Содержание

ПРИБОРЫ ВЧ И СВЧ ДИАПАЗОНОВ

Программное обеспечение EEsof EDA для проектирования и моделирования 2

Генераторы сигналов

Обзор 8
Аналоговые генераторы сигналов 14
Модули миллиметрового диапазона OML Inc. 30
Векторные генераторы сигналов 31
Программное обеспечение Signal Studio 47
Средства Baseband Studio 73
Генераторы сигналов произвольной формы 78
Система моделирования сигналов N7502A и набор программных инструментов для генерации модулирующих сигналов N7509A 79
Модули синтетических приборов - генераторов сигналов произвольной формы N8241A/42A 79

Анализаторы сигналов

Обзор и руководство по выбору 80
Ручной анализатор спектра N9340B 84
Компактный анализатор спектра N1996A серии CSA 85
Портативный анализатор спектра N9320A 87
Анализаторы спектра серии ESA 88
Анализаторы спектра серии 8560EC 92
Анализатор сигналов среднего ценового диапазона серии MXA 96
Расширенные прикладные программы измерений серии X для анализаторов сигналов EXA и MXA 102
Анализатор сигналов экономичного класса серии EXA 103
Программное обеспечение векторного анализатора сигналов серии 89600 105
Настольные анализаторы спектра с высокими характеристиками серии PSA 107
Система измерительного приемника N5531S на базе анализатора спектра серии PSA 110
Измерительный приёмник для ЭМП, удовлетворяющий требованиям CISPR 111
Анализаторы ЭМС серии E7400A 112
Изделия и принадлежности для отработки ЭМС 113
Смесители и принадлежности для анализаторов сигналов 114
Принадлежности для анализаторов сигналов, ВЧ и микроволновые усилители 115
Векторные анализаторы сигналов серии 89600 116
Система спектрального мониторинга E3238S/N6820E 119

Анализаторы цепей

Обзор 120
Анализаторы цепей серии ENA-L 121
ВЧ-анализаторы цепей серии ENA 122
СВЧ-анализаторы цепей серии PNA-L 124
СВЧ-анализаторы цепей серии PNA 125
Анализаторы цепей мм диапазона серии PNA 126
Анализаторы цепей СВЧ серии PNA-X 128

Анализатор источников сигналов 132

Измерители мощности 134

Измерители коэффициента шума 144

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ВЧ И МИКРОВОЛНОВЫХ УСТРОЙСТВ 146

СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОТЛАДКИ ЦИФРОВЫХ СХЕМ

Осциллографы

Обзор 164
Ручные цифровые осциллографы 166
Экономичные осциллографы серии 3000 168
Портативные осциллографы серии 5000 семейства InfiniiVision 170
Глубокая память MegaZoom 172
Осциллографы серии 6000 семейства InfiniiVision 173
Осциллографы серии 7000 семейства InfiniiVision 175
Свойства осциллографов семейства InfiniiVision 176
Прикладные программы для осциллографов семейства InfiniiVision 178
Пробники для осциллографов семейства InfiniiVision 179
Информация для заказа осциллографов семейства InfiniiVision 180
Осциллографы серии Infiniium 8000 семейства Infiniium 181
Прикладные программы для осциллографов серии 8000 семейства Infiniium 184
Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Xilinx 186
Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Altera 187
Информация для заказа осциллографов серии 8000 семейства Infiniium 188
Осциллографы серии Infiniium 80000 семейства Infiniium 189
Осциллографы серии Infiniium 90000 семейства Infiniium 191
Поддержка стандартных шин и пробники для осциллографов 8000, 80000, 90000 192
Система пробников InfiniiMax II 194
Осциллографы серии Infiniium: приложения 196
Анализатор сигналов цифровой связи DSA80000B/DSA90000A 203
VSA80000A – сверхширокополосный векторный анализатор сигналов 204
Информация для заказа осциллографов серий 80000 и 90000 205
86100C Infiniium DCA-J – многофункциональный инструмент анализа 209

Логические анализаторы

Обзор 213
Логические анализаторы серии 1690 214
Логические анализаторы серии 16800A 216
Модульные системы логического анализа 220
Пробники для логических анализаторов 223
Функции запуска и виды отображения 226
Виды отображения и инструменты анализа 227
Цифровой векторный анализ сигналов 229
Информация для заказа 232

БАЗОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Электронно-счетные частотомеры 234

Цифровые мультиметры

Обзор 240
Ручные цифровые 4-разрядные мультиметры 241
Ручные цифровые 4,5-разрядные мультиметры серии U1250A 242
Цифровой 5,5-разрядный мультиметр 34405A с двухстрочным дисплеем 243
Цифровой 6,5-разрядный мультиметр 34401A 244
Цифровые 6,5-разрядные мультиметры 34410A, 34411A и L4411A 245
Цифровой 7,5-разрядный нановольтметр/микроомметр 34420A 246
Прецизионный цифровой 8,5-разрядный мультиметр 3458A 247

Источники питания

Руководство по выбору источников питания 248
Системные источники питания постоянного тока, 750 Вт или 1500 Вт, GPIB, один выход 249
Низкопрофильная модульная система источников питания 250
Модульный анализатор источников питания постоянного тока, 600 Вт, 4 гнезда 252
Источники питания постоянного тока для мобильных средств связи 254
Источники питания постоянного тока серий 6600 и 66000 255
Источники питания серий E3600 и 6030 256
Электронные нагрузки серий N3300 и источники/анализаторы серии 6800 257

Генераторы сигналов сложной и произвольной формы 258

Генераторы импульсов 259

Последовательные тестеры коэффициентов битовых ошибок 263

Системы сбора данных/коммутации

Система сбора данных/коммутации 34970A 266
Модули сбора данных серии U2300A с шиной USB 268
Устройства сбора данных с шиной USB серии U2500A 270
Устройства цифрового ввода-вывода с шиной USB серий U2600A и U2100 271
Система сбора данных/коммутации 34980A 272
Измерительные приборы серии L4400 275

Приборы для измерения импеданса, LCR и сопротивления 278

Анализаторы параметров полупроводников 281

Анализаторы полупроводниковых приборов 283

Матричные коммутаторы B2200A и B2201A 285

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ИСПЫТАНИЙ

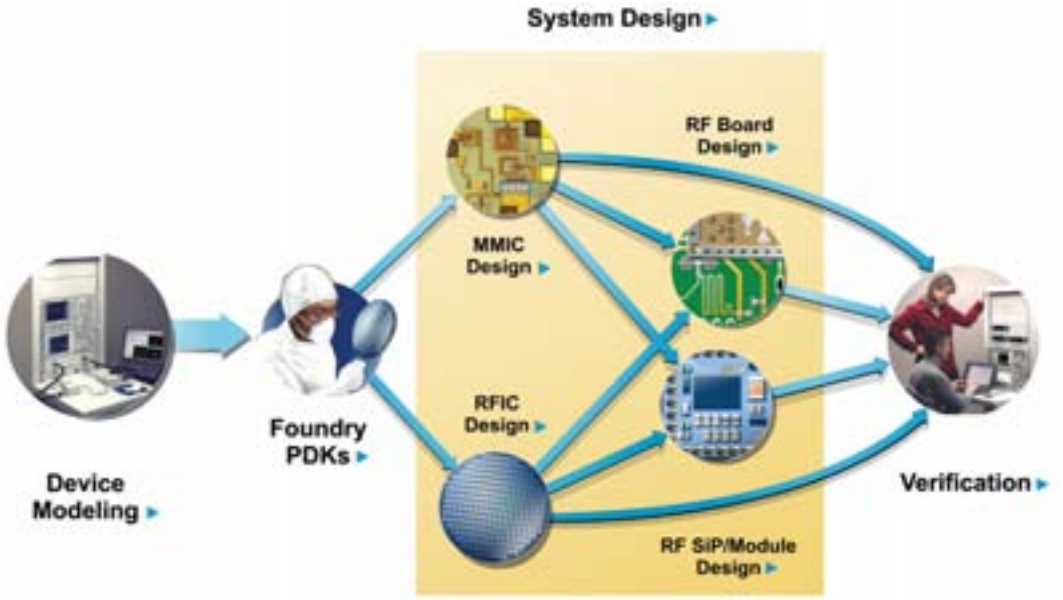
VEE Pro 8.5 и VEE Express 8.5 287
Концепция Agilent Open: стандарт LXI 289
Концепция Agilent Open: E2094T IO Libraries Suite 15 291
Концепция Agilent Open: средства подключения к ПК 292

СРЕДСТВА ТЕСТИРОВАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

Комплексный прибор для тестирования базовых станций E7495B 294
Система анализа и оптимизации сетей беспроводной связи E6474A 296
Тестер для ремонта мобильных терминалов GS-8210 301
Система для тестирования беспроводных соединений E5515C серии 8960 302
Модульный сетевой тестер для анализа оптических сетей и DWDM N3900A 304
Семейство оптических модулей минирефлектометров E6000C 306
Портативный анализатор FrameScope Pro N2620A 308
Решения для анализа и моделирования сигналов стандарта 3GPP LTE 311
Портативный прибор для сертификации СКС N2640A WireScope Pro 312
Сетевые анализаторы протоколов серии J680xB 314
Анализатор Triple Play 316
Анализатор сигнализации: J78xxA 318
Анализатор мультисервисных сетей – платформа N2X 320
Сетевой тестер N5557A 327
Решения для тестирования сетей хранения данных – SAN Tester 330
Программное обеспечение серии 89601 332
Портативный тестер для проверки кабелей и антенн N9330A/B 334

Программное обеспечение EEsof EDA для проектирования и моделирования

Обзор



Agilent EEsof EDA - ведущий поставщик программного обеспечения для высокочастотных систем, цепей и моделирующих приложений. Эти приложения включают проверку достоверности сигнала, высокочастотные и сверхвысокочастотные усилители, схемы смесителей и фильтров для рынков коммерческой радиосвязи, космоса и обороны.

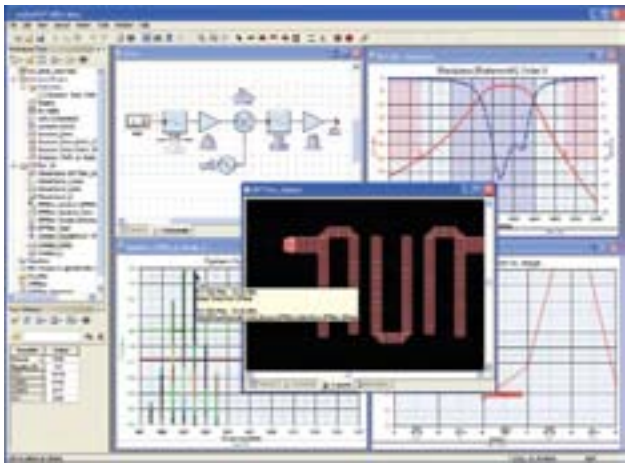
Продукция Agilent EEsof EDA включает программное обеспечение автоматизации разработки электронных устройств Advanced Design System, среду проектирования RF Design Environment, программное обеспечение моделирования устройств IC-CAP, Momentum, Electromagnetic Design System, SystemVue и GoldenGate.

GENESYS и SystemVue - ключевые продукты Agilent, первоначально разработанные Eagleware-Elanix, лидером в области простых в использовании средств высокочастотного синтеза. GoldenGate - самое передовое решение для моделирования и анализа высокочастотных интегральных схем. Оно было первоначально разработано Xpedition Design Systems.

Продукт мирового класса для внедрения процесса высокочастотной разработки, от моделирования устройств до контроля.

- **Advanced Design System (ADS)** - мощная платформа автоматизации разработки электронных устройств. Она предлагает полную интеграцию разработки для разработчиков таких устройств, как сотовые и портативные телефоны, беспроводные сети, радары и спутниковые коммуникационные системы. Сейчас ADS обеспечивает потребности разработчиков быстродействующих цифровых устройств с технологией моделирования достоверности сигнала.
- **Agilent RF Design Environment (RFDE)** - интегрирует ведущие технологии высокочастотного моделирования Agilent в среду Cadence, являющуюся промышленным стандартом сред разработки схем с аналоговыми/смешанными сигналами для проектирования больших высокочастотных/смешанных интегральных схем.
- **Agilent GoldenGate** - - симулятор высокочастотных интегральных схем, предоставляющий мощный и уникальный анализ для полного контроля интегральных схем и проектирования выхода годных изделий. Разработан для специфических требований разработчиков высокочастотных интегральных схем. Полностью интегрирован в среду Cadence Analog Design Environment.
- **Electromagnetic Design System (EMDS)** - полное решение для электромагнитного моделирования пассивных трехмерных (3D) структур произвольной формы. Оно делает полное трехмерное электромагнитное моделирование привлекательным выбором для проектировщиков, работающих с высокочастотными цепями, монолитными СВЧ интегральными схемами, печатными платами, модулями и приложениями достоверности сигнала.
- **Momentum** - 3D планарный электромагнитный (EM) симулятор, используемый для анализа пассивных цепей. Допускает схемы произвольной геометрии (включая многослойные структуры) и точно моделирует сложные EM эффекты, включая индуктивные связи и паразитные сигналы. Поскольку Momentum является интегрированным компонентом среды Advanced Design System (ADS), время настройки моделирования снижается и возрастает производительность разработки.
- **Antenna Modeling Design System (AMDS)** - трехмерное, специальное средство разработки и моделирования антенн и антенных систем. С AMDS, полноволновые EM-моделирования, длившиеся недели, теперь могут быть выполнены всего за несколько часов и снимают необходимость физического макетирования на начальных стадиях разработки.
- **GENESYS** - - доступное, легкое в использовании, интегрированное программное обеспечение автоматизации разработки электронных устройств (EDA), ориентированное на разработку высокочастотных и сверхвысокочастотных цепей и систем. GENESYS доступен в отдельных конфигурациях, но также доступны его уникальные возможности расширения множества существующих наборов средств автоматизации разработки высокочастотных электронных устройств новыми возможностями.
- **SystemVue** - - быстрое, простое в изучении средство разработки для проектирования, моделирования и анализа коммуникационных архитектур и алгоритмов обработки сигналов. SystemVue имеет простой, интуитивный блочный интерфейс разработки с обширными библиотеками моделей бит-достоверных элементов с фиксированной точкой, блоков для построения коммуникационных систем, элементов адаптивного управления и компонентов цифровой обработки сигналов. SystemVue поддерживает алгоритмы разработки прототипов и реализации через генерацию VHDL для FPGA и ANSI C кода для встраиваемых цифровых сигнальных процессоров (DSP).
- **IC-CAP (Integrated Circuit Characterization and Analysis Program)** - пакет программного обеспечения для выделения параметров и моделирования устройств, предоставляющий мощные возможности снятия характеристик и анализа для всех существующих сегодня процессов полупроводникового моделирования.

Для получения более подробной информации о продуктах и приложениях Agilent EEsof EDA посетите **www.agilent.com/find/eesof**.



GENESYS™ - интегрированное программное обеспечение автоматизации разработки электронных устройств (EDA) для разработчиков высокочастотных и сверхвысокочастотных компонентов и подсистем, нуждающихся в доступных, профессиональных средствах разработки, позволяющих сконцентрироваться на задачах проектирования ВЧ.

От начальной архитектуры системы до окончательной документации, GENESYS предоставляет современный уровень производительности в единой, простой в использовании, быстрой, мощной и точной среде проектирования. GENESYS предлагает все основные технологии синтеза и нелинейного моделирования для современного ВЧ проектирования по доступной цене, с пятью привлекательными пакетами, начиная от $3995*.

Используемый тысячами ВЧ разработчиками по всему миру, GENESYS был создан около десяти лет назад в Eagleware-Elanix, компанией, приобретенной Agilent. Компания Agilent продолжила улучшать платформу GENESYS с помощью ежеквартальных обновлений для предоставления более точных моделей и большей производительности, а также новых возможностей, таких как фазовый шум. GENESYS сейчас также связан с корпоративной средой проектирования ВЧ устройств компании Agilent, Advanced Design System (ADS), для обеспечения широкого спектра возможностей проектирования.

GENESYS

- Простота использования
- Невероятно низкая цена
- Передовой набор проверенных ВЧ технологий проектирования

GENESYS

W1410L GENESYS Core - центральный продукт в семействе GENESYS и основа, на которой построены все остальные модули. GENESYS Core - интегрированный набор средств проектирования, включающий ввод описания схемы, линейное частотное моделирование, визуализацию данных и топологию.

W1410L GENESYS Core также включает мощные возможности групповой автоматизации, которые делают простым коллективное использование, передачу и сохранение проектировочной информации членами группы разработчиков.

Для получения более подробной информации о GENESYS и запроса пробной версии рекомендуется посетить сайт **www.agilent.com/find/eesof-genesys-evaluation**.

Средства моделирования

После ввода проекта, используйте эти средства для моделирования характеристик проекта и избавления от прототипов.

- W1601L SPECTRASYS™ – симулятор ВЧ архитектуры
- W1605L WhatIF – средство планирования частоты
- W1604L CAYENNE – временной симулятор
- W1602L HARBEC™ – нелинейный симулятор гармонического баланса
- W1603L EMPOWER/ML™ – многоуровневый планарный трехмерный (3D) электромагнитный (EM) симулятор

Средства синтеза

Синтез - автоматизация проектирования в лучшем случае. Множество мощных средств принимают требования к проекту и предоставляют предварительные проекты, готовые для средств усовершенствования и моделирования.

- W1510L SIGNAL CONTROL – синтез разветвителей, ответвителей и аттенюаторов
- W1503L S/FILTER™ – синтез современных LC и распределенных фильтров
- W1504L A/FILTER™ – синтез активных фильтров на операционных усилителях
- W1505L EQUALIZE – синтез компенсации задержки
- W1506L MATCH – синтез согласованных импедансов
- W1507L OSCILLATOR – синтез генераторов
- W1508L ADVANCED T/LINE™ – синтез линий передачи и преобразование схем
- W1509L PLL – проектирование схем ФАПЧ
- W1511L MIXER – проектирование и анализ конфигураций смесителей с использованием различных топологий

Конфигурации

W1410L GENESYS™ Core

Полнофункциональный пакет средств проектирования линейных ВЧ схем, являющийся основой всех остальных продуктов GENESYS™.

W1411L GENESYS™ Designer Pro

Добавляет полный набор средств синтеза к W1410L GENESYS Core.

W1416L GENESYS™ Nonlinear Pro

Добавляет HARBEC (гармонический баланс) для нелинейного моделирования и EMPOWER для планарного EM моделирования к W1410L GENESYS Core.

W1417L GENESYS™ Comms Pro

Добавляет SPECTRASYS для моделирования в спектральной области и WhatIF для анализа без ложных сигналов к W1410L GENESYS Core.

W1418L GENESYS™ Integrated

Наиболее полный набор продуктов GENESYS™ – добавляет все 5 частотных и временных симуляторов и девять средств для синтеза к W1410L GENESYS Core.

Основная литература и связь в сети Интернет

http://literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-5096EN.pdf
http://eesof.tm.agilent.com/products/genesys/

* Цена может немного отличаться в разных странах. Пожалуйста, обратитесь в местное представительство компании Agilent за подробной информацией.

Программное обеспечение EEsof EDA для проектирования и моделирования

4

Ptolemy, SystemVue и SpectraSys

Среда моделирования Agilent Ptolemy

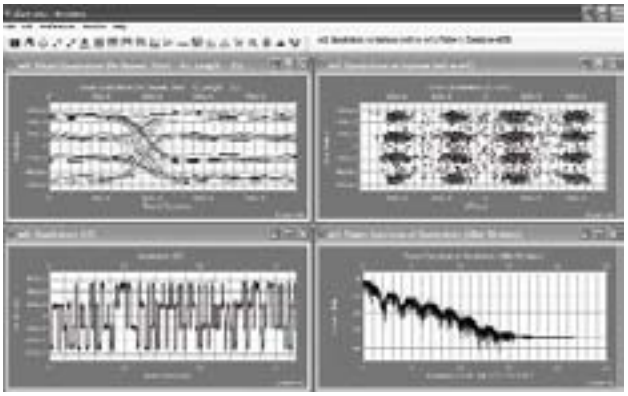
- **Прогрессивная ВЧ-DSP сопроверка с моделированием схемы**
- **Доступные библиотеки проверки беспроводных технологий - 3GPP-LTE (Новинка),WLAN, Cellular, WiMAX**
- **Импорт описаний для Verilog, VHDL, M-Code, C++**
- **Объединенные решения: объединение моделирования и испытания аппаратных средств**

Agilent SystemVue

- **End-End проектирование систем связи**
- **Проектирование алгоритмов цифровой обработки сигналов с фиксированной точкой**
- **Генерация VHDL для разработки FPGA**
- **Генерация ANSI C кода для разработки встраиваемых DSP**
- **Аналоговые/ВЧ поведенческие модели с искажениями**

Agilent SpectraSys

- **Точный и быстрый анализ ВЧ систем**
- **Поддерживает прямую передачу и обратное распростанение сигнала**
- **Полное нелинейное моделирование ВЧ блоков построения**
- **Добавляет однополосный (SSB) фазовый шум к источникам и сигналам**
- **Захват интермодуляционных искажений и изоляция источников сигналов**



Agilent EEsof EDA предоставляет полный диапазон средств проектирования системного уровня, анализа, проверки и реализации.

Agilent SystemVue - полнофункциональная платформа проектирования обработки сигналов, ориентированная на построение систем связи. SystemVue является интуитивной блочной графической средой разработки с обширными библиотеками стандартных модуляций, адаптивных элементов управления, компонентов цифровой обработки сигналов, поддерживающих проектирование бит-достоверных алгоритмов с фиксированной точкой и моделирование искажений на уровне аналоговых/ВЧ блоков.

Результаты могут быть выведены как Си-код для проектирования алгоритмов встраиваемых DSP или как VHDL код для реализации алгоритмов в FPGA. Программно-аппаратное моделирование поддерживается через связь с TI DSP системами проектирования и платами Xilinx FPGA.

Agilent Ptolemy - среда моделирования для семейства пакетов проектирования Advanced Design System. Ptolemy предоставляет “соединительную плату” моделирования, поддерживая развитое ВЧ-DSP совместное проектирование и совместную проверку. Интегрируя предоставленный пользователем интерфейсный процессор (IP) в Verilog, VHDL, C++ или M-Code, вместе с моделями на уровне схем или поведения ВЧ, Ptolemy позволяет проводить полную проверку ваших схем и алгоритмов в контексте высокоуровневых систем связи. Agilent предоставляет библиотеки проверки для всех коммерческих беспроводных стандартов, включая WLAN 802.11a/b/g, Mobile и Fixed WiMAX 802.16 d/e и 3GPP/GSM/EDGE, вместе с новыми беспроводными технологиями вроде WiMEDIA и 3GPP-LTE (Long Term Evolution 4G). Эти библиотеки предоставляют системные контексты для проверки разработок.

Agilent SpectraSys предоставляет средства проектирования ВЧ систем и подсистем, анализа и отладки, несравнимые с любой другой технологией. SpectraSys одновременно поддерживает семейство пакетов Advanced Design System и линию пакетов Agilent GENESYS. В отличии от средств, основанных на таблицах, SpectraSys учитывает намного больший уровень физических деталей и аналоговых проблем производительности, которые табличные средства опускают - такие, как эффекты несогласованности, интермодуляционные составляющие, сложные для фильтрации, обратное распространение, однополосный шум, фазовый шум и нелинейные эффекты. В отличии от численных или временных систем моделирования, ориентированных на единственную, идеализированную, полосу пропускания модулированной несущей,

SpectraSys учитывает множество аналоговых искажений и аналоговых взаимодействий по полному спектру, и в результате предоставляет более богатые, реалистичные ВЧ сценарии.

Основная литература и связь в сети Интернет

Продукты системного уровня Agilent:
http://eesof.tm.agilent.com/products/design_flows/system/

Agilent SystemVue:
http://eesof.tm.agilent.com/products/systemvue/

Agilent Ptolemy:
http://eesof.tm.agilent.com/products/e8823a-new.html

Agilent SpectraSys для ADS:
http://eesof.tm.agilent.com/products/w1422.html

Agilent SpectraSys для GENESYS:
http://eesof.tm.agilent.com/products/genesys/spectrasys.html

Информация для заказа

Agilent SystemVue

W1450 – SystemVue™ Professional
Проектирование, моделирование и анализ в SystemVue

W1451 – SystemVue™ Communication Design Suite
SystemVue Professional + Communication, DSP, Logic, библиотеки RF/Analog и связь с MATLAB

W1453 – SystemVue™ Real-Time Communication Design Suite
SystemVue Communication Design Suite, Advanced C-Code Generator Interface + Real-Time TI Interface

W1455 – SystemVue™ Wireless Design Suite
SystemVue Communication Design Suite + библиотеки UWB, DVB, CDMA, и 802.11a/b/g

W1457 – SystemVue FPGA Developers Suite
SystemVue Communication Design Suite, Automatic Program Generation (APG), Hardware Design Studio – проектирование с фиксированной точкой, анализ и генерация VHDL

W1458 – SystemVue Algorithm Developers Suite
SystemVue Communication Design Suite, Automatic Program Generation (APG), библиотека для работы с фиксированной точкой и современная генерация кода C

ADS Ptolemy и RF Architect

E8851L – Commsys Designer Pro
ADS Design Environment, Data Display, ядро моделирования Ptolemy, модели– поведения ВЧ, средство проектирования цифровых фильтров, современные коммуникационные модели для OFDM, связь с MATLAB

E8829L – Comms Verification Bundle
ADS Design Environment, Data Display, ядро моделирования Ptolemy, схемная оболочка, гармонический баланс, симулятор цепей Spice, модели поведения ВЧ, средство проектирования цифровых фильтров, связь для совместного моделирования с ModelSim/NCSim HDL, связь с MATLAB

E8896 – Wireless Networking Verification Bundle
Библиотеки обработки сигналов 802.11a/b/g, 802.16 d/e с MIMO, 802.11n для ADS Ptolemy

E8897 – 2G/3G Cellular Verification Bundle
Библиотеки обработки сигналов GSM/EDGE, CDMA, CDMA2000, 1x-EV, 3GPP, HSPA для ADS Ptolemy

E8898 – Mature Wireless Verification Bundle
GSM/EDGE, CDMA, CDMA2000, 1x-EV, 3GPP, 802.11a/b/g, DTV

E8899 – "All-In-One" Wireless Verification Bundle
все из E8896, E8897 и E8898 вместе с 3GPP-LTE, WiMEDIA

W1422 – RF Architect
Средства SpectraSys, WhatIF, Filter Synthesis, интегрированные в среду разработки ADS

Ускорение выполнения оптимизированных разработок от концепции до реализации

Система автоматизированного проектирования ADS компании Agilent помогает разработчикам решать многоплановые проблемы проектов со смешанными сигналами (аналоговыми и цифровыми), от высокочастотных до цифровых и до полосы частот видеосигнала. Имея широкий выбор высокоэффективных средств проектирования компании Agilent, группы разработчиков могут быстро исследовать совокупность идей и затем промоделировать электрические и физические характеристики наиболее перспективных проектов. ADS предлагает полную интеграцию проекта для разработок в диапазоне от сотовых телефонов до беспроводных сетей и радарных систем.

Увеличение производительности с помощью интегрированных средств проектирования

ADS является мощным набором программных средств для автоматизации проектирования электронных устройств (EDA), который может моделировать весь путь сигнала связи. Эта система объединяет широкое разнообразие проверенных средств проектирования ВЧ-устройств, достоверности сигнала, устройств со смешанными сигналами и электромагнитного моделирования в единую гибкую среду. Сквозная интеграция минимизирует потребность в данных или пересылке проекта; кроме того, ADS работает с другими EDA структурами для полной совместимости всего процесса проектирования.

Система ADS и ее высоко интегрированные средства связи и поддержки являются основой для проверки проектных решений. ADS может использоваться для виртуального макетирования, отладки или оказания помощи при проведении производственных испытаний.

Для повышения производительности инженерного труда и сокращения времени выхода на рынок, программное обеспечение ADS предлагает высокий уровень автоматизации проектирования и адаптации к приложениям. Эта проверенная программная среда легко расширяется: ADS можно настроить, добавляя функции, ориентированные на удовлетворение индивидуальных прикладных требований. Программа ADS выполняется на персональных компьютерах и рабочих станциях, с полной совместимостью файлов между платформами и сетями.

Оптимизация системных характеристик и разрешение конфликтов при проектировании

С помощью совместного моделирования можно исследовать взаимодействие ВЧ и видеосигналов и принять компромиссное решение. Например, можно исследовать альтернативные варианты и решить, реализовывать ли фильтрацию в полосе видеосигнала или в высокочастотной области. Это также обеспечивает уникальную возможность проверки с использованием совместного моделирования полностью на уровне транзисторов, не ограничиваясь только поведенческими или полученными моделями. Такая проверка может быть расширена в условиях лаборатории с помощью соединения ADS с испытательным оборудованием.

Источники и анализаторы сигналов могут быть подключены к макету аппаратных средств, давая возможность осуществлять проверку, используя те же самые источники и измерения, что и в процессе проектирования. Система ADS позволяет выбирать или поток данных в полосе частот видеосигнала или аналоговом/ВЧ тракте, или оба. В ADS можно создать физическую реализацию для высокочастотного блока, а затем перенести проект в систему автоматизированного проектирования другого производителя.

К ADS можно также добавить пакет GENESYS/RF Architect, который позволяет уникальным инструментальным средствам архитектуры ВЧ систем в GENESYS, Spectrasys и WhatIF быть доступными внутри ADS. При объединении с ADS эти инструментальные средства обеспечивают уникальный способ корректного проектирования архитектуры системы для частотного планирования и распределения мощности/усиления,

Соответствие индивидуальным проблемам приложений потребителя

Систему ADS можно настроить для ответственных приложений и проектирования потоков данных от ВЧ-микросхем и плат до СВЧ-схем и элементов прямой/цифровой обработки сигналов. Все программные пакеты проектирования совместно используют общую базу данных, интерфейс пользователя и отображение данных. Гибкая структура системы ADS позволяет начинать с предварительно сконфигурированных программных пакетов и добавлять требующиеся возможности. Для получения дополнительной информации о доступных программных пакетах следует связаться с представительством Agilent EEsof.

Далее представлены основные доступные подсистемы проектирования ADS. Многие доступны в версиях Pro и Premier, предлагающих различные уровни возможностей, соответствующие потребностям и бюджету.

RF Designer (разработчик ВЧ-схем)

Обеспечивает моделирование основных схем, предоставляет наборы высокочастотных моделей и функциональные возможности размещения элементов (топологии).

Microwave Circuit Designer (разработчик СВЧ схем)

Законченное решение для разработки высокочастотных проектов, включая монолитные и гибридные СВЧ интегральные схемы, с оптимизацией характеристик и изготовлением годных изделий. Объединяет высокочастотное моделирование и оптимизацию с точными моделями, библиотеками и средствами разработки конструкции.

MMIC Designer (разработчик сверхвысокочастотных интегральных микросхем (СВЧ ИС))

Возможность полностью обратного проектирования СВЧ ИС в едином интегрированном потоке проектирования. Предлагает решение для обратного проектирования с синхронизированными схемой/топологией, отображением данных, методом гармонического баланса, линейным и электромагнитным моделированием, транслятором файлов GDSII.

Signal Integrity Designer (разработчик достоверности сигнала)

Разработчик достоверности сигнала обеспечивает идеальную среду проектирования, всесторонний набор моделей устройств, включая IBIS, точные модели линий передачи, и ведущие в отрасли технологии моделирования во временной области, необходимые для проектирования высокоскоростных схем потока данных, таких, как объединительные платы и печатные платы для приложений с частотой более 1 Гбит/с. Проверяет системные каналы на флуктуации и частоту появления ошибочных битов (BER). Расширяется до проектирования и оптимизации сетей с предыскажениями и LFE/DFE компенсаторами, используя моделирование смешанных сигналов. При объединении с системой PLTS (системой проверки физических слоев) компании Agilent ADS обеспечивает уникально полное, точное и гибкое решение для высокоскоростного проекта с последовательной линией связи.

Advanced Design System (ADS) (продолжение)

Communication System Designer (разработчик систем связи)

Создает унифицированную среду от концепции системы до ее реализации. Проверяет достоверность проектирования ВЧ систем. Программа ВЧ-моделирования и блок линейных/нелинейных ВЧ-моделей прогнозируют характеристики ВЧ-систем в целом. Предоставляет возможность моделирования и проектирования ВЧ-устройств и цифровой обработки сигналов с плавающей запятой, чтобы моделировать критические характеристики, такие, как частота появления ошибочных битов (BER) и модуль вектора порешности (EVM). Позволяет проводить двунаправленное совместное моделирование с программой MATLAB®. Расширяется до включения совместного моделирования с помощью HDL и анализа с фиксированной точкой.

Physical Designer (разработчик физической конструкции)

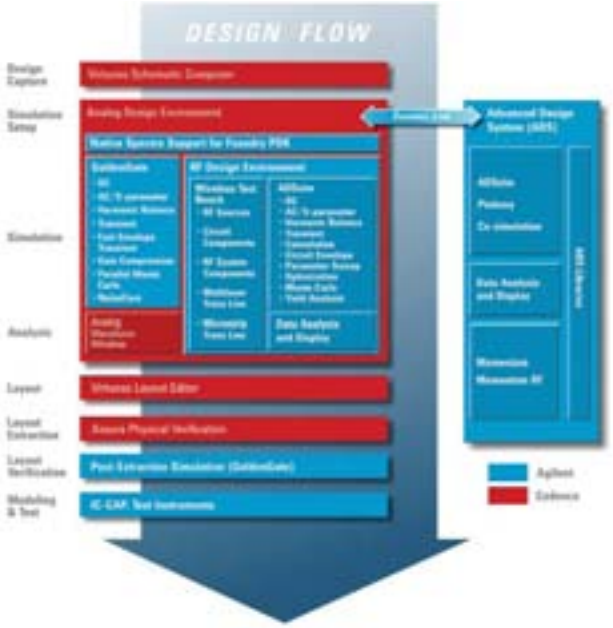
Пакет программ Physical Designer версий Pro/Premier является законченным и расширяемым пакетом высокочастотного физического проектирования, который объединяют стандартные и расширенные особенности редактирования топологии с ключевыми технологиями, которые ускоряют физическое проектирование и проверку топологий монолитных и гибридных СВЧ ИС, печатных плат.

Momentum Circuit Designer (разработчик схем Momentum)

Разработчик схем Momentum является основным пакетом высокочастотного физического проектирования, который объединяет стандартные и расширенные особенности редактирования топологии с технологией электромагнитного (EM) моделирования Momentum и моделирования линейных схем (S-параметры), чтобы ускорить физическое проектирование интегральных микросхем.

Основная литература и связь в сети Интернет

http://literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-3326EN.pdf
www.agilent.com/find/eesof-ads



Agilent EEsof поставляет весь диапазон средств моделирования и верификации для удовлетворения нужд разработчиков ВЧ интегральных схем. Чтобы не отставать в стремлении к высшим уровням интеграции и развитию параметров топологии кремниевых интегральных схем, компания Agilent создала два мощных средства. RFDE и GoldenGate предоставляют структуру для проектировщиков, чтобы быстро моделировать схемы, проверять технические характеристики и обосновывать потенциал выхода годных изделий. Разработчики могут уверенно моделировать блоки, комбинации блоков и каналы приёма/передачи в целом, чтобы понять негативное влияние шума, искажений, паразитных и множества других эффектов, встречающиеся при проектировании ВЧ интегральной схемы. Кроме того, можно анализировать технологичность схем с помощью проверенных в производстве методов, таких как анализ Монте Карло и метод угловых границ.

RFDE и GoldenGate сочетают в себе ведущие беспроводные и проводные технологии моделирования Agilent, наборы моделей и возможности наблюдения формы сигналов. Эти выдающиеся средства предоставляют всеобъемлющую методологию моделирования схем, которая удачно интегрирована в Cadence Analog Design Environment. Разработчики могут беспрепятственно переходить через этапы ввода описания схемы, настройки испытательного стенда, моделирования и анализа для достижения поразительного понимания характеристик проекта и технологичности перед выпуском изделия, избегая при этом дорогостоящих ошибок и новых проектных разработок.

Улучшенная производительность проектирования

По мере увеличения скорости передачи данных, несущих частот и сложностей характеристик, потребности разработчика заключаются в использовании широкого диапазона быстрых и точных средств автоматизации проектирования электроники. Обширный набор моделирований компании Agilent для ВЧ интегральных схем, моделирования смешанного типа, статистических расчётов, оптимизаций и возможностей анализа пост-моделирования облегчает задачу проектирования в хорошо известной структуре Cadence. Технология моделирования Agilent производит быстрые измерения для типичных ВЧ приложений. Увеличенная скорость моделирования делает сложные анализы и оптимизации практичными, обеспечивая большее понимание характеристик схемы. Не имеет значения, является ли проект стандартным, схемой или техническим требованием; в сочетании с Agilent RFDE и GoldenGate поток проектирования уменьшает дорогостоящие повторения проекта и сокращает проектный цикл.

Использование проверенных принципов

Agilent EESof предлагает уникальную комбинацию проверенных интегральных технологий и технологий моделирования. Механизм ВЧ моделирования, библиотеки компонентов и моделей, анализ пост-моделирования и механизмы отображения включены в платформу системы автоматизированного проектирования с расширенными возможностями (ADS). GoldenGate предоставляет дополнительные возможности моделирования для проверки “радиодиапазона” и анализа технологичности. Эти два приложения являются результатом двадцатилетней работы Agilent EEsof EDA в области инноваций, настоящего лидера в сфере программного обеспечения ВЧ проектирования.

Комплектный поток проектирования интегральных схем с ВЧ/смешанным сигналом

RFDE и GoldenGate являются частью всеобъемлющего потока проектирования интегральных схем ВЧ/смешанного типа, который начинается с ввода описания проекта, плавно перетекающего к тестированию прототипа. Проекты изначально создаются в Cadence Virtuoso Schematic Composer. Затем схемы моделируются в RFDE и GoldenGate непосредственно, задействуя при этом беспрепятственный переход от схемы к моделированию. Расширенные опции моделирования, включая оптимизацию, свипирование параметров, измерения с заранее заданной конфигурацией и статистические анализы обеспечивают реальный взгляд на характеристики и выход годных. Результаты моделирования рассматриваются с помощью богатого набора возможностей отображения данных.

После того, как топология интегральной схемы будет завершена, найденные паразитные эффекты могут быть промоделированы заново и проанализированы в GoldenGate. Моделирование дополнительных паразитных и пассивных топологических компонентов производится с помощью ADS Momentum и Momentum RF. Совместное моделирование в системе моделирования Agilent Ptolemy (доступна через RFIC Dynamic Link) используется для подтверждения того, что работа всей системы отвечает заданным характеристикам. Окончательные измерения прототипа и создание моделей дополнительных схем и устройств производятся с помощью испытательного оборудования компании Agilent и программного обеспечения IC-CAP.

Обучение, техническая поддержка и сервис - когда и где это необходимо пользователю

Поддержка по RFDE и GoldenGate предоставляется через глобальную организацию технической поддержки Agilent на мировом уровне. Прикладные программы и опытные инженеры технической поддержки Agilent специализируются на специальных задачах ВЧ проектов. Информация об изделиях, приложениях, обучении и поддержки так же доступна 24 часа в сутки на постоянно обновляемом и всестороннем web сайте Agilent EEsof EDA: **www.agilent.com/find/eesof-support**.

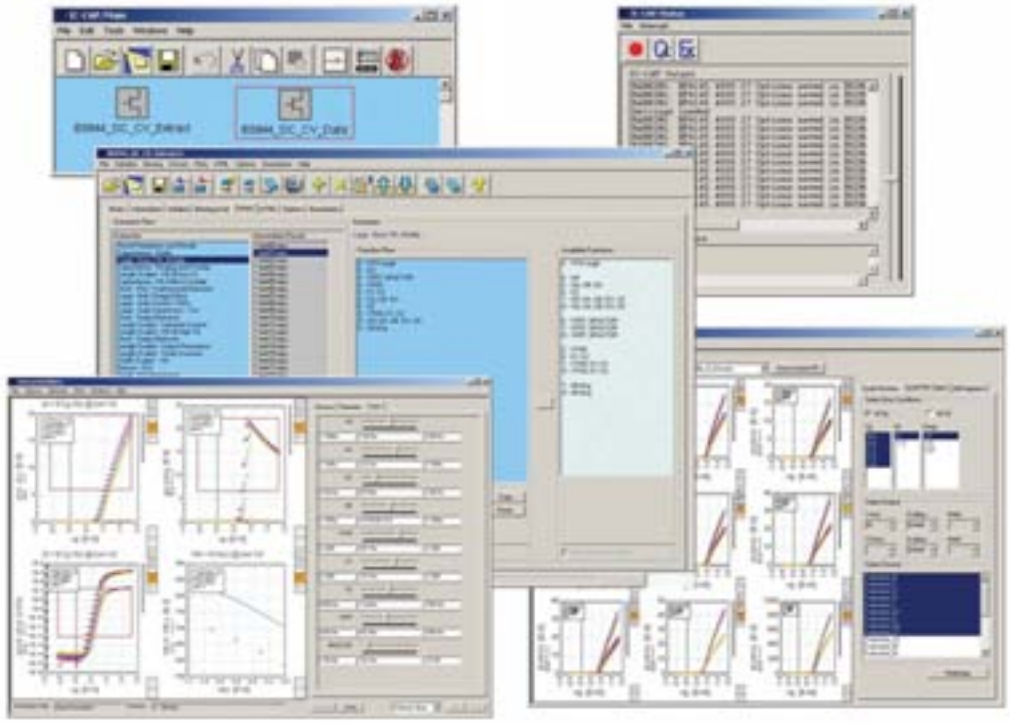
Основная литература и связь в сети Интернет

RF Design Environment: World-Class RF/Mixed-Signal IC Design Technology Integrated Into Your Design Flow (PDF, 3.1 МБ).
8-страничная цветная брошюра, p/n 5988-6931EN

http://eesof.tm.agilent.com/pdf/goldengate_11_2006.pdf
www.agilent.com/find/eesof-rfde
www.agilent.com/find/eesof-goldengate

Программное обеспечение EEsof EDA для проектирования и моделирования

Программа определения характеристик интегральных схем и анализа (IC-CAP)



IC-CAP является программой создания моделей устройств, которая предоставляет мощные возможности определения характеристик и анализа для всех существующих сегодня процессов моделирования полупроводников.

IC-CAP предлагает разработчикам устройств и схем самое современное моделирующее программное обеспечение, которое выполняет множество функций по созданию моделей, включая управление прибором, сбор данных, графический анализ, моделирование, оптимизацию и статистический анализ.

Все эти процессы объединены в гибкой и интуитивно понятной среде программного обеспечения в Windows-стиле для эффективного и точного получения параметров активного устройства и схемной модели. IC-CAP также предоставляет возможность для построения библиотек моделей для ADS Agilent EEsof и других средств моделирования.

Полное решение проблемы создания модели устройства

Успешное создание модели устройства требует полного понимания сложной интеграции между измерительным оборудованием и программным обеспечением создания модели. IC-CAP предоставляет полный набор средств полностью интегрированного решения для инженеров, создающих модели устройств.

Измерение

Программное обеспечение IC-CAP предоставляет мощные возможности моделирующих измерений, включая измерения на постоянном токе, измерения индуктивностей, емкостей, сопротивлений, импедансов, измерения зависимости емкости от напряжения, ВЧ-измерения и измерения шумов типа 1/f. Чтобы полностью автоматизировать среду измерения, эти системы для полного решения можно легко связать с установкой зондового контроля полупроводниковых пластин.

Модули получения данных

Множество моделей устройств включает в себя большое многообразие технологий, при этом каждая их которых имеет свою определенную функцию применения. IC-CAP предоставляет полные решения получения модели вместе с удобными интерфейсами пользователя и методологиями получения.

IC-CAP поддерживает следующие технологии моделей устройств:

- CMOS (комплементарная МОП-структура)
- BJT (биполярный транзистор)
- HEMT (ВПЭ-транзистор)
- Diode (диод)
- HBT (биполярный транзистор на гетеропереходе)
- FET (полевой транзистор)
- Разработка нестандартных моделей
- Шумы типа 1/f

Наиболее эффективные решения создания моделей КМОП на единой платформе

Процесс эффективного создания моделей является важным фактором для получения успеха в производстве. Время, деньги и доля потребления могут быть нарушены, если будут существовать проблемы в этом процессе.

IC-CAP является первым средством создания моделей для предоставления полной совокупности решения получения для всех трёх CMC (Compact Modeling Council) стандартных моделей устройств КМОП: BSIM3, BSIM4 и PSP на единой платформе. Единообразный измерительный подход IC-CAP позволяет использовать данные из одной технологии для получения данных в другой технологии без выполнения новых измерений, при условии, что не требуется дополнительных измерений. Этот подход единой платформы к созданию CMOS модели способствует беспрепятственным, безопасным переходам от одной модельной технологии к другой.

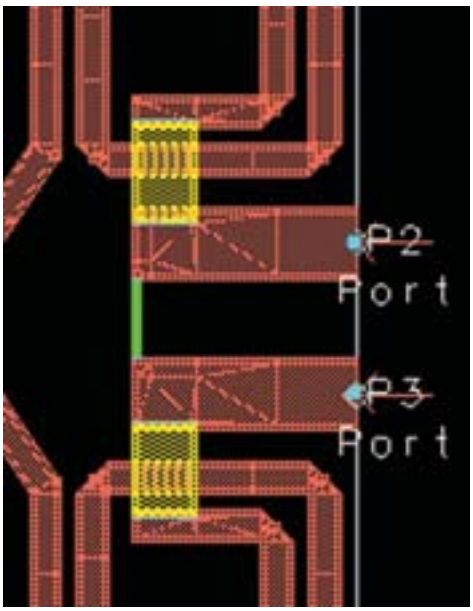
В дополнение к преимуществам единой платформы можно добавить то, что пользователи IC-CAP сохраняют время и работают по эффективной, интеллектуальной методологии непосредственного получения. Существенное уменьшение во времени получения может быть проверено при использовании программных пакетов IC-CAP для получения CMOS моделей. Программный пакет для получения BSIM4 демонстрирует 2-дневное получение модели, которая является точной и физически обоснованной. Это существенное уменьшение по сравнению с обычным 14-дневным получением.

Основная литература и связь в сети Интернет

Agilent 85194K IC-CAP BSIM4 Modeling Package (PDF, 2.6 MB).
8-страничный обзор пакета, 28 Июня 2005 г., p/n 5988-3983EN

www.agilent.com/find/eesof-iccap

- **Полноволновой EM сольвер ведёт расчеты для полной дисперсии и излучения**
- **Квазистатический EM сольвер для ускорения создания моделей больших схем от постоянного тока до половины длины волны**
- **Полная интеграция со средой ADS Layout**
- **"Граничная сетка" для улучшенного исследования поведения системы при сжатии тока на ВЧ сигналах**
- **Адаптивная частотная выборка (AFS) предоставляет большую разрешающую способность частотного свипирования с минимальным количеством фактически рассчитанных частот**
- **Доступно моделирование стенок (волноводный режим) для моделирования эффектов размещения схемы вблизи боковой стенки корпуса**
- **Включает в себя режим объёмного резонанса для моделирования эффектов корпуса и обнаружения объёмного резонанса в том случае, если он происходит где-нибудь в интересующей области частот.**
- **Генерирует рабочую точку по постоянному току с S-параметрами для моделирования схем, которым необходимо смещение для активного устройству**
- **Полностью автоматизированная оптимизация EM проекта с дополнением Momentum Optimization**
- **3D визуализация и возможности токовой анимации с дополнением Momentum Visualization**



Momentum - является программой 3D планарного электромагнитного (EM) моделирования, которая используется для анализа пассивных схем. Она допускает произвольную геометрию проекта (включая многослойные структуры) и точно моделирует сложные электромагнитные эффекты, включая взаимодействие и паразитные явления. Точное электромагнитное моделирование дает возможность разработчикам ВЧ/СВЧ интегральных схем улучшать характеристики пассивной схемы и увеличивать достоверность того, что изготовленное изделие будет функционировать так, как это было промоделировано.

Momentum RF - является второй технологией решения в механизме Momentum EM, которая уменьшает время моделирования без ущерба точности на больших структурах меньших половины длины волны. Так как Momentum является встраиваемым компонентом в поток проектирования системы ADS, то время настройки моделирования уменьшается, и производительность проектирования увеличивается.

Momentum является программой 3D планарного электромагнитного моделирования (EM), которая позволяет ВЧ и СВЧ разработчикам значительно расширить диапазон и точности пассивных схем и схемных моделей. Возможность анализа произвольных форм, на множестве слоев и рассмотрения реальной геометрии проекта при моделировании паразитных эффектов и эффектов взаимодействия делает Momentum необходимым средством для настройки проекта пассивной схемы.

Momentum работает совместно с автоматизированной системой проектирования (ADS) для вычисления S-, Y- и Z-параметров обычных планарных схем. С помощью Momentum микрополосковая линия, полосковая линия, щелевая линия, копланарный волновод и другие топологические элементы схемн могут быть проанализированы быстро и точно. Переходные отверстия, которые соединяют один слой с другим, также могут быть промоделированы; позволяя разработчикам проекта более полно и точно моделировать многослойные ВЧ/СВЧ интегральные схемы, печатные платы, гибридные платы и многокристальные модули (MCMs).

Использование программы 3D планарного EM моделирования Momentum

Создание 3-D планарных EM моделей в Momentum является особенно ценным в следующих случаях проектирования.

Когда имеется паразитное взаимодействие. Даже в том случае, когда модели далеки от реальных физических, может иметь место непредвиденное взаимодействие. Примеры включают в себя шлейфы, которые достаточно разделены, но в действительности индуктивно связаны друг с другом из-за явления резонанса; имеют место поверхностные волны, которые находятся на границе с подложкой и возбужденные при правильных параметрах подложки и частотах. Momentum предсказывает паразитное взаимодействие и излучение. Momentum следует использовать тогда, когда модель схемы ещё не существует. Например, если разработчик хочет проанализировать микрополосковый Y-образный тройник, для которого нет модели, Momentum является подходящим решением.

Когда имеются щели в земляных слоях. Разработчики убирают участки земляных слоев по различным причинам, таким как уменьшение ёмкости с землёй спиральной катушки индуктивности, или для того, чтобы получить переходное отверстие через земляной слой. Возможность Momentum обращаться с щелями в металле так же просто, как и с топологией металлизации, являющейся дополнительным преимуществом. Например, Momentum эффективно производит анализ копланарных волноводных схем.

Когда превышен диапазон модели. Все моделируемые модели схем разработаны с управляемыми параметрами, ограниченные некоторым числом (например ширина, длина, высота или относительная диэлектрическая проницаемость). Некоторые модели ухудшаются постепенно, в то время как остальные генерируют значительные ошибки настолько быстро, насколько превышены пределы диапазонов. Momentum позволяет разработчикам создавать высокоточные модели, выходящие за пределы встроенных ограничений пределов.

Конфигурация

Пакеты программ Momentum

Пакет E8920 предлагает полноволновые и квазистатические механизмы моделирования Momentum (Momentum E8921A) так же, как и Momentum Optimization E8925A и Momentum Visualization E8925A. E8811A/8812A MMIC Designer Pro/Premier является решением обратного проектирования, которое объединяет в себе создание электромагнитной модели, включая полноволновые и квазистатические модельные механизмы Momentum (Momentum E8921A) так же, как и Momentum Optimization E8925A и Momentum Visualization E8925A.

Необходимые:

- **E8900A** Design Environment
- **E8901A** Data Display
- **E8902A** Layout

Дополнительные модули:

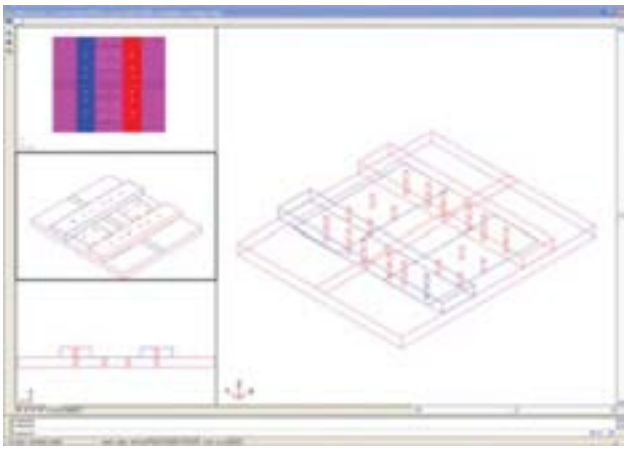
- **E8925A Momentum Optimization**
- **E8922A Momentum Visualization**

Основная литература и связь в сети Интернет

Momentum (PDF, 4.0 MB)
12-страничное цветное описание изделия, 20 ноября 2000, p/n 5968-1613E

www.agilent.com/find/eesof-momentum

Electromagnetic Design System (EMDS - система электромагнитного проектирования)



Electromagnetic Design System (EMDS) представляет собой полнофункциональное решение для электромагнитного моделирования пассивных трёхмерных структур произвольной формы.

Полноценное трёхмерное электромагнитное моделирование (3D EM) привлекательным для разработчиков высокочастотных схем, сверхвысокочастотных микросхем (MMIC), печатных плат, модулей, приложений достоверных сигналов. EMDS является лучшим на рынке по соотношению цена/качество среди 3D EM симуляторов, с совершенным сольвером 3D электромагнитного поля, с современным интерфейсом 3D-моделирования и полностью автоматизированными возможностями объединения и сходимости для моделирования произвольных трёхмерных объектов, таких как соединители, обработанные детали, компоненты, соединения проводов, антенны, корпуса микросхем.

EMDS поставляется также с интеграцией в автоматизированную систему проектирования (ADS), что даёт доступ ВЧ и СВЧ разработчикам к наиболее полным средствам элетромагнитного моделирования в отрасли.

Свойства

Система электромагнитного проектирования (EMDS) поставляется со списком впечатляющих свойств. Эти ключевые технологические возможности позволяют продемонстрировать преимущества совершенного 3D EM проектирования и верификации:

- Обобщённый EM анализ трёхмерных пассивных структур произвольной формы
- Моделирование проводников, резисторов, изотропных и анизотропных диэлектриков, изотропных и анизотропных линейных магнитных материалов позволяет охватить большой круг прикладных задач
- Неограниченное число портов позволяет моделировать устройства с множеством входов и выходов, такие как микросхемы
- Моделирование электрического и магнитного полей, что даёт возможность визуализации электромагнитного поля проекта
- Граничное условие поглощения (свободное пространство), что позволяет моделировать антенны
- Волновой метод, EM-точность для успеха первого прохождения
- Многомодовый импеданс и постоянная распространения, позволяющие преодолеть ограничения одномодового моделирования во многих других средствах электромагнитного моделирования
- Параметры антенн (усиление, коэффициент направленности, поляризация излучения и так далее) позволяют улучшить понимание проекта антенны
- Связь между EMDS и ADS обеспечивает интегрирование между электромагнитным и схемотехническим проектированием

Области применения

Средства EM моделирования известны своей высокой точностью. Система электромагнитного проектирования дополняет это широкой областью прикладного применения, от обработанных компонент волноводов до схем на микронном уровне, включая следующее:

- Микрополосковые линии, полосковые линии, CPW элементы (фильтры, ответвители, спиральные индуктивности, переходные отверстия, воздушные перемычки, меандровые линии...)
- Многослойные структуры
- Возбудители/переходы (с коаксиальной линии на микрополосковую, с микрополосковой линии на полосковую)
- Керамические фильтры
- Компоненты поверхностного монтажа
- Волноводные фильтры
- Адаптеры/переходы
- Антенны
- Ответвители
- Мощные разветвители/сумматоры
- Соединители
- Модовые преобразователи
- Сосредоточенные неоднородности щелевых микрополосковых линий связи

Системные требования

Система EMDS доступна по однопользовательской лицензии и сетевой версии лицензии для платформы PC.

Основная литература и связь в сети Интернет

Electromagnetic Design System (PDF, 1.0 MB).
4-страничный технический обзор, 20 July 2006, p/n 5989-5340EN

www.agilent.com/find/eesof-momentum

Специализированное трехмерное (3D) электромагнитное проектирование, моделирование и средства верификации антенных систем и их размещения

Проектирование беспроводных устройств решает проблемы установки многополосных антенн в маленькие элегантные корпуса, чтобы привлечь потребителей и при этом соблюдать требования регулирующих организаций, операторов и конечных пользователей к безопасности излучения и качества работы.
AMDS - средство исключительно для 3D-EM проектирования антенн, специально разработанное для разработчиков антенн и промышленной продукции, для решения именно этих задач.
AMDS эффективно импортирует, разбивает и моделирует все беспроводные устройства, включая их реальную окружающую среду и анализирует многообразие антенн на соответствие стандартам, таким, как SAR (удельная мощность излучения), HAC (совместимость со слуховыми аппаратами) и MIMO (множественность входов, множественность выходов). Это сокращает время проектирования и риски перед длительными и дорогими физическими испытаниями.

Свойства

- Эффективное импортирование данных САПР из программ-разработчиков продуктов и устранение требующей значительных временных затрат на повторное EM-моделирование последовательности итераций проектирования между программами-разработчиками антенны и изделия.
- Гарантированная работа антенны в соответствии со стандартами типа Over-The-Air, SAR и HAC
- Оптимизация качества работы конечного изделия путём анализа MIMO и пространственного разнесения антенн с помощью введения реального взаимодействия близости тела человека к антенне с помощью EM-моделирования

Готовность к использованию современных технологий ускорения

- Технология многопоточного моделирования
- Графические ускорители (GPU accelerator)

Возможность изучения влияния электромагнитного поля на организм (BIO-EM)

- SAR с усреднением по 1 и 10 грамм, в целом по телу человека, определение места пиковых значений SAR
- Следование протоколу последнего стандарта C95.3 для большинства современных анализов
- Возрастание температуры в теле человека
- Использование головы человекоподобного манекена (SAM) для соответсвия спецификациям FCC
- Ручное/автоматическое задание значения SAR
- Соответствие HAC

Поддержка форматов импорта/экспорта САПР для наиболее популярных доступных программ

- Файлы SAT
- Файлы STEP
- Файлы IGES
- Файлы Pro-E

Основная литература и связь в сети Интернет

AMDS Brochure, номера страниц 5989-7192EN

www.agilent.com/find/eesof-amds

Компания Agilent Technologies предлагает широчайший выбор генераторов сигналов от постоянного тока до 67 ГГц с возможностью расширения до 325 ГГц. Они закрывают области применения от низкочастотных навигационных сигналов и сотовой связи до спутниковых систем миллиметрового диапазона длин волн. Каждый из них обладает синтезированной точностью и стабильностью частоты, а также калиброванным уровнем мощности и дистанционным управлением. Возможности модуляции простираются от АМ, ФМ, ЧМ и I/Q-модуляции до специфических форматов, таких как GSM, EDGE, W-DCMA, cdma2000 и WiMAX.

Аналоговые генераторы сигналов

Аналоговые генераторы сигналов компании Agilent включают модели от экономичных ВЧ до высококачественных СВЧ и предлагают точные АМ, ЧМ, ФМ и ИМ для испытаний радиосвязных приёмопередатчиков и их компонентов. Они обладают превосходной чистотой спектра для их использования в качестве гетеродинов, исключительной точностью установки мощности, высокой выходной мощностью, а также оснащены функцией цифрового (шаг/список) и аналогового (плавно) свипирования с возможностью использования совместно со скалярными анализаторами цепей. Если требуются повторяемые испытательные стимулирующие сигналы для массового производства дешёвой продукции, либо предъявляются особо строгие требования к измерениям чувствительности, уровню проникновения мощности от соседних каналов и интермодуляции, - всё это обеспечивают генераторы сигналов компании Agilent.

Векторные генераторы сигналов

Как для ВЧ радиосвязи, так и для создания сложных радиоимпульсов на СВЧ, компания Agilent обеспечивает широчайший выбор векторных генераторов сигналов. Векторные генераторы сигналов имеет встроенный I/Q-модулятор, предназначенный для сложных модуляционных форматов в современных системах беспроводной связи. Предусмотрен широкий диапазон цифровых форматов модуляции, позволяющих создавать общепринятые и пользовательские измерительные сигналы. Кроме того, имеется полный набор программных средств для создания и коррекции сигналов, позволяющий упростить формирование I/Q-сигналов и повысить их технические характеристики.

Программное обеспечение для создания сигналов

Компания Agilent, мировой лидер в компьютерном моделировании сложных сигналов, с гордостью представляет наиболее полный набор из доступных программных продуктов для создания сигналов, предназначенных для специальных применений. Считающиеся промышленными эталонами в области создания сигналов, векторные генераторы сигналов компании Agilent совместимы с ПО Signal Studio, запускаемым в ПК, а также оснащены аналогичным встроенным ПО, которое запускается непосредственно в генераторе.

Гибкие и простые в использовании программные средства для создания сигналов позволяют сэкономить время на моделировании сигналов и оптимизировать разработку за счёт более качественной оценки функционирования схем в условиях параметрических и функциональных испытаний. Предоставляется возможность создавать опорные сигналы для популярных видов сотовой связи и стандартов радиосвязи, тестовые последовательности для сложных радиолокационных систем, испытательные сигналы с добавленными искажениями для тестирования компонентов и многое другое.

Генерация НЧ сигналов

Baseband Studio является комплектом НЧ цифровых аппаратных средств и программных прикладных инструментов и принадлежностей, которые позволяют инженерам в области НЧ и ВЧ генерировать и/или захватывать, искажать, воспроизводить и эмулировать сигналы для реально существующих условий.

Прикладные программы Baseband Studio могут исполняться в векторных генераторах сигналов E4438C серии ESG и E8267D серии PSG, в комплексном приборе E5515C измерения параметров сигналов беспроводной связи и в ПК, оснащённом PCI-платой N5101A для работы с Baseband Studio.

Аналоговые генераторы сигналов

Модель	Диапазон частот	Основные особенности и сферы применения	Страница
N9310A	От 9 кГц до 3 ГГц	Базовые рабочие характеристики: недорогая генерация ВЧ сигналов для задач общего назначения и проведения производственных испытаний современных потребительских товаров; обладает встроенными функциями аналоговой модуляции и дополнительными аналоговыми входами I/Q; многоязычный интерфейс пользователя.	14
N5181A серии MXG	От 250 кГц до1/ 3/ 6 ГГц	Средние рабочие характеристики: оптимизирован для производства, обеспечивает высокую скорость переключения частоты и амплитуды; упрощенное самообслуживание, соответствие классу C стандарта LXI.	15
E4428C серии ESG	От 250 кГц до 3/ 6 ГГц	Высокие рабочие характеристики: идеален для решения прикладных задач общего назначения при исследованиях и разработках, включая использование в качестве гетеродина, испытание приёмников и компонентов; обеспечивает превосходную спектральную чистоту, большую выходную мощность и удобный сдвоенный внутренний генератор функций.	17
E8663B	От 100 кГц до 3,2/ 9 ГГц	Высокие рабочие характеристики: соответствует требованиям наиболее ответственных сфер применения, таких как разработка радиолокационных систем и оценка рабочих параметров оборудования спутниковой связи; использование в качестве очень малошумящего местного гетеродина; обеспечивает самый низкий уровень фазового шума на ближних отстройках, высокую выходную мощность и превосходную точность установки выходной мощности	20
N5183A серии MXG	От 100 кГц до 20/ 31,8/ 40 ГГц	Высокие рабочие характеристики: оптимизирован для производства, обеспечивает высокую скорость переключения частоты и амплитуды, высокую выходную мощность; упрощенное самообслуживание; испытания при производстве СВЧ компонентов и систем, включая замену гетеродина, проверку усилителя на лампе бегущей волны и антенные измерения	24
E8257D сериiPSG	От 250 кГц до	Высокие рабочие характеристики: идеален при разработке радиолокационных систем, оборудования спутниковых систем связи; наземных микроволновых систем связи и их компонентов; обеспечивает лидирующий в отрасли уровень фазового шума, большую выходную мощность и превосходную точность установки мощности при использовании в качестве замены гетеродина; испытание компонентов и приемников.	26
Модули источников миллиметрового диапазона компании OML Inc.	От 50 до 325 ГГц	Расширение диапазона частот до 325 ГГц для генераторов сигналов E8257D и E8267D серии PSG	30

Источники сигналов

Векторные генераторы сигналов

Модель	Диапазон частот	Основные особенности и сферы применения	Страница
N5182A MXG	От 250 кГц до 3/ 6 ГГц	Средние рабочие характеристики: оптимизирован для производства и решения основных задач при исследованиях и разработках, включая разработку усилителей мощности с несколькими несущими и приемопередатчиков для систем WiMAX and WLAN; обеспечивает генерацию сигналов произвольной формы, наименьший в отрасли коэффициент ACPR, высокую скорость переключения (частоты, амплитуды и сигнала) и упрощенное самообслуживание; соответствие классу C стандарта LXI; рекомендуется использовать вместе с программным обеспечением Signal Studio для создания сигналов систем сотовой и беспроводной связи, соответствующих стандартам.	31
E4438C ESG	От 250 кГц до 1/ 2/ 3/ 4/ 6 ГГц	Высокие рабочие характеристики: предлагает гибкие возможности генерации ВЧ сигналов при исследованиях и разработках; обеспечивает генерацию сигналов произвольной формы и в реальном времени; рекомендуется использовать вместе с программным обеспечением Signal Studio для создания широкого диапазона сигналов, соответствующих стандартам, для аудио/видеовещания, мобильной и беспроводной связи и других приложений; работает с программным обеспечением Baseband Studio для обеспечения функций замирания сигнала, захвата и воспроизведения сигналов, имеет цифровые I/Q входы и выходы	36
E8267D PSG	От 250 кГц до 20/ 31,8/ 44 ГГц	Высокие рабочие характеристики: идеален при разработке радиолокационных систем, оборудования спутниковых систем связи; наземных микроволновых систем связи и их компонентов; обеспечивает лидирующий в отрасли уровень фазового шума, специальные виды I/Q-модуляции в диапазоне СВЧ и работает с программным обеспечением Signal Studio для генерации сложных импульсов, двухтоновых и многотоновых сигналов для определения искажений; работает с программным обеспечением Baseband Studio для обеспечения функций замирания сигнала, захвата и воспроизведения сигналов, имеет цифровые I/Q входы и выходы	41

Программное обеспечение Signal Studio

Отрасль	Диапазон частот	Виды сигналов	Страница
Системы мобильной связи	Зависит от генератора сигналов	– LTE, W-CDMA, HSDPA, HSUPA – GSM, EDGE, GPRS, EGPRS – cdmaOne, cdma2000, 1xEV-DO – TD-SCDMA – NADC, PDC, PHS, DECT, TETRA	48
Системы беспроводной связи	Зависит от генератора сигналов	– 802.16 WiMAX (фиксированные и мобильные) – 802.11 WLAN (a/b/g/j/p/n) – Bluetooth – MB-OFDM UWB	58
Аудио/видеовещание	Зависит от генератора сигналов	– DVB-T/H/C/S – ATSC – ISDB-T – DTMB – T-DMB – S-DMB	64
Обнаружение, определение местоположения, слежение и навигация	Зависит от генератора сигналов	– Создание импульсов – GPS	66
ВЧ и СВЧ сигналы общего назначения	Зависит от генератора сигналов	– Набор инструментальных средств – Многотоновые искажения – Калиброванный белый гауссов шум (AWGN) – Введение джиттера	68

Генерация НЧ сигналов средствами Baseband Studio

Модель	Тип	Основные особенности и сферы применения	Страница
N5101A PCI-карта Baseband Studio	Аппаратное средство	Требуется для работы ПО Baseband Studio для замирания и ПО Baseband Studio для записи и воспроизведения сигналов огибающих. Может подключаться к интерфейсу цифровых сигналов N5102A для генерации и записи цифровых сигналов.	73
N5102A Модуль интерфейса цифровых сигналов Baseband Studio	Аппаратное средство	Обеспечивает цифровые входы и цифровые выходы для векторных генераторов сигналов E4438C серии ESG и E8267D серии PSG и приёмопередатчиков пользователя. Может также подключаться к ПК, оснащённому PCI-картой Baseband Studio N5101A для обеспечения цифровых входов и выходов от ПК.	74
N5103A Плата высокоскоростного последовательного интерфейса	Аппаратное средство	Высокоскоростной, цифровой, двунаправленный интерфейс CPRI, используемый вместе с PCI-платой Baseband Studio N5101A компании Agilent и программным обеспечением N5120A Baseband Studio при испытаниях оборудования базовых станций стандарта CPRI для эмуляции контроллера радиооборудования при инициировании тестов с целью определения рабочих характеристик оборудования.	73
N5110B ПО Baseband Studio для записи и воспроизведения сигналов огибающих	Программное обеспечение	Позволяет направлять данные I/Q-сигналов непосредственно от НЖМД ПК через модуль интерфейса цифровых сигналов N5102A в векторные генераторы сигналов E4438C серии ESG и E8267D серии PSG. Через модуль N5102A цифровые I/Q-данные могут также сохраняться в НЖМД ПК.	75
N5115B ПО Baseband Studio для замирания	Программное обеспечение	Обеспечивает моделирование цифровых сигналов, созданных в генераторе сигналов E4438C серии ESG или E8267D серии PSG или измерительном блоке параметров средств беспроводной связи E5515C	76

N9310A

- **Высокие технические характеристики для удовлетворения потребностей испытаний**
- **Функциональные возможности: свипирование по частоте от 9 кГц до 3 ГГц/по уровню мощности от -127 до +13 дБм, свипирование НЧ от 20 Гц до 80 кГц; полный набор аналоговых видов модуляции (АМ, ЧМ, ФМ и ИМ); опциональный I/Q-модулятор, полоса 40 МГц**
- **Простота управления с передней панели и дистанционного управления: интуитивно-понятный графический интерфейс пользователя с возможностью выбора одного из 11 языков, включая русский;**
- **Стандартный USB интерфейс для автоматизации испытаний и использования флэш-памяти; набор команд языка SCPI для дистанционного управления**

2

N9310A ВЧ генератор сигналов

Высокие технические характеристики, компактность, низкий ценовой диапазон

Генератор N9310A является идеальным прибором для проведения производственных испытаний современных потребительских товаров, в том числе беспроводных телефонов, цифровых приемопередатчиков, модулей системы GPS, устройств радиочастотной идентификации и устройств беспроводных локальных сетей. Данный генератор - первый из серии базовых ВЧ приборов начального уровня с характеристиками, надежностью и уровнем цен, востребованных потребителями.

Простота генерации НГ сигналов, АМ/ЧМ/ФМ/ИМ сигналов и I/Q-модулированных сигналов

Новый генератор сигналов очень прост в эксплуатации. Он генерирует стандартные ВЧ сигналы в диапазоне от 9 кГц до 3 ГГц. Обладая встроенными функциями аналоговой модуляции, он может легко генерировать модулированные сигналы (АМ, ЧМ, ФМ или ИМ). Добавление опции аналогового I/Q входа позволяет генерировать сложные I/Q модулированные сигналы таких форматов, как GSM, cdma и OFDM из I/Q входов, сформированных пользователем под свои потребности.

Основные технические характеристики

Частота
- Диапазон частот: от 9 кГц до 3,0 ГГц
- Разрешающая способность: 0,1 Гц
- Скорость переключения: < 10 мс в пределах 0,1 x 10^{-6} от значения частоты

Внутренний генератор опорной частоты
- Нестабильность:
  – < ±1 x 10^{-6}/1 год (старение)
  – < ±1 x 10^{-6} (при изменении температуры от 0 до 45 °C)

Выход сигнала опорной частоты
- Частота и амплитуда: 10 МГц; > 0,35 В СКЗ на нагрузку 50 Ом
- Соединитель: BNC (розетка)

Вход внешнего опорного сигнала
- Входная частота и амплитуда: 2 МГц, 5 МГц, 10 МГц; 0,5 - 2 В СКЗ
- Соединитель и импеданс: BNC (розетка), 50 Ом

Выходной уровень
- Мощность: от –127 до +13 дБм (с возможностью установки до +20 дБм)
- Разрешающая способность: 0,1 дБ
- Погрешность: < ±1 дБ, при fc ≤ 100 кГц, уровне от –120 до +13 дБм и температуре от 20 до 30 °C
- Скорость переключения: < 10 мс при девиации < 0,3 дБ
- КСВ (тип.):
  – < 1,6 (1,5 МГц ≤ fc < 2,5 ГГц);
  – < 1,8 (2,5 ≤ fc < 3 ГГц)
- Типа N, 50 Ом

Защита от обратной мощности

Напряжение постоянного тока: 30 В

Мощность ВЧ-сигнала: +36 дБм (защита действует в течение 1 минуты, предупр. сигнал возникает номинально на уровне +25 дБм)

Спектральная чистота
- Однополосный фазовый шум: < –95 дБс/Гц (тип. значение, fc = 1 ГГц при отстройке 20 кГц)
- Гармоники: < –30 дБс (уровень мощности ≤ 0 дБм, fc ≥ 1 МГц)
- Негармонические составляющие: < –50 дБс (уровень мощности ≤ 0 дБм, отстройка > 10 кГц)

Режимы свипирования
- НЧ: от 20 Гц до 80 кГц;
- ВЧ: от 9 кГц до 3 ГГц
- Число точек: от 2 до 1001
- Время выдержки: от 10 мс до 1 с
- Свипирование по уровню: от –127 до 13 дБм, от 2 до 1001 точек

Одновременная модуляция

		АМ		I/Q	ЧМ		ФМ	ИМ	
		Внутр.	Внешн.		Внутр.	Внешн.		Внутр.	Внешн.
АМ	Внутр.	–	•	–	•	•	•	–	–
	Внешн.	•		–	•	•	•	–	–
I/Q		–	–	–	•	•	•	•	•
ЧМ	Внутр.	•	•	•	–	•	–	•	•
	Внешн.	•	•	•	–	–	–	•	•
ФМ		•	•	•	–	–	–	•	•
ИМ	Внутр.	–	–	•	•	•	•	–	–
	Внешн.	–	–	•	•	•	•	–	–

Амплитудная модуляция (fc > 100 кГц)
- Рабочие режимы: внутренняя/внешняя модуляция при откр./закр. входе
- Диапазон: от 0 до 100% (пик огибающей < макс. заданной мощности)
- Разрешающая способность: 0,1%
- Частота модуляции: откр. вход от 0 до 20 кГц/закр. вход от 20 Гц до 20 кГц
- Внешний вход: соединитель MOD IN, BNC, вх. импеданс > 100 кОм

Частотная модуляция
- Рабочие режимы: внутренняя/внешняя модуляция при откр./закр. входе
- Девиация частоты: от 20 Гц до 100 кГц; закр. вход: от 20 Гц до 80 кГц
- Разрешающая способность: < 1% (минимально 1 Гц)
- Девиация частоты несущей: < 200 Гц (внешний режим модуляции)
- Внешний вход: соединитель MOD IN, BNC, вх. импеданс > 100 кОм

Фазовая модуляция (частота модуляции от 300 Гц до 20 кГц)
- Рабочие режимы: внутренняя модуляция
- Девиация фазы:
  – < от 0 до 10 радиан (при частоте модуляции ≤ 10 кГц)
  – < от 0 до 5 радиан (при частоте модуляции от > 10 кГц до 20 кГц)
- Разрешающая способность: < 1%
- Внешний вход: соединитель MOD IN, BNC, вх. импеданс > 100 кОм

Импульсная модуляция
- Рабочие режимы: внутренняя/внешняя модуляция при откр./закр. входе
- Подавление в паузе: ≥ 40 дБ
- Время нарастания/спада: < 3 мкс
- Длительность импульса: от 100 мкс до 1 с (при внутр./внеш. модуляции)
- Период повторения импульсов: от 200 мкс до 2 с (внутренняя модуляция)
- Разрешающая способность: 1 мкс
- Входной соединитель и уровни: BNC (розетка), ТТЛ

Внутр. источник модуляции (сигналы для АМ, ЧМ, ФМ и НЧ выхода)
- Сигнал: синусоидальный
- Диапазон частот: от 20 Гц до 80 кГц
- Разрешающая способность: 0,1 Гц
- Погрешность: 0,005% (типовое значение)

НЧ выход (внутренний источник модулирующих сигналов)
- Амплитуда: от 0 до 3 В на нагрузку 50 Ом
- Разр. способность вых. напр-я: < 1% (минимальное разрешение 1 мВ)
- Равномерность АЧХ: < ± 0,2 дБ в диапазоне от 20 Гц до 20 кГц
- Соединитель и импеданс: BNC (розетка), < 1 Ом (передняя панель)

I/Q модуляция (только при наличии опции 001)
- Рабочий режим: внешние входы I/Q
- КСВ: < 1,5
- Диапазон частот модуляции: от 0 до 40 МГц в точках по уровню 3 дБ
- Соединитель и импеданс: BNC (розетка); 50 Ом (на задней панели)

Соединители USB
- Интерфейс USB хоста: три вилки A Plug (протокол V1.1)
- Интерфейс USB устройства: одна вилка B Plug (протокол V1.1)

Общие характеристики
- Требования к питанию: от 100 до 240 В (от 50 до 60 Гц) перем. тока;
- Потребляемая мощность: 65 Вт
- Диапазон рабочих температур: от 5 до 45 °C
- Диапазон температур хранения: от –20 до 70 °C
- Масса и габаритные размеры: 9,2 кг; 132 мм (В) x 320 мм (Ш) x 400 мм (Д)

Информация для заказа

N9310A Генератор ВЧ сигналов, диапазон от 9 кГц до 3 ГГц

N9310A-001 Опция аналог. входа I/Q, необходим источник внешних сигналов

N9310A-1CM Комплект для монтажа в стойку

N9310A-1TC Жесткий футляр для транспортировки

Основная литература и связь в сети Интернет

www.agilent.com/find/N9310A

- **Диапазон частот от 250 кГц до 1, 3 или 6 ГГц (с возможностью настройки вниз до 100 кГц)**
- **Выходная мощность от -127 до +13 дБм (с возможностью установки до -144 дБм)**
- **Фазовый шум ≤ –121 дБс/Гц (тип. значение) на частоте 1 ГГц и отстройке 20 кГц**
- **Скорость переключения ≤ 1,2 мс в режиме SCPI; ≤ 900 мкс в режиме свипирования по списку**
- **Виды модуляции: АМ, ЧМ, ФМ и ИМ**
- **Цифровое пошаговое свипирование и свипирование по списку с возможностью одновременного переключения частоты и уровня мощности**
- **Интерфейсы: USB, GPIB и LAN (100Base-T)**
- **Соответствие классу C стандарта LXI**
- **Драйверы SCPI и IVI-COM**
- **Обратная совместимость по коду со всеми генераторами сигналов серий ESG, PSG и 8648 компании Agilent и генераторами сигналов других компаний**

N5181A Аналоговый генератор сигналов серии MXG

Генераторы сигналов для наиболее ответственных производственных линий

Выполненные в компактном корпусе высотой 2U, аналоговые генераторы серии MXG компании Agilent предлагают характеристики, которые применимы для решения прикладных задач общего назначения. Обладая высокими скоростями переключения, превосходной повторяемостью уровня сигналов и режимами аналоговой модуляции, аналоговые генераторы серии MXG компании Agilent являются надежными источниками испытательных сигналов для широкого круга приложений, начиная от моделирования тактового сигнала до генерации помехи с целью оценки приемника.

Сокращение времени простоя производственной линии

Генераторы серии MXG компании Agilent разработаны с целью увеличения коэффициента готовности за счет улучшения надежности и упрощенного автоматического самообслуживания. Благодаря простой конструкции, обеспечивающей достоверность рабочих характеристик, и эффективным (с точки зрения стоимости и временных затрат) средствам, упрощающим обслуживание прибора на месте установки, генераторы серии MXG компании Agilent являются идеальным решением для производственников, работающих в современной, чрезвычайно чувствительной к стоимости выпускаемой продукции, отрасли связи.

Надежность

Генераторы серии MXG компании Agilent обеспечивают высокий уровень надежности и в результате общий высокий уровень качества. За счет этого резко снижается среднее время между отказами и обеспечивается одна из самых низких в отрасли частота отказов по итогам года. Надежность достигается и использованием электронного аттенюатора, не подверженного износу, для частот до 6 ГГц с целью обеспечения быстрых и надежных результатов.

Калибровка и ремонт

Стратегия обслуживания генераторов серии MXG компании Agilent позволяет пользователю решить, как обращаться со своим оборудованием, чтобы увеличить коэффициент использования системы. Выбор варианта автоматического самообслуживания генератора серии MXG обеспечивает быстрый возврат прибора на производственную линию.

Упрощенное автоматическое обслуживание генераторов серии MXG компании Agilent является альтернативой традиционным способам обслуживания и ремонта. Обслуживание генератора серии MXG собственными силами дает возможность пользователю предпринимать активные действия по снижению времени простоя для увеличения коэффициента использования и снижения общей стоимости владения.

С помощью анализатора спектра, измерителя мощности и программы калибровки компании Agilent пользователь может проверить рабочие характеристики генератора серии MXG вниз до -110 дБм менее чем за один час.

В случае отказа генератора серии MXG его можно быстро и легко отремонтировать. Узлы для ремонта могут быть заказаны пользователем. Они поставляются полностью настроенными и сертифицированными. Ремонт на месте установки может быть выполнен менее чем за 30 минут.

Быстрая и точная генерация аналоговых сигналов

Время испытания является критической величиной при производстве компонентов. Обеспечивая наивысшие в отрасли скорости переключения частоты и уровня мощности, аналоговый генератор сигналов серии MXG компании Agilent позволяет уменьшить время испытаний и максимально увеличить объем производства. Кроме того, гибкая структура опций позволяет точно настроить рабочие характеристики генератора сигналов серии MXG компании Agilent под текущие потребности на всех этапах от разработки до производства продукции.

Серия MXG компании Agilent обеспечивает характеристики, требуемые от аналогового генератора сигналов в широком диапазоне применений: от замены гетеродина до испытаний приемников. Это точные и повторяющиеся стимулы для испытаний с превосходной повторяемостью уровня сигналов, фазовым шумом ≤ –121 дБс/Гц и электронным аттенюатором до 6 ГГц. Улучшенное качество сигналов приводит к большей достоверности измерений, что, в свою очередь, позволяет увеличить выход годных изделий из общего числа подвергшихся испытаниям.

Масштабирование рабочих характеристик

- Диапазон частот от 250 кГц до 6 ГГц (работоспособность сохраняется при расширении диапазона частот вниз до 100 кГц) для тестирования радиоаппаратуры производственного, научного и медицинского назначения (ISM).
- Точные режимы аналоговой модуляции, включающие АМ, ЧМ, ФМ и ИМ, для решения задач испытаний общего назначения.

Простота использования

- Цветной дисплей и хорошо знакомый интерфейс пользователя компании Agilent облегчают использование прибора.
- Встроенная справочная система помогает новым пользователям освоить основные функции прибора и команды SCPI.
- Порт USB предназначен для быстрой пересылки файлов, включая файлы состояний прибора и лицензионных ключей, во флэш-память.

Возможности встраивания в систему

- Совместимость с классом C стандарта LXI поможет пользователю эффективно интегрировать генератор серии MXG в систему на базе локальной сети (LAN)
- Интерфейсы USB, GPIB и LAN обеспечивают возможность дистанционного доступа.
- Возможность настройки опорного входного сигнала на разные частоты от 1 до 50 МГц для обеспечения синхронизации с частотой системного тактового сигнала.
- Выход сигнала внутреннего источника опорной частоты 10 МГц обеспечивает стабильный опорный сигнал для испытательной системы пользователя.
- Обратная совместимость по коду обеспечивает быструю и удобную замену генераторов сигналов E4438C, E4428C, E442XB, E443XB и с генераторами серий 8648, 8656B, 8657A/B компании Agilent, а также генераторами сигналов других компаний.

Экономия пространства внутри стойки

Компактный корпус высотой 2U для эффективного использования пространства внутри стойки.

Надежность и простота технического обслуживания

Простота конструкции обеспечивает высокую надежность и возможность быстрого обслуживания и ремонта.

Основные гарантированные технические характеристики

Диапазон частот

- N5181A: от 250 кГц [2] до 1, 3 или 6 ГГц
- Разр. способность: 0,01 Гц
- Сдвиг фазы: регулируется с номинальным шагом 0,01°

Скорость переключения

	Стандартная	Опция UNZ
Частота		
Режим SCPI	≤ 5 мс	≤ 1,15 мкс
Режим свипирования по списку	≤ 5 мс	≤ 900 мкс
Уровень		
Режим SCPI	≤ 5 мс	≤ 750 мкс
Режим свипирования пошаговый/по списку	≤ 5 мс	≤ 500 мкс

Режимы цифрового свипирования

- Режимы работы: пошаговое свипирование (с равномерным шагом или по логарифмическому закону), свипирование по списку (произвольный список значений частот). Возможно также одновременное свипирование по уровню.
- Диапазон свипирования: в пределах полосы рабочих частот прибора
- Время выдержки: от 100 мкс до 100 с
- Число точек:
  – от 2 до 65535 (пошаговое свипирование)
  – от 1 до 1601 (свипирование по списку)
- Закон свипирования: линейный или логарифмический
- Запуск: автоматический, от клавиши запуска, внешний, по таймеру, по шине (GPIB, LAN, USB)

Уровень

Диапазон	Стандартный	Опция 1EQ [3]
от 250 кГц до 2,5 ГГц	от –110 до +13 дБм	от –127 до +13 дБм
> 2,5 до 3,0 ГГц	от –110 до +10 дБм	от –127 до +10 дБм
> 3,0 до 4,5 ГГц	от –110 до +13 дБм	от –127 до +13 дБм
> 4,5 до 5,8 ГГц	от –110 до +10 дБм	от –127 до +10 дБм
> 5,8 до 6,0 ГГц	от –110 до +7 дБм	от –127 до +7 дБм

Разреш. способность: 0,02 дБ (ном)
Ступенчатый аттенюатор: от 0 до 130 дБ с шагом 5 дБ, электронный
Выходное сопротивление: 50 Ом (ном)
КСВ

- ≤ 1,4 ГГц: 1,7:1 (тип)
- > 1,4 ГГц до 4 ГГц: 2,3:1 (тип)
- > 4,0 ГГц до 5,0 ГГц: 2,4:1 (тип)
- > 5,0 ГГц до 6,0 ГГц: 2,2:1 (тип)

Абсолютная погрешность установки уровня мощности в режиме НГ (от –60 до +7 дБм, от 20 до 30 °C)

- от 250 кГц до 1 МГц: ± 0,5 дБ
- > 1 МГц до 1 ГГц: ± 0,6 дБ
- > 1 до 3 ГГц: ± 0,7 дБ
- > 3 до 6 ГГц: ± 0,8 дБ

Однополосный фазовый шум (типовой при отстройке 20 кГц)

- 500 МГц: ≤ –126 дБс/Гц
- 1 ГГц: ≤ –121 дБс/Гц
- 2 ГГц: ≤ –115 дБс/Гц
- 3 ГГц: ≤ –110 дБс/Гц
- 4 ГГц: ≤ –109 дБс/Гц
- 6 ГГц: ≤ –104 дБс/Гц

Гармоники (режим НГ, уровень выхода < 4 дБм)

- ≤ 3 ГГц: < –30 дБс
- > 3 до 6 ГГц: < –44 дБс (тип)

[1] Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.
[2] Возможность настройки вниз до 100 кГц
[3] Возможность установки до –144 дБм

Аналоговая модуляция
АМ (опция UNT): характеристики АМ гарантируются на несущих частотах от 500 кГц до 3 ГГц, при уровнях мощности ≤ ±4 дБм и глубинах ≤ 90%.

- Глубина (макс.): 90%
- Разрешающая способность: 0,1% от глубины (ном)
- Частота модуляции (полоса по уровню 3 дБ)
  – открытый вход (DC): от 0 до до 10 кГц (тип)
  – закрытый вход (AC): от 5 Гц до 10 кГц (тип)
- Искажения (частота модуляции 1 кГц): < 2% (тип)

ЧМ (опция UNT)

- Макс. девиация (6 ГГц) 20 МГц (ном)

ФМ (опция UNT)

- Макс. девиация (6 ГГц) 20 радиан

ИМ

	Опция UNU	Опция UNW
Время нарас./спада:	< 50 нс (тип)	<6 нс (тип)
Мин. длит. импульса	≥ 500 нс (АРМ выкл.)	20 нс (АРМ выкл.)
Подавление в паузе	> 80 дБ (тип)	> 80 дБ (тип)
Частота повтор. импульсов	От 0 до 2 МГц	От 0 до 10 МГц
Внутр. генератор импульсов		
Режимы: автоматический, прямоугольный, ждущий, регулируемый дуплет, ждущий дуплет, стробируемый и внешний импульс (АРМ выкл.)		
Частота следования импульсов: от 0,1 Гц до 10 МГц, разрешение 0,1 Гц (ном)		

Внутренний источник аналоговой модуляции (опция UNT)

- Форма: синус
- Диапазон частот: от 100 мГц до 2 МГц
- Разрешающая способность : 1 мГц

Внешние входы модуляции

- Типы модуляции : ЧМ, АМ, ФМ, ИМ

Одновременная модуляция (если включена АМ или ИМ, технические характеристики ФМ и ЧМ не применимы)
Все виды модуляции могут быть включены одновременно за следующими исключениями: не могут совмещаться ЧМ и ФМ; два вида модуляции не могут генерироваться одним и тем же источником модулирующего сигнала. Например, АМ и ЧМ могут работать и модулировать выходной ВЧ сигнал одновременно. Это полезно для моделирования искажений сигналов.

Основная литература и связь в сети Интернет

Agilent MXG Signal Generator Brochure, p/n 5989-5074EN
Agilent MXG Analog Signal Generator Data Sheet, p/n 5989-5311EN
Agilent MXG Signal Generator Configuration Guide, p/n 5989-5485EN
Improving Throughput with Fast RF Signal Generator Switching Application Note, p/n 5989-5487EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mxg

Информация для заказа

Опции по диапазонам частот
N5181A-501 Диапазон частот от 250 кГц до 1 ГГц
N5181A-503 Диапазон частот от 250 кГц до 3 ГГц
N5181A-506 Диапазон частот от 250 кГц до 6 ГГц

Опции повышения технических характеристик
N5181A-UNZ Быстрое переключение
N5181A-UNT АМ, ЧМ, ФМ
N5181A-UNU Импульсная модуляция
N5181A-1EQ Низкие уровни мощности (< –100 дБм)
N5181A-006 Скрытность при работе с прибором
N5181A-UNW Модуляция короткими импульсами

Опции ввода-вывода
N5181A-1EM Перенос ВЧ выхода на заднюю панель
N5181A-1ER Возможность настройки опорного входного сигнала (1- 50 МГц)

Опции принадлежностей и документации
N5181A-1CM Комплект для монтажа в стойку
N5181A-1CN Комплект ручек передней панели
N5181A-1CP Комплект для монтажа в стойку и ручек передней панели
N5181A-1CR Комплект направляющих
N5181A-CD1 Компакт-диск, содержащий документацию на английском языке, включая руководство по эксплуатации (User's Guide), руководство по установке (Installation Guide), руководство по программированию (Programming Guide), руководство по обслуживанию (Service Guide), справочник по командам SCPI (SCPI Command Reference), сообщения об ошибках, примеры программирования и технические данные

- **Широкое перекрытие частот от 250 кГц до 3 или 6 ГГц**
- **Превосходная чистота спектра**
- **Высокостабильный источник опорной частоты в стандартной комплектации**
- **Высокая выходная мощность и исключительная точность установки мощности**
- **Широкополосная ЧМ и ФМ**
- **Встроенный источник комплексных модулирующих сигналов**
- **Интерфейсы LAN, GPIB и RS-232**

Аналоговый генератор сигналов E4428C серии ESG

Сочетание широкого диапазона частот до 6 ГГц, выдающихся характеристик фазового шума и полного набора аналоговых видов модуляции, включая AM, ЧМ, ФМ и ИМ, делает аналоговый генератор сигналов E4428C серии ESG прекрасным выбором для удовлетворения требований, предъявляемых к испытательному оборудованию. Этот ВЧ генератор сигналов с высокими техническими характеристиками помогает исключить ошибки измерений и делает проектирование достоверным.

Перекрытие частот, удовлетворяющее современным требованиям рынка

Поскольку частоты ВЧ устройств непрерывно повышаются, измерительное оборудование должно удовлетворять растущим требованиям. Эта проблема легко решается с аналоговым генератором сигналов E4428C серии ESG. В каком бы частотном диапазоне - систем сотовой связи, оборудования промышленного, научного и медицинского назначения (ISM) или в нелицензируемом диапазоне американской национальной информационной инфраструктуры (UNII) - ни работало устройство пользователя, компания Agilent имеет для него подходящий генератор сигналов.

ЖИГ-генераторы обеспечивают превосходную чистоту спектра

Стандартный малошумящий ЖИГ-генератор обеспечивает лидирующие позиции среди промышленных аналогов в части фазового шума, типовое значение составляет –134 дБс/Гц (при отстройке 20 кГц от несущей 1 ГГц). Эта особенность делает прибор E4428C серии ESG идеально подходящим для использования в качестве гетеродина или источника тактовой частоты с малым джиттером, источника сигналов блокировки/радиопомех, для проведения испытаний на селективность по отношению к соседнему каналу и измерения откликов на стимулирующие воздействия. В дополнение к высокому качеству спектра E4428C серии ESG в стандартной комплектации поставляется с высокостабильным термостатированным кварцем в качестве источника опорной частоты, который повышает точность установки частоты вследствие медленного старения.

Технические характеристики по частоте и мощности

Частота

Диапазон частот

Опции

- 503: от 250 кГц до 3 ГГц [стандартная комплектация с электронным аттенюатором]
- 506: от 250 кГц до 6 ГГц [только механический аттенюатор]

Минимальная частота: 100 кГц[1]

Разрешающая способность по частоте: 0,01 Гц

Скорость переключения частоты [2]

Опция 503		Опция 506	
Част. [3]	**Част./Ампл.** [4]	**Част.** [3]	**Част./Ампл.** [4]
(<9 мс)	(<9 мс)	(<16 мс)	(<17 мс)
Для перескоков <5 МГц в пределах диапазона (<9 мс)	(<9 мс)	(<12 мс)	(<14 мс)

Смещение фазы

Фаза настраивается дистанционно (LAN, GPIB, RS-232) или с передней панели с номинальным приращением 0,1°.

Режимы свипирования

- Режимы работы: пошаговый по частоте, пошаговый по амплитуде и произвольный по списку
- Время выдержки: от 1 мс до 60 с
- Число точек: от 2 до 401

Внутренний опорный генератор

Стабильность [4]

	Стандартная комплектация
Старение	<±0,1 x 10^{-7}/год или <±0,0005 x 10^{-6}/сутки через 45 суток
Темп. [от 0 до 55 °C]	(<±0,05 x 10^{-6})
Напряжение сети	(<±0,002 x 10^{-6})
Диапазон напряжения сети	(от +5% до -10%)

Выход ВЧ опоры

- Частота: 10 МГц
- Амплитуда: 4 дБм ±2 дБ

Требования ко входу ВЧ опоры

	Стандартная комплектация
Частота	1, 2, 5, 10 МГц ±0,2 x 10^{-6}

Выходная мощность

Мощность

	Опция 503	Опция UNB	Опция 506
От 250 кГц до 250 МГц	От +11 до –136 дБм	От +15 до –136 дБм	От +12 до –136 дБм
>250 МГц до 1 ГГц	От +13 до –136 дБм	От +17 до –136 дБм	От +14 до –136 дБм
>1 до 3 ГГц	От +10 до –136 дБм	От +16 до –136 дБм	От +13 до –136 дБм
>3 до 4 ГГц	От +7 до –136 дБм	От +13 до –136 дБм	От +10 до –136 дБм
>4 до 6 ГГц	Нет данных	Нет данных	От +10 до –136 дБм

Разрешающая способность по уровню мощности

0,02 дБ

Диапазон мощностей с активной функцией удержания аттенюатора

	Опция 503	Опция UNB	Опция 506
От 250 кГц до1 ГГц	23 дБ	27 дБ	24 дБ
>1 до 3 ГГц	20 дБ	26 дБ	23 дБ
>3 до 4 ГГц	17 дБ	23 дБ	20 дБ
>4 до 6 ГГц	Неприменимо	Неприменимо	20 дБ

Точность установки мощности (дБ)

Опция 503 [2, 5]

	Уровень мощности			
	От +7 до –50 дБм	От –50 до –120 дБм	От –120 до –127 дБм	<–127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	±0,5	±0,5	±0,6	(±1,5)
От 2,2 до 3 ГГц	±0,5	±0,6	±0,7	(±2,5)
От 3 до 4 ГГц	±0,6	±0,7	±0,8	(±2,5)

Опция UNB [2, 5]

	Уровень мощности			
	От +7 до –50 дБм	От –50 до –120 дБм	От –120 до –127 дБм	<–127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	±0,5	±0,5	±0,6	(±1,5)
От 2,2 до 3 ГГц	±0,6	±0,7	±0,9	(±2,5)
От 3 до 4 ГГц	±0,8	±0,9	±1,5	(±2,5)

1 Технические характеристики ниже 250 кГц не гарантируются.
2 В скобках указаны типовые значения.
3 В пределах 0,1 x 10^{-6} от конечной частоты выше 250 МГц или в пределах 100 Гц ниже 250 МГц.
4 Время переключения частоты с погрешностью установки амплитуды ±0,1 дБ.
5 Технические характеристики приведены для 23 °C ± 5 °C, точность ухудшается не более, чем на 0,03 дБ/°C во всём температурном диапазоне, точность ухудшается на 0,3 дБ при мощности более +7 дБм, и на 0,8 дБ при мощности более +10 дБм.

Опция 506 [1, 2]

	Уровень мощности			
	От +7 до -50 дБм	От –50 до –120 дБм	От –120 до –127 дБм	<–127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	±0,6	±0,6	±0,7	(±1,5)
От 2,2 до 3 ГГц	±0,6	±0,7	±1,0	(±2,5)
От 3 до 4 ГГц	±0,8	±0,9	±1,5	(±2,5)
От 4 до 6 ГГц	±0,8	±0,9	(±2,5)	

Точность установки мощности с выключенной АРМ [1]
(±0,20 дБ) (по сравнению с включенной АРМ)
Условия: после выполнения операции поиска мощности, при выключенном режиме формирования пачек импульсов.

Скорость переключения мощности [1]

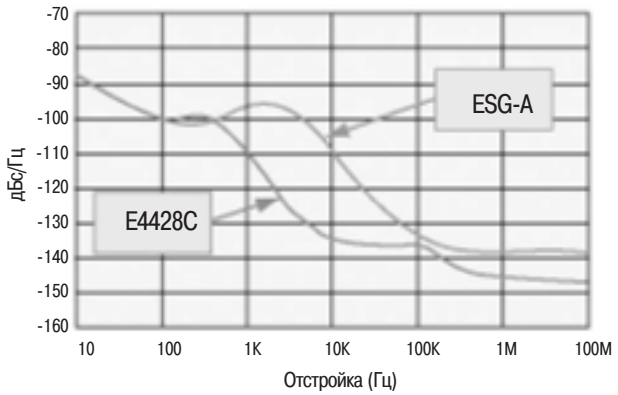
	Опция 503	Опция UNB	Опция 506
Нормальная работа (АРМ включена)	(<15 мс)	(<21 мс)	(<21 мс)
При ручном режиме поиска мощности	(<83 мс)	(<95 мс)	(<95 мс)
При автомат. режиме поиска мощности	(<103 мс)	(<119 мс)	(<119 мс)

Чистота спектра

Фазовый шум (при отстройке 20 кГц)[4]

	В стандартной комплектации
На 500 МГц	<–135 дБс/Гц, (<–138 дБс/Гц)
На 1 ГГц	<–130 дБс/Гц, (<–134 дБс/Гц)
На 2 ГГц	<–124 дБс/Гц, (<–128 дБс/Гц)
На 3 ГГц	<–121 дБс/Гц, (<–125 дБс/Гц)
На 4 ГГц	<–118 дБс/Гц, (<–122 дБс/Гц)
На 6 ГГц	<–113 дБс/Гц, (<–117 дБс/Гц)

Типовой фазовый шум на 1 ГГц



Технические характеристики аналоговой модуляции

Частотные диапазоны

Номер	Частотный диапазон	Коэффициент N
1	От 250 кГц до ≤ 250 МГц	1
2	От >250 МГц до ≤ 500 МГц	0,5
3	От >500 МГц до ≤ 1 ГГц	1
4	От >1 ГГц до ≤ 2 ГГц	2
5	От >2 ГГц до ≤ 4 ГГц	4
6	От >4 ГГц до ≤ 6 ГГц	8

Частотная модуляция [3]

Максимальная девиация [4]
N x 1 МГц

Разрешающая способность
Большее из значений: 0,1% от девиации или 1 Гц

Модулирующая частота [4] (девиация = 100 кГц)

Вход	Полоса по уровню 1 дБ	Полоса по уровню 3 дБ
ЧМ канал 1[откр. вход]	От 0 до 100 кГц	(От 0 до 10 МГц)
ЧМ канал 2 [откр. вход]	От 0 до 100 кГц	(От 0 до 0,9 МГц)
ЧМ канал 1 [закр. вход]	От 20 Гц до 100 кГц	(От 5 Гц до 10 МГц)
ЧМ канал 2 [закр. вход]	От 20 Гц до 100 кГц	(От 5 Гц до 0,9 МГц)

Погрешность задания девиации [4]
(модулирующая частота 1 кГц, девиация <N x 100 кГц)
<±3,5% от девиации частоты + 20 Гц

Фазовая модуляция [3]

Разрешающая способность
0,1% от установленного значения девиации

АЧХ канала модуляции [1, 4]
Стандартная комплектация

Режим	Максимальная девиация	Допустимая частота модуляции (полоса по уровню 3 дБ)	
		ФМ канал 1	ФМ канал 2
Нормальная полоса	N x 10 радиан	От 0 до 100 кГц	От 0 до 100 кГц
Широкая полоса	N x 1 радиан	(От 0 до 1 МГц)	(От 0 до 0,9 МГц)

Погрешность девиации
(модулирующая частота 1 кГц, режим нормальной полосы)
<±5% от девиации + 0,01 радиан

Искажения [4] (модулирующая частота 1 кГц, девиация <10N радиан, режим нормальной полосы) <1%

Амплитудная модуляция [3, 4] (fc > 500 кГц)

Диапазон
от 0 до 100%

Разрешающая способность
0,1%

Модулирующая частота (полоса по уровню 3 дБ)
- открытый вход: от 0 до 10 кГц
- закрытый вход: от 10 Гц до 10 кГц

Погрешность [6, 7]
Модулир. частота 1 кГц <±(6% от установленного значения + 1%)

Искажения [6, 7] (Модулир. частота 1 кГц, сумм. гармонические искажения)

	Стандартная комплектация	Опция 506
30% AM	<1,5%	<1,5%
90% AM	(<4%)	(<5%)

Импульсная модуляция

Подавление в паузе [1]
≤ 4 ГГц (>80 дБ)
> 4 ГГц (>64 дБ)

Время нарастания/спада [1]
(150 ns)

Минимальная длительность [1]
АРМ вкл (2 мкс)
АРМ выкл (0,4 мкс)

Частота следования импульсов [1]
АРМ вкл (от 10 Гц до 250 кГц)
АРМ выкл (от 0 до 1,0 МГц)

Точность установки мощности [1, 8] (относительно НГ при мощности ≤ 4 дБм,≤ 7,5 дБм с опцией UNB, ≤ 4,5 дБм с опцией 506)
(<±1 дБ)

Внутренний импульсный генератор
- Частота сигнала типа меандр: от 0,1 Гц до 20 кГц
- Импульс
  Период: от 8 мкс до 30 с
  Длительность: от 4 мкс до 30 с
  Разрешающая способность: 2 мкс

[1] В скобках заключены типовые значения.
[2] Технические характеристики приведены для 23 °C ± 5 °C, точность ухудшается не более, чем на 0,01 дБ/°C во всём температурном диапазоне, точность ухудшается на 0,2 дБ при мощности более +10 дБм, и на 0,8 дБ при мощности более +13 дБм.
[3] Все аналоговые параметры выше 3 ГГц являются типовыми.
[4] См. диапазоны частот на этой странице для нахождения конкретного значения N.
[5] Полоса выбирается автоматически в зависимости от девиации.
[6] Параметры АМ выше 3 ГГц являются типовыми.
[7] Пиковая мощность посылки АМ должна быть на 3 дБ меньше, чем максимальная выходная мощность ниже 250 МГц.
[8] При выключенной АРМ технические характеристики гарантируются после выполнения функции поиска мощности. При включенной АРМ технические характеристики гарантируются для частот следования импульсов ≤ 10 кГц при длительности импульсов ≥ 5 мкс.

Внутренний источник аналоговой модуляции
(формирует сигналы ЧМ, АМ, ИМ и ФМ и выход НЧ)

Формы сигналов
Синус, меандр, пилообразный, треугольный, импульсный, шумовой

Диапазон модулирующих частот
Синус: от 0,1 Гц до 100 кГц
Меандр, пилообразный, треугольный: от 0,1 Гц до 20 кГц

Разрешающая способность
0,1 Гц

Точность установки частоты
Такая же, как у опорного источника

Режим синусоидального свипирования (частота, непрерывная фаза)
Рабочие режимы: внешний запуск или непрер. свипирование
Диапазон частот: от 0,1 Гц до 100 кГц
Время свипирования: от 1 мс до 65 с
Разрешающая способность: 1 мс

Двойной режим синусоидального сигнала
Диапазон частот: от 0,1 Гц до 100 кГц
Отношение амплитуд: от 0 до 100%
Разр. способность отношения амплитуд: 0,1%
Внешние входы модуляции

Внешние входы модуляции

Виды модуляции
Ext 1: ЧМ, ФМ, АМ и ИМ
Ext 2: ЧМ, ФМ, АМ и ИМ
Индикатор high/low (высокий/низкий) (полоса от 100 Гц до 10 МГц, только закрытый вход), активизируется, если ошибка входного уровня превышает 3% (номинальное значение).

Внешняя огибающая пачки импульсов

Входное напряжение
ВЧ вкл: 0 В
ВЧ выкл: –1,0 В
Диапазон линейного управления: от 0 до -1 В

Подавление в паузе [4]
Условие: $V_{вх}$ менее –1,05 В
≤ 4 ГГц: > 75 дБ
> 4 ГГц: (> 64 дБ)

Время нарастания/спада [1]
Условие: при входном сигнале типа меандр (<2 мкс)

Минимальная частота повторения пачек импульсов [1]
АРМ вкл.: (10 Гц)
АРМ выкл.: 0

Входной порт
Внешний 1

Входной импеданс
50 Ом, номинальное значение

Композитная модуляция
АМ, ЧМ и ФМ имеют по два канала модуляции, которые суммируются внутри и образуют композитную модуляцию. Источником модулирующего сигнала может быть любой из следующих: Внутренний, Внешний 1, Внешний 2.

Одновременная модуляция
Одновременно могут быть разрешены несколько видов модуляции с некоторыми исключениями. Два вида модуляции не могут использоваться с одним и тем же источником модулирующего сигнала.

Общие характеристики

Рабочие условия

Требования к питанию	От 90 до 254 В, 50 или 60 Гц, 300 Вт максимум, коррекция фактора мощности. Не предназначен для использования с частотой 400 Гц.[2]
Диапазон рабочих температур [3]	От 0 до 55 °C
Удары и вибрация	Удовлетворяет требованиям MIL-STD-28800E Тип III, класс 3.
Экранировка	Кондуктивные и излучаемые помехи удовлетворяют требованиям MIL-STD-461C CE02 Часть 2 и CISPR 11. Типовое значение излучения <1 мкВ (типовое значение 0,1 мкВ для 2-витковой петли) на частотах ≤ 1000 МГц, измеряется резонансной дипольной антенной на расстоянии 1 дюйм от любой поверхности при выходной мощности <0 дБм (все входы/выходы нагружены на согласованные нагрузки).
Регистры хранения	Память совместно используется для хранения состояний прибора, файлов данных пользователя, файлов списков свипирования и последовательностей НЧ сигналов. В зависимости от количества и размеров этих файлов, можно использовать до 100 регистров запоминания и до 1000 последовательностей (по 10 в каждом регистре).
Масса	<16 кг нетто, <23 кг в транспортной упаковке
Габаритные размеры	133 мм (В) x 426 мм (Ш) x 432 мм (Д)
Дистанционное программирование	
Интерфейсы	GPIB (IEEE-488.2-1987) с функциями приёмника и передатчика, RS-232, LAN (10BaseT).
Языки управления [4]	SCPI, версия 1996.0, также совместим с мнемоникой команд 8656B и 8657A/B/C/D/J1.
Функции управления	Все функции передней панели за исключением сетевого выключателя и вращающейся ручки.

Основная литература и связь в сети Интернет

E4428C ESG Analog Signal Generator, Datasheet (Аналоговый генератор сигналов E4428C серии ESG. Технические данные). Номер публикации 5989-1992EN
Signal Generator Spectral Purity Considerations in RF Communications Testing, Application Note 388 (О чистоте спектра генераторов сигналов в применении к испытаниям устройств ВЧ радиосвязи. Руководство по применению 388). Номер публикации 5952-2019E
RF Source Basics, a self-paced tutorial (Основы источников сигналов, учебное пособие) (CD-ROM). Номер публикации 5980-2060E

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/esg

Информация для заказа

E4428C Аналоговый генератор сигналов

Опции по диапазонам частот
E4428C-503 Диапазон частот от 250 кГц до 3 ГГц (стандартный электронный аттенюатор)
E4428C-506 Диапазон частот от 250 кГц до 6 ГГц (только механический аттенюатор)

Опции повышения технических характеристик
E4428C-UNB Высокая выходная мощность с механическим аттенюатором (только для моделей с опцией 503)
E4428C-1EM Перемещает все соединители на заднюю панель

Руководства и принадлежности
E4428C-CD1 Руководство по эксплуатации и руководство по обслуживанию на уровне блоков на английском языке на CD-ROM (станд. комплектация прибора)
E4428C-ABA Набор документации на английском языке в печатном виде
E4428C-0BW Сервисная документация, уровень блоков
E4428C-UK6 Коммерческий сертификат калибровки с тестовыми данными
E4428C-1CM Набор для монтажа в стойку без ручек
E4428C-1CP Набор для монтажа в стойку с ручками
E4428C-1CN Набор для монтажа ручек к передней панели

[1] В скобках заключены типовые значения.
[2] Для систем с частотой питания 400 Гц следует заказать трансформатор 70001-60066.
[3] Запоминание и вызов из энергонезависимой памяти файлов пользователя гарантируется только в диапазоне температур от 0 до 40 °C.
[4] Серия ESG не поддерживает мнемоники команд прибора 8657A/B R0 и R1 ("Standby" -установка в ждущий режим питания и "On" -включение питания, соответственно).

E8663B

- **Наилучший уровень фазового шума**
- **Два частотных диапазона: от 100 кГц до 3,2 или 9 ГГц с разрешением 0,001 Гц**
- **Гибкие форматы модуляции: AM, ЧМ, ФМ и импульсная модуляция**
- **Форматы модуляции короткими импульсами:типовые значения параметров импульса по времени нарастания/спада 8 нс и длительности 20 нс в диапазоне от 10 МГц до 9 ГГц**
- **Программная совместимость с предыдущими моделями генераторов E8662A и E8663A**

Аналоговый генератор сигналов E8663B

E8663B представляет собой генератор полностью синтезированных аналоговых сигналов с низким уровнем фазового шума и высокой выходной мощностью. Среди предлагаемых на рынке генераторов он имеет самый низкий уровень фазового шума на ближних отстройках. Обладая функциями аналоговой модуляции (AM, ЧМ, ФМ и импульсная модуляция), превосходной точностью установки выходной мощности и ее высоким уровнем, E8663B крайне необходим в таких сложных сферах применения, как разработка радиолокационных систем и оценка рабочих параметров оборудования спутниковой связи. При необходимости его также можно использовать в качестве очень малошумящего местного гетеродина или источника опорных сигналов. Генератор E8663B является достойным преемником предыдущего генератора модели E8663A, превосходя последний по техническим характеристикам и имея с ним полную программную совместимость. Это позволяет встраивать его без всяких затруднений вместо E8663A в уже существующие автоматизированные испытательные системы при их модернизации.

Технические характеристики

Частота

Диапазон [1]
Опция 503: от 100 кГц до 3,2 ГГц
Опция 509: от 100 кГц до 9 ГГц
Разрешающая способность
НГ: 0,001 Гц
Все режимы свипирования: 0,01 Гц
Скорость переключения НГ [2,3]
< 11 мс (тип.) (7 мс (ном.))
Смещение фазы
Регулируется с номинальным приращением 0,1°.
Частотные диапазоны

Номер	Диапазон частот	Коэффициент N [4]
1	От 100 кГц до 250 МГц	1/8
2	От >250 до 500 МГц	1/16
3	От >500 до 1 ГГц	1/8
4	От >1 до 2 ГГц	1/4
5	От >2 до 3,2 ГГц	1/2

Точность установки
± фактор старения ± температ. зависимость ± зависимость от напряжения сети (ном.)
Внутренний опорный генератор
Фактор старения: <±3 x 10^{-8}/год или <±2,5 x 10^{-10}/сутки после 30 суток
Температурная зависимость (тип.):
< ±4,5 x 10^{-9} от 0 до 55 °C
Зависимость от напряжения сети (тип.):
< ±2 x 10^{-10} для изменения ±10%
Частота внешней опоры:
только 10 МГц (при полосе захвата ±1,0 x 10^{-6})
Выход опоры
Частота: 10 МГц
Амплитуда: > +4 дБм на нагрузку 50 Ом (тип.)
Вход внешней опоры
Амплитуда: 5 дБм ±5 дБ [5]
Входной импеданс: 50 Ом (ном.)

Пошаговое (цифровое) свипирование

Режимы работы
Пошаговое свипирование по частоте или по амплитуде или и то и другое (от начальной до конечной точки)
Свипирование по списку частот или по амплитуде или и то и другое (произвольный список)
Диапазон свипирования
Свипирование по частоте: в пределах диапазона рабочих частот прибора
Свипирование по амплитуде: в пределах изменения мощности с зафиксированным аттенюатором (см. раздел **Выход**)
Время выдержки от 1 мс до 60 с
Число точек
Пошаговое свипирование: от 2 до 65535
Свипирование по списку: от 2 до 1601 в таблице
Запуск
Авто, внешний, однократный или через GPIB
Время установления
Частота: <8 мс (тип.) [6]
Амплитуда: <5 мс (тип.)

1 Ниже 250 кГц рабочие характеристики не нормированы.
2 Время от момента запуска через GPIB до установления частоты в пределах 0,1 x 10^{-6} от конечной частоты выше 250 МГц или в пределах 100 Гц ниже 250 МГц.
3 Добавить 19 мс (тип.) при переключении с частоты выше 3,2 ГГц на частоту ниже 3,2 ГГц (только для опции 509).
4 N - нормирующий коэффициент, используемый в данном документе для определения ряда конкретных технических характеристик.
5 Для оптимизации фазового шума рекомендуется использовать параметр 5 дБм ±2 дБ.
6 Добавить 19 мс (тип.) при пошаговом свипировании с частоты выше 3,2 ГГц на частоту ниже 3,2 ГГц (только для опции 509).

Выход

Мощность [1](дБм)

Диапазон частот	Гарант. (тип.)
Опции 503 и 509:	
От 100 до 250 кГц	От –135 до +10 (ном.)
От 250 кГц до 3.2 ГГц	От –135 до +15 (+18)
От 250 кГц до 3.2 ГГц с опцией UNW	От –135 до +10 (+13)
>3,2 ГГц до 9 ГГц	От –135 до +21 (+22)

Ступенчатый аттенюатор [2]
Опции 503 и 509: 0 дБ и от 5 до 115 дБ с шагом 10 дБ
Максимально доступная мощность (измеренная)

Диапазон изменения при зафиксированном аттенюаторе
Минимум: от -20 дБм до максимального значения, указанного в технических характеристиках при положении ступенчатого аттенюатора 0 дБ
Скорость переключения амплитуды [3]
При включенной или выключенной АРМ (без поиска мощности): <3 мс (тип.)

1 Характеристики максимальной выходной мощности гарантируются в температурном диапазоне от 15 до 35 °C и являются типовыми в диапазоне от 0 до 15 °C. Максимальный уровень мощности в диапазоне от 35 до 55 °C уменьшается на величину менее 2 дБ.
2 Для достижения низких уровней мощности ступенчатый аттенюатор обеспечивает только грубую установку величины ослабления. Точная регулировка уровня мощности в пределах зафиксированного диапазона аттенюатора обеспечивается с помощью АРМ (автоматическая регулировка мощности).
3 С точностью 0,1 дБ от окончательной амплитуды в пределах одного диапазона аттенюатора. Добавить от 10 до 50 мс при использовании режима поиска мощности.

Точность установки мощности [1] (дБ)

Частота	> +10 дБм	От +10 до 0 дБм	От 0 до –10 дБм	От -10 до –70 дБм	От -70 до –90 дБм
От 100 до 250 кГц	±0,6 (ном.)	±0,6 (ном.)	±0,6 (ном.)	±0,7 (ном.)	±0,8 (ном.)
От 250 до 2 ГГц	±0,6	±0,6	±0,6	±0,7	±0,8
От >2 до 9 ГГц	±0,8	±0,8	±0,8	±0,9	±1,0

Точность установки мощности (измеренная)

Разрешающая способность:
0,01 дБ
Температурная стабильность
0,01 дБ/°C
Коррекция неравномерности пользователем
Число точек: от 2 до 1601точек/таблица
Число таблиц: до 10 000, ограничено объемом памяти
Потери в канале: произвольные, в пределах диапазона аттенюатора
Режимы ввода: внешний измеритель мощности , шина дистанционного управления, вручную (редактирование/наблюдение пользователем)
Выходной импеданс
50 Ом (номинальное значение)
КСВ (внутренняя АРМ)
От 250 кГц до 2 ГГц < 1,4 : 1 (тип.)
От >2 ГГц до 9 ГГц < 1,6 : 1 (тип.)
Режимы регулировки мощности
Внутренняя АРМ, АРМ с внешним детектором, модуль источника миллиметрового диапазона, АРМ выключена
АРМ с внешним детектором
Диапазон: от –0,2 мВ до –0,5 мВ (ном.) (от –36 дБм до +4 дБм с использованием детектора 33330D/E компании Agilent)
Полоса: возможность выбора от 0,1 до 100 кГц (ном.) (примечание: не предназначена для импульсной работы)
Максимальная возвращаемая мощность
1/2 Вт (0 В постоянного напряжения)

[1] Характеристики применимы для режимов НГ и пошагового/списочного свипировании в диапазоне температур от 15 до 35 °C при выключенной функции удержания аттенюатора (режим нормальной работы). Ухудшение вне этого диапазона для уровней АРМ > –10 дБм обычно составляет < 0,3 дБ.
[2] Совместим с измерителями мощности серии EPM компании Agilent (E4418B и E4419B).

Чистота спектра

Гармоники [1] (дБс, при меньшем из значений: +10 дБм или макс. нормир. мощности)
<10 МГц –28 дБс (тип. ниже 1 МГц)
От 10 МГц до 2 ГГц –30 дБс
>2 ГГц до 9 ГГц –55 дБс
Гармоники (измеренные)
Субгармоники [2] (дБс, при меньшем из знач.: +10 дБм или макс. нормир. мощности)
От 100 кГц до 9 ГГц: отсутствуют
Негармонические составляющие (дБс , при меньшем из значений: +10 дБм или макс. нормированной мощности, при отстройках >300 Гц)

Частота	Гарант.	Тип.
От 250 кГц до 250 МГц	–65	–72 при отстройках >10 кГц
>250 МГц до 1 ГГц	–80	–88
>1 ГГц до 2 ГГц	–74	–82
>2 ГГц до 3,2 ГГц	–68	–76
>3,2 ГГц до 9 ГГц	–62	–70

Абсолютный фазовый шум (дБс/Гц) (НГ) [3]

Частота	Отстройка от несущей 1 Гц Норма (тип.)	10 Гц Норма (тип.)	100 Гц Норма (тип.)	1 кГц Норма (тип.)	10 кГц Норма (тип.)	100 кГц Норма (тип.)
250 кГц до 250 МГц [4]	–58 (–66)	–87 (–94)	–104 (–120)	–121 (–128)	–128 (–132)	–130 (–133)
>250 до 500 МГц [4]	–61 (–72)	–88 (–98)	–108 (–118)	–126 (–132)	–132 (–136)	–136 (–141)
>500 МГц до 1 ГГц [4]	–57 (–65)	–84 (–93)	–101 (–111)	–121 (–130)	–130 (–134)	–130 (–135)
>1 до 2 ГГц [4]	–51 (–58)	–79 (–86)	–96 (–106)	–115 (–124)	–124 (–129)	–124 (–129)
>2 до 3,2 ГГц	–46 (–54)	–74 (–82)	–92 (–102)	–111 (–120)	–120 (–124)	–120 (–124)
>3,2 до 9 ГГц	–37 (–44)	–65 (–72)	–81 (–92)	–101 (–109)	–110 (–114)	–110 (–115)

Остаточный фазовый шум (дБс/Гц) (НГ) [3]

Частота	Отстройка от несущей 1 Гц Норма (тип.)	10 Гц Норма (тип.)	100 Гц Норма (тип.)	1 кГц Норма (тип.)	10 кГц Норма (тип.)	100 кГц Норма (тип.)
250 кГц до 250 МГц [4]	(–94)	–100 (–107)	–110 (–118)	–120 (–126)	–128 (–132)	–130 (–133)
>250 до 500 МГц [4]	(–101)	–105 (–112)	–115 (–122)	–124 (–131)	–132 (–136)	–136 (–141)
>500 МГц до 1 ГГц [4]	(–94)	–100 (–107)	–110 (–118)	–120 (–126)	–130 (–134)	–130 (–134)
>1 до 2 ГГц [4]	(–89)	–96 (–101)	–104 (–112)	–114 (–120)	–124 (–129)	–124 (–129)
>2 до 3,2 ГГц	(–85)	–92 (–97)	–100 (–108)	–110 (–116)	–120 (–124)	–120 (–124)
>3,2 до 9 ГГц	(–74)	(–87)	(–98)	(–106)	(–114)	(–115)

[1] Технические характеристики для гармоник выше нормированного частотного диапазона являются типовыми (для опции 567 они являются типовыми выше 50 ГГц).
[2] Субгармоники определяются как частота несущей/N.
[3] Технические характеристики фазового шума гарантируются в температурном диапазоне от 15 до 35 °C.
[4] Измерения выполнены на уровне +10 дБм или при максимальной нормированной мощности, выбиралось наименьшее из этих значений.

Паразитная ЧМ
(СКЗ, полоса от 50 Гц до 15 кГц)
Режим НГ: <N x 4 Гц (типовое значение)
Широкополосный шум
(Режим НГ при меньшем из значений: выходе +10 дБм или макс. нормированной выходной мощности)
От >2,4 до 9 ГГц: < –148 дБс/Гц (типовое значение)
Измеренный среднеквадратический джиттер [1]

Несущая частота	Скорости передачи данных в SONET/SDH	Полоса джиттера, СКЗ	Единичные интервалы (мкUI)	Время (фс)
155 МГц	155 Мбайт/с	От 100 Гц до 1,5 МГц	23	151
622 МГц	622Мбайт/с	От 1 кГц до 5 МГц	19	30
2,488 ГГц	2488 Мбайт/с	От 5 кГц до 20 МГц	56	22

Частотная модуляция

Макс. девиация [2]	Частота	Макс. девиация
	От 250 кГц до 250 МГц	2 МГц
	От >250 до 500 МГц	1 МГц
	От >500 до 1 ГГц	2 МГц
	От >1 ГГц до 2 ГГц	4 МГц
	От >2 ГГц до 3,2 ГГц	8 МГц
	От >3,2 ГГц до 9 ГГц	16 МГц

Разрешающая способность
Большее из значений: 0,1% от установленного значения девиации или 1 Гц
Погрешность установки девиации
<±3,5% девиации частоты + 20 Гц (частота модуляции 1 кГц, девиация <N x 800 кГц)
Полоса пропускания канала модуляции (при девиации 100 кГц)

Канал (связь)	Полоса по уровню 1 дБ	Полоса по уровню 3 дБ (тип.)
ЧМ 1 (откр. вход)	От 0 до 100 кГц	От 0 до 10 МГц
ЧМ 2 (откр. вход)	От 0 до 100 кГц	От 0 до 1 МГц
ЧМ 1 (закр. вход)	От 20 Гц до 100 кГц	От 5 Гц до 10 МГц
ЧМ 2 (закр. вход)	От 20 Гц до 100 кГц	От 5 Гц до 1 МГц

Постоянное смещение несущей при ЧМ
±0,1% от установленного значения девиации + (N x 8 Гц)
Искажения: <1% (частота модуляции 1 кГц, девиация <N x 800 кГц)
Чувствительность: ±1 В пик для отображаемой девиации
Каналы: ЧМ1 и ЧМ2 суммируются внутри прибора для получения комбинированной модуляции. Любой из каналов может подключаться к любому из следующих источников модулирующих сигналов: Ext1, Ext2, internal1, internal2. Канал ЧМ2 ограничен максимальной частотой модуляции 1 МГц. Канал ЧМ2 должен устанавливаться на значение девиации, меньшее чем у ЧМ1.

[1] Расчетные значения из характеристик фазового шума, полученных только в режиме НГ при уровне выходной мощности +10 дБм. Для других частот, скоростей данных и значений полосы частот рекомендуется обращаться в соответствующее торговое представительство компании Agilent.
[2] При любой комбинации канала1, канала2 или канала1 + канала2.
[3] При калиброванных значениях девиации и несущей частоты в пределах 5 °C от температуры окружающей среды во время калибровки пользователем.

Фазовая модуляция

Макс. девиация [1]	Частота	Режим норм. полосы	Широкополосный режим
	От 250 кГц до 250 МГц	20 рад	2 рад
	От > 250 до 500 МГц	10 рад	1 рад
	От > 500 МГц до 1ГГц	20 рад	2 рад
	От > 1 ГГц до 2 ГГц	40 рад	4 рад
	От > 2 до 3,2 ГГц	80 рад	8 рад
	От > 3,2 ГГц до 9 ГГц	160 рад	16 рад

Разрешающая способность
0,1% от установленного значения девиации
Погрешность установки девиации
<±5% от девиации + 0,01 радиан (частота модуляции 1 кГц, режим норм. полосы)
Полоса пропускания канала модуляции

Режим	Модулир. частоты (полоса по уровню 3 дБ)
Нормальная полоса	От 0 до 100 кГц
Широкая полоса	От 0 до 1 МГц (типовое значение)

Искажения
<1 % (частота модуляции 1 кГц, суммарные гармонические искажения, девиация <N x 80 рад, режим нормальной полосы)
Чувствительность
±1 $В_{пик}$ для отображаемой девиации
Каналы
ФМ1 и ФМ2 суммируются внутри прибора для получения комбинированной модуляции. Любой из каналов может подключаться к любому из следующих источников модулирующих сигналов: Ext1, Ext2, internal1, internal2. Канал ФМ2 должен устанавливаться на значение девиации, меньшее чем у ФМ1.

Амплитудная модуляция [3] (типовые значения)

Глубина	Линейный режим	Экспоненц. (log) режим (модуляция только в сторону уменьшения)
Максимальная:		
АРМ вкл.:	> 90%	> 20 дБ>
АРМ выкл. поиском мощности [4] или АРМ вкл. с глубокой АМ [5]:	> 95%	> 40 дБ
Пределы установки:	От 0 до 100% (чувствительность от 0 до 100%/вольт)	От 0 до 40 дБ (чувствительность от 0 до 40 дБ/вольт)
Разрешение:	0,1%	0,01 дБ
Погрешность (АРМ вкл., частота модуляции)	< ±(6% от установленного значения + 1%)	< ±(2% от установленного значения + 0,2 дБ)
Внешняя чувствительность	±1 $В_{пик}$ для отображаемой глубины	–1 $В_{пик}$ для отображаемой глубины
Частота модуляции (полоса по уровню 3 дБ, глубина 30%)		
Открытый вход:	от 0 до 100 кГц	
Закрытый вход:	от 10Гц до 100 кГц (возможность использов. до 1 МГц)	
Искажения (частота модуляции 1 кГц, АРМ включена, суммарные гармонические искажения)		
30% АМ	<1,5%	
90% АМ	<4 %	
Каналы	АМ1 и АМ2 суммируются внутри прибора для получения комбинированной модуляции. Любой из каналов может подключаться к любому из следующих источников модулирующих сигналов: Ext1, Ext2, internal1, internal2.	

[1] При любой комбинации каналов: канал1, канал2 или канал1 + канал2.
[2] Для внешних сигналов менее 0,3 $В_{пик}$ канал 1 можно использовать до частоты 4 МГц
[3] Технические характеристики для АМ являются типовыми. Для несущих частот ниже 2 МГц АМ использовать можно, но характеристики не нормированы. Если не указано по-другому, технические характеристики справедливы при включенной АРМ и в том случае, когда пики огибающих находятся в пределах рабочего диапазона АРМ (от -20 дБм до максимальной нормированной мощности без учета влияния установки ступенчатого аттенюатора).
[4] Режим выключенной АРМ используется для модуляции короткими импульсам и/или для больших глубин модуляции при пиках огибающих ниже рабочего диапазона АРМ. Уровень мощности несущей устанавливается точным после выполнения процедуры поиска мощности.
[5] Включенная АРМ при большой глубине модуляции обеспечивает установление больших значений глубины модуляции, сопровождаемое внутренней регулировкой уровня мощности с использованием обратной связи. Этот режим можно использовать с повторяющимся АМ-сигналом (частота более 10 Гц), имеющим пики более -5 дБм (номинально, без учета влияния установки ступенчатого аттенюатора).

Внешние входы модуляции (Ext1 и Ext2)

Виды модуляции: АМ, ЧМ и ФМ
Входной импеданс: 50 или 600 Ом (номинальное значение) (переключаемый)
Индикатор high/low (высокий/низкий) (полоса от 100 Гц до 10 МГц, только закрытые входы). Активизируется, если ошибка входного уровня превышает 3% (номинальное значение).

Внутренний источник модуляции

Сдвоенный генератор функций формирует два независимых сигнала (внутренний1 и внутренний2) для использования с АМ, ЧМ, ФМ или в качестве НЧ выхода.
Формы сигналов
Синус, меандр, положительная пила, отрицательная пила, треугольный, гауссов шум, равномерный шум, свипированный синус, сдвоенный синус [1]
Диапазон частот
Синус: от 0,5 Гц до 1 МГц
Меандр, пила, треугольный: от 0,5 Гц до 100 кГц
Разрешающая способность: 0,5 Гц
Точность: такая же, как у источника опорной частоты
НЧ выход
Выход: внутренний1 и внутренний2. Обеспечивает также контроль сигналов внутренний1 и внутренний2, когда они используются для АМ, ЧМ или ФМ.
Амплитуда: от 0 до 3 $В_{пик}$ на нагрузке 50 Ом (номинальное значение)
Выходной импеданс: 50 Ом (номинальное значение)
Режим свипирования синуса: (частота, непрерывная фаза)
Режимы работы: внешний запуск или непрерывное свипирование
Диапазон частот: От 1 Гц до 1 МГц
Скорость свипирования: от 0,5 Гц до 100 кГц циклов/с, эквивалентна времени свипирования от 10 мкс до 2 с
Разрешающая способность: 0,5 Гц (0,5 циклов свипирования в секунду)

[1] В режимах свипированного синуса и двойного синуса сигнал внутренний2 недоступен.

Импульсная модуляция [1, 2]

	От 500 МГц до 3,2 ГГц	Выше 3,2 ГГц
Подавление в паузе	80 дБ (тип.)	80 дБ
Время нарастания/спада (Tr, Tf)	100 нс (тип.)	6 нс (тип.)
Мин. длительность импульса		
Внутренняя АРМ	2 мкс	1 мкс
Зафиксированная мощность(АРМ выкл. функцией поиска мощности)	0,5 мкс	0,15 мкс
Частота повторения		
Внутренняя АРМ	от 10 Гц до 250 кГц	От 10 Гц до 500 кГц
Зафиксированная мощность(АРМ выкл. функцией поиска мощности)	От 0 до 1 МГц	От 0 до 3 МГц
Погрешность мощности (относительно НГ)		
Внутренняя АРМ	±0,5 дБ	±0,5 дБ
Зафиксированная мощность(АРМ выкл. функцией поиска мощности)	±0,5 дБ (тип.)	±0,5 дБ (тип.)
Компрессия длительности (длительность радиоимпульса по сравнению с видеовыходом)	±50 нс (тип.)	±5 нс (тип.)
Пролезание видеосигнала [3]	<200 мВ (тип.)	<2 мВ (тип.)
Задержка видео (от внешнего входа до видео)	50 нс (ном.)	50 нс (ном.)
Задержка радиоимпульса (от видео до ВЧ выхода)	270 нс (ном.)	35 нс (ном.)
Выброс за фронтом импульса	<10 % (тип.)	<10 % (тип.)
Входной уровень	+1 Впик = пропускание	+1 Впик = пропускание
Входной импеданс	50 Ом (ном.)	50 Ом (ном.)

Модуляция короткими импульсами [1, 2] (опция UNW)

	От 10 МГц до 3,2 ГГц	Выше 3,2 ГГц
Подавление в паузе	80 дБ (тип.)	80 дБ
Время нарастания/спада (Tr, Tf)	10 мкс (8 нс тип.)	10 мкс (6 нс тип.)
Мин. длительность импульса		
Внутренняя АРМ	1 мкс	1 мкс
Зафиксированная мощность(АРМ выкл. с функцией поиска мощности)	20 нс	20 нс
Частота повторения		
Внутренняя АРМ	от 10 Гц до 500 кГц	от 10 Гц до 500 кГц
Зафиксированная мощность(АРМ выкл. функцией поиска мощности)	от 0 до 5 МГц	от 10 Гц до 500 кГц
Погрешность мощности (относительно НГ)		
Внутренняя АРМ	±0,5 дБ	±0,5 дБ (0,15 дБ тип.)
Зафиксированная мощность(АРМ выкл. функцией поиска мощности)	±1,3 дБ (тип.)	±0,5 дБ (тип.)
Компрессия длительности (длительность радиоимпульса по сравнению с видеовыходом)	±5 нс (тип.)	±5 нс (тип.)
Пролезание видеосигнала [3]	<125 мВ (тип.)	<2 мВ (тип.)
Задержка видео (от внешнего входа до видео)	50 нс (ном.)	50 нс (ном.)
Задержка радиоимпульса (от видео до ВЧ выхода)	45 нс (ном.)	35 нс (ном.)
Выброс за фронтом импульса	<15 % (тип.)	<10 % (тип.)
Входной уровень	+1 Впик = пропускание	+1 Впик = пропускание
Входной импеданс	50 Ом (ном.)	50 Ом (ном.)

[1] С выключенной АРМ технические характеристики применимы после выполнения процедуры поиска мощности. Для приборов со ступенчатым аттенюатором технические характеристики применимы при отключенной функции удержания аттенюатора или уровнях АРМ от –5 до +10 дБм или при максимальной нормированной мощности (берется наименьшее из этих значений).
[2] Поиск мощности является процедурой, которая повышает точность установки мощности в режиме отключенной АРМ.
[3] При положении аттенюатора 0 дБ. С увеличением ослабления аттенюатора пролезание видеосигнала уменьшается.

Внутренний генератор импульсов

Режимы
Свободный, по запуску, запуск с задержкой, дуплет и с временной селекцией. Режимы запуск с задержкой, дуплет и с временной селекцией требуют внешнего источника запуска.
Период (интервал повторения импульсов) (Tp)
От 70 нс до 42 с (частота повторения: от 0,024 Гц до 14,28 МГц)
Длительность импульса (Tw)
От 10 нс до 42 с
Задержка (Td)
Свободный режим: от 0 до ±42 с
Режимы запуска с задержкой и дуплет: от 75 нс до 42 с джиттером ±10 нс
Разрешающая способность
10 нс (длительность, задержка и интервал повторения импульсов)

Одновременная модуляция
Все виды модуляции могут быть разрешены одновременно за исключением: ЧМ с ФМ, линейная АМ с экспоненциальной АМ. АМ, ЧМ и ФМ могут суммировать одновременные входы любых двух источников (Ext1 (внешний1), Ext2 (внешний2), внутренний1 или внутренний 2). Любой данный источник (Ext1, Ext2, внутренний1 или внутренний 2) может быть направлен только на один активизированный вид модуляции.

Дистанционное управление

Интерфейсы
GPIB (IEEE-488.2,1987) с функциями приёмника и передатчика, RS-232 и 10BaseT LAN.
Языки управления
SCPI, версия 1997.0.
Эмулирует наиболее употребляемые команды для Agilent 8662/3A, обеспечивая в основном совместимость с автоматизированными контрольно-измерительными системами, которые содержат такие генераторы сигналов.
Функции IEEE-488
SH1, AH1, T6, TE0, L4, LE0, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0, E2.

Общие характеристики

Требования к питанию
От 90 до 132 В переменного тока частотой от 47 до 64 Гц или от 365 до 435 Гц; или от 195 до 267 В переменного тока частотой от 47 до 64 Гц (выбирается автоматически), 250 Вт типовое значение, 300 Вт максимум.
Диапазон рабочих температур
От 0 до 55 °C
Диапазон температур хранения [1]
От –40 до 70 °C
Удары и вибрация [2]
Удовлетворяет требованиям MIL-PRF-28800F для оборудования класса 3.
ЭМС
По кондуктивным и излучаемым помехам и стойкости к внешним помехам удовлетворяет требованиям IEC/EN 61326-1. Удовлетворяет требованиям по излучениям стандарта CISPR, Публикация 11/1997 группа 1, класс A.
Режим защищенной среды
Гашение экрана. Функции очистки памяти
Совместимость
Совместим с измерителями мощности серии EPM компании Agilent Technologies.
Масса
<22 кг) нетто, <30 кг в транспортной упаковке
Габаритные размеры
178 мм (В) x 426 мм (Ш) x 515 мм (Д)
Рекомендуемый межповерочный интервал
24 месяца

[1] Хранение при температуре ниже –20 °C может привести к потере запомненных состояний прибора.
[2] Общепринято, что в условиях вибрации для всего оборудования генерации сигналов характеристики фазового шума не гарантируются.

Основная литература и связь в сети Интернет

E8663B PSG Analog Signal Generator Data Sheet (Аналоговый генератор сигналов E8663B. Технические данные). Номер публикации 5989-4866EN
www.agilent.com/find/E8663

Информация для заказа

E8663B Аналоговый генератор сигналов

Опции по диапазонам частот
E8663B-503 Диапазон частот от 100 кГц до 3,2 ГГц
E8663B-509 Диапазон частот от 100 кГц до 9 ГГц

Опции повышения технических характеристик
E8663B-UNW Модуляция короткими импульсами

Руководства и принадлежности
E8663B-1EM Перемещение всех соединителей с передней на заднюю панель
E8663B-CD1 Комплект англоязычной документации на CD-ROM
E8663B-ABA Печатная копия комплекта документации на английском языке
E8663B-0BW Печатная копия руководства по обслуживанию на уровне узлов
E8663B-1CN Комплект ручек передней панели
E8663B-1CM Комплект деталей для монтажа в стойку
E8663B-1CP Комплект для монтажа в стойку и ручек передней панели
E8663B-UK6 Сертификат коммерческой калибровки и данные испытаний
8120-8806 Интерфейсный кабель ведущий/ведомый
9211-2656 Транспортный ящик
9211-7481 Транспортный ящик на колесиках

N5183A

- **Диапазон частот от 100 кГц до 20; 31,8 или 40 ГГц**
- **Выходная мощность + 18 дБм для компенсации потерь в испытательных системах**
- **Время переключения частоты ≤ 900 мкс для повышения производительности измерений**
- **Высокая надежность и простое техническое самообслуживание снижают стоимость владения**

2

СВЧ аналоговый генератор сигналов N5183A

Генератор N5183A серии MXG обладает характеристиками, которые требуются при решении множества задач широкополосных измерений. Прибор выполнен в компактном корпусе высотой 2U, что делает его действительно полезным инструментом для применения в испытаниях при производстве СВЧ компонентов и систем, включая замену гетеродина, проверку усилителя на лампе бегущей волны и антенные измерения.

Мощность для компенсации потерь в системе

Каждый инженер, работающий в области СВЧ, знает, что при увеличении частоты возникают потери мощности в кабелях, переключателях, фильтрах и других компонентах испытательной системы. Аналоговый генератор сигналов N5183A серии MXG обеспечивает +18 дБм до 20 ГГц, чтобы компенсировать эти потери и обеспечить достаточную мощность для испытуемого устройства.

Повышение производительности

Требования производственного плана обязывают, чтобы современные испытательные системы обеспечивали высокую производительность измерения. Генератор N5183A серии MXG обеспечивает выдачу быстрых надежных стимулов с временем переключения частоты менее 900 мкс (типично менее 600 мкс) и временем переключения амплитуды менее 5 мс (типично менее 2 мс) в режиме цифрового ступенчатого свипирования.

Более низкая стоимость владения

Каждый элемент генератора N5183A серии MXG разработан так, чтобы максимально увеличить коэффициент использования и снизить стоимость владения прибора. Был реализован ряд мер, начиная от создания более простой конструкции, обеспечивающей высокую надежность, до разработки средств упрощенного технического самообслуживания, эффективного (с точки зрения стоимости и временных затрат). Выбор варианта автоматического самообслуживания генератора серии MXG обеспечивает быстрый возврат прибора на производственную линию. Генератор серии MXG обеспечивает возможность 100%-ой внутренней диагностики и состоит из пяти легко заменяемых и предварительно откалиброванных блоков, благодаря чему любое потенциальное время простоя составляет менее одного рабочего дня.

Обширная кодовая совместимость

Генератор серии MXG позволяет увеличить срок службы автоматизированных испытательных систем без потери существенных инвестиций в программное обеспечение. Обеспечивая совместимость с языками програмирования указанных ниже генераторов сигналов HP/Agilent, генератор серии MXG позволяет легко обновить существующие испытательные системы.

- Серия 8340
- Серия 8370
- Серия ESG
- Серия 8360
- Серия 8662A/8663A
- Серия PSG

Технические характеристики

Частота

Диапазон
Опция 520: от 100 кГц до 20 ГГц
Опция 532: от 100 кГц до 32 ГГц
Опция 540: от 100 кГц до 40 ГГц
Минимальная частота
100 кГц [1]
Разрешающая способность
0,01 Гц
Сдвиг фазы
Регулируется с номинальным приращением 0,01°.

Время переключения частоты [2, 3]

Режим	Станд. компл.	Опция UNZ
Режим SCPI	≤ 5 мс	≤ 1,15 мс, 750 мкс (тип.)
Свипирования по списку/пошаговое	≤ 5 мс	≤ 900 мкс, 600 мкс (тип.)

Нестабильность частоты
Старение ± температурная зависимость ± зависимость от напряжения сети
Внутренний опорный генератор, старение
<±1 x 10^{-6}/год
Температурный коэффициент
±1 x 10^{-6} от 0 до 55 °C (тип.)
Влияние напряжения сети питания
±0,1 x 10^{-6} для изменения +5% -10% (ном.)
Выход опорного сигнала
Частота: 10 МГц
Уровень: ≥ +4 дБм (ном.) на нагрузке 50 Ом
Вход внешнего опорного сигнала

	Фиксированная частота	Перем. частота (опция 1ER)
Входная частота	10 МГц	от 1 до 50 МГц
Полоса захвата	± 10 МГц	
Уровень	> –3,5 до 20 дБм (ном. значение)	
Импеданс	50 Ом (ном.)	

Цифровое свипирование
Режимы работы: пошаговое свипирование (с равномерным шагом или по логарифмическому закону)
Свипирование по списку (произвольный список значений частот).
Возможно также одновременное свипирование по уровню.
Диапазон свипирования: в пределах полосы рабочих частот прибора
Время выдержки: от 100 мкс до 100 с
Число точек:
– от 2 до 65535 (пошаговое свипирование)
– от 1 до 1601 (свипирование по списку)
Закон свипирования: линейный или логарифмический
Запуск: автоматический, от клавиши запуска, внешний, по таймеру, по шине (GPIB, LAN, USB)

[1] Характеристики ниже 250 кГц не гарантированы, за исключением оговоренных случаев.
[2] Время от момента получения команды SCPI или сигнала запуска до установления частоты в пределах 0,1 x 10^{-6} от конечного значения, или в пределах 100 Гц (любое большее значение), и уровня в пределах 0,2 дБ.
[3] Технические характеристики не применимы при переключении на/из диапазона частот <500 кГц, если уровень АРМ < –5 дБм для опции 540 или < 0 дБм для опции 520, когда частота пересекает значения 0,002, 0,02, 0,1, 2,0, 3,2, 20,0, 25,6 или 32,0 ГГц.

Уровень

Выходная мощность [1] (дБм)

Диапазон частот	Станд. компл. [2]	Опция 1EA [3]
Опция 520:		
От 100 до 250 кГц	+11	+14
> 250 кГц до 3,2 ГГц	+11	+15
> 3,2 до 20 ГГц	+11	+18
Опция 532 и 540:		
От 100 до 250 кГц	+11	+14
> 250 кГц до 3,2 ГГц	+7	+14
> 3,2 до 17 ГГц	+7	+15
> 17 до 31,8 ГГц	+7	+13
> 31,8 до 40 ГГц	+7	+12

Минимальная выходная мощность
Стандартная комплектация: – 20 дБм
Опция 1E1: – 90 дБм [1]

[1] Технические характеристики приведены для диапазона температур от 15 до 35 °C. Максимальная выходная мощность обычно уменьшается на 0,2 дБ/°C для температур вне этого диапазона.
[2] Возможность установки уровня мощности на 2 дБ выше, чем указано.
[3] Возможность установки уровня мощности до +30 дБ.
[4] Возможность установки уровня мощности до –130 дБ.

Разрешение: 0,01 дБ
Шаговый аттенюатор (опция 1E1): от 0 до 115 дБ, шаг 5 дБ
Скорость переключения уровня [1, 2]

Режим	Станд. компл.
Режим SCPI	2 мс (тип.)
Свипирования по списку/пошаговое	2 мс (тип.)

Абсолютная погрешность уровня [dB] [3, 4]

Диапазон частот	от –20 до < –10 дБм	от –10 до +10 дБм	> +10 дБм
от 250 кГц до 2 ГГц	±1,4	±0,6	±0,6
от 2 до 20 ГГц	±1,3	±0,9	±0,9
от 20 до 40 ГГц	±1,3	±0,9	±1,0

Абсолютная погрешность уровня с опцией 1E1 [dB] [4]

Диапазон частот	от –90 до < –75 дБм	от –75 до < –10 дБм	от –10 до +10 дБм	> +10 дБм
от 250 кГц до 2 ГГц	±1,4	±0,7	±0,6	±0,6
от 2 до 20 ГГц	±1,6	±1,0	±0,9	±0,9
от 20 до 40 ГГц	±2,0	±1,1	±0,9	±1,0

[1] Время от приема команды SCPI или сигнала запуска до установления уровня в пределах 0,2 дБ.
[2] Характеристика неприменима при переключении из уровня или на уровень, при которых уровни АРМ < – 5 дБм для опции 540 или < 0 дБм для опции 520.
[3] Абсолютная огрешность уровня применима от –20 дБм до макс. выходной мощности для диапазона температур от 15 до 35 °C.
[4] Для температур вне этого диапазона абсолютная погрешность уровня увеличивается на 0,01 дБ/°C (для частот до 4,5 ГГц) и на 0,02 дБ/°C (для частот свыше 4,5 ГГц). Для приборов с соединителями типа N (опция 1ED) технические характеристики обычно ухудшаются на 0,2 дБ на частотах выше 18 ГГц. Технические характеристики не нормируются при уровнях мощности, превышающих указанную максимальную выходную мощность.

Чистота спектра

Однополосный фазовый шум (при отстройке на 20 кГц)

Диапазон частот	дБс/Гц	дБс/Гц (тип.)
от 250 кГц до <250 МГц	–113	–116
от 250 до <375 МГц	–125	–128
от 375 до <750 МГц	–119	–122
от 750 до <1500 МГц	–113	–116
от 1,5 до <3,0 ГГц	–107	–110
от 3,0 до <6,0 ГГц	–101	–104
от 6,0 до <12,0 ГГц	–95	–98
от 12,0 до <24,0 ГГц	–89	–92
от 24,0 до <40 ГГц	–83	–86

Остаточная ЧМ (режим НГ, полоса от 300 Гц до 3 кГц, требования МККТТ, СКЗ): менее N x 2 Гц (тип.)

Характеристики аналоговой модуляции

Полосы частот [1]

Диапазон частот	N
от 250 кГц до <250 МГц	1
от 250 до <375 МГц	0,250
от 375 до <750 МГц	0,500
от 750 до <1500 МГц	1
от 1,5 до <3,0 ГГц	2
от 3,0 до <6,0 ГГц	4
от 6,0 до <12,0 ГГц	8
от 12,0 до <24,0 ГГц	16
от 24,0 до <40 ГГц	32

Частотная модуляция (ЧМ) (опция UNT)

Макс. девиация: N x 10 МГц (ном.)
Разрешение: 0,1 % от девиации или 1 Гц, большее из значений (ном.)
Погрешность девиации (частота модуляции 1 кГц, девиация N x 100 кГц): менее ±2 % + 20 Гц
Частотная характеристика в полосе модуляции (при девиации 100 кГц)

	Полоса при неравномерности 1 дБ	Полоса при неравномерности 3 дБ
Связь по пост. току	от 0 до 3 МГц (ном.)	от 0 до 7 МГц (ном.)
Связь по перем. току	от 5 Гц до 3 МГц (ном.)	от 5 Гц до 7 МГц (ном.)

Искажения (частота модуляции 1 кГц, девиация N x 100 кГц): менее 0,4 %
Чувствительность по внешнему входу
+1 В (пик.) для указанной девиации (ном.)

Фазовая модуляция (ФМ) (опция UNT)

Девиация и частотная характеристика модуляции

	Макс. девиация	Полоса по уровню 3 дБ
Нормальная полоса	N x 5 радиан (ном.)	от 0 до 1 МГц (ном.)
Режим широкой полосы	N x 0,5 радиан (ном.)	от 0 до 4 МГц (ном.)

Разрешение: 0,1 % от девиации (ном.)
Погрешность девиации (частота модуляции 1 кГц, норм. полоса): <+0,5 % + 0,01 рад (тип.)
Искажения (частота модуляции 1 кГц, норм. полоса): менее 0,2 % (тип.)
Чувствительность по внешнему входу
+1 В (пик.) для указанной девиации (ном.)

Амплитудная модуляция (АМ) (опция UNT) [2]

Закон модуляции: линейный или экспоненциальный
Глубина модуляции
- Максимальная: 90 %
- Разрешение: 0,1 % от глубины модуляции (ном.)
- Погрешность глубины модуляции (частота 1 кГц): менее ±4 % от уст. значения +1 % (тип.)

Полоса частот модуляции (при неравномерности 3 дБ)
- Связь по пост. току: от 0 до 10 кГц (тип.)
- Связь по перем. току: от 5 Гц до 10 кГц (тип.)

Искажения (частота 1 кГц, глубина 30%): менее 2 % (тип.)
Чувствительность по внешнему входу
+1 В (пик.) для указанной глубины модуляции (ном.)

Импульсная модуляция (ИМ) (опция UNU) [3]

Отношение уровней в импульсе/в паузе: более 80 дБ (тип.) [4]
Время нарастания: не более 50 нс (тип.)
Время спада: не более 50 нс (тип.)
Миним. длительность импульса
- АРМ включена: ≥2 мкс (тип.)
- АРМ выключена: ≥500 нс
- Разрешение: 20 нс (ном.)

Частота повторения импульсов
- АРМ включена: от 0 до 500 кГц
- АРМ выключена: от 0 до 2 МГц

Погрешность уровня: не более 1 дБ (тип.) (относительно значения в режиме НГ при включенной или выключенной АРМ)
Просачивание видеоимпульса: не более 350 мВ (тип.)
Выброс на импульсе: не более 15 % (тип.)

[1] N - коэффициент, используемый в данном документе для определения некоторых характеристик.
[2] Характеристики АМ указаны для несущих частот выше 2 ГГц, АРМ включена, огибающая АМ не превышает макс. уровня мощности, либо ниже –15 дБм для опции 520 или -20 дБм для опции 540.
[3] Характеристики ИМ указаны для частот выше 500 МГц. Работает при снижении до 10 МГц.
[4] Применимо для уровней мощности > –5 дБм для опции 1E1.

Общие характеристики

Дистанционное программирование
- Интерфейсы
  - GPIB: IEEE-488.2, 1987 г. с функциями приёмника и передатчика
  - LAN: 100Base-T, совместимость с классом C стандарта LXI
  - USB: версия 2.0
- Язык программирования
  - SCPI, версия 1997.0
- Языковая совместимость, поддерживающая подсистему общих команд [3]
  - Agilent Technologies: серия 8360, E8247C, E8257C, E8257D, E8241A, E8244A, E8251A, E8254A, E4428C, E4438C, E8267C/D, 8662A, 8663A, 83711B, 83712B, 83731B, 83732B, 83751B, 83752B, 8340B, 8341B

Требования к электропитанию
- Сеть переменного тока от 100 до 120 В, от 50 до 60 Гц
- Сеть переменного тока от 220 до 240 В, от 50 до 60 Гц
- Потребляемая мощность 250 Вт максимум

Диапазон рабочих температур
- От 0 до 55 °C

Диапазон температур хранения
- От –40 до 70 °C

Требования безопасности
Соответствуют European Low Voltage Directive 73/23/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC
- IEC/EN 61010-1
- Канада: CSA C22.2 No. 61010-1
- США: UL 61010-1

Электромагнитная совместимость (ЭМС)
Соответствуют European EMC Directive 89/936/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC
- IEC / EN 61326
- CISPR, публикация 11 группа 1, класс A
- AS / NZS CISPR 11:2002
- ICES / NMB-001

Память
Память распределена между данными состояния прибора, файлами данных пользователя, файлами списка свипирования, последовательностей сигнала и другими файлами. В N5183A MXG доступно 512 МБ флэш-памяти.
В зависимости от того, как используется эта память, может быть запомнено до 1000 состояний прибора

Режим защищенной среды (опция 006)
Очистка памяти. Память очищается при включении питания, и экранное изображение гасится
Масса: не более 13,8 кг (30 фунтов) без упаковки; не более 28,4 кг (62 фунта) в упаковке
Габаритные размеры (В x Ш x Г):
103 x 426 x 432 мм (4,07 x 16,8 x 17 дюймов)
Рекомендуемый межповерочный интервал: 24 месяца

Основная литература и связь в сети Интернет

Agilent N5183A MXG Microwave Analog Signal Generator Data Sheet (СВЧ аналоговый генератор сигналов N5183A серии MXG. Технические данные). Номер публикации p/n 5989-7572EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mxg

Информация для заказа

Опции по диапазонам частот
N5183A-520 Диапазон частот от 100 кГц до 20 ГГц
N5183A-532 Диапазон частот от 100 кГц до 31,8 ГГц
N5183A-540 Диапазон частот от 100 кГц до 40 ГГц

Опции повышения технических характеристик
N5183A-UNZ Быстрое переключение
N5183A-1E1 Шаговый аттенюатор
N5183A-1EA Большая выходная мощность
N5183A-UNU Импульсная модуляция
N5183A-UNW Модуляция короткими импульсами
N5183A-UNT АМ, ЧМ, ФМ
N5183A-006 Режим защищенной среды
N5183A-1ER Возможность настройки опорного входного сигнала (1- 50 МГц)
N5183A-1EM Перенос ВЧ выхода на заднюю панель
N5183A-1ED Выходной ВЧ соединитель типа N

Опции принадлежностей
N5183A-1CM Комплект для монтажа в стойку
N5183A-1CN Комплект ручек передней панели
N5183A-1CP Комплект для монтажа в стойку и ручек передней панели
N5183A-1CR Комплект направляющих
N5183A-AXT Жесткий футляр для перевозки

E8257D

- **Высочайшая выходная мощность до 67 ГГц**
- **Превосходные характеристики фазового шума**
- **Плавное свипирование и возможность подключения к скалярному анализатору**
- **Перекрытие частот до 325 ГГц для применений НГ и аналоговых видов модуляции**

Генератор сигналов НГ и аналоговых видов модуляции E8257D

Генератор сигналов НГ E8257D предназначен для использования в качестве источника гетеродина или для испытаний компонентов

- Лидирующий в отрасли высокий уровень выходной мощности
- Улучшенный фазовый шум
- Превосходная точность установки мощности
- Кодовая совместимость с другими генераторами СВЧ сигналов компании Agilent [1]
- Возможность аналогового свипирования с высокой скоростью
- Автоматическая работа со скалярным анализатором цепей 8757D

Испытания качества приёмников, чувствительности и избирательности передатчиков новейших систем связи

Выбор дополнительных видов модуляции и приёма:

- Гибкие форматы аналоговой модуляции: АМ, ЧМ, ФМ и ИМ
- Внутренние модулирующие сигналы вида синус, меандр, треугольник, пила и шум
- Модуляция короткими импульсами (20 нс) частот вплоть до нижней границы 10 МГц

Технические характеристики

Частота
Диапазон [2]
Опция 520: от 250 кГц до 20 ГГц
Опция 532: от 250 кГц до 32 ГГц
Опция 540: от 250 кГц до 40 ГГц
Опция 550: от 250 кГц до 50 ГГц
Опция 567: от 250 кГц до 67 ГГц
Разрешающая способность
НГ: 0,001 Гц [3]
Все режимы свипирования: 0,01 Гц
Точность установки
Старение ± температурная зависимость ± зависимость от напряжения сети
Скорость переключения [4]
<10 мс (типовое значение)
Смещение фазы
Регулируется с номинальным приращением 0,1°.

Частотные диапазоны

Номер	Диапазон частот	Коэффициент N [7]
1	От 250 кГц до 250 МГц	1/8
2	От > 250 до 500 МГц	1/16
3	От >500 МГц до 1 ГГц	1/8
4	От >1 до 2 ГГц	1/4
5	От >2 до 3,2 ГГц	1/2
6	От >3,2 до 10 ГГц	1
7	От >10 до 20 ГГц	2
8	От >20 до 40 ГГц	4
9	>40 ГГц	8

Внутренний опорный генератор

	Стандартная комплектация	Опция UNR/UNX
Фактор старения	<±1 x 10^{-7}/год или <±4,5 x 10^{-9}/сутки после 45 суток	<±3 x 10^{-8}/ год или <±2,5 x 10^{-10}/сутки после 30 суток

Температурная зависимость (типовые значения)
< ±5 x 10^{-8} от 0 до 55 °C
< ±4,5 x 10^{-9} от 0 до 55 °C
Зависимость от напряжения сети (типовые значения)
< ±2 x 10^{-9} для изменения +5% -10%
< ±2 x 10^{-10} для изменения ±10%
Частота внешней опоры
Стандартная комплектация: 1, 2, 2,5, 5, 10 МГц (в пределах 0,2 x 10^{-6})
Опция UNR/UNX: только 10 МГц (в пределах 1 x 10^{-6})

Пошаговое (цифровое) свипирование

Режимы работы
Пошаговое свипирование по частоте или по амплитуде или и то и другое (от начальной до конечной точки)
Свипирование по списку частот или по амплитуде или и то и другое (произвольный список)
Диапазон свипирования
Свипирование по частоте: в пределах диапазона рабочих частот прибора
Свипирование по амплитуде: в пределах изменения мощности с зафиксированным аттенюатором
Время выдержки от 1 мс до 60 с
Время установки частоты: 28 мс (типовое значение)
Время установки амплитуды: 10 мс (типовое значение)
Число точек
Пошаговое свипирование: от 2 до 65535
Свипирование по списку: от 2 до 1601 в таблице
Запуск
Авто, внешний, однократный или через GPIB

Плавное (аналоговое) свипирование (Опция 007) [5]

Режимы работы
Свипирование с синтезом частоты (старт/стоп), (центр/обзор), (НГ со свипированием)
Свипирование по мощности (амплитуде) (старт/стоп)
Ручное свипирование
Ручкой управления на передней панели между начальной и конечной частотами
Попеременное свипирование
Перемежает циклы свипирования текущих параметров и параметров, запомненных в памяти
Диапазон свипирования
Устанавливается от минимального до полного диапазона

[1] Совместимость от 80 до 100 % с генераторами сигналов СВЧ 8340/8341, E824x/E825xA, 836xxB/L 5662/3A и 837xx компании Agilent.
[2] Может использоваться до 100 кГц,
[3] В режиме плавного свипирования (Опция 007) разрешающая способность ограничена при узких обзорах и низких скоростях свипирования. См. дополнительную информацию в технических характеристиках плавного свипирования.
[4] В пределах до 0,1 x 10^{-6} от конечной частоты выше 250 МГц или в пределах 100 Гц ниже 250 МГц.
[5] В процессе плавного свипирования могут использоваться АМ, ЧМ, ФМ и ИМ, но технические характеристики не нормируются.
[6] Минимальный диапазон свипирования пропорционален несущей частоте и времени свипирования. Истинный диапазон свипирования может немного отличаться от вводимого значения для диапазонов менее [0,00004% от несущей частоты или 140 Гц] x [время свипирования в секундах]. Истинный диапазон всегда правильно отображается на экране.
[7] N - нормирующий коэффициент, используемый в разных местах при определении технических характеристик.

Максимальная скорость свипирования

Начальная частота	Макс. скорость свипирования	Максимальный диапазон для свипирования с временем 100 мс
От 250 кГц до <0,5 ГГц	25 МГц/мс	2,5 ГГц
От 0,5 до <1 ГГц	50 МГц/мс	5 ГГц
От 1 до <2 ГГц	100 МГц/мс	10 ГГц
От 2 до <3,2 ГГц	200 МГц/мс	20 ГГц
≥3,2 ГГц	400 МГц/мс	40 ГГц

Точность установки частоты
±0,05% от диапазона ± нестабильность источника опорной частоты (при времени свипирования 100 мс, для диапазонов свипирования менее максимальных значений, указанных выше)
Точность повышается пропорционально увеличению времени свипирования [1]

Время свипирования (в прямом направлении, исключая времена переключения диапазонов и обратного хода)
Разрешающая способность: 1 мс
Ручной режим: возможность регулировки от 10 мс до 200 с
Режим авто: устанавливается на минимальное значение, определяемое максимальной скоростью свипирования и настройками 8757D

Запуск
Авто, внешний, однократный или через GPIB
Маркеры (10 независимых плавно перестраиваемых частотных маркеров)
Вид на экране: интенсивность по оси Z (яркость) или импульс ВЧ амплитуды
Функции: M1 в центр, M1/M2 на старт/стоп, дельта-маркер

Двухтоновые (ведущий/ведомый) измерения [2]
Два прибора серии PSG могут синхронно следить друг за другом с независимым управлением начальных/конечных частот

Совместимость с анализаторами цепей
Полная совместимость со скалярным анализатором цепей 8757D [3]
Может также использоваться со скалярными анализаторами 8757A/C/E для проведения основных панорамных измерений [4]

Выход

Мощность [5] (дБм)

Диапазон частот	Стандартная комплектация	Опция 1EA норма (тип.)
Опция 520:		
От 250 кГц до 3,2 ГГц	От –20 до +15	От –20 до +16 (+19)
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опцией UNW	От –20 до +11	От –20 до +11 (+14)
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опцией 1EH	От –20 до +13 [2]	От –20 до +13 (+16) [2]
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опц. UNW и 1EH	От –20 до +10 [2]	От –20 до +10 (+13) [2]
От > 3,2 до 5,2 ГГц	От –20 до +15	От –20 до +22 (+23)
От > 5,2 до 12 ГГц	От –20 до +15	От –20 до +23 (+24)
От > 12 до 20 ГГц	От –20 до +15	От –20 до +21 (+23)
Опция 532 и 540:		
От 250 кГц до 3,2 ГГц	От –20 до +11	От –20 до +15 (+18)
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опцией UNW	От –20 до +9	От –20 до +10 (+13
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опцией 1EH	От –20 до +9	От –20 до +12 (+15) [2]
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опц. UNW и 1EH	От –20 до +9 [2]	От –20 до +9 (+12) [2]
От > 3,2 до 17 ГГц	От –20 до +11	От –20 до +19 (+21)
От > 17 до 37 ГГц	От –20 до +11	От –20 до +16 (+19)
От > 37 до 40 ГГц	От –20 до +11	От –20 до +14 (+17)
Опции 550 и 567:		
От 250 кГц до 3,2 ГГц	От –20 до +5	От –20 до +14 (+17)
От 250 кГц до 3,2 ГГцс опцией UNW	От –20 до +5	От –20 до +9 (+12)
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опцией 1EH	От –20 до +5	От –20 до +11 (+14) [2]
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опц. UNW и 1EH	От –20 до +5	От –20 до +8 (+11) [2]
От > 3,2 до 10 ГГц	От –20 до +5	От –20 до +14 (+21)
От > 10 до 20 ГГц	От –20 до +5	От –20 до +14 (+17)
От > 20 до 30 ГГц	От –20 до +5	От –20 до +11 (+17)
От > 30 до 65 ГГц	От –20 до +5	От –20 до +11 (+14)
От > 65 до 67 ГГц	От –20 до +5	От –20 до +10 (+14)
От > 67 до 70 ГГц	От –20 до +5 (тип.)	От –20 до +8 (тип.)
Опция 520 со ступенчатым аттенюатором (опция 1E1):		
От 250 кГц до 3,2 ГГц	От –135 до +13	От –135 до +15 (+18)
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опцией UNW	От –135 до +10	От –135 до +10 (+13)
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опцией 1EH	От –135 до +11 [2]	От –135 до +12 (+15) [2]
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опц. UNW и 1EH	От –135 до +9 [2]	От –135 до +9 (+12) [2]
От > 3,2 до 10 ГГц	От –135 до +13	От -135 до +21 (+22)
От > 10 до 20 ГГц	От –135 до +13	От -135 до +19 (+20)
Опция 532 и 540 со ступенчатым аттенюатором (опция 1E1):		
От 250 кГц до 3,2 ГГц	От –135 до +9	От –135 до +14 (+17)
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опцией UNW	От –135 до +7	От –135 до +9 (+12)
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опцией 1EH	От –135 до +7	От –135 до +11 (+14) [2]
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опц. UNW и 1EH	От –135 до +7 [2]	От –135 до +8 (+11) [2]
От > 3,2 до 17 ГГц	От –135 до +9	От –135 до +17 (+20)
От > 17 до 37 ГГц	От –135 до +9	От –135 до +14 (+17)
От > 37 до 40 ГГц	От –135 до +9	От –135 до +12 (+16)
Опции 550 и 567 со ступенчатым аттенюатором (опция 1E1):		
От 250 кГц до 3,2 ГГц	От –110 до +3	От –110 до +13 (+16)
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опцией UNW	От –110 до +3	От –110 до +8 (+11)
От 250 кГц до 3,2 ГГц с опцией 1EH	От –110 до +3	От –110 до +10 (+13) [2]
От 250 кГц до 3,2 ГГцс опц. UNW и 1EH	От –110 до +3	От –110 до +7 (+10) [2]
От > 3,2 до 10 ГГц	От –110 до +3	От –110 до +13 (+20)
От > 10 до 20 ГГц	От –110 до +3	От –110 до +13 (+16)
От > 20 до 30 ГГц	От –110 до +3	От –110 до +9 (+16)
От > 30 до 65 ГГц	От –110 до +3	От –110 до +9 (+12)
От > 65 до 67 ГГц	От –110 до +3	От –110 до +8 (+12)
От > 67 до 70 ГГц	От –110 до +3 (тип.)	От –110 до +6 (тип.)

Ступенчатый аттенюатор (опция 1E1)
Опции 520 и 540: 0 дБ и от 5 дБ до 115 дБ с шагом 10 дБ
Опции 550 и 567: 0 дБ и 90 дБ с шагом 10 дБ

Минимальный диапазон изменения при зафиксированном аттенюаторе (то же, что и максимальный диапазон свипирования по мощности)
От –20 дБм до максимального значения, указанного в технических характеристиках при положении аттенюатора 0 дБ. Может смещаться с использованием ступенчатого аттенюатора (опция 1E1).

Скорость переключения амплитуды [6]
НГ или аналоговая модуляция: <3 мс (типовое значение) (без поиска мощности)

Точность установки мощности [7] (дБ)

Частота	>+10 дБм	От +10 до 0 дБм	От 0 до –10 дБм	От –10 до –20 дБм
От 250 кГц до 2 ГГц	±0,6	±0,6	±0,6	±1,4
От >2 до 20 ГГц	±0,8	±0,8	±0,8	±1, 2
От >20 до 40 ГГц	±1,0	±0,9	±0,9	±1,3
От >40 до 50 ГГц	–	±1,3	±0,9	±1,2
От >50 до 67 ГГц	–	±1,5	±1,0	±1,2 (тип.)

Точность установки мощности со ступенчатым аттенюатором [8] (дБ)

Частота	>+10 дБм	От +10 до 0 дБм	От 0 до –10 дБм	От –10 до –70 дБм	От 70 до –90 дБм
От 250 кГц до 2 ГГц	±0,6	±0,6	±0,6	±0,7	±0,8
От >2 до 20 ГГц	±0,8	±0,8	±0,8	±0,9	±1,0
От >20 до 40 ГГц	±1,0	±0,9	±0,9	±1,0	±2,0
От >40 до 50 ГГц	–	±1,3	±0,9	±1,5	±2,5
От >50 до 67 ГГц	–	±1,5	±1,0	±1,5 (тип.)	±2,5 (тип.)

Разрешающая способность
0,01 дБ

Температурная нестабильность
0,01 дБ/°C (типовое значение)

Коррекция неравномерности пользователем
Число точек: от 2 до 1601 точек/таблица
Число таблиц: до 10000, ограничено объёмом памяти
Потери в канале: произвольные, в пределах диапазона аттенюатора
Режимы ввода: внешний измеритель мощности [9], шина дистанционного управления, вручную (редактирование/наблюдение пользователем)

Выходной импеданс
50 Ом (номинальное значение)

КСВ (внутренняя АРМ) (типовое значение)
От 250 кГц до 2 ГГц: <1,4:1
От >2 ГГц до 20 ГГц: <1,6:1
От >20 ГГц до 40 ГГц: <1,8:1 (типичное значение)
От >40 ГГц до 67 ГГц: <2,0:1

[1] Типичная погрешность для времён свипирования >100 мс может быть вычислена с помощью следующего выражения: [(0,005% от диапазона) + (время свипирования в секундах)] ± опора. Погрешность для времён свипирования <100 мс не нормируется.
[2] Для работы в режиме ведущий/ведомый следует использовать интерфейсный кабель 8120-8806.
[3] При измерении ФНЧ с закрытым входом динамический диапазон ниже 3,2 ГГц может уменьшиться на величину до 10 дБ.
[4] Системный интерфейс GPIB не поддерживается в 8757A/C/E, только в 8757D. В результате некоторые функции 8757A/C/E, как отображение частоты, режим прохода и попеременное свипирование, не работают с генераторами сигналов серии PSG.
[5] Максимальная мощность гарантируется от 35 до 55 °C, а в диапазоне от 0 до 15 °C является типовым значением. Максимальная мощность в диапазоне от 35 до 55 °C обычно снижается не более чем на 2 дБ.
[6] В пределах 0,1 дБ от конечной амплитуды в одном диапазоне аттенюатора.
[7] Характеристики применимы для режимов НГ и пошагового/списочном свипировании в диапазоне температур от 15 до 35 °C при выключенной функции удержания аттенюатора (режим нормальной работы). Ухудшение вне этого диапазона для уровней АРМ >-10 дБм обычно <0,3 дБ. В режиме плавного свипирования (с опцией 007) характеристики являются типовыми значениями. Для приборов с соединителями типа N (опция 1ED) характеристики выше 18 ГГц обычно ухудшаются на 0,2 дБ.
[8] Характеристики применимы для режимов НГ и пошагового/списочном свипировании в диапазоне температур от 15 до 35 °C при выключенной функции удержания аттенюатора (режим нормальной работы). Ухудшение вне этого диапазона для уровней АРМ >-10 дБм обычно <0,3 дБ. В режиме плавного свипирования (с опцией 007) характеристики являются типовыми значениями. Для приборов с соединителями типа N(с опцией 1ED) характеристики выше 18 ГГц обычно ухудшаются на 0,2 дБ. Мощность не нормируется ниже уровня -110 дБм.
[9] Совместим с измерителями мощности серии EPM компании Agilent Technologies (E4418B и E4419B).

Режимы регулировки мощности
Внутренняя АРМ, АРМ с внешним детектором, модуль источника миллиметрового диапазона, АРМ выключена
АРМ с внешним детектором
Диапазон: от –0,2 мВ до –0,5 В (номинальное значение) (от –36 дБм до +4 дБм с использованием детектора 33330D/E компании Agilent)
Полоса: устанавливается от 0,1 до 100 кГц (ном.)
(примечание: не предназначена для импульсной работы)
Максимальная возвращаемая мощность
1/2 Вт (0 В постоянного напряжения) (номинальное значение)

Чистота спектра

Гармоники [1] (дБс при +10 дБм или макс. допустимой выходной мощности)
<10 МГц: –28 дБс (типовое значение ниже 1 МГц)
От 10 МГц до 2 ГГц: –30 дБс
От 10 МГц до 2 ГГц (с вкл. фильтрами опции 1EH): –55 дБс
От >2 ГГц до 20 ГГц: –55 дБс
От >20 ГГц до 67 ГГц (с опц. 532, 540, 550 и 567): –50 дБс (тип. значение)

Фазовый шум (НГ) при смещении от несущей (дБс/Гц)

Частота	20 кГц	20 кГц (тип. значение)
От 250 кГц до 250 МГц	–130	–134
От >250 до 500 МГц	–134	–138
От >500 МГц до 1 ГГц	–130	–134
От >1 до 2 ГГц	–124	–128
От >2 до 3,2 ГГц	–120	–124
От >3,2 до 10 ГГц	–110	–113
От >10 до 20 ГГц	–104	–108
От >20 до 40 ГГц	–98	–102
От >40 до 67 ГГц	–92	–96

Опция UNX: ультранизкий фазовый шум (НГ) при смещении от несущей (дБс/Гц)

Частота	100 Гц норма (тип.)	1 кГц норма (тип.)	10 кГц норма (тип.)	100 кГц норма (тип.)
От 250 кГц до 250 МГц	–94 (–115)	–110 (–123)	–128 (–132)	–130 (–133)
От >250 до 500 МГц	–100 (–110)	–124 (–130)	–132 (–136)	–136 (–141)
От >500 МГц до 1 ГГц	–94 (–104)	–118 (–126)	–130 (–135)	–130 (–135)
От >1 до 2 ГГц	–88 (–98)	–112 (–120)	–124 (–129)	–124 (–129)
От >2 до 3,2 ГГц	–84 (–94)	–108 (–116)	–120 (–125)	–120 (–125)
От >3,2 до 10 ГГц	–74 (–84)	–98 (–106)	–110 (–115)	–110 (–115)
От >10 до 20 ГГц	–68 (–78)	–92 (–100)	–104 (–107)	–104 (–109)
От >20 до 40 ГГц	–62 (–72)	–86 (–94)	–98 (–101)	–98 (–103)
От >40 до 67 ГГц	–56 (–66)	–80 (–88)	–92 (–95)	–92 (–97)

Паразитная ЧМ
Режим НГ: <N x 6 Гц (типовое значение)
Опция UNX/UNR: <N x 4 Гц (типовое значение)
Режим плавного свипирования: <N x 1 кГц (типовое значение)
Широкополосный шум (режим НГ при выходе +10 дБм, для отстроек >10 МГц)
От >2,4 до 20 ГГц: <–148 дБс/Гц (типовое значение)
От >20 до 40 ГГц: <–141 дБс/Гц (типовое значение)
>40 ГГц: <–135 дБс/Гц (типовое значение)
Опция UNT: АМ, ЧМ, ФМ и выход НЧ

Частотная модуляция

Максимальная девиация
N x 16 МГц
Разрешающая способность
Большее из значений: 0,1% от значения девиации или 1 Гц
Погрешность установки девиации
<±3,5% девиации частоты + 20 Гц (частота модуляции 1 кГц, девиация < N x 800 кГц)
Полоса пропускания канала модуляции [2]

Канал	Модулирующие частоты (при девиации 100 кГц) Полоса по уровню 1 дБ	Полоса по уровню 3 дБ
ЧМ 1	От 0 до 100 кГц	От 0 до 10 МГц
ЧМ 2	От 0 до 100 кГц	От 0 до 1 МГц

Постоянное смещение несущей при ЧМ [3]
±0,1% от установленного значения девиации + (N x 8 Гц)
Искажения
<1% (частота модуляции 1 кГц, девиация <N x 800 кГц)
Чувствительность
±1 $В_{пик}$ для отображаемой девиации

Фазовая модуляция

Максимальная девиация
N x 160 радиан (N x 16 радиан в широкополосном режиме)
Разрешающая способность
0,1% от установленного значения девиации
Погрешность установки девиации
<±5% от девиации + 0,01 радиан (частота модуляции 1 кГц, режим норм. полосы)
Полоса пропускания канала модуляции

Режим	Модулирующие частоты (полоса по уровню 3 дБ)
Нормальная полоса	От 0 до 100 кГц
Широкая полоса	От 0 до 1 МГц (типовое значение)

Искажения
<1 % (частота модуляции 1 кГц, суммарные гармонические искажения, дев. <N x 80 рад, режим нормальной полосы)
Чувствительность: ±1 $В_{пик}$ для отображаемой девиации

Амплитудная модуляция (несущая fc >2 МГц) [4] (типовые значения)

Глубина	Линейный режим	Экспон. (log) режим (модуляция только в сторону уменьшения)
Максимальная	>90%	>20 дБ
Пределы установки [5]	От 0 до 100 %	От 0 до 40 дБ
Разрешение	0,1 %	0,01 дБ
Погрешность (частота модуляции 1 кГц)	<±(6 % от установл. значения + 1 %)	<±(2 % от установленного значения + 0,2 дБ)

Внешняя чувствительность
Линейный режим: ±1 $В_{пик}$ для отображаемой глубины
Экспоненциальный (log) режим: –1 В для отображаемой глубины
Частота модуляции (полоса по уровню 3 дБ, глубина 30%)
От 0/10 Гц до 100 кГц (типовое значение) (возможность использования до 1 МГц)
Искажения (частота модуляции 1 кГц, линейный режим, суммарные гармонические искажения)
30% АМ: <1,5%
90% АМ: <4 %

Внешние входы модуляции (Ext1 и Ext2)

Виды модуляции: АМ, ЧМ и ФМ
Входной импеданс: 50 или 600 Ом (номинальное значение) (переключаемый)
Индикатор high/low (высокий/низкий) (полоса от 100 Гц до 10 МГц, только закрытые входы). Активизируется, если ошибка входного уровня превышает 3% (номинальное значение)

Одновременная модуляция

Все виды модуляции могут быть разрешены одновременно за исключением: ЧМ с ФМ, линейная АМ с экспоненциальной АМ. АМ, ЧМ и ФМ могут суммировать одновременные входы любых двух источников (Ext1 (внешний1), Ext2 (внешний2), внутренний1 или внутренний 2). Любой данный источник (Ext1, Ext2, внутренний1 или внутренний 2) может быть направлен только на один активизированный вид модуляции.

Внутренний источник модуляции

Сдвоенный генератор функций формирует два независимых сигнала (внутренний1 и внутренний2) для использования с АМ, ЧМ, ФМ или в качестве НЧ выхода.
Формы сигналов
Синус, меандр, положительная пила, отрицательная пила, треугольный, гауссов шум, равномерный шум, свипированный синус, сдвоенный синус
Диапазон частот
Синус: от 0,5 Гц до 1 МГц
Меандр, пила, треугольный: от 0,5 Гц до 100 кГц
Разрешающая способность: 0,5 Гц
Точность: такая же, как у источника опорной частоты
НЧ выход
Выход: внутренний1 и внутренний2. Обеспечивает также контроль сигналов внутренний1 и внутренний2, когда они используются для АМ, ЧМ или ФМ.
Амплитуда: от 0 до 3 $В_{пик}$ на нагрузке 50 Ом (номинальное значение)
Выходной импеданс: 50 Ом (номинальное значение)
Режим свипирования синуса: (частота, непрерывная фаза)
Режимы работы: внешний запуск или непрерывное свипирование
Диапазон частот: От 1 Гц до 1 МГц
Скорость свипирования: от 0,5 Гц до 100 кГц циклов/с, эквивалентна времени свипирования от 10 мкс до 2 с
Разрешающая способность: 0,5 Гц (0,5 циклов свипирования в секунду)

[1] Технические характеристики для гармоник выше максимальной рабочей частоты прибора являются типовыми значениями.
[2] Открытый вход (по постоянному току)
[3] При калиброванной девиации и несущей частоте отличие температуры от температуры в момент калибровки пользователем в пределах 5 °C.
[4] Для несущей fc <2 МГц АМ может использоваться, но параметры не нормируются. Характеристики АМ применимы при включенной АРМ и пиковой мощности в посылке меньше максимальной допустимой мощности. В приборах без аттенюатора (опция 1E1) характеристики применимы для амплитуды несущей >–2 дБм.
[5] Для установленной глубины АМ >90% или >20 дБ рекомендуется режим глубокой АМ или полоса АРМ 1 кГц.

Импульсная модуляция [1, 2]

	От 500 МГц до 3,2 ГГц	Выше 3,2 ГГц
Подавление в паузе	80 дБ (тип.)	80 дБ
Время нарастания/спада (Tr, Tf)	100 нс (тип.)	6 нс (тип.)
Мин. длительность импульса		
Внутренняя АРМ	2 мкс	1 мкс
Зафиксированная мощность(АРМ выкл. функцией поиска мощности)	0,5 мкс	0,15 мкс
Частота повторения		
Внутренняя АРМ	от 10 Гц до 250 кГц	От 10 Гц до 500 кГц
Зафиксированная мощность(АРМ выкл. функцией поиска мощности)	От 0 до 1 МГц	От 0 до 3 МГц
Погрешность мощности (относительно НГ)		
Внутренняя АРМ	±0,5 дБ	±0,5 дБ
Зафиксированная мощность(АРМ выкл. функцией поиска мощности)	±0,5 дБ (тип.)	±0,5 дБ (тип.)
Компрессия длительности (длительность радиоимпульса по сравнению с видеовыходом)	±50 нс (тип.)	±5 нс (тип.)
Пролезание видеосигнала [3]	<200 мВ (тип.)	<2 мВ (тип.)
Задержка видео (от внешнего входа до видео)	50 нс (ном.)	50 нс (ном.)
Задержка радиоимпульса (от видео до ВЧ выхода)	270 нс (ном.)	35 нс (ном.)
Выброс за фронтом импульса	<10 % (тип.)	<10 % (тип.)
Входной уровень	+1 Впик = пропускание	+1 Впик = пропускан.
Входной импеданс	50 Ом (ном.)	50 Ом (ном.)

Модуляция короткими импульсами [1, 2]

	От 10 МГц до 3,2 ГГц	Выше 3,2 ГГц
Подавление в паузе	80 дБ (тип.)	80 дБ
Время нарастания/спада (Tr, Tf)	10 мкс (8 нс тип.)	10 мкс (6 нс тип.)
Мин. длительность импульса		
Внутренняя АРМ	1 мкс	1 мкс
Зафиксированная мощность(АРМ выкл. с функцией поиска мощности)	20 нс	20 нс
Частота повторения		
Внутренняя АРМ	от 10 Гц до 500 кГц	от 10 Гц до 500 кГц
Зафиксированная мощность(АРМ выкл. функцией поиска мощности)	от 0 до 5 МГц	от 10 Гц до 500 кГц
Погрешность мощности (относительно НГ)		
Внутренняя АРМ	±0,5 дБ	±0,5 дБ (0,15 дБ тип.)
Зафиксированная мощность(АРМ выкл. функцией поиска мощности)	±1,3 дБ (тип.)	±0,5 дБ (тип.)
Компрессия длительности (длительность радиоимпульса по сравнению с видеовыходом)	±5 нс (тип.)	±5 нс (тип.)
Пролезание видеосигнала [1]	<125 мВ (тип.)	<2 мВ (тип.)
Задержка видео (от внешнего входа до видео)	50 нс (ном.)	50 нс (ном.)
Задержка радиоимпульса (от видео до ВЧ выхода)	45 нс (ном.)	35 нс (ном.)
Выброс за фронтом импульса	<15 % (тип.)	<10 % (тип.)
Входной уровень	+1 Впик = пропускание	+1 Впик = пропускан.
Входной импеданс	50 Ом (ном.)	50 Ом (ном.)

Внутренний генератор импульсов

Режимы
Свободный, по запуску, запуск с задержкой, дуплет и с временной селекцией. Режимы запуск с задержкой, дуплет и с врем. селекцией требуют внешнего источника запуска.
Период (интервал повторения импульсов) (Tp)
От 70 нс до 42 с (частота повторения: от 0,024 Гц до 14,28 МГц)
Длительность импульса (Tw)
От 10 нс до 42 с
Задержка (Td)
Свободный режим: от 0 до ±42 с
Режимы запуска с задержкой и дуплет: от 75 нс до 42 с джиттером ±10 нс
Разрешающая способность
10 нс (длительность, задержка и интервал повтор. импульсов)

Дистанционное управление

Интерфейсы
GPIB (IEEE-488.2,1987) с функциями приёмника и передатчика, RS-232 и 10BaseT LAN.
Языки управления
SCPI, версия 1997.0.
Эмулирует наиболее употребляемые команды для Agilent 36xxB, Agilent 837xxB, Agilent 8340/41B и 8662/3A, обеспечивая в основном совместимость с автоматизированными контрольно-измерительными системами, которые содержат такие генераторы сигналов.
Функции IEEE-488
SH1, AH1, T6, TE0, L4, LE0, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0, E2.

Общие характеристики

Требования к питанию
От 90 до 132 В переменного тока частотой от 47 до 64 Гц или от 365 до 435 Гц; или от 195 до 267 В переменного тока частотой от 47 до 64 Гц (выбирается автоматически), 250 Вт типовое значение, 300 Вт максимум.
Диапазон рабочих температур
От 0 до 55 °C [1]
Диапазон температур хранения [2]
От –40 до 70 °C
Удары и вибрация
Удовлетворяет требованиям MIL-PRF-28800F для оборудования класса 3.
ЭМС
По кондуктивным и излучаемым помехам и стойкости к внешним помехам удовлетворяет требованиям IEC/EN 61326-1. Удовлетворяет требованиям по излучениям стандарта CISPR, Публикация 11/1997 группа 1, класс A.
Защита информации
Гашение экрана. Функции очистки памяти
Совместимость
OML Inc. - Модули источников миллиметрового диапазона серии AG, миллиметровые головки серии 83550 компании Agilent Technologies (не предназначены для использования с I/Q-модуляцией), скалярные анализаторы цепей 8757D компании Agilent Technologies, измерители мощности серии EPM компании Agilent Technologies.
Масса
<22 кг) нетто, <30 кг в транспортной упаковке
Габаритные размеры
178 мм (В) x 426 мм (Ш) x 515 мм (Д)

Основная литература и связь в сети Интернет

PSG Signal Generators Brochure. (Брошюра “Генераторы сигналов серии PSG”). Номер публикации 5989-1324EN

E8257D PSG Analog Signal Generator. Data Sheet (Аналоговый генератор сигналов E8267D серии PSG. Технические данные). Номер публикации 5989-0698EN

E8257D PSG Analog Signal Generator Configuration Guide (Руководство по конфигурированию аналогового генератора сигналов E8267D серии PSG. Номер публикации 5989-1325EN

www.agilent.com/find/psg

Информация для заказа

E8257D Аналоговый генератор сигналов серии PSG

Опции по диапазонам частот (необходимая опция)
- **Опция 520** от 250 кГц до 20 ГГц
- **Опция 532 (540)** от 250 кГц до 32 (40) ГГц
- **Опция 550** от 250 кГц до 50 ГГц
- **Опция 567** от 250 кГц до 67 ГГц

Опции повышения технических характеристик
- **Опция 1E1** добавляет выходной ступенчатый аттенюатор
- **Опция 1EA** Большая выходная мощность
- **Опция UNX** ультранизкие характеристики фазового шума
- **E8257D-UNT** АМ, ЧМ, ФМ и НЧ выход
- **E8257D-UNU** импульсная модуляция
- **E8257D-UNW** модуляция короткими импульсами (требует 1E1)
- **E8257D-007** обеспечивает аналоговое (плавное) свипирование и интерфейс для подключения к скалярному анализатору цепей

Опции принадлежностей
- **E8257D-1ED** соединитель типа N (розетка) (только с опцией 520)
- **E8257D-1EM** перемещает все соединители на заднюю панель

[1] С выключенной АРМ технические характеристики применимы после выполнения процедуры поиска мощности. Для приборов со ступенчатым аттенюатором технические характеристики применимы при отключенной функции удержания аттенюатора или уровнях АРМ от 0 до +10 дБм.
[2] Поиск мощности является процедурой, которая повышает точность установки мощности в режиме откл. АРМ.
[3] При положении аттенюатора 0 дБ. С увеличением ослабления аттенюатора пролезание видеосигнала уменьшается.
[4] Хранение при температуре ниже –20 °C может привести к потере запомненных состояний прибора.

Модули миллиметрового диапазона компании OML Inc.

SxxMS-AG

- **Диапазон частот от 50 до 325 ГГц**
- **Большая выходная мощность**
- **Работают совместно с генераторами сигналов серии PSG**
- **Могут располагаться на расстоянии до 1 м от генератора**
- **Низкая стоимость**

Семь модулей источников миллиметрового диапазона длин волн компании Oleson Microwave Labs, Inc. (OML) предлагают простой подход к расширению диапазона частот 20-гигагерцового генератора сигналов серии PSG компании Agilent до диапазонов частот от 50 до 325 ГГц. Модули источников компании OML обладают большой мощностью и превосходной точностью установки частоты и разрешающей способностью, присущей использующимися совместно с ними генераторами сигналов серии PSG.

Высокая точность и разрешающая способность

Модули источников миллиметрового диапазона длин волн компании OML Inc. используют для генерации миллиметровых сигналов метод умножения частоты, поэтому их частотные характеристики прямо пропорциональны аналогичным характеристикам источника умножаемой частоты. Поскольку частотное разрешение синтезатора компании Agilent составляет 0,001 Гц, а коэффициент умножения модуля, работающего в частотном диапазоне WR-05, равен 12, разрешающая способность по частоте этого модуля источника в диапазоне WR-05 (140 - 220 ГГц) равна 0,012 Гц.

Чистота спектра

Модули источников миллиметрового диапазона компании OML имеют типичное подавление гармоник и субгармоник 20 дБ во всём диапазоне. Высокая стабильность и низкий фазовый шум генераторов сигналов серии PSG компании Agilent переносятся в миллиметровый диапазон частот при смещении их на величину 20 log N (где N - коэффициент умножения в модуле).

Большая выходная мощность

Модуль источника миллиметрового диапазона может использоваться при измерениях в качестве гетеродина смесителя, обеспечивая дополнительный динамический диапазон для измерений вносимых потерь/коэффициента усиления (8 дБм до 75 ГГц и 5 дБм до 110 ГГц). Выходная мощность равномерна в диапазоне волновода. Выходная мощность может изменяться тремя способами:
1) фиксированный аттенюатор, 2) механический плавный аттенюатор и 3) электронный плавный аттенюатор.

Низкая стоимость

Модули источников миллиметрового диапазона компании OML совмещают высокие технические характеристики с низкой стоимостью. Это возможно благодаря тому, что они работают совместно с генераторами сигналов серии PSG, которые уже могут иметься у потребителя. Совместимыми моделями являются E8257D, E8267D, E8247C, E8257C и E8267C. Если потребитель ещё не обладает прибором серии PSG, стоимость оправдывается исключительными техническими характеристиками и надёжностью генератора сигналов.

Технические характеристики [1]

Модель компании OML	S15MS-AG	12MS-AG	S10MS-AG	S08MS-AG	S06MS-AG	S05MS-AG	S03MS-AG
Входная частота (ГГц)	12,5 - 18,7	10,0 - 15,0	12,5 - 18,4	11,2 - 17,5	9,1 - 14,1	11,6 - 18,4	12,2 - 18,1
Выходная частота (ГГц)	50,0 - 75,0	60,0 - 90,0	75,0 - 110,0	90,0 - 140,0	110,0 - 170,0	140,0 - 220,0	220,0 - 325,0
ВЧ вход (дБм)	Обеспечивается прибором E82x7C/D серии PSG с опцией 1EA (большая мощность)						
ВЧ вход, предельно допуст. мощность (дБм)	+36	+36	+36	+36	+36	+36	+36
ВЧ выход (дБм) тип.[2]	+8	+6	+5	–2	–6	–12	–25
Гармоники и субгармоники (дБс) тип. [3]	≤–20	≤–20	≤–20	≤–20	≤–20	≤–20	≤–20
Паразитные составл. в диапазоне (дБс) тип. [4]	≤–20	≤–20	≤–20	≤–20	≤–20	≤–20	≤–20
КСВН ВЧ входа	≤–2,0	≤–2,0	≤–2,0	≤–2,0	≤–2,0	≤–2,0	≤–2,0
КСВН ВЧ выхода	≤–1,7	≤–1,7	≤–1,7	≤–1,7	≤–1,7	≤–1,7	≤–3,0
Порт ВЧ входа	SMA, розетка						
Порт ВЧ выхода [5]	WR-15	WR-12	WR-10	WR-08	WR-06	WR-05	WR-03
Питание	От прибора E82x7C/D серии PSG (+8 В при токе 1,2 А макс., +15 В при токе150 мА макс.)						
Температура	От +20 до +30 °C						
Масса	1,13 кг типовое значение						
Размеры [6]	71 мм (В) x 109 мм (Ш) x 145 мм (Д)						

[1] Технические характеристики могут изменяться без уведомления.
[2] Не привязан метрологически к эталонам NIST выше 110 ГГц.
[3] По отношению к сигналу требуемой выходной частоты.
[4] Попадающие в диапазон продукты преобразования. Типовое значение ≤–15 дБс в нижних 10% от волноводного диапазона WR-15, WR-12 или WR10.
[5] Присоединительные размеры фланца выходного ВЧ порта соответствуют MIL-F-3922-67B-xx.
[6] Высота не включает регулируемую длину резиновых ножек, а длина не включает длину выходного волновода

Принадлежности

Стандартные принадлежности
2-метровый кабель питания постоянного тока
ВЧ кабель SMA(вилка) - SMA(вилка), 1 м

Основная литература и связь в сети Интернет

Millimeter-Wave Source Modules, Technical Overview (Модули источников миллиметрового диапазона. Технический обзор).
Номер публикации 5989-2923EN
Agilent PSG Signal Generators Brochure. (Брошюра “Генераторы сигналов серии PSG”). Номер публикации 5989-1324EN
Agilent E8257D PSG Analog Signal Generator. Data Sheet (Аналоговый генератор сигналов E8267D серии PSG. Технические данные.)
Номер публикации 5989-0698EN

www.agilent.com/find/psg
www.oml-mmw.com

Информация для заказа [1]

Информация для заказа OML
S15MS-AG WR-15 Модуль источника
S12MS-AG WR-12 Модуль источника
S10MS-AG WR-10 Модуль источника
S08MS-AG WR-08 Модуль источника
S06MS-AG WR-06 Модуль источника
S05MS-AG WR-05 Модуль источника
S03MS-AG WR-03 Модуль источника

Информация для заказа Agilent
E8257DS15 WR-15 Модуль источника
E8257DS12 WR-12 Модуль источника
E8257DS10 WR-10 Модуль источника
E8257DS08 WR-08 Модуль источника
E8257DS06 WR-06 Модуль источника
E8257DS05 WR-05 Модуль источника
E8257DS03 WR-03 Модуль источника

[1] Каждый заказываемый модуль источника содержит по одной стандартной принадлежности из перечисленных ниже (2-метровый кабель питания постоянного тока и метровый ВЧ кабель)

- **Диапазон частот от 100 кГц до 3 или 6 ГГц**
- **Наилучший среди промышленных образцов относительный уровень мощности в соседнем канале (ACPR)**
- **Высокая скорость переключения**
- **Упрощенное самообслуживание**
- **Частота дискретизации генератора модулирующего сигнала 125 МГц**
- **LAN, совместимая с классом C стандарта LXI, порты USB и GPIB**

N5182A Векторный генератор сигналов серии MXG

Отличающийся высокой скоростью переключения частоты, уровня и формы сигнала, наилучшим среди промышленных образцов уровнем мощности в соседнем канале, высокой надёжностью и простотой самообслуживания - всё в это в компактном корпусе (2RU) - векторный генератор сигналов MXG компании Agilent оптимален для производства аппаратуры сотовой связи и её беспроводных компонентов. Генератор MXG обеспечивает более высокую доходность капиталовложений за счёт повышения производительности, увеличения объёма выполняемых испытаний, максимального коэффициента использования и сокращения площади рабочего места. Расширяемость рабочих характеристик в ВЧ и модуляционной областях облегчает конфигурирование генератора MXG для удовлетворения специфических требований к испытаниям.

Наилучший среди промышленных образцов ACPR

- Относительный уровень мощности в соседнем канале минус 70 дБс для W-CDMA с четырьмя несущими
- Уменьшение неопределённости результатов испытаний в условиях производства и увеличение выхода годных изделий
- Более качественное определение характеристик устройств в процессе НИОКР

Высокая скорость переключения

- Увеличение производительности в условиях производства
- Самое быстрое определение характеристик устройства в процессе НИОКР
- Время произвольного переключения частоты, уровня или формы сигнала не более 1,2 мс
- Время одновременного переключения частоты, уровня и формы сигнала не более 900 мкс

Упрощенное самообслуживание

- Выполнение любого ремонта на месте установки путём замены узлов занимает не более 30 минут
- Время поверки прибора не более 1 часа с использованием только анализатора спектра и измерителя мощности

Частота дискретизации генератора модулирующего сигнала 125 МГц

- Генерация широкополосных сигналов с полосой до 100 МГц
- 64M точек памяти для воспроизведения формы сигнала
- 16-разрядный ЦАП, обеспечивающий отличный динамический диапазон
- Аппаратные средства восстановления сигнала, не требующие нескольких восстанавливающих фильтров

Эффективные свойства

- Высокая скорость переключения
- Высочайшие характеристики по уровню ACPR
- Отличные характеристики по вектору ошибки (EVM)
- Электронный аттенюатор до 6 ГГц
- Синхронизация нескольких генераторов MXG для конфигурирования системы с несколькими входами и выходами (MIMO)
- Вход опорного сигнала с возможностью настройки в диапазоне от 1 до 50 МГц
- Полоса I/Q модуляции 160 МГц
- Полоса генератора модулирующего сигнала 100 МГц
- Встроенная информационно - справочная система
- Дифференциальный и несимметричный I/Q выходы
- Набор настроек для I/Q составляющих: усиление, смещение, перекос квадратурного канала, перекос I/Q, задержка I/Q
- Запоминание и вызов состояний прибора
- Кодовая совместимость сверху вниз с генератором компании Agilent и генераторами других компаний
- Интерфейс 100Base-T, совместимый с классом C стандарта LXI, интерфейсы USB 2,0 и GPIB

Программное обеспечение для создания сигналов специализированных форматов

- 3GPP W-CDMA HSPA
- LTE
- 3GPP2 CDMA
- IS-95 и cdma2000
- TD-SCDMA
- EDGE/GSM
- Создание сигналов специализированных цифровых форматов модуляции
- Создание многотоновых сигналов
- AWGN
- 802.16 WiMAX
- 802.11 WLAN
- 802.11a/b/g WLAN
- DVB-T/H/C/S
- ATSC
- ISDB-T
- DTMB
- NADC/PDC
- PHS
- DECT
- TETRA
- С импульсной модуляцией
- M/AM/FM
- T-DMB
- Создание улучшенных многотоновых сигналов
- С заданным коэфициентом мощности шума

Гарантированные характеристики частоты и уровня

Частота

Диапазон частот
- Опция 503: от 100 кГц до 3 ГГц
- Опция 506: от 100 кГц до 6 ГГц

Минимальная частота [1]: 100 кГц
Разрешение: 0,01 Гц
Сдвиг фазы: регулируемый с шагом 0,01°
Время переключения частоты[2, 3]

Режим работы	Стандартно	Опция UNZ
Цифровая модуляция выключена		
Режим SCPI	≤5 мс (тип.)	≤1,15 мс
Свипирование по списку/пошаговое	≤5 мс (тип.)	≤900 мкс
Цифровая модуляция включена		
Режим SCPI	≤5 мс (тип.)	≤1,15 мс
Свипирование по списку/пошаговое	≤5 мс (тип.)	≤900 мкс

Нестабильность частоты

Внутренний опорный генератор, старение
≤ ±5 x 10^{-6} за 10 лет, < ±1 x 10^{-6} за год
Температурный коэффициент: ± 1 x 10^{-6} (ном.) в интервале температур от 0 до + 55 °C
Влияние напряжения сети питания: ± 0,1 x 10^{-6} при изменении напряжения в пределах от + 5 до минус 10 % (ном.)
Выход опорного сигнала
- Частота: 10 МГц
- Уровень: не менее + 4 дБм (ном.) на нагрузке 50 Ом

Вход внешнего опорного сигнала
- Частота
  - в стандартной конфигурации: 10 МГц
  - опция 1ER: от 1 до 50 МГц (с кратностью 0,1 Гц)
- Полоса захвата: ± 1 x 10^{-6}
- Уровень сигнала: от 3,5 до 20 дБм (ном.)
- Входной импеданс: 50 Ом (ном.)

[1] Характеристики ниже 250 кГц не гарантированы за исключением оговоренных случаев.
[2] Время от момента получения команды SCPI или сигнала запуска до установления частоты в пределах 0,1·10-6 от конечного значения, или в пределах 100 Гц (любое большее значение), и уровня в пределах 0,2 дБ.
[3] При переключении частот ниже 500 кГц или уровней выше + 5 дБм для установления уровня в пределах 0,2 дБ может потребоваться дополнительное время.

Режимы свипирования

Пошаговое по частоте, пошаговое по уровню и произвольное по списку (список может включать уникальные формы сигналов)
- Время выдержки: от 100 мкс до 100 с
- Число точек: от 2 до 65535 (пошаговое свипирование), от 1 до 1601 (свипирование по списку)

Уровень

Выходная мощность

Диапазон частот[1]	Стандартно	Опция 1EQ[2]
От 100 до 250 кГц	–110 to +4 дБм	–127 to +4 дБм
От 250 кГц до 2,5 ГГц	–110 to +13 дБм	–127 to +13 дБм
>2,5 to 3,0 ГГц	–110 to +10 дБм	–127 to +10 дБм
>3,0 to 4,5 ГГц	–110 to +13 дБм	–127 to +13 дБм
>4,5 to 5,8 ГГц	–110 to +10 дБм	–127 to +10 дБм
>5,8 to 6 ГГц	–110 to +7 дБм	–127 to +7 дБм

Разрешение: 0,02 дБ (ном.)
Шаговый аттенюатор: от 0 до 130 дБ, шаг 5 дБ, электронного типа
Абсолютная погрешность уровня в режиме непрерывной генерации (НГ)[1] (при включенной АРМ*)

Диапазон частот	Стандартно от +7 до –60 дБм	от <–60 до –110 дБм	Опция 1EQ от < –110 до –127 дБм
От 100 до 250 кГц	±0,6 дБ	=/–1,0 дБ –	
От 250 кГц до 1 МГц	±0,6 дБ	±0,7 дБ	±1,7 дБ
>1 МГц до 1 ГГц	±0,6 дБ	±0,7 дБ	±1,0 дБ
>1 до 3 ГГц	±0,7 дБ	±0,9 дБ	±1,4 дБ
>3 до 4 ГГц	±0,8 дБ	±0,9 дБ	±1,0 дБ
>4 до 6 ГГц	±0,8 дБ	±1,1 дБ	±1,3 дБ

* АРМ - автоматическая регулировка (установка) мощности

Абсолютная погрешность уровня в режиме НГ (при выкл. АРМ относительно вкл. АРМ)
± 0,35 дБ (тип.)
Абсолютная погрешность уровня в режиме цифровой I/Q модуляции (при вкл. АРМ относительно значения при НГ)
- от 300 МГц до 2,5 ГГц: ±0,25 дБ
- от 3,3 до 3,8 ГГц: ±0,45 дБ
- от 5,0 до 6,0 ГГц: ±0,25 дБ

Время переключения [4]

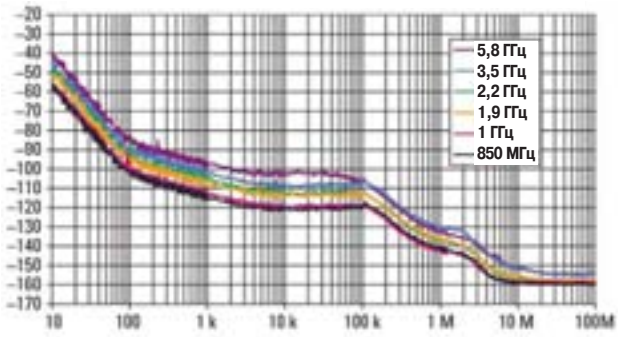
Режим	Стандартно	Опция UNZ
Цифровая модуляция выключена		
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип.)	≤ 750 мкс
Свипирование по списку / пошаговое	≤ 5 мс (тип.)	≤ 500 мкс
Цифровая модуляция включена		
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип.)	≤ 1,15 мс
Свипирование по списку / пошаговое	≤ 5 мс (тип.)	≤ 900 мкс

Чистота спектра

Однополосный фазовый шум (при отстройке на 20 кГц)
- 500 МГц: ≤–126 дБс/Гц
- 1 ГГц: ≤– 121 дБс/Гц
- 2 ГГц: ≤–115 дБс/Гц
- 3 ГГц: ≤–110 дБс/Гц
- 4 ГГц: ≤–109 дБс/Гц
- 6 ГГц: ≤–104 дБс/Гц

Остаточная ЧМ (режим НГ, полоса от 300 Гц до 3 кГц, требования MKKTT, СКЗ): менее N x 2 Гц (тип.)

Однополосный фазовый шум в режиме НГ



L(f) [дБс/Гц] в зависимости от частоты [Гц]

Характеристики аналоговой модуляции

Полосы частот [5]

Полоса	Диапазон частот	N
1	от 100 кГц до <250	0,5
2	от 250 до <375 МГц	0,125
3	от 375 до <750 МГц	0,25
4	от 750 до <1500 МГц	0,5
5	от 1500 до <3000,001 МГц	1
6	от 3000,001 до 6000 МГц	2

Частотная модуляция (ЧМ) (опция UNT)

Макс. девиация: N x 20 МГц (ном.)
Разрешение: 0,1 % от девиации или 1 Гц, большее из значений (ном.)
Погрешность девиации (частота модуляции 1 кГц, девиация N x 100 кГц): менее ±2 % + 20 Гц
Частотная характеристика в полосе модуляции (при девиации 100 кГц)

	Полоса при неравномерности 1 дБ	Полоса при неравномерности 3 дБ
Связь по пост. току	от 0 до 3 МГц (ном.)	от 0 до 7 МГц (ном.)
Связь по перем. току	от 5 Гц до 3 МГц (ном.)	от 5 Гц до 7 МГц (ном.)

Погрешность несущей частоты по отношению к режиму НГ при ЧМ напряжением пост. тока (DCFM)
- <± 0,2% от установленной девиации + (N x 1 Гц) [6]
- <± 0,06% от установленной девиации + (N x 1 Гц) (тип.) [7]

Искажения (частота модуляции 1 кГц, девиация N x 100 кГц): менее 0,4 %
Чувствительность по внешнему входу
+1 В (пик.) для указанной девиации (ном.)

Фазовая модуляция (ФМ) (опция UNT)

Девиация и частотная характеристика модуляции

	Макс. девиация	Полоса по уровню 3 дБ
Нормальная полоса	N x 10 радиан (ном.)	от 0 до 1 МГц (ном.)
Режим широкой полосы	N x 1 радиан (ном.)	от 0 до 4 МГц (ном.)

Разрешение: 0,1 % от девиации (ном.)
Погрешность девиации (частота модуляции 1 кГц, норм. полоса): <+0,5 % + 0,01 рад (тип.)
Искажения (частота модуляции 1 кГц, норм. полоса): менее 0,2 % (тип.)
Чувствительность по внешнему входу
+1 В (пик.) для указанной девиации (ном.)

Амплитудная модуляция (АМ) (опция UNT) [8]

Закон модуляции: линейный или экспоненциальный
Глубина модуляции
- Максимальная: 90 %
- Разрешение: 0,1 % от глубины модуляции (ном.)
- Погрешность глубины модуляции (частота 1 кГц): менее ±4 % от уст. значения +1 % (тип.)

Полоса частот модуляции (при неравномерности 3 дБ)
- Связь по пост. току: от 0 до 10 кГц (тип.)
- Связь по перем. току: от 5 Гц до 10 кГц (тип.)

Искажения (частота 1 кГц): менее 2 % (тип.)
Чувствительность по внешнему входу
+1 В (пик.) для указанной глубины модуляции (ном.)

Импульсная модуляция (ИМ) (опция UNU) [9]

Отношение уровней в импульсе/в паузе: более 80 дБ (тип.)
Время нарастания: не более 50 нс (тип.)
Время спада: не более 50 нс (тип.)
Миним. длительность импульса
- АРМ включена: ≥2 мкс (тип.)
- АРМ выключена: ≥500 нс
- Разрешение: 20 нс (ном.)

Частота повторения импульсов
- АРМ включена: от 0 до 500 кГц
- АРМ выключена: от 0 до 2 МГц

Погрешность уровня: не более 1 дБ (тип.) (относительно значения в режиме НГ при включенной или выключенной АРМ)
Просачивание видеоимпульса: не более 0,5 В (тип.)
Выброс на импульсе: не более 15 % (тип.)

[1] Данные приведены для интервала температур от 20 до 30 °C. Вне этого интервала максимальная выходная мощность уменьшается на 0,2 дБ/°C (тип.).
[2] Для опции 1EQ может устанавливаться до минус 144 дБм, но ниже минус 127 дБм характеристики не гарантируются.
[3] Данные приведены для интервала температур от 20 до 30 °C. Вне этого интервала абсолютная погрешность уровня увеличивается на 0,01 дБ/°C (для частот до 4,5 ГГц) и на 0,02 дБ/°C (для частот свыше 4,5 ГГц).
[4] Время от момента получения команды SCPI или сигнала запуска до установления уровня в пределах 0,2 дБ при переключении уровня на или от значения ниже + 5 дБм.
[5] N - коэффициент, используемый в данном документе для определения некоторых характеристик.
[6] Данные действительны для изменения температуры не более чем на ±5°C после последней калибровки частоты в режиме модуляции напряжением пост. тока (DCFM).
[7] Типичное значение сразу после калибровки в режиме DCFM.
[8] Характеристики АМ указаны для несущих частот от 500 кГц до 3 ГГц при уровне мощности в пределах ±4 дБм и глубине модуляции ≤ 90 %.
[9] Характеристики ИМ относятся к частотам более 500 МГц.

Компрессия длительности импульса: 15 нс (тип.)
Задержка импульса
- Внутренняя задержка: 50 нс (ном.)
- Внешняя задержка: 65 нс (ном.)

Внешний вход
- Входной импеданс: 50 Ом (ном.)
- Уровень: + 1 В (пик.) = состояние ВКЛ. (ном.)

Внутренний генератор импульсов
Режимы: автоматический, прямоугольный сигнал, ждущий, сдвоенный импульс с регулировкой, сдвоенный импульс с запуском, стробированный, внешний импульс
Частота сигнала прямоугольной формы: от 0,1 Гц до 10 МГц, разрешение 0,1 Гц (ном.)
Период повторения импульсов: от 500 нс до 42 с (ном.)
Длительность импульса: от 500 нс до период - 10 нс (ном.)
Разрешение: 10 нс

Модуляция короткими импульсами (опция UNW)[1]

	От 10 МГц до 3,2 ГГц	Свыше 3,2 ГГц
Отношение уровней импульс/пауза	80 дБ	80 дБ
Длительность нарастания спада (Tr, Tf)	10 нс (8 нс)	10 нс (8 нс)
Минимальная длит. импульса		
внутр. уст. уровня	1 мкс	1 мкс
фиксиров. уровень (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	20 нс	20 нс
Частота повторения		
внутр. уст. уровня	от 10 до 500 кГц	от 10 до 500 кГц
фиксиров. уровень (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	от 0 до 5 МГц	от 0 до 5 МГц
Погрешность уровня (относительно значения в режиме НГ)		
внутр. уст. уровня	±0,5 дБ	±0,5 дБ (0,15 дБ)
фиксиров. уровень (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	±1,3 дБ	±0,5 дБ (тип.)
Компрессия длительности (длит. ВЧ импульса по сравнению с видеоимпульсом)	±0,5 нс (тип.)	±0,5 нс (тип.)
Просачивание видеоимпульса	<125 мВ (тип.)	<2 мВ (тип.)

Внутренний источник аналоговой модуляции (опция UNT)
Форма сигнала: синус
Диапазон частот: от 100 мГц до 2 МГц
Разрешение: 1 мГц
Погрешность частоты: такая же как у опорного источника (ном.)

Входы внешней модуляции
Виды модуляции: ЧМ, АМ, ФМ, ИМ
Входной импеданс: 50 Ом (ном.)
Одновременная модуляция [2]
Все виды модуляции (ЧМ, АМ, ФМ и ИМ) могут быть включены одновременно, за следующими исключениями: ЧМ и ФМ не могут комбинироваться; два вида модуляции не могут выполняться одновременно используя один и тот же источник модулирующего сигнала. Например, генераторы модулирующего сигнала, АМ и ЧМ могут работать одновременно и все будут модулировать выходной ВЧ сигнал. Это полезно для имитации искажений сигнала.

Характеристики I/Q модуляции

Полоса частот I/Q модуляции
Входы для I/Q модуляции
- Входной импеданс: 50 Ом (ном.)
- Уровень сигнала на полную шкалу: 1,0 В (пик.) ($\sqrt{I^2 + Q^2}$ = 0,15 В СКЗ) (ном)

Полоса частот I/Q модуляции, использующий внешний источник (АРМ выключена)

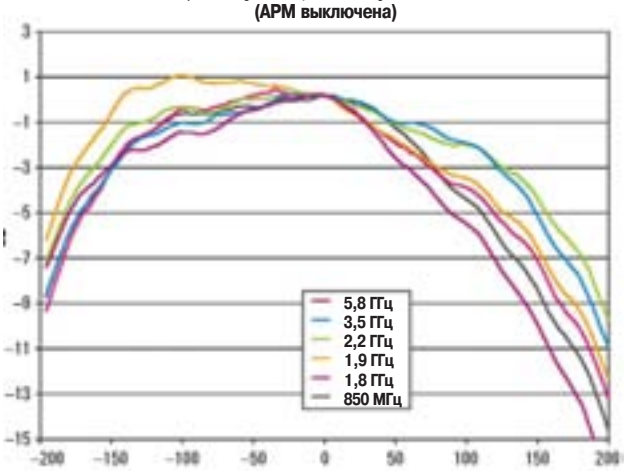
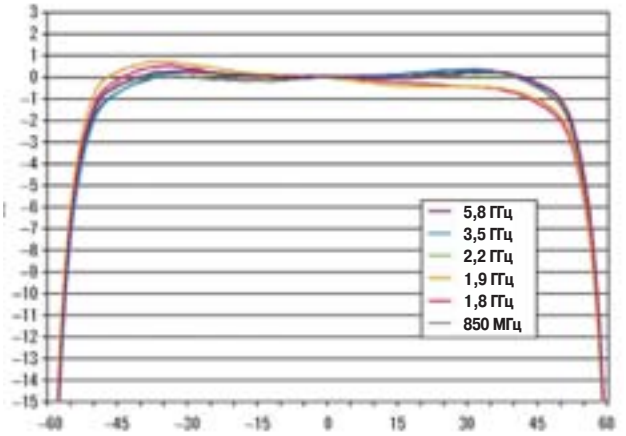


График полосы частот I/Q модуляции, использующей опцию внутреннего генератора модулирующего сигнала



Настройки I/Q модуляции
Параметры входа и выхода I/Q сигнала [3]
- Внешние I/Q входы
  - импеданс: 50 Ом (ном.)
  - полоса: 100 МГц модулирующий сигнал (ном.), 200 МГц модулированный ВЧ сигнал (ном.)
  - смещение I: ±100 мВ
  - смещение Q: ±100 мВ
  - регулировка перекоса квадратуры: ±200 единиц
- Внутренние I/Q входы от генератора модулирующего сигнала
  - смещение I: ±20 %
  - смещение Q: ±20 %
  - баланс усиления I/Q: ±1 дБ
  - регулировка перекоса квадратуры: ±10 °
  - перекос I/Q: ±800 нс
  - задержка I/Q: ±400 нс
- Внешние I/Q выходы
  - импеданс: 50 Ом (ном.) для каждого выхода; 100 Ом (ном.) для дифференциального выхода
  - тип выхода: несимметричный или дифференциальный (опция 1EL)
  - макс. напряжение на каждом выходе: ±2 В (размах) на высокоомной нагрузке
  - полоса: 50 МГц модулирующий сигнал (ном.), 100 МГц модулированный ВЧ сигнал (ном.)
  - синфазное смещение I / Q: ±5 В на высокоомной нагрузке
  - дифференциальное смещение I: ±50 мВ на высокоомной нагрузке
  - дифференциальное смещениеQ: ±50 мВ на высокоомной нагрузке

[1] N - коэффициент, используемый в данном документе для определения некоторых характеристик.
[2] Если включена АМ или ЧМ, характеристики, относящиеся к ФМ и ЧМ, не применяются.
[3] Данные настроек I/Q представляют области значений доступные для пользователя, но не "гарантированные технические характеристики".

Генератор модулирующего сигнала (опции 651, 652 и 654)

Число каналов: 2 (I и Q)

Частота дискретизации и ширина полосы

Опция	Частота дискретизации	Полоса сигнала
651	от 1 кГц до 30 МГц	24 МГц
652	от 1 кГц до 60 МГц	48 МГц
654	от 1 кГц до 125 МГц	100 МГц

Эффективное разрешение ЦАП: 11 разрядов; 16 разрядов (опция UNV)
Частота среза восстанавливающего фильтра: 50 МГц
Пределы смещения полосы модулирующего сигнала: ±50 МГц

Время переключения сигнала

Режим	Стандартно	Опция UNZ
SCPI[1]	не более 5 мс (тип.)	не более 1,2 мс (тип.)
Свипиров. по списку/пошаговое	не более 5 мс (тип.)	не более 900 мкс (тип.)

Режимы цифрового свипирования
В режиме свипирования по списку каждая позиция в списке может представлять независимые сигналы вместе с заданными пользователем частотами и уровнями. Более подробно см. в подразделах, относящихся к уровню и частоте.

Скорость передачи данных
- Через порт LAN к энергонезависимой памяти: 161 Квыборок/с (данные измерений)
- Через порт LAN к генератору модулирующего сигнала: 265 Квыборок/с (данные измерений)
- От энергонезависимой памяти к генератору модулирующего сигнала: 262 Квыборок/с (данные измерений)

Память сигнала произвольной формы
- Макс. ёмкость воспроизведения: 8 Мвыборок, 64 Мвыборок (опция 019)
- Макс. ёмкость хранения, включая маркеры:100 Мвыборок

Сегменты сигнала
- Длина сегмента:
  - от 60 до 8 Мвыборок
  - от 60 до 64 Мвыборок (опция 019)
- Макс. число сегментов в памяти воспроизведения: 1024, 8192 (опция 019)
- Макс. число сегментов в энергонезависимой памяти: 1024
- Миним. выделенная память для сегмента: 256 точек

Последовательности сигналов
- Макс. число последовательностей: до 2000 в зависимости от использования памяти
- Макс. число сегментов в последовательности: 1024
- Макс. число повторений: 65535

Запуск
- Виды запуска: непрерывный, однократный, стробированный, с продвижением на сегмент
- Источник запуска: от клавиши, внешний, программный (GPIB, LAN, USB)
- Режимы запуска
  - непрерывный: автоматический, по сигналу запуска, по сбросу
  - однократный: отсутствие перезапуска, буферизированный запуск, ждущий запуск
  - стробированный: отрицательной или положительной полярностью
  - с продвижением на сегмент: однократный или непрерывный
- Внешняя задержка: от 8 нс до 30 с
- Разрешение по внешней задержке: 8 нс
- Запаздывание запуска: 490 нс + 1 такт (ном.)
- Погрешность запуска: ±4 нс (ном.)

Маркеры
(Маркеры определяются в сегменте в процессе генерации сигнала или устанавливаются с передней панели. Маркер может быть также связан с функцией выключения ВЧ сигнала и удержания АРМ)
- Полярность маркера: отрицательная, положительная
- Число маркеров: 4

Отношение уровней пакет/пауза: более 80 дБ

Аддитивный белый гауссов шум (AWGN) (опция 403)
- Генерация: в реальном времени с непрерывным вычислением и воспроизведением с помощью цифрового сигнального процессора (DSP)
- Режимы работы: автономный или цифровое суммирование с сигналом произвольной формы
- Полоса частот [2]: от 1 Гц до 100 МГц
- Пик-фактор: 15 дБ
- Показатель стохастичности: генератор псевдо-случайной последовательности длиной 90 бит, период повторения последовательности 313 x 10^9 лет
- Отношение сигнал/шум: ±100 дБ при цифровом суммировании шума с сигналом произвольной формы
- Погрешность отношения сигнал/шум: не более 0,2 дБ на I/Q выходах в полосе модулирующего сигнала

Специальные форматы модуляции (опция 431)
Форматы модуляции:
- PSK, BPSK, QPSK, OQPSK, p/4DQPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK
- QAM: 4, 16, 32, 64, 128, 256
- FSK: выбираемый уровень 2, 4, 8, 16
- MSK
- ASK

Характер данных: только случайные
Частота модуляции: от 1 Кбит/с до 50 Мбит/с
Тип фильтра: корень из Найквиста, Найквиста, гауссов, прямоугольный, определяемый пользователем

Имитация искажения фазового шума (опция 430)
- Создание точных профилей фазового шума
- Режимы работы: автономный или с цифровой добавкой к сигналу произвольной формы
- Установка начальной и конечной частот пьедестала фазового шума
- Установка уровня пьедестала фазового шума

Многотоновый и двухтоновый сигналы (опция 430)
Число тонов: от 2 до 64 с выборочным включением/выключением каждого тона
Разнос частот: от 100 Гц до 100 МГц
Фаза (каждого тона): фиксированная или случайная

Общие характеристики

Дистанционное программирование
- Интерфейсы
  - GPIB: IEEE-488.2, 1987 г. с функциями приёмника и передатчика
  - LAN: 100Base-T, совместимость с классом C стандарта LXI
  - USB: версия 2.0
- Язык программирования
  - SCPI, версия 1997.0
- Языковая совместимость, поддерживающая подсистему общих команд [3]
  - Agilent Technologies: E4438C, E4428C, E442xB, E443xB, E8241A, E8244A, E8251A, E8254A, E8247C, E8257C/D, E8267C/D, серия 8648, 8656B, E8663B, E8657A / B
- Aeroflex: серия 3410
- Rohde & Schwarz: SMU200A, SMJ100A, SMATE200A, SMIQ, SML, SMV

Требования к электропитанию
- Сеть переменного тока от 100 до 120 В, от 50 до 60 Гц
- Сеть переменного тока от 220 до 240 В, от 50 до 60 Гц
- Потребляемая мощность 250 Вт максимум

Требования безопасности
Соответствуют European Low Voltage Directive 73/23/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC
- IEC/EN 61010-1
- Канада: CSA C22.2 No. 61010-1
- США: UL 61010-1

Электромагнитная совместимость (ЭМС)
Соответствуют European EMC Directive 89/936/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC
- IEC / EN 61326
- CISPR, публикация 11 группа 1, класс A
- AS / NZS CISPR 11:2002
- ICES / NMB-001

Память
Память распределена между данными состояния прибора, файлами данных пользователя, файлами списка свипирования, последовательностей сигнала и другими файлами. В N5182A MXG доступно 512 МБ флэш - памяти. В зависимости от того, как используется эта память, может быть запомнено до 1000 состояний прибора

Режим защищенной среды (опция 006)
Очистка памяти. Память очищается при включении питания, и экранное изображение гасится

Масса: не более 12,5 кг (27,5 фунтов) без упаковки; не более 27,2 кг (60 фунтов) в упаковке

Габаритные размеры (В x Ш x Г):
103 x 426 x 432 мм (4,07 x 16,8 x 17 дюймов)

Рекомендуемый межповерочный интервал: 24 месяца

[1] Время переключения в режиме SCPI требует предварительной загрузки сигнала в список свипирования.
[2] Максимальная ширина полосы зависит от установленной опции генератора модулирующего сигнала.
[3] Версия микропрограммы A.01.10 и более поздние.

Основная литература и связь в сети Интернет

Agilent MXG Signal Generators Brochure, p/n 5989-5074EN (генератор сигналов Agilent MXG), брошюра, номер публикации 5989-5074EN

Agilent MXG Vector Signal Generator Data Sheet, p/n 5989-5261EN (технические данные векторного генератора сигналов Agilent MXG), номер публикации 5989-5261EN

Agilent MXG Signal Generators Configuration Guide, p/n 5989-5485EN (руководство по конфигурированию генератора сигналов Agilent MXG), номер публикации 5989-5485EN

Accurate Amplifier ACLR and ACPR Testing with the Agilent MXG Vector Signal Generator Application Note, p/n 5989-5471EN (точные испытания усилителя на ACLR и ACPR с помощью векторного генератора сигналов MXG; заметки по применению), номер публикации 5989-5471EN

Improving Throughput with Fast RF Signal Generator Switching Application Note, p/n 5989-5487EN (повышение производительности с помощью быстрого переключения ВЧ генератора сигналов; заметки по применению), номер публикации 5989-5487EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mxg

Информация для заказа

Опции по диапазонам частот
503 Диапазон частот от 100 кГц до 3 ГГц
506 Диапазон частот от 100 кГц до 6 ГГц

Опции повышения технических характеристик
UNZ Быстрое переключение
1EQ Низкий уровень мощности (менее минус 110 дБм)
UNU Импульсная модуляция
UNW Модуляция короткими импульсами
UNT АМ, ЧМ, ФМ
006 Режим защищенной среды
1ER Гибкость по входу внешнего опорного сигнала (от 1 до 50 МГц)
1EM Перенос ВЧ выхода на заднюю панель
UK6 Сертификат коммерческой калибровки с данными испытания

Специальные опции для векторного сигнала
651 Внутренний генератор модулирующего сигнала (30 Мвыборок/с, память 8 Мвыборок)
652 Внутренний генератор модулирующего сигнала (60 Мвыборок/с, память 8 Мвыборок)
654 Внутренний генератор модулирующего сигнала (125 Мвыборок/с, память 8 Мвыборок)
019 Расширение памяти генератора модулирующего сигнала до 64 Мвыборок
1EL Дифференциальные выходы I / Q сигналов
UNV Расширенный динамический диапазон
403 Калиброванный генератор белого гауссова шума (AWGN)
430 Многотоновый и двухтоновый сигнал
431 Заказная цифровая модуляция
432 Имитация искажений фазового шума

Программное обеспечение Signal Studio
N7600B Signal Studio для 3GPP W-CDMA с HSDPA/HSUPA
N7601B Signal Studio для 3GPP2 CDMA
N7602B Signal Studio для GSM/EDGE
N7612B Signal Studio для TD-SCDMA
N7613A Signal Studio для 802.16-2004
N7615B Signal Studio для 802.16 WiMAX
N7616B Signal Studio для T-DMB
N7617B Signal Studio для 802.11 WLAN
N7621B Signal Studio для искажений многотонового сигнала (улучшение характеристик многотонового сигнала и коэффициента мощности шума (NPR))
N7622A Signal Studio Toolkit (набор инструментальных средств Signal Studio)
N7623B Signal Studio для цифрового ТВ
N7624B Signal Studio for LTE (оконечной аппаратуры линии передачи данных)

Принадлежности
800 Комплект для обслуживания конфигурации с ВЧ соединителем на передней панели
801 Комплект для обслуживания конфигурации с ВЧ соединителем на задней панели
AXT Футляр для переноски
1CM Комплект для установки в стойку
1CN Комплект передних ручек
1CP Комплект для установки в стойку с передними ручками
1CR Комплект направляющих для стойки

- **Диапазон частот 6 ГГц**
- **Полоса модуляции 160 МГц**
- **Память НЧ сигнала 320 Мбайт**
- **Энергонезависимая память хранения НЧ сигналов 6 Гбайт**

E4438C ВЧ векторный генератор сигналов серии

Векторный генератор сигналов E4438C серии ESG компании Agilent удовлетворяет потребностям инженеров, которые занимаются исследованиями и разработкой беспроводных систем связи нового поколения, а также хорошо подходят для производственных испытаний. Ассортимент основанного на стандартах программного обеспечения для испытаний приёмников и компонентов для 3G и появляющихся форматов беспроводной связи призван упростить процесс настройки сигнала. Технические характеристики векторного генератора сигналов E4438C серии ESG, расширенный диапазон частот, увеличенная память воспроизведения и хранения формы НЧ сигналов, а также проблемно ориентированные программные приложения делают его предпочтительным при выборе генератора для разработки и производства как компонентов, так и систем.

Диапазон частот 6 ГГц

Для прибора E4438C серии ESG предусмотрены опции с различными диапазонами частот, удовлетворяющими разнообразные потребности: 1, 2, 3, 4 или 6 ГГц

Полоса модуляции 160 МГц

- Идеально подходит для сигналов с несколькими несущими
- Полоса модуляции до 160 МГц при использовании внешних I/Q-входов
- Полоса модуляции 80 МГц при использовании внутреннего НЧ генератора

Память НЧ сигнала 320 Мбайт

- 64 миллиона выборок (320 Мбайт) для воспроизведения формы НЧ сигнала
- В 64 раза больше памяти по сравнению с предыдущими семействами
- Создание более длинных и сложных сигналов

Энергонезависимая память хранения НЧ сигналов 6 Гбайт

- 1,2 миллиарда выборок (6 Гбайт) для хранения НЧ сигналов и состояний прибора
- Экономия времени на создание сигналов при производстве и разработке

Мощные стандартные функции

- Превосходная чистота спектра
- Электронный аттенюатор
- Простая структура меню программируемых клавиш облегчает доступ к сложным функциям
- Встроенная справочная система
- Дифференциальные и несимметричные I/Q-выходы
- Набор настроек I/Q: усиление, постоянное смещение, устранение рассогласования квадратурного канала
- Запоминание и воспроизведение настроек прибора
- Программа IntuiLink облегчает обмен данными с приложениями компании Microsoft®
- Интерфейсы 10BaseT LAN и GPIB

Превосходный двухрежимный генератор НЧ сигналов

- Функция двух режимов поддерживает как воспроизведение формы сигналов, так и генерацию сигналов в реальном времени
- Полоса модуляции 80 МГц
- 64 миллиона выборок (320 Мбайт) для воспроизведения сигнала
- Генерирование сигналов до 100 миллионов выборок в секунду
- Аппаратное решение проблемы изменения частоты дискретизации устраняет необходимость применения множества сглаживающих фильтров
- 16-разрядный ЦАП для расширения динамического диапазона
- Гибко изменяемая опорная тактовая частота НЧ сигнала от 250 кГц до 100 МГц
- Фильтры, соответствующие отраслевым стандартам, или определяемые пользователем КИХ-фильтры
- Настройка отношения Eb/No или C/N для W-CDMA, cdma2000, WiMAX, DVB
- Генерация аддитивного белого гауссова шума (AWGN) с полосой до 80 МГц
- Генерирование когерентных по фазе несущих
- Полярная модуляция

Baseband Studio

Baseband Studio является комплектом программных и аппаратных средств, предназначенным для создания НЧ сигналов, который работает с векторными генераторами сигналов E4438C серии ESG и эмулирует сигналы для реально существующих условий.

- Замирание и многолучевое распространение сигнала
- Цифровые входы и выходы
- Запись и воспроизведение НЧ сигналов

Программное обеспечение для создания сигналов

Это ПО используется для создания и генерации сигналов следующих ниже форматов с помощью внутреннего НЧ генератора.

- TD-SCDMA (TSM)
- W-CDMA
- EDGE/GSM
- 1xEV-DO/1xEV-DV
- cdma2000/cdmaOne
- NADC/PDC
- PHS
- DECT
- TETRA
- GPS
- 802.11a/b/g WLAN
- *Bluetooth*™
- T-DMB
- AWGN
- Коэффициент расплывания спектра
- Сложные сигналы с многолучевым распространением
- По специальному заказу
- ИМ
- ФМ/АМ/ЧМ
- S-DMB
- HSDPA
- Создание импульсных сигналов
- Введение джиттера
- 802.16-2004 (WiMAX)
- Цифровое видео
- DVB-T/H/C/S, ISDB-T, ATSC, DTMB

Технические характеристики по частоте и мощности

Частотные характеристики

Частотные диапазоны

Опции:

- 501: от 250 кГц до 1 ГГц
- 502: от 250 кГц до 2 ГГц
- 503: от 250 кГц до 3 ГГц
- 504: от 250 кГц до 4 ГГц
- 506: от 250 кГц до 6 ГГц (требует установки опции UNJ)

Минимальная частота

100 кГц [1]

Разрешающая способность по частоте

0,01 Гц

Скорость переключения частоты [4]

	Опции 501-504		Опции 501-504 с UNJ		С опцией 506	
	Част.[2]	Част./Ампл.[3]	Част.[2]	Част./Ампл.[3]	Част.[2]	Част./Ампл.[3]
Цифровая модуляция						
вкл.	(<35 мс)	(<49 мс)	(<35 мс)	(<52 мс)	(<41 мс)	(<57 мс)
выкл.	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<16 мс)	(<17 мс)
[Для перескоков <5 МГц в пределах диапазона]						
Цифровая модуляция						
вкл.	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<33 мс)	(<53 мс)
выкл.	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<9 мс)	(<12 мс)	(<14 мс)

Смещение фазы

Фаза настраивается дистанционно (LAN, GPIB, RS-232) или с передней панели с номинальным шагом 0,1°

Свипирование

Режимы

Пошаговое по частоте, пошаговое по амплитуде и произвольное по списку

Время выдержки

От 1 мс до 60 с

Количество точек

От 2 до 65 535

Встроенный опорный генератор (опция 1E5

Нестабильность [4]

Старение	<±1 x 10^{-6}/год <±0,0005 x 10^{-6}/сутки через 45 суток
Темп. [0 до 55 °C]	<±0,05 x 10^{-6}
Напряжение сети	<±0,002 x 10^{-6}
Диапазон напр. сети	от +5% до –10% (от +5% до –10%)

Выход ВЧ опоры

- Частота: 10 МГц
- Амплитуда: 4 дБм ±2 дБ

Требования к входу ВЧ опоры

Частота	1, 2, 5, 10 МГц ±0,2 x 10^{-6}
Амплитуда	от –3,5 дБм до 20 дБм
Входной импеданс	50 Ом

Выходная мощность

Мощность

	Опции 501-504	С опцией UNB	С опцией 506
От 250 кГц до 250 МГц	От +11 до -136 дБм	От +15 до -136 дБм	От +12 до -136 дБм
>250 МГц до 1 ГГц	От +13 до -136 дБм	От +17 до -136 дБм	От +14 до -136 дБм
>1 до 3 ГГц	От +10 до -136 дБм	От +16 до -136 дБм	От +13 до -136 дБм
>3 до 4 ГГц	От +7 до -136 дБм	От +13 до -136 дБм	От +10 до -136 дБм
>4 до 6 ГГц	Нет данных	Нет данных	От +10 до -136 дБм

Разрешающая способность по уровню мощности

0,02 дБ

Диапазон мощностей с активной функцией *удержания аттенюатора*

	Опции 501-504	С опцией UNB	Опция 506
От 250 кГц до 250 МГц	23 дБ	27 дБ	24 дБ
>1 до 3 ГГц	20 дБ	26 дБ	23 дБ
>3 до 4 ГГц	17 дБ	23 дБ	20 дБ
>4 до 6 ГГц	Нет данных	Нет данных	20 дБ

Точность установки мощности [дБ]

Опции 501-504

	Уровень мощности			
	От +7 до –50 дБм	От –50 до –120 дБм	От –120 до –127 дБм	<–127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	±0,5	±0,5	±0,6	(±1,5)
От 2,2 до 3 ГГц	±0,5	±0,6	±0,7	(±2,5)
От 3 до 4 ГГц	±0,6	±0,7	±0,8	(±2,5)

С опцией UNB [4, 5]

	Уровень мощности			
	От +7 до –50 дБм	От –50 до –120 дБм	От –120 до –127 дБм	<–127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	±0,5	±0,5	±0,6	(±1,5)
От 2,2 до 3 ГГц	±0,6	±0,7	±0,9	(±2,5)
От 3 до 4 ГГц	±0,8	±0,9	±1,5	(±2,5)

С опцией 506 [4, 6]

	Уровень мощности			
	От +7 до –50 дБм	От –50 до –110 дБм	От –110 до –127 дБм	<–127 дБм
От 250 кГц до 2,2 ГГц	±0,6	±0,6	±0,7	(±1,5)
От 2,2 до 3 ГГц	±0,6	±0,7	±1,0	(±2,5)
От 3 до 4 ГГц	±0,8	±0,9	±1,5	(±2,5)
От 4 до 6 ГГц	±0,8	±0,9	(±2,5)	

Точность установки мощности с включенной цифровой модуляцией

(относительно режима НГ)

Условия:

(с псевдослучайными модулирующими данными; при использовании входов I/Q $\sqrt{I^2 + Q^2} = 0,5$ В СКЗ, номинальное значение)[4]

Точность установки мощности с включенной АРМ

Форматы π/4 DQPSK или QPSK

Условия: с фильтром вида “приподнятый косинус” или “квадратный корень из приподнятого косинуса” и $\alpha \geq 0,35$; 10 кГц ≤ частота следования символов ≤1 МГц; на ВЧ ≥25 МГц; мощность ≤ max, нормировано –3 дБ

Опции 501-504	С опцией 506
±0,15 дБ	±0,25 дБ

Форматы с постоянной амплитудой (FSK, GMSK и др.)

Опции 501-504	С опцией 506
±0,15 дБ	±0,20 дБ

Точность установки мощности с выключенной АРМ [4, 7] (±0,20 дБ) (по сравнению с включенной АРМ)

Условия: после выполнения операции поиска мощности, при выключенной импульсной модуляции.

Скорость переключения мощности [4]

	Опции 501-504	Опция UNB	Опция 506
Нормальная работа (АРМ включена)	(<15 мс)	(<21 мс)	(<21 мс)
При ручном режиме поиска мощности	(<83 мс)	(<95 мс)	(<95 мс)
При авт. режиме поиска мощности	(<103 мс)	(<119 мс)	(<119 мс)

Чистота спектра

Фазовый шум (при отстройке 20 кГц) [4]

	Опции 501-504	С опцией UNJ (тип.)
На 500 МГц	(<-124 дБс/Гц)	<-135 дБс/Гц, (<-138 дБс/Гц)
На 1 ГГц	(<-118 дБс/ Гц)	<-130 дБс/Гц, (<-134 дБс/Гц)
На 2 ГГц	(<-112 дБс/ Гц)	<-124 дБс/Гц, (<-128 дБс/Гц)
На 3 ГГц	(<-106 дБс/ Гц)	<-121 дБс/Гц, (<-125 дБс/Гц)
На 4 ГГц	(<-106 дБс/ Гц)	<-118 дБс/Гц , (<-122 дБс/Гц)
На 6 ГГц	Неприменимо	<-113 дБс/Гц , (<-117 дБс/Гц)

Паразитная ЧМ [4] (Режим НГ, полоса от 0,3 до 3 кГц, СКЗ)

- Опция UNJ <N x 1 Гц (<N x 0,5 Гц)[8]
- Стандартный вариант
  - Режим фазового шума 1 <N x 2 Гц
  - Режим фазового шума 2 <N x 4 Гц

[1] Технические характеристики на частотах ниже 250 кГц не гарантируются.
[2] В пределах 0,1 x 10^{-6} от конечной частоты выше 250 МГц или в пределах 100 Гц ниже 250 МГц.
[3] Время переключения частоты с погрешностью установки амплитуды ±0,1 дБ.
[4] В скобки заключены типовые значения.
[5] Технические характеристики приведены для 23 °C ± 5 °C, точность ухудшается не более, чем на 0,01 дБ/°C во всём температурном диапазоне, точность ухудшается на 0,2 дБ при мощности более +10 дБм, и на 0,8 дБ при мощности более +13 дБм.
[6] Технические характеристики приведены для 23 °C ± 5 °C, точность ухудшается не более чем на 0,02 дБ/°C во всём температурном диапазоне, точность ухудшается на 0,2 дБ при мощности более +7 дБм.
[7] При подаче внешних сигналов I/Q с выключенной АРМ выходная мощность изменяется непосредственно в соответствии с входным уровнем I/Q.
[8] См. значения N для диапазонов частот на следующей странице.

Технические характеристики аналоговой модуляции

Диапазоны частот

Номер диапазона	Диапазон частот	N
1	От 250 кГц до ≤250 МГц	1
2	От >250 МГц до ≤500 МГц	0,5
3	От >500 МГц до ≤1 ГГц	1
4	От >1 до ≤2 ГГц	2
5	От >2 до ≤4 ГГц	4
6	От >4 до ≤6 ГГц	8

Частотная модуляция [1, 3]

Максимальная девиация

Опции 501-504	С опцией UNJ
N x 8 МГц	N x 1 МГц

Разрешающая способность
Большее из значений: 0,1% от девиации или 1 Гц

Модулирующая частота [4] (девиация = 100 кГц)

Вход	Полоса по уровню 1 дБ	Полоса по уровню 3 дБ
ЧМ канал 1[откр. вход]	От 0 до 100 кГц	(От 0 до 10 МГц)
ЧМ канал 2 [откр. вход]	От 0 до 100 кГц	(От 0 до 0,9 МГц)
ЧМ канал 1 [закр. вход]	От 20 Гц до 100 кГц	(От 5 Гц до 10 МГц)
ЧМ канал 2 [закр. вход]	От 20 Гц до 100 кГц	(От 5 Гц до 0,9 МГц)

Погрешность задания девиации [2] (модул. частота 1 кГц, девиация <N x 100 кГц)
<±3,5% от девиации частоты + 20 Гц

Фазовая модуляция [1, 3]

Разрешающая способность
0,1% от установленного значения девиации

АЧХ канала модуляции [4, 5]
Стандартный вариант

Режим	Максимальная девиация	Допустимая частота модуляции (полоса по уровню 3 дБ) ФМ канал 1	ФМ канал 2
Нормальная полоса	N x 80 радиан	От 0 до 100 кГц	От 0 до 100 кГц
Широкая полоса[8]	N x 8 радиан	(От 0 до 1 МГц)	(От 0 до 0,9 МГц)
	N x 1,6 радиан	(От 0 до10 МГц)	(От 0 до 0,9 МГц)

С опцией UNJ

Режим	Максимальная девиация	Допустимая частота модуляции (полоса по уровню 3 дБ) ФМ канал 1	ФМ канал 2
Нормальная полоса	N x 10 радиан	От 0 до 100 кГц	От 0 до 100 кГц
Широкая полоса	N x 1 радиан	(От 0 до 1 МГц)	(От 0 до 0,9 МГц)

Погрешность девиации (модул. частота 1 кГц, режим нормальной полосы)
<±5% от девиации + 0,01 радиан

Искажения [5] (модул. частота 1 кГц, девиация <80 радиан для опций 501-504, <10N радиан для опции UNJ, режим нормальной полосы) <1%

Амплитудная модуляция [1, 5] (fc >500 кГц)

Диапазон
От 0 до 100%

Разрешающая способность
0,1%

Модулирующая частота (полоса по уровню 3 дБ)
- открытый вход: от 0 до 10 кГц
- закрытый вход: от 10 Гц до 10 кГц

Погрешность [4, 7] Модулир. частота 1 кГц <±(6% от установл. значения + 1%)

Искажения [4, 7] (Модулир. частота 1 кГц, суммарные гармон. искажения)

	Опции 501-504/опция UNJ	Опция 506
30% AM	<1,5%	<1,5%
90% AM	(<4%)	(<5%)

Широкополосная AM

Модулирующие частоты (полоса по уровню 1 дБ) [4]
APM вкл (от 400 Гц до 40 МГц)
APM выкл (от 0 до 40 МГц)

Импульсная модуляция

Подавление в паузе [4]
<2,8 ГГц >80 дБ
≤2,8 ГГц (>64 дБ)

Время нарастания/спада [4]
(150 нс)

Минимальная длительность [4]
APM вкл (2 мкс)
APM выкл (0,4 мкс)

Частота следования импульсов [4]
APM вкл (От 10 Гц до 250 кГц)
APM выкл (От 0 до 1,0 МГц)

Точность установки имощности [4, 9] (относительно НГ при мощности ≤ 4 дБм в опциях 501-504, ≤ 7,5 дБм в опции UNB, ≤ 4,5 дБм в опции 506) (<±1 дБ)

Внутренний импульсный генератор
- Частота сигнала типа меандр: от 0,1 Гц до 20 кГц
- Импульс
  Период: от 8 мкс до 30 с
  Длительность: от 4 мкс до 30 с
  Разрешающая способность: 2 мкс

Внутренний источник аналоговой модуляции

(формирует сигналы ЧМ, АМ, ИМ и ФМ и выход НЧ)

Формы сигналов
Синус, меандр, пилообразный, треугольный, импульсный, шумовой

Диапазон модулирующих частот

Синус	От 0,1 Гц до 100 кГц
Меандр, пилообразный, треугольный	От 0,1 Гц до 20 кГц

Разрешающая способность
0,1 Гц

Точность установки частоты
Такая же, как точность опорного источника

Режим синусоидального свипирования (частота, непрерывная фаза)

Рабочие режимы свипирование	Внешний запуск или непрерывное
Диапазон частот	От 0,1 Гц до 100 кГц
Время свипирования	От 1 мс до 65 с
Разрешающая способность	1 мс

Двойной режим синусоидального сигнала

Диапазон частот	От 0,1 Гц до 100 кГц
Отношение амплитуд	От 0 до 100%
Разрешающая способность отношения амплитуд	0,1%

Внешние входы модуляции

Виды модуляции

Ext 1	ЧМ, ФМ, АМ, ИМ и огибающая пачки импульсов
Ext 2	ЧМ, ФМ, АМ и ИМ

Индикатор высокий/низкий уровень (полоса от 100 Гц до 10 МГц, только закр. вход). Активизируется, если ошибка входного уровня превышает 3% (номин. значение).

Огибающая внешней пачки импульсов

Входное напряжение
ВЧ вкл: 0 В
ВЧ выкл: –1,0 В
Диапазон линейного управления: от 0 до –1 В

Подавление в паузе [4]
Условие: $V_{вх}$ менее –1,05 В

<2,3 ГГц	>75 дБ
≥2,3 ГГц	(>64 дБ)

Время нарастания/спада [4]
Условие: при входном сигнале типа меандр (<2 мкс)

Минимальная частота повторения пачек импульсов [4]

APM вкл	(10 Гц)
APM выкл	0

Входной порт
Внешний 1

Входной импеданс
50 Ом, номинальное значение

Композитная модуляция

АМ, ЧМ и ФМ имеют по два канала модуляции, которые суммируются внутри и образуют композитную модуляцию. В качестве модулирующих сигналов может быть любая пара из следующих источников: Внутренний, Внешний 1, Внешний 2.

Одновременная модуляция

Одновременно могут быть разрешены несколько видов модуляции с некоторыми исключениями. Два вида модуляции не может использоваться одновременно с одним и тем же источником модулирующего сигнала.

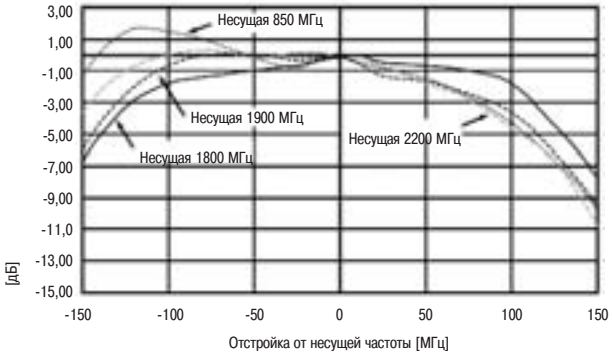
1 Все аналоговые технические характеристики выше 4 ГГц являются типовыми.
2 См. диапазоны частот на этой странице для вычисления технических характеристик.
3 Для приборов с опциями, отличными от UNJ, технические характеристики соответствуют режиму фазового шума 2 (по умолчанию).
4 В скобках заключены типовые значения характеристик.
5 Для определения N см. диапазоны частот на этой странице.
6 Параметры АМ являются типовыми выше 3 ГГц или при одновременном включении АМ и I/Q-модуляция.
7 Пиковая мощность посылки АМ должна быть на 3 дБ меньше, чем макс. выходная мощность ниже 250 МГц.
8 Полоса выбирается автоматически в зависимости от девиации.
9 При выключенной APM, технические характеристики гарантируются после выполнения функции поиска мощности. При включенной APM технические характеристики гарантируются на частотах следования импульсов ≤10 кГц для длительностей импульсов ≥ 5 мкс.

Технические характеристики I/Q-модуляции

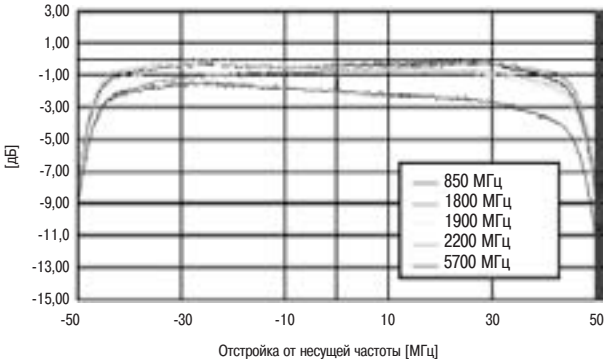
Полоса I/Q-модуляции
Входы I/Q

Входной импеданс	50 Ом или 600 Ом
Полный размах по входу [1]	$\sqrt{I^2 + Q^2}$ = 0,5 В СКЗ

Полоса I/Q-модуляции при использовании внешнего источника I/Q-сигнала (АРМ выкл.) [2]



Полоса I/Q-модуляции при использовании внутреннего источника I/Q-сигнала



Регулировки I/Q

Источник	Параметр	Диапазон
НЧ входы I/Q	Импеданс	50 или 600 Ом
	Смещение I (только 600 Ом)	±5 В
	Смещение Q (только 600 Ом)	±5 В
НЧ выходы I/Q	Регулировка смещения I/Q	±3 В
	Разрешающая способность смещения I/Q	1 мВ
	Баланс усиления I/Q	±4 дБ
	Ослабление I/Q	От 0 до 40 дБ
	Фильтр нижних частот I/Q	40 МГц, без фильтрации
ВЧ выход	Регулировка смещения I/Q	±50%
	Баланс усиления I/Q	±4 дБ
	Ослабление I/Q	От 0 до 40 дБ
	Перекос квадратуры I/Q	
	(≤3,3 ГГц)	±10°
	(>3,3 ГГц)	±5°
	Фильтр нижних частот I/Q	2,1 МГц, 40 МГц, без фильтрации

НЧ генератор (режим произвольной формы) (Опция 601 или 602)

Каналы
2 (I и Q)

Разрешающая способность
16 разрядов (1/65 536)

Память НЧ генератора
- Максимальная ёмкость воспроизведения
  - 8 Мвыборок/канал (опция 601)
  - 64 Мвыборок/канал (опция 602)
- Максимальная ёмкость хранения
  - 1,2 Гвыборок (опция 005)
  - 2,8 Мвыборок (стандартная комплектация)

Сегменты формы сигнала
- Длина сегмента: от 60 выборок до 8 Мвыборок или 32 Мвыборок
- Максимальное количество сегментов
  - 1024 (энергозависимая память на 8 Мвыборок)
  - 8192 (энергозависимая память на 64 Мвыборок)
- Минимально выделяемая память: 256 выборок или блок 1 кбайт

Последовательности сигналов
- Максимальное общее число файлов сегментов, хранящихся в энергонезависимой файловой системе: 16 384
- Запуск последовательности: непрерывное повторение
- Макс. число последовательностей 16 384 (в сумме с числом сегментов)
- Макс. число сегментов/последовательностей: 32 768 (включая вложенные сегменты)
- Макс. число повторений сегментов: 65 536

Тактовый сигнал
Частота: от 1 Гц до 100 МГц
Разрешающая способность: 0,001 Гц
Точность: такая же, как точность опоры $+2^{-42}$ (при нецелых применениях)

НЧ фильтры
40 МГц: используется для подавления негармонических составляющих
2,1 МГц: используется для подавления просачивания в соседний канал
Без фильтрации: используется для достижения максимальной полосы

Фильтр реконструкции: (фиксированный)
50 МГц: (используется для всех частот следования символов)

Запуски
Виды: непрерывный, однократный, управляемый импульсами, посегментный
Источник: клавиша Trigger (запуск), внешний, дистанционный (LAN, GPIB, RS-232)
Полярность внешнего запуска: отрицательная, положительная
Время задержки внешнего запуска: от 10 нс до 40 с плюс фикс. задержка
Разрешающая способность задержки внешнего запуска: 10 нс

Маркеры
(Маркеры определяются в сегменте в процессе генерации формы сигнала или с передней панели прибора серии ESG; маркер может быть также привязан к функции гашения ВЧ в приборе серии ESG).
Полярность маркера: отрицательная, положительная
Число маркеров: 4

Несколько несущих
Число несущих: до 100 (ограничено максимальной полосой 80 МГц в зависимости от частоты следования символов и вида модуляции)
Смещение частоты (на каждую несущую): от –40 МГц до +40 МГц
Смещение мощности (на каждую несущую): от 0 дБ до –40 дБ

Модуляция
PSK: BPSK, QPSK, OQPSK, π/4DQPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK
QAM: 4, 16, 32, 64, 128, 256
FSK: возможность выбора: 2, 4, 8, 16
MSK
ASK

Данные
ТОЛЬКО случайные

Многотоновые сигналы
Число тонов: от 2 до 64, с выбором вкл/выкл для каждого тона
Разнос по частоте: от 100 Гц до 80 МГц
Фаза (каждого тона): фиксированная или случайная

[1] Оптимальный входной уровень I/Q составляет $\sqrt{I^2 + Q^2}$ = 0,5 В СКЗ, уровень управления I/Q влияет на EVM (модуль вектора ошибки), исходное смещение, чистоту спектра и уровень шума. Типовая погрешность уровня мощности при включенной АРМ поддерживается при уровнях управления от 0,25 до 1,0 В СКЗ.
[2] Графики соответствуют типовым характеристикам

НЧ генератор (режим реального времени) (Опция 601 или 602)

Основные виды модуляции (общепринятые форматы)
- PSK: BPSK, QPSK, OQPSK, π/4DQPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK
- MSK: определяемое пользователем смещение фазы от 0 до 100 °
- ASK: определяемая пользователем глубина от 0,001 до 100%
- QAM: 4, 16, 32, 64, ,128, 256
- FSK
  - – Возможность выбора: 2, 4, 8, 16 симметричных по уровню, C4FM
  - – Определяется пользователем: заказная карта до 16 уровней девиации:

Частота следования символов	Максимальная девиация
<5 МГц	4 частоты следования символов
>5 МГц, <50 МГц	20 МГц

Разрешающая способность: 0,1 Гц

I/Q
Заказная карта из 256 уникальных значений

КИХ-фильтр
Найквиста, корень из Найквиста, гауссов, прямоугольный, APCO 25, с произвольной КИХ, α: от 0 до1, B_bT: от 0,1 до 1

Частота следования символов
Регулируемая до 50 Мбит/с

Типы данных
- Сгенерированные внутри данные
  - Псевдослучайные последовательности
    - – PN9, PN11, PN15, PN20, PN23
  - Повторяющаяся последовательность
    - – Любая 4-битовая последовательность
    - – Другие фиксированные последовательности
- ОЗУ (программируемое ОЗУ) непосредственной последовательности
  - Максимальный размер
    - – 8 Мбит (опция 601)
    - – 64 Мбит (каждый бит использует полное пространство выборки) (опция 602)
  - Применение
    - – Разбиение на нестандартные кадры
- Файл пользователя
  - Максимальный размер
    - – 800 кбайт (опция 601)
    - – 6,4 Мбайт (опция 602)
  - Применение
    - – непрерывная модуляция или генерируемый внутри стандарт TDMA
- Внешние сгенерированные данные
  - Тип
    - – Последовательные данные
  - Входы
    - – Данные, синхроимпульсы битов, синхросигналы символов
    - – Допускают частоты следования данных ±5% от нормированной частоты их следования

Внутреннее управление формой пачек импульсов
Диапазон времени нарастания/спада: до 30 бит
Диапазон задержки нарастания/спада: от 0 до 63,5 бит

Основная литература и связь в сети Интернет

E4438C ESG Vector Signal Generator, Datasheet, номер публикации 5988-4093EN
Agilent E4438C ESG Vector Signal Generator, Brochure, номер публикации 5988-3935EN
E4438C ESG Vector Signal Generator, Configuration Guide, номер публикации 5988-4085EN
Более полную информацию можно найти на сайте компании: **www.agilent.com/find/esg**

Информация для заказа

Опции по диапазонам частот
E4438C-501 диапазон частот 1 ГГц
E4438C-502 диапазон частот 2 ГГц
E4438C-503 диапазон частот 3 ГГц
E4438C-504 диапазон частот 4 ГГц
E4438C-506 диапазон частот 6 ГГц (требуется установка опции UNJ, включает механический аттенюатор)

Опции повышения технических характеристик
E4438C-UNB Большая выходная мощность с механическим аттенюатором (только для опций 501-504)
E4438C-UNJ Улучшенный фазовый шум (включает опцию 1E5)
E4438C-1E5 Высокостабильная опора (теперь входит во все генераторы E4438C)
E4438C-1EM Все соединители перемещает на заднюю панель
E4438C-601 Внутренний НЧ генератор с 8 миллионами выборок с функцией цифровой шины
E4438C-602 Внутренний НЧ генератор с 64 миллионами выборок с функцией цифровой шины
E4438C-003 Разрешает совместимость цифровых выходов с N5102A
E4438C-004 Разрешает совместимость цифровых входов с N5102A
E4438C-005 Внутренний НЖМД емкостью 6 Гбайт
E4438C-UN7 Внутренний анализатор коэффициентов битовых ошибок (BER)
E4438C-300 Шлейфовый тестер коэффициентов битовых ошибок (BERT) для базовых станций стандарта GSM/EDGE
E4438C-HEC Вход внешней тактовой частоты НЧ генератора
E4438C-HBC Когерентные по фазе несущие до 6 ГГц
E4438C-HCC Когерентные по фазе несущие до 4 ГГц

Программное обеспечение для создания сигналов [1]
E4438C-400 3GPP W-CDMA FDD
E4438C-401 cdma2000 и IS-95A
E4438C-402 TDMA (включает GSM, EDGE, NADC, PDC, PHS, TETRA, DECT)
E4438C-403 Специализированная программа создания калибров. шума (AWGN)
E4438C-406 Signal Studio для *Bluetooth*
E4438C-407 Signal Studio для S-SMB
E4438C-409 GPS
E4438C-419 Signal Studio для 3GPP WCDMA HSPA (HSDPA/HSUPA)
E4438C-SP1 Signal Studio для введения джиттера
N7600B Signal Studio для 3GPP WCDMA
N7601B Signal Studio для 3GPP2 CDMA (IS95, cdma2000, 1xEV-DO Rev 0 & A)
N7612B Signal Studio для TD-SCDMA
N7613A Signal Studio для 802.16-2004 WiMAX (OFDM Fixed WiMAX)
N7615B Signal Studio для WiMAX (OFDMA Mobile WiMAX)
N7616B Signal Studio для T-DMB
N7617B Signal Studio для 802.11 WLAN (a/b/g/p/j/n)
N7620A Signal Studio для создания импульсов
N7621B Signal Studio для создания искажений многотоновых сигналов (расширенные функции по многотоновым сигналам и NPR)
N7622A Набор инструментов для Signal Studio
N7623B Signal Studio для цифрового ТВ (DVB-T/H/C/S, ATSC, ISDB-T, DTMB)

Руководства и принадлежности
E4438C-1CM Комплект для установки в стойку
E4438C-1CN Комплект передних ручек
E4438C-1CP Комплект для установки в стойку с передними ручками
E4438C-CD1 CD-ROM, содержащий комплект документации на английском языке
E4438C-ABA Комплект документации на английском языке в твердой копии
E4438C-0BV Руководство по обслуживанию на уровне компонентов в твердой копии
E4438C-0BW Руководство по обслуживанию на уровне узлов в твердой копии

[1] Для функционирования требуется одна из следующих опций: 001, 002, 601 или 602 (НЧ генератор)

- **Первый генератор сигналов СВЧ с встроенной векторной модуляцией до 44 ГГц**
- **Наличие универсальных средств создания форм сигналов и программы их коррекции**
- **Наивысший в отрасли уровень выходной мощности**
- **Превосходные характеристики фазового шума**
- **Плавное свипирование и возможность подключения к скалярному анализатору**

Генераторы сигналов серии PSG компании Agilent предлагают функции, которые требуются для достижения успеха в современных условиях научно-технического прогресса. В какой бы области ни использовалась серия PSG - радиолокационных системах, спутниковой связи, наземной СВЧ радиосвязи для широкополосного беспроводного доступа или для проведения испытаний компонентов - она является верным решением возникающих перед пользователем проблем.

E8267D Векторный генератор сигналов серии PSG

Моделирование сигналов для радиолокации, спутниковой связи и широкополосной беспроводной связи.

- Функциональная полнота векторных генераторов СВЧ сигналов, работающих в диапазоне до 44 ГГц
- Полоса модуляции внутреннего генератора НЧ достигает 80 МГц
- Внешние входы I/Q обеспечивают полосу модуляции 160 МГц и 2 ГГц (fc >3,2 ГГц)
- Гибкое планирование последовательностей форм сигналов
- Гибкие форматы аналоговой модуляции: АМ, ЧМ, ФМ и ИМ
- Модуляция короткими импульсами (20 нс) с нижней границей до 10 МГц
- Наивысший в отрасли уровень выходной мощности
- Улучшенная характеристика фазового шума

Векторные генераторы сигналов серии PSG обеспечивают универсальность, удовлетворяющую любое применение

Многие системы, которые работают в СВЧ диапазоне, требуют широких полос модуляции от десятков до сотен мегагерц, являются ли они импульсными радиолокационными установками или системами широкополосной беспроводной связи. E8267D обладает функциями генерации векторно модулированных сигналов, включая:

- возможность внутренней I/Q-модуляции
- опциональные входы I/Q, обеспечивающие полосу модуляции 2 ГГц
- опциональный внутренний НЧ генератор, который работает в двух режимах, совмещая функции генератора сигналов произвольной формы с глубокой памятью в 64 Мвыборок и реальновременного НЧ генератора, обладающего развитой схемой кодирования
- в опциональный внутренний НЧ генератор векторного генератора сигналов серии PSG встроены стандартные функции двухтоновых и многотоновых сигналов. Пользователи имеют возможность путём нажатия нескольких программируемых клавиш легко создать многотоновые сигналы и определить относительное расположение тонов, относительные мощности тонов и фазовые соотношения между ними. Эти возможности устраняют сложные проблемы, связанные с необходимостью объединения нескольких генераторов сигналов НГ, и значительно снижают затраты на испытания.
- Совместимость с распространенными в отрасли стандартными программными пакетами, включая Advanced Design System (ADS) компании Agilent и другими стандартными пакетами, такими как MATLAB и Excel®, что упрощает создание и загрузку файлов с формами сигналов пользователя.

Baseband Studio

Baseband Studio является комплектом НЧ аппаратных и программных средств и принадлежностей, которые работают с векторными генераторами сигналов E8267D серии PSG и позволяют эмулировать сигналы в реально существующих условиях. Модуль интерфейса цифровых сигналов N5102A комплекта Baseband Studio позволяет осуществлять ввод и вывод НЧ сигналов в виде цифровых данных I/Q или ПЧ. ПК, оснащенный PCI-картой N5101A и программным обеспечением N5110B комплекта Baseband Studio для захвата и воспроизведения сигналов, позволяет воспроизводить длинные и уникальные сигналы в приборе серии PSG из НЖМД ПК или из памяти сигналов PCI-карты.

Подробнее см. на странице 59.

Программное обеспечение для создания сигналов

Программное обеспечение создания сигналов предназначено для формирования и генерации сигналов с помощью внутреннего НЧ генератора. Включены следующие возможности.

- 3GPP W-CDMA FDD
- cdma2000 и IS-95-A
- Signal Studio для 802,11 WLAN
- Signal Studio для введения джиттера
- Калиброванный шум (AWGN)
- Создание импульсов
- 802.16-2004 (WiMAX)
- Сигналы для OFDM UWB со многими несущими
- Искажение многотоновых сигналов (расширенные возможности создания многотоновых сигналов и задание относительного уровня собственных шумов для узкополосных или широкополосных сигналов с использование генераторов сигналов произвольной формы N6030A ил N8241A)

Подробнее см. на странице 39.

Технические характеристики

Частота

Диапазон [1]
Опция 520: от 250 кГц до 20 ГГц
Опция 532: от 250 кГц до 31,86 ГГц
Опция 544: от 250 кГц до 44 ГГц
Разрешающая способность [2]
НГ: 0,001 Гц
Все режимы свипирования: 0,01 Гц
Точность установки
Старение: ± температурная зависимость ± зависимость от напряжения сети
Скорость переключения [3]
<16 мс (типовое значение)
Смещение фазы
Регулируется с номинальным приращением 0,1°

Частотные диапазоны

Номер	Диапазон частот	Коэфф-т N [4]
1	От 250 кГц до 250 МГц	1/8
2	От > 250 до 500 МГц	1/16
3	От >500 МГц до 1 ГГц	1/8
4	От >1 до 2 ГГц	1/4
5	От >2 до 3,2 ГГц	1/2
6	От >3,2 до 10 ГГц	1
7	От >10 до 20 ГГц	2
8	От >20 до 28,5 ГГц	3
9	От >28,5 до 44 ГГц	5

Внутренний опорный генератор

	Стандартный вариант	Опция UNR
Фактор старения	<±1 x 10^{-7}/год или <±4,5 x 10^{-9}/сутки после 45 суток	<±3 x 10^{-8}/ год или <±2,5 x 10^{-10}/сутки после 30 суток

[1] Может использоваться до 100 кГц,
[2] В режиме плавного свипирования (опция 007), разрешающая способность ограничена при узких полосах обзора и низких скоростях свипирования. См. дополнительную информацию в технических характеристиках плавного свипирования.
[3] В пределах до 0,1 x 10^{-6} от конечной частоты выше 250 МГц или в пределах 100 Гц ниже 250 МГц.
[4] N является нормирующим коэффициентом, используемым в разных местах при описании технических характеристик.

Температурная зависимость (типовые значения)
<±5 x 10^{-8} от 0 до 55 °C
<±4,5 x 10^{-9} от 0 до 55 °C
Зависимость от напряжения сети (типовые значения)
<±2 x 10^{-9} для изменения +5% -10%
<±2 x 10^{-10} для изменения ±10%
Внешняя опорная частота
Стандартный вариант: 1/ 2/ 2,5/ 5/ 10 МГц (в пределах 0,2 x 10^{-6})
Опция UNR: Только 10 МГц (в пределах 1 x 10^{-6})

Пошаговое (цифровое) свипирование

Режимы работы
Пошаговое свипирование по частоте/амплитуде или то и другое (от начальной до конечной точки)
Свипирование по списку частот/амплитуде или то и другое (произвольный список)
Диапазон свипирования
Свипирование по частоте: в пределах диапазона рабочих частот прибора
Свипирование по амплитуде: в пределах изменения мощности с зафиксированным аттенюатором
Время выдержки от 1 мс до 60 с
Время установления частоты: 8 мс (типовое значение)
Время установления амплитуды: 5 мс (типовое значение)
Число точек
Пошаговое свипирование: от 2 до 65535
Свипирование по списку: от 2 до 1601 в таблице
Запуск
Авто, внешний, однократный или через GPIB

Плавное (аналоговое) свипирование (опция 007) [1]

Режимы работы
- Свипирование с синтезом частоты (старт/стоп), (центр/обзор), (НГ со свипированием)
- Свипирование по мощности (амплитуде) (старт/стоп)
- Ручное свипирование
  Ручкой управления между начальной и конечной точками
- Попеременное свипирование
  Перемежает последовательные циклы свипирования с текущими состояниями и состояниями, запомненными в памяти

Диапазон свипирования
Устанавливается от минимального [2] до полного диапазона
Максимальная скорость свипирования

Начальная частота	Макс. скорость свипирования	Макс. диапазон для времени свипирования 100 мс
От 250 кГц до <0,5 ГГц	25 МГц/мс	2,5 ГГц
От 0,5 до <1 ГГц	50 МГц/мс	5 ГГц
От 1 до <2 ГГц	100 МГц/мс	10 ГГц
От 2 до <3,2 ГГц	200 МГц/мс	20 ГГц
≥3,2 ГГц	400 МГц/мс	40 ГГц

Точность установки частоты
±0,05% от диапазона ±опора (при времени свипирования 100 мс, для диапазонов свипирования меньше максимальных значений, указанных выше). Точность возрастает пропорционально увеличению времени свипирования [3]
Время свипирования (в прямом направлении, исключая времена переключения диапазонов и обратного хода)
Разрешающая способность: 1 мс
Ручной режим: возможность регулировки от 10 мс до 200 с
Режим авто: устанавливается в минимальное значение, определяемое максимальной скоростью свипирования и настройками 8757D.
Запуск
Авто, внешний, однократный или через GPIB
Маркеры (10 независимых плавно перестраиваемых частотных маркеров)
Вид на экране: интенсивность по оси Z (яркость) или импульс ВЧ амплитуды
Функции: M1 в центр, M1/M2 в старт/стоп, дельта-маркер
Измерения двухтоновых сигналов (ведущий/ведомый) [4]
Два прибора серии PSG могут синхронно следить друг за другом с независимым управлением начальных/конечных частот
Совместимость с анализаторами цепей
Полная совместимость со скалярным анализатором цепей 8757D [5]
Может также использоваться со скалярными анализаторами 8757A/C/E для проведения основных панорамных измерений [6]

Выход

Мощность [7, 14] (дБм)
Диапазон частот
Опция 520:
От 250 кГц до 3,2 ГГц: от –130 до +16 (типовые значения)
От >3,2 до 20 ГГц: от –130 до +22 (типовые значения)
Опции 532 и 544:
От 250 кГц до 3,2 ГГц: от –130 до +15 (типовые значения)
От 3,2 до 40 ГГц: от –130 до +18 (типовые значения)
От 40 до 44 ГГц: от –130 до +13 (типовые значения)
Ступенчатый аттенюатор
От 0 до 115 дБ с шагом 5 дБ
Минимальный диапазон изменения при зафиксированном аттенюаторе
От –15 дБм до максимального значения, указанного в технических характеристиках, при положении аттенюатора 0 дБ. Может смещаться с помощью ступенчатого аттенюатора.
Скорость переключения амплитуды [8]
НГ или аналоговая модуляция: <3 мс (типовое значение) (без поиска мощности)
Точность установки мощности [9] (дБ)

Частота	>+10 дБм	От +10 до –10 дБм	От –10 до –70 дБм	От –70 до –90 дБм
От 250 кГц до 2 ГГц	±0,6	±0,6	±0,7	±0,8
От >2 до 20 ГГц	±0,8	±0,8	±0,9	±1,0
От >20 до 32 ГГц	±1,0	±0,9	±1,0	±1,7
От >32 до 44 ГГц	±1,0	±0,9	±1,5	±2,0

Точность установки мощности несущей при I/Q-модуляции
(относительно НГ) [10]
(с псевдослучайными модулирующими данными)
С включенной АРМ:
Форматы QAM или QPSK [11]: ±0,2 дБ
Форматы с постоянной амплитудой (FSK, GMCK и др.): ±0,2 дБ
С выключенной АРМ [12]:
±0,2 дБ (типовое значение)
Разрешающая способность
0,01 дБ
Температурная стабильность
0,01 дБ/°C (типовое значение)
Коррекция неравномерности пользователем
Число точек: от 2 до 1601 точек/таблица
Число таблиц: до 10 000, ограничено объёмом памяти
Потери в канале: произвольные, в пределах диапазона аттенюатора
Режимы ввода: внешний измеритель мощности [13], шина дистанционного управления, вручную (редактирование/наблюдение пользователем)

[1] В процессе плавного свипирования могут использоваться АМ, ЧМ, ФМ и ИМ, но технические характеристики не нормируются. Широкополосная АМ и I/Q-модуляция невозможны.
[2] Минимальный диапазон свипирования пропорционален несущей частоте и времени свипирования. Истинный диапазон свипирования может немного отличаться от вводимого значения для диапазонов менее [0,00004% от несущей частоты или 140 Гц] x [время свипирования в секундах]. Истинный диапазон всегда отображается на экране правильно.
[3] Типичная погрешность для времён свипирования >100 мс может быть вычислена с помощью следующего выражения: [(0,005% от диапазона) + (время свипирования в секундах)] ± опора; погрешность для времён свипирования <100 мс не нормируется.
[4] Для работы в режиме ведущий/ведомый следует использовать интерфейсный кабель 8120-8806 компании Agilent Technologies.
[5] При измерении ФНЧ с закрытым входом динамический диапазон ниже 3,2 ГГц может уменьшиться на величину до 10 дБ.
[6] Системный интерфейс GPIB не поддерживается в 8757A/C/E, только в 8757D. В результате некоторые функции 8757A/C/E, такие как отображение частоты, режим прохода и попеременное свипирование, с генераторами сигналов серии PSG не работают.
[7] При включенной I/Q-модуляции, характеристика максимальной мощности является типовым значением. При разрешённых внешних входах $\sqrt{(I^2 + Q^2)}$ >0,2 В СКЗ.
[8] В пределах 0,1 дБ от конечной амплитуды в одном диапазоне аттенюатора.
[9] Характеристики применимы для режимов НГ и пошагового/списочного свипировании в диапазоне температур от 15 до 35 °C при выключенной функции удержания аттенюатора (режим нормальной работы). Ухудшение вне этого диапазона для уровней АРМ >–5 дБм обычно <0,3 дБ. В режиме плавного свипирования (в опции 007) характеристики являются типовыми значениями. Для приборов с соединителями типа N (опция 1ED) характеристики обычно ухудшаются на 0,2 дБ выше 18 ГГц. Ниже уровня –110 дБм мощность не нормируется.
[10] Если используются внешние входы, технические характеристики применимы для уровней $\sqrt{(I^2 + Q^2)}$ = 0,3 В СКЗ и ослаблении I/Q-модулятора = 10 дБ.
[11] Измеряется при частоте следования символов >10 кГц и мощности ≤ 0 дБм.
[12] Относительно состояния с включенной АРМ после выполнения функции поиска мощности. При подаче на вход внешних I/Q-сигналов с выключенной АРМ выходной уровень будет изменяться прямо пропорционально уровню I/Q-входа.
[13] Совместим с измерителями мощности серии EPM компании Agilent Technologies (E4418B и E4419B).
[14] Характеристики уровня максимальной мощности гарантируются, а в диапазоне от 0 до 15 °C являются типовыми. Максимальная мощность в диапазоне от 35 до 55 °C обычно снижается не более чем на 2 дБ.

Выходной импеданс
50 Ом (номинальное значение)
КСВ (внутренняя АРМ) (типовое значение)
От 250 кГц до 2 ГГц <1,4:1
От >2 ГГц до 20 ГГц <1,6:1
Выше 20 ГГц <1,8:1 (типовое значение)
Режимы регулировки мощности
внутренняя АРМ, АРМ с внешним детектором, модуль источника миллиметрового диапазона, АРМ выключена
АРМ с внешним детектором
Диапазон: от –0,2 мВ до –0,5 В (номинальное значение) (от –36 дБм до +4 дБм с использованием детектора 33330D/E компании Agilent)
Полоса: регулируемая от 0,1 до 100 кГц (номинальное значение)
(Примечание: не предназначена для импульсной работы)
Максимальная возвращаемая мощность
1/2 Вт (номин. значение), напряжение 0 В постоянного тока

Чистота спектра

Гармоники [1] (дБс при меньшем из значений: +10 дБм или максимальной мощности, указанной в ТУ)
Менее 1 МГц –28 дБс (типовое значение)
От 1 МГц до 2 ГГц –28 дБс
От 1 МГц до 2 ГГц (с опцией 1EH) –55 дБс [2]
От >2 ГГц до 20 ГГц –55 дБс
От >20 ГГц до 44 ГГц –45 дБс

Фазовый шум (НГ)
При смещении от несущей (дБс/Гц)

Частота	20 кГц	20 кГц (типовое значение)
От 250 кГц до 250 МГц	–130	–134
От >250 до 500 МГц	–134	–138
От >500 МГц до 1 ГГц	–130	–134
От >1 до 2 ГГц	–124	–128
От >2 до 3,2 ГГц	–120	–124
От >3,2 до 10 ГГц	–110	–113
От >10 до 20 ГГц	–104	–108
От >20 до 28,5 ГГц	–100	–104
От >28,5 до 44 ГГц	–96	–100

Опция UNR: улучшенный фазовый шум (НГ)
При смещении от несущей (дБс/Гц)

Частота	100 Гц норма (тип.)	1 кГц норма (тип.)	10 кГц норма (тип.)	100 кГц норма (тип.)
От 250 кГц до 250 МГц	–94 (–115)	–110 (–123)	–128 (–132)	–130 (–133)
От >250 до 500 МГц	–100 (–110)	–124 (–130)	–132 (–136)	–136 (–141)
От >500 МГц до 1 ГГц	–94 (–104)	–118 (–126)	–130 (–135)	–130 (–135)
От >1 до 2 ГГц	–88 (–98)	–112 (–120)	–124 (–129)	–124 (–129)
От >2 до 3,2 ГГц	–84 (–94)	–108 (–116)	–120 (–125)	–120 (–125)
От >3,2 до 10 ГГц	–74 (–84)	–98 (–106)	–110 (–115)	–110 (–115)
От >10 до 20 ГГц	–68 (–78)	–92 (–100)	–104 (–107)	–104 (–109)
От >20 до 28,5 ГГц	–64 (–74)	–88 (–96)	–100 (–103)	–100 (–105)
От >28,5 до 44 ГГц	–60 (–70)	–84 (–92)	–96 (–99)	–96 (–101)

Паразитная ЧМ
Режим НГ: <N x 8 Гц (типовое значение)
Опция UNR: <N x 4 Гц (типовое значение)
Режим плавного свипирования: <N x 1 кГц (типовое значение)
(СКЗ, полоса от 50 Гц до 15 кГц)
Широкополосный шум
(Режим НГ при выходе +10 дБм, для отстроек >10 МГц)
От >2,4 до 20 ГГц: <–148 дБс/Гц (типовое значение)
От >20 ГГц: <–141 дБс/Гц (типовое значение)
Опция UNT: АМ, ЧМ, ФМ и выход НЧ

Частотная модуляция

Максимальная девиация
N x 16 МГц
Разрешающая способность
Большее из значений: 0,1% от значения девиации или 1 Гц
Погрешность установки девиации
<±3,5% девиации частоты + 20 Гц (частота модуляции 1 кГц, девиация < N x 800 кГц)
Полоса пропускания канала модуляции [6]

Канал	Модулирующие частоты (при девиации 100 кГц) Полоса по уровню 1 дБ	Полоса по уровню 3 дБ (тип.)
ЧМ 1	От 0 до 100 кГц	От 0 до 10 МГц
ЧМ 2	От 0 до 100 кГц	От 0 до 1 МГц

Постоянное смещение несущей при ЧМ [3]
±0,1% от установленного значения девиации + (N x 8 Гц)
Искажения
<1% (частота модуляции 1 кГц, девиация <N x 800 кГц)
Чувствительность
±1 $В_{пик}$ для отображаемой девиации

Фазовая модуляция

Максимальная девиация
N x 160 радиан (N x 16 радиан в широкополосном режиме)
Разрешающая способность
0,1% от установленного значения девиации
Погрешность установки девиации
<±5% от девиации + 0,01 радиан (частота модуляции 1 кГц, режим нормальной полосы)
Полоса пропускания канала модуляции

Режим	Модулир. частоты (полоса по уровню 3 дБ)
Нормальная полоса	От 0 до 100 кГц
Широкая полоса	От 0 до 1 МГц (типовое значение)

Искажения
<1 % (частота модуляции 1 кГц, суммарные гармонические искажения, дев. <N x 80 рад, режим нормальной полосы)
Чувствительность
±1 $В_{пик}$ для отображаемой девиации

Амплитудная модуляция (несущая f_c >2 МГц) [4] (тип. значения)

Глубина	Линейный режим	Экспоненц. (log) режим (модуляция только в сторону уменьшения)
Максимальная	>90%	>20 дБ
Пределы установки [5]	От 0 до 100 %	От 0 до 40 дБ
Разрешение	0,1 %	0,01 дБ
Погрешность (частота модул. 1 кГц)	<±(6 % от устан. значения + 1 %)	<±(2% от установл. значения + 0,2 дБ)

Внешняя чувствительность
Линейный режим: ±1 $В_{пик}$ для отображаемой глубины
Экспоненциальный (log) режим: –1 В для отображаемой глубины
Частота модуляции (полоса по уровню 3 дБ, глубина 30%) [6]
От 0 до 100 кГц (типовое значение) (возможность использования до 1 МГц)
Искажения (частота модуляции 1 кГц, линейный режим, суммарные гармонические искажения)
30% АМ <1,5%
90% АМ <4 %

Широкополосная АМ

Частота модуляции (тип. значение, полоса по уровню 1 дБ)
АРМ вкл.: от 1 кГц до 80 МГц
АРМ выкл.: от 0 до 80 МГц
Внешний вход Ext1
Чувствительность: 0,5 В = 100%
Входной импеданс: 50 Ом (номинальное значение)

Внешние входы модуляции (Ext1 и Ext2)

Виды модуляции
АМ, ЧМ и ФМ
Входной импеданс
50 или 600 Ом (номинальное значение) (переключаемый)
Индикатор high/low (высокий/низкий) (полоса от 100 Гц до 10 МГц, только закрытые входы). Активизируется, если ошибка входного уровня превышает 3% (ном. значение)

[1] Технические характеристик для гармоник выше максимальной рабочей частоты прибора являются типовыми значениями.
[2] В режиме плавного свипирования (Опция 007), гармоники ниже 250 МГц составляют –28 дБс.
[3] При калиброванной девиации и несущей частоте, отличие температуры от температуры в момент калибровки пользователем в пределах 5 °C.
[4] Для несущей f_c <2 МГц АМ может использоваться, но параметры не нормируются. Характеристики АМ применимы при включенной АРМ и пиковой мощности в посылке меньше максимальной мощности, указанной в ТУ.
[5] Для установок глубины амплитудной модуляции >90% или >20 дБ рекомендуется режим глубокой амплитудной модуляции или полоса АРМ 1 кГц.
[6] Связь по постоянному току (открытый вход).

Одновременная модуляция

Все виды модуляции могут быть разрешены одновременно за исключением: ЧМ с ФМ, линейной АМ с экспоненциальной АМ и широкополосной АМ с I/Q. АМ, ЧМ и ФМ могут суммировать одновременные входы любых двух источников (Ext1 (внешний1), Ext2 (внешний2), внутренний1 или внутренний2). Любой данный источник (Ext1, Ext2, внутренний1 или внутренний2) может быть направлен только на один активизированный вид модуляции.

Внутренний источник модуляции

Сдвоенный генератор сложных сигналов формирует два независимых сигнала (внутренний1 и внутренний2) для использования с АМ, ЧМ, ФМ или в качестве НЧ выхода.

Формы сигналов

Синус, меандр, положительная пила, отрицательная пила, треугольник, гауссов шум, равномерный шум, свипированный синус, двойной синус [1]

Диапазон частот

Синус: От 0,5 Гц до 1 МГц
Меандр, пила, треугольник: от 0,5 Гц до 100 кГц
Разрешающая способность: 0,5 Гц
Точность: такая же, как у источника опорной частоты

НЧ выход

Выход: внутренний1 или внутренний2; обеспечивает также контроль сигнала внутренний1 или внутренний2, когда он используется для АМ, ЧМ или ФМ.
Амплитуда: от 0 до 3 $В_{пик}$ на нагрузке 50 Ом (номинальное значение)
Выходной импеданс: 50 Ом (номинальное значение)

Режим свипированного синуса: (частота, непрерывная фаза)

Режимы работы: по запуску или непрерывное свипирование
Диапазон частот: от 1 Гц до 1 МГц
Скорость свипирования: от 0,5 Гц до 100 кГц циклов свипирования в секунду, эквивалентна времени цикла свипирования от 10 мкс до 2 с
Разрешающая способность: 0,5 Гц (0,5 цикла свипирования в секунду)

Импульсная модуляция [2] (Опция UNU)

	От 500 МГц до 3,2 ГГц	Выше 3,2 ГГц
Подавление в паузе	80 дБ (тип.)	80 дБ
Время нарастания/спада (Tr, Tf)	100 нс (тип.)	6 нс (тип.)
Мин. длительность импульса		
Внутренняя АРМ	2 мкс	1 мкс
Зафиксированная мощность (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	0,5 мкс	0,15 мкс
Частота повторения		
Внутренняя АРМ	от 10 Гц до 250 кГц	От 10 Гц до 500 кГц
Зафиксированная мощность (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	От 0 до 1 МГц	От 0 до 3 МГц
Погрешность мощности (относительно НГ)		
Внутренняя АРМ	±0,5 дБ	±0,5 дБ
Зафиксированная мощность (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	±0,5 дБ (тип.)	±0,5 дБ (тип.)
Компрессия длительности (Длительность радиоимпульса по сравнению с видео выходом)	±50 нс (тип.)	±5 нс (тип.)
Пролезание видеосигнала [3]	<200 мВ (тип.)	<2 мВ (тип.)
Задержка видео (От внешнего входа до видео)	50 нс (ном.)	50 нс (ном.)
Задержка радио (От видео до радиоимпульса)	270 нс (ном.)	35 нс (ном.)
Выброс за фронтом импульса	<10 % (тип.)	<10 % (тип.)
Входной уровень	+1 $В_{пик}$ = пропускание	+1 $В_{пик}$ = пропускан.
Входной импеданс	50 Ом (ном.)	50 Ом (ном.)

Модуляция короткими импульсами [2] (Опция UNW)

	От 10 МГц до 3,2 ГГц	Выше 3,2 ГГц
Подавление в паузе	80 дБ (тип.)	80 дБ
Время нарастания/спада (Tr, Tf)	10 нс (8 нс тип.)	10 нс (6 нс тип.)
Мин. длительность импульса		
Внутренняя АРМ	1 мкс	1 мкс
Зафиксированная мощность (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	20 нс	20 нс
Частота повторения		
Внутренняя АРМ	от 10 Гц до 500 кГц	От 10 Гц до 500 кГц
Зафиксированная мощность (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	От 0 до 5 МГц	От 0 до 10 МГц
Погрешность мощности (относит. НГ)		
Внутренняя АРМ	±0,5 дБ	±0,5 дБ (0,15 дБ тип.)
Зафиксированная мощность (АРМ выкл. функцией поиска мощности)	±1,3 дБ (тип.)	±0,5 дБ (тип.)
Компрессия длительности (Длительность радиоимпульса по сравнению с видео выходом)	±5 нс (тип.)	±5 нс (тип.)
Пролезание видеосигнала [3]	<125 мВ (тип.)	<2 мВ (тип.)
Задержка видео (От внешнего входа до видео)	50 нс (ном.)	50 нс (ном.)
Задержка радио (От видео до радиоимпульса)	45 нс (ном.)	35 нс (ном.)
Выброс за фронтом импульса	<15 % (тип.)	<10 % (тип.)
Входной уровень	+1 $В_{пик}$ = пропускание	+1 $В_{пик}$ = пропускан.
Входной импеданс	50 Ом (ном.)	50 Ом (ном.)

Внутренний генератор импульсов

Режимы

Свободный, по запуску, запуск с задержкой, дуплет и запуск с временной селекцией. Режимы запуска с задержкой, дуплет и запуск с временной селекцией требуют внешнего источника запуска.

Период (интервал повторения импульсов) (Tp)

От 70 нс до 42 с (частота повторения: от 0,024 Гц до 14,28 МГц)

Длительность импульса (Tw)

От 10 нс до 42 с

Задержка (Td)

Свободный режим: от 0 до ±42 с
Режимы запуск с задержкой и дуплет: от 75 нс до 42 с джиттером ±10 нс

Разрешающая способность

10 нс (длительность, задержка и интервал повторения импульсов)

Векторная модуляция

Внешние входы I/Q

Входной импеданс: переключаемый - 50 или 600 Ом (номинальное значение)
Входной диапазон [4]: минимум 0,1 В СКЗ, максимум 1$В_{пик}$
Неравномерность: ±1 дБ в пределах ±40 МГц от несущей (с выключенной АРМ) (типовое значение)

Погрешность векторной модуляции [5]

Форматы: BPSK, QPSK, 16-256QAM (α = 0,3, фильтр корень из Найквиста, частота следования символов 4 Мсимволов/с)

- EVM (модуль вектора ошибки): <1,2% СКЗ, <0,8% СКЗ (типовое значение)
- Исходное смещение
  От 250 кГц до 3,2 ГГц: –45 дБс (типовое значение)
  От 3,2 до 20 ГГц: –50 дБс (типовое значение)

[1] Внутренний2 не может использоваться в режимах свипированный синус и двойной синус.
[2] С выключенной АРМ технические характеристики применимы после выполнения процедуры поиска мощности. Технические характеристики применимы при отключенной функции удержания аттенюатора (режим по умолчанию) или уровнях АРМ от –5 дБм до минимального из следующих значений: +10 дБм или до максимальной мощности, указанной в ТУ.
[3] При положении аттенюатора 0 дБ. Пролезание видео сигнала уменьшается при включении ослабления аттенюатора.
[4] Для оптимального качества сигнала входы I и Q должны быть 0,7 $В_{пик}$ с $\sqrt{(I^2 + Q^2)}$ + 150 мВ СКЗ. Различные уровни СКЗ достигаются регулировкой внутреннего аттенюатора I/Q-модулятора, который может настраиваться как вручную, так и автоматически. Минимальный устанавливаемый входной уровень, требующийся для поддержания точности ВЧ мощности равен $\sqrt{(I^2 + Q^2)}$ = 0,1 В СКЗ
[5] Измеряется при помощи векторного анализатора сигналов Agilent 89441A. Достоверна после выполнения калибровки I/Q и при поддержании температуры прибора в пределах ±5 °C по сравнению с температурой калибровки. ВЧ мощность <0 дБм. Уровень внешних входов I/Q $\sqrt{(I^2 + Q^2)}$ = 0,3 ВСКЗ, аттенюатор I/Q-модулятора в положении 10 дБ.

Настройки I/Q
- Смещения I и Q
  - – Внешние входы (600 Ом) ±5 В
  - – Внешние входы (50 Ом) ±50 %
  - – Внутренний НЧ генератор ±50 %
- Ослабление I/Q: от 0 до 40 дБ
- Баланс усиления I/Q: ±4 дБ
- Перекос квадратуры I/Q: ±10° (типовое значение)
- Фильтр нижних частот: выбираемый: 40 МГц или без фильтрации

НЧ выходы I/Q
Дифференциальные: I, I bar, Q, Q bar
Несимметричные: I, Q
Диапазон частот: От 0 до 40 МГц
Выходное напряжение на нагрузке 50 Ом: 1,5 В размах (типовое значение)
Регулировка постоянного смещения: ±3 В
Разрешающая способность постоянного смещения: 1 мВ
Фильтр нижних частот: выбираемый: 40 МГц или без фильтрации

Широкополосные внешние входы I/Q (опция 016)

Диапазон выходных частот
От 3,2 до 44 ГГц
Вход
Диапазон частот входа (открытого): от 0 до >1 ГГц (номинальное значение) [1]
Регулировка смещения I/Q
±50%
Фильтры в канале ВЧ

Несущая частота	Верхняя граница полосы пропускания по уровню 3 дБ в (номинальное значение)
От >3,2 до 5 ГГц	5,5 ГГц (фильтр нижних частот)
От >5 до 8 ГГц	8,9 ГГц (фильтр нижних частот)
От >8 до 12,8 ГГц	13,9 ГГц (фильтр нижних частот)
От >12,8 до 20 ГГц	22,5 ГГц (фильтр нижних частот)
От >20 до 24 ГГц	19,6 до 24,5 ГГц (полосовой фильтр)
От >24 до 28,5 ГГц	23,5 до 29,0 ГГц (полосовой фильтр)
От >28,5 до 32 ГГц	28 до 32,5 ГГц (полосовой фильтр)
От >32 до 36 ГГц	31,7 до 36,5 ГГц (полосовой фильтр)
От >36 до 40 ГГц	35,5 до 40,4 ГГц (полосовой фильтр)
От >40 до 44 ГГц	39,5 до 44,3 ГГц (полосовой фильтр)

Широкополосные дифференциальные внешние входы I/Q (опция 602)

НЧ генератор I/Q (режим сигнала произвольной формы) (опции 601/602)
Каналы: 2 [I и Q]
Разрешающая способность: 16 разрядов [1/65536]
Память НЧ сигналов произвольной формы
Длина (воспроизведения): 64 Мвыборок/канал (опция 602)
Длина (хранения): 1,2 Гвыборок в НЖМД объёмом 6 Гбайт (опция 005)
Сегменты сигналов
Длина сегмента: от 60 выборок до 64 Мвыборок
Максимальное число сегментов: 8192
Минимальная отводимая память: блоки по 256 выборок или 1 Кбайт
Последовательности сигналов
Максимальное общее число сегментов: 16384
Вид последовательности: непрерывно повторяющаяся
Максимальное число последовательностей: 16384
Максимальное число сегментов в последовательности: от 1 до 32768
Максимальное число повторений сегментов: от 1 до 65536
Тактовый сигнал
Частота выборок: от 1 Гц до 100 МГц
Разрешающая способность: 0,001 Гц
Точность: такая же, как у источника опорной частоты $+2^{-42}$ [в нецелочисл. применениях]
Фильтр реконструкции: [фиксированный]
50 МГц [используется для всех частот следования символов]
Чистота спектра [синусоидальный сигнал полного размаха]
Гармонические искажения: от 100 кГц до 2 МГц: <–65 дБс (тип. значение)
Фазовый шум: <–127 дБс/Гц (типовое значение)
(НЧ выход: синусоидальный сигнал 10 МГц, при отстройке 20 кГц)
Интермодуляционные искажения: <–74 дБ (типовое значение)
(два синусоидальных сигнала 950 кГц и 1050 кГц)

Запуск
Виды: непрерывный, однократный, с временной селекцией, с продвижением на один сегмент
Источник: клавиша Trigger (запуск), внешний, дистанционный [LAN, GPIB, RS-232]
Полярность внешнего запуска: отрицательная, положительная
Время задержки внешнего запуска: от 10 нс до 40 с плюс фиксированная задержка
Разрешающая способность задержки внешнего запуска: 10 нс
Маркеры
Маркеры устанавливаются в сегменте в процессе генерации формы сигнала или с передней панели прибора серии PSG. Установка маркера может быть также привязана к функции гашения ВЧ в приборе серии PSG.
Полярность маркера: отрицательная, положительная
Количество маркеров: 4
Несколько несущих
Число несущих: до 100 (ограничено максимальной полосой 80 МГц в зависимости от частоты следования символов и вида модуляции)
Смещение частоты (на каждую несущую): от –40 МГц до +40 МГц
Смещение мощности (на каждую несущую): от 0 дБ до –40 дБ
Виды модуляции
PSK: BPSK, QPSK, OQPSK, π/4DQPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK
QAM: 4, 16, 32, 64, 128, 256
FSK: возможность выбора: 2, 4, 8, 16
MCK
ASK
Данные: ТОЛЬКО случайные
Двухтоновые сигналы
Разнос по частоте: от 100 Гц до 80 МГц (симметрично относительно несущей)
Интермодуляционные искажения
От 250 кГц до 3,2 ГГц: <–45 дБс ВЧ мощности <0 дБм (типовое значение)
От >3,2 ГГц до 20 ГГц: <–55 дБс ВЧ мощности <0 дБм (типовое значение)

НЧ генератор I/Q (режим реального времени) (опция 602)

Основные виды модуляции (общеупотребительные форматы)
PSK: BPSK, QPSK, OQPSK, π/4DQPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK
MSK: смещение фазы определяется пользователем от 0 до 100°
QAM: 4, 16, 32, 64, 128, 256
FSK: по выбору: 2, 4, 8, 16 симметрия по уровню
ASK
Определяемая пользователем: произвольная карта до 16 уровней отклонений
Частота следования символов: максимальное отклонение
<5 МГц: в 4 раза выше частоты следования символов
От 5 МГц до 50 МГц: 20 МГц
Разрешающая способность: 0,1 Гц
I/Q
Произвольная карта из 256 уникальных значений
КИХ-фильтр
По выбору: Найквиста, корень из Найквиста, гауссов, прямоугольный, с произвольной КИХ, где α: от 0 до 1, BbT: от 0,1 до 1
Частота следования символов
Для внешних последовательных данных: регулируемая от 1000 символов/с до макс. частоты следования символов 50 Мбит/с, деленное на число битов в символе.
Для генерируемых внутри данных: регулируемая от 1000 символов/с до максимальной частоты следования символов 50 Мсимволов/с при максимальном количестве 8 бит в символе. Точность модуляции может ухудшаться при высокой частоте следования символов.
Типы данных
- Сгенерированные внутри данные
  Псевдослучайные последовательности: PN9, PN11, PN15, PN20, PN23
  Повторяющаяся последовательность: любая 4-битовая последовательность, другие фиксированные последовательности
- ОЗУ (память с псевдослучайным доступом) прямой последовательности
  Макс. размер: 64 Мбит (каждый бит использует полное пространство выборок)
  Применение: формирование нестандартных кадров
- Файл пользователя
  Макс размер: 3,2 Мбайта
  Применение: непрерывная модуляция или генерируемый внутри сигнал стандарта TDMA
- Внешние сгенерированные данные
  Тип: последовательные данные
  Входы: данных, битовых синхроимпульсов, синхросигналов символов.
  Допускает частоты следования данных в пределах ±5% от их нормир. частоты.

[1] Полоса пропускания модулирующего сигнала в пределах ±800 МГц от несущей может быть ограничена частотами отсечки ВЧ канала.

Генерация до восьми когерентных по фазе сигналов

Испытания систем с несколькими приёмниками, используемыми в радиолокаторах с фазированными антенными решётками, сетях связи и радиолокаторах с синтезом апертуры, традиционно сложны и дороги. Полевые испытания, как правило, необходимые для окончательной проверки системы, на этапе разработки являются дорогостоящей процедурой. Система моделирования с фазовой когерентностью, включающая до восьми приборов E8267D серии PSG и некоторого дополнительного оборудования, обеспечивает более повторяемое и гибкое при настройке альтернативное решение для лабораторных и полётных условий. Как показано на рисунке, один прибор серии PSG является ведущим, формируя опорный сигнал гетеродина, который подается на схему разветвления. В этой схеме происходит его разветвление на несколько сигналов, один из которых поступает обратно в ведущий прибор, а остальные - во все ведомые в качестве общей опоры. Для внешней синхронизации встроенных НЧ генераторов каждого прибора серии PSG используется генератор сигналов E4438 серии ESG. Система обеспечивает полную фазовую когерентность, которая является обязательной для испытаний систем с несколькими приёмниками, а также полное управление временными, фазовыми, амплитудными и частотными характеристиками.

Динамическое изменение порядка следования сегментов в процессе воспроизведения сигнала

При испытаниях на системном уровне возможность оперативно и без разрыва изменять стимулирующее воздействие является существенным достоинством испытательной аппаратуры. Специальная опция E8267D по динамическому секвенсированию (опция SP2) расширяет возможности генераторов сигналов произвольной формы (опция 601 или 602), позволяя перескакивать на любой из 256 различных сегментов сигнала в памяти воспроизведения. Расширение возможностей секвенсирования позволяет определять следующий исполняемый сегмент динамически с помощью 8-битового значения строб-сигнала, подаваемого на соединитель типа D с обозначением AUXILIARY I/O (дополнительный вход-выход) на задней панели.

Дистанционное управление

Интерфейсы
GPIB (IEEE-488.2,1987) с функциями приёмника/передатчика, RS-232 и 10BaseT.
Языки управления
SCPI, версия 1997.0.
Эмулирует наиболее употребимые команды для приборов: Agilent 36xxB, Agilent 837xxB, Agilent 8340/41B и 8662/3A, обеспечивая в основном совместимость с АИС, которые содержат такие генераторы.
Функции IEEE-488
SH1, AH1, T6, TE0, L4, LE0, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0, E2.

Общие характеристики

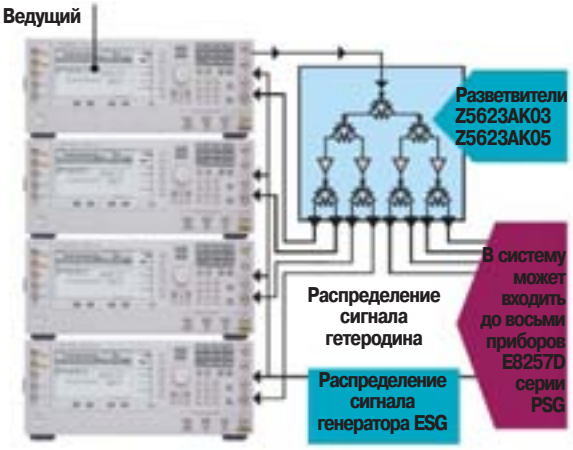
Требования к питанию
От 90 до 267 В напряжения переменного тока частотой от 50 до 60 Гц (выбирается автоматически), 400 Вт типовое значение, 650 Вт максимум.
Диапазон рабочих температур
От 0 до 55°C [1]
Диапазон температур хранения [2]
От –40 до 70 °C
С опцией 005: от –4° до 65 °C, изменение менее 20 °C/час
Удары и вибрация
Удовлетворяет требованиям MIL-PRF-28800F для оборудования класса 3.
ЭМС
По кондуктивным и излучаемым помехам и защищенности от внешних помех удовлетворяет требованиям IEC/EN 61326-1. Удовлетворяет требованиям по излучению стандарта CISPR, Публикация 11/1997 группа 1, класс A.
Режим защищенной среды
Гашение экрана, функции очистки памяти
Совместимость
OML Inc. - Модули источников миллиметрового диапазона серии AG
Миллиметровые головки серии 83550 компании Agilent (не предназначены для использования с I/Q-модуляцией), скалярные анализаторы цепей 8757D компании Agilent, измерители мощности серии EPM компании Agilent
Самодиагностика
Внутренние диагностические программы проверяют большинство модулей (включая микросхемы) в состоянии предустановки. Каждый модуль считается прошедшим тестирование, если узловые напряжения в допустимых пределах.
Масса
<25 кг нетто, <33 кг в транспортной упаковке.
Габаритные размеры
178 мм (В) x 426 мм (Ш) x 515 мм (Д)

Основная литература и связь в сети Интернет

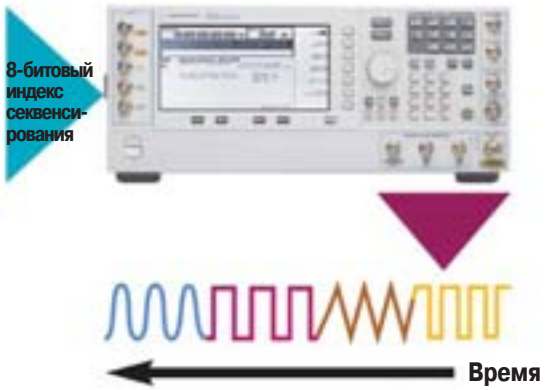
PSG Signal Generators Brochure (брошюра “Генераторы сигналов серии PSG”). Номер публикации 5989-1324EN
E8267D PSG Vector Signal Generator. Data Sheet (Векторный генератор сигналов E8267D серии PSG. Технические данные). Номер публикации 5989-0697EN
E8267D PSG Vector Signal Generator Configuration Guide. (Руководство по конфигурированию векторного генератора сигналов E8267D серии PSG). Номер публикации 5989-1326EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/psg

Фазовая автоподстройка нескольких (до восьми) векторных генераторов сигналов серии PSG для достижения фазовой когерентности с помощью специальной опции HCC.



Векторный генератор сигналов E8267D серии PSG с динамическим изменением порядка следования сегментов, специальная опция SP2



Информация для заказа

Опции СВЧ векторных генераторов компании Agilent
Диапазон частот (требуемая опция)
E8267D-520 от 250 кГц до 20 ГГц
E8267D-532 от 250 кГц до 31,8 ГГц
E8267D-544 от 250 кГц до 44 ГГц

Опции повышения технических характеристик
E8267D-UNX Ультранизкий уровень фазового шума
E8267D-HCC Фазовая когерентность нескольких источников
E8267D-UNT АМ, ЧМ, ФМ и НЧ выход
E8267D-UNU Импульсная модуляция
E8267D-UNW Модуляция короткими импульсами
E8267D-007 Обеспечивает аналоговое (плавное) свипирование и интерфейс для подключения к скалярному анализатору цепей
E8267D-602 Внутренний НЧ генератор с памятью 64 Мвыборки
E8267D-005 Внутренний НЖМД объемом 6 Гбайт
E8267D-003 Обеспечивает совместимость цифровых выходов с N5102A
E8267D-004 Обеспечивает совместимость цифровых входов с N5102A
E8267D-SP2 Динамическое установление последовательности
E8267D-016 Дифференциальные внешние входы I/Q (полоса 2 ГГц)

Руководства и принадлежности
E8267D-1ED выходной соединитель типа N (розетка) (только в опции 520)
E8267D-1EM перемещает все соединители на заднюю панель

Программное обеспечение для создания сигналов [3]
N7600B Создание восходящих и нисходящих испытательных сигналов стандарта W-CDMA FDD с одной/несколькими несущими
N7601B Создание испытательных сигналов прямого/обратного каналов cdma2000 и IS-95-A с одной/несколькими несущими
N7613A-102 Signal Studio для 802.16-2004 (WiMAX)
N7617B Signal Studio для 802.11 WLAN (a/b/g/p/j/n)
N7620A Signal Studio для создания импульсов
N7621A/B Signal Studio для создания искажений многотоновых сигналов
N7622A Набор инструментов для Signal Studio
N7623B Signal Studio для цифрового ТВ (DVB-T/H/C/S, ATSC, ISDB-T, DTMB)
E8267D-403 Калиброванный шум (AWGN) с полосой ВЧ 80 МГц
E8267D-SP1 Signal Studio для введения джиттера

[1] Запоминание и вызов из памяти параметров фильтров пользователя и состояний прибора при установленной опции 005 (НЖМД) гарантируется только в диапазоне температур от 0 до 40°C.
[2] Хранение ниже –20 °C может привести к потере запомненных состояний прибора.
[3] Требует для функционирования опции 602 (НЧ генератор).

- **Создание опорных сигналов для мобильной и беспроводной связи, стандартных широковещательных средств распространения информации**
- **Создание тестовых последовательностей для современных систем обнаружения, определения местоположения, слежения и навигации.**
- **Создание практически свободных от искажений испытательных сигналов для анализа компонентов.**
- **Создание дополнительных искажений сигналов для оценки устойчивости приёмников… и многое другое.**

Сокращение времени при создании специальных сигналов

Широкий набор программных продуктов семейства **Signal Studio** и **встроенных** программных продуктов для создания сигналов компании Agilent облегчают генерацию широкого диапазона специализированных тестовых сигналов, использующих векторные генераторы сигналов серий MXG, ESG и PSG компании Agilent. Они позволяют создавать опорные сигналы для оценки рабочих характеристик приемопередатчиков как на уровне компонентов, так и на уровне систем в диапазонах НЧ, ВЧ и СВЧ.

Это программное обеспечение предлагает базовые возможности для создания частично кодированных, статистически корректных сигналов, предназначенных для испытания компонентов и передатчиков, и расширенные возможности для создания полностью кодированных сигналов канала для анализа BER приемника. Обеспечивается простое добавление калиброванных искажений сигнала и белого гауссова шума для оценки устойчивости приемника к эффектам “грязного” передатчика (излучающего

сигнал с недопустимыми искажениями) и канала. Программные продукты семейства Signal Studio и встроенные программные продукты для создания сигналов компании Agilent сокращают время, затрачиваемое пользователем на моделирование специальных сигналов, и предоставляет аттестованные компанией Agilent и оптимизированные по рабочим характеристикам опорные сигналы, позволяя лучше оценить и оптимизировать разработку в разных условиях параметрических и функциональных испытаний.

	Тип программного обеспечения	Программное обеспечение, совместимое с генератором N5182A серии MXG	Программное обеспечение, совместимое с генератором E4438C серии ESG	Программное обеспечение, совместимое с генератором E8267D серии PSG	Страница
Системы мобильной связи					
3GPP W-CDMA	Signal Studio	N7600B	N7600B	N7600B	48
3GPP W-CDMA	Встроенное	–	E4438C-400	–	48
3GPP W-CDMA HSPA (HSDPA/HSUPA)	Signal Studio	–	E4438C-419	–	48
LTE	Signal Studio	N7624B	N7624B	–	52
TD-SCDMA	Signal Studio	N7612B	N7612B	–	55
3GPP2 CDMA (IS-95, cdma2000®, 1xEV-DO Rev 0 & A)	Signal Studio	N7601B	N7601B	N7601B	56
IS-95 и cdma2000	Встроенное	–	E4438C-401	–	53
GSM и EDGE	Signal Studio	N7602B	N7602B	N7602B	57
TDMA (GSM, EDGE, GPRS, EGPRS, NADC, PDC, PHS, DECT, TETRA)	Встроенное	–	E4438C-402	–	57
Системы беспроводной связи					
802.11 WLAN (a/b/g/p/j/n)	Signal Studio	N7617B	N7617B	N7617B	58
802.16-2004 WiMAX (OFDM Fixed WiMAX)	Signal Studio	N7613A	N7613A	N7613A	60
802.16 WiMAX (OFDMA Mobile WiMAX)	Signal Studio	N7615B	N7615B	N7615B	61
Bluetooth®	Signal Studio	–	E4438C-406	E8267D-H06	62
MB-OFDM UWB	Signal Studio	–	–	N7619A	63
Аудио/видеовещание					
Digital Video (DVB-T/H/C/S, ATSC, ISDB-T, DTMB)	Signal Studio	N7623B	N7623B	N7623B	64
S-DMB	Signal Studio	–	E4438C-407	–	65
T-DMB	Signal Studio	N7616B	N7616B	–	65
Обнаружение, определение местоположения, слежение и навигация					
Создание импульсов	Signal Studio	–	N7620A	N7620A	66
GPS	Встроенное	–	E4438C-409	–	67
ВЧ и СВЧ сигналы общего назначения					
Набор инструментальных средств	Signal Studio	N7622A	N7622A	N7622A	68
Калиброванный белый гауссов шум	Встроенное	N5182A-403	E4438C-403	E8267D-403	69
Многотоновые искажения (многотоновые искажения и стимулирующие воздействия при измерении NPR для широкополосных систем с использованием N6030A или N8241A)	Signal Studio			N7621A	70
Многотоновые искажения (многотоновые искажения и стимулирующие воздействия при измерении NPR для широкополосных систем)	Signal Studio	N7621B	N7621B	N7621B	70
Введение джиттера	Signal Studio	–	E4438C-SP1	E8267D-SP1	72

E4438C-400
N7600B
E8248C-419

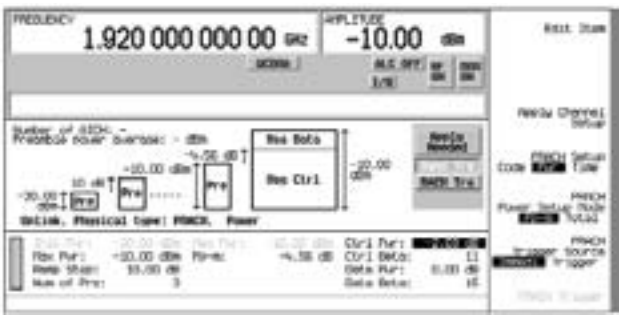
Системы мобильной связи

Векторные генераторы сигналов компании Agilent завоевали твёрдую репутацию эталонных источников тестовых стимулирующих сигналов в отрасли систем мобильной связи. Развитый набор набор программ Signal Studio и встроенные программы создания сигналов позволяют проектировать и производить существующие и новые системы мобильной связи поколений 1G, 2G, 3G и 4G. Имеется возможность быстро и легко создавать опорные сигналы для параметрических испытаний на уровне компонентов, проверять кодирование НЧ подсистем (заказные СБИС, процессоры ЦОС и др.), а также определять характеристики и проводить расширенную функциональную оценку приёмников. С учетом развития систем и стандартов, предназначенных для поддержки услуг широкополосной передачи данных и видео, векторные генераторы сигналов серий MXG, ESG и PSG компании Agilent с помощью программ семейства Signal Studio и встроенных программ создания сигналов готовы к решению возникающих задач разработки и производственных испытаний.

Сравнительная таблица продуктов для W-CDMA

	E4438C-400		N7600B	E4438C-419
	Воспроизведение произвольного сигнала W-CDMA	**Генерация в реальном времени сигнала W-CDMA**	**Signal Studio для W-CDMA FDD**	**Signal Studio для 3GPP W-CDMA HSPA**
Тип прогр. обеспечения (ПО)	Встроенное	Встроенное	ПО для ПК	ПО для ПК
Поддерж. методы доступа	Частотное разделение, дуплекс	Частотное разделение, дуплекс	Частотное разделение, дуплекс	Частотное разделение, дуплекс
Версия спецификации	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций
Основное применение	Тестирование элементов усилителей W-CDMA и HSDPA Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром	Проверка приёмников W-CDMA Пример: определение чувствительности приёмника (BER/BLER) или проверка НЧ СБИС	Тестирование элементов усилителей W-CDMA с технологией HSDPA/HSUPA Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром	Проверка приёмников HSDPA с технологией HSPA Пример: определение чувствительности приёмника (BER/BLER)
Уровень кодирования	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Полностью кодированный Поддерживает транспортный и физический уровни кодирования, то есть CRC, свёрточное/ турбокодирование, перемежение, согласование частот и др.	Полностью кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Полностью кодированный Поддерживает транспортный и физический уровни кодирования, то есть CRC, свёрточное/ турбокодирование, перемежение, согласование частот и др.
Длина НЧ сигнала	Непрерывн. повторение через10 мс	Не ограничена	Непрерывн. повторение через10 мс	Не ограничена
Фильтры	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские
Ограничение НЧ	Да	Нет	Да	Нет
Добавления к сигналу белого гауссова шума	Да	Да	Да	Да
Режим компрессии	Нет	Да	Нет	Линия “вверх”, включающая HSUPA
Разнесение передаваемых сигналов	Нет	Да	Да	Да
Управление мощность в реальном времени	Нет	Управление в реальном времени битами DL TPC Управление в реальном времени уровнем мощности UL RF	Нет	Управление в реальном времени уровнем мощности UL RF
Число несущих	16	1	16	1
Число каналов DPCH	512	16	512	16
Типы данных	PN9, случайные, 8-битовая последовательность	PN9, PN15, файл пользователя, 4-битовая последовательность	PN9, случайные, последовательность, определяемая пользователем	PN9, PN15, последовательность, определяемая пользователем
Стандартные настройки	Пять тестовых моделей с 1 по 5	Опорные измерительные каналы и настройки испытаний на соответствие нормативным требованиям	Пять тестовых моделей с 1 по 5	Опорные измерительные каналы и фиксированные опорные каналы
Каналы линии “вниз”	C-PICH, P-SCH, S-SCH, P-CCPCH, S-CCPCH, PICH, DPCH, OCNS, HS-SCCH, HS-PDSCH	C-PICH, P-SCH, S-SCH, P-CCPCH, PICH, DPCH, OCNS	C-PICH, P-SCH, S-SCH, P-CCPCH, S-CCPCH, PICH, DPCH, OCNS, HS-SCCH, HS-PDSCH, E-AGCH, E-RGCH, E-HICH	C-PICH, P-SCH, S-SCH, P-CCPCH, PICH, DPCH, OCNS, HS-SCCH, HS-PDSCH, E-AGCH, E-RGCH, E-HICH
Каналы линии “вверх”	DPCCH, DPDCH	DPCCH, DPDCH, PRACH	DPCCH, DPDCH, HS-DPCCH, E-DPCCH, E-DPDCH	DPCCH, DPDCH, HS-DPCCH, E-DPCCH, E-DPDCH

Более полную информацию можно найти на сайте компании: **www.agilent.com/find/signalcreation**



Настройка E4438C серии ESG для восходящего канала PRACH 3GPP W-CDMA.

Создание сигналов
- **Создание сигналов 3GPP W-CDMA с одной или несколькими несущими с технологией HSDPA**
- **Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”**
- **Предварительная настройка для стандартных тестовых моделей (1 – 5), опорных измерительных каналов и испытаний на соответствие нормативным требованиям**
- **Кодирование на физическом и транспортном уровнях позволяет проводить испытание компонентов/усилителей и приемников/чувствительности**

Дополнительные искажения
- **Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени**
- **Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio**

Интерфейсы автоматизации и связи
- **Автоматизация испытаний с использованием SCPI**
- **LAN и GPIB**

Другие свойства
- **Графики: CCDF и CDP**
- **Встроенная прикладная программа**
- **Встроенная оперативная справочная система**
- **Расширенные свойства: разнесение передаваемых каналов, режим компрессии, выравнивание мощности DPCH/OCNS и управление мощностью в реальном времени**

E4438C-400 Встроенное программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов W-CDMA

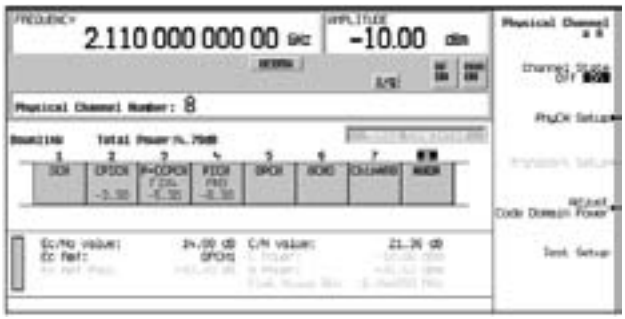
Создание различных тестовых сигналов W-CDMA FDD с одной или несколькими несущими в линии “вверх”/линии “вниз” на НЧ и ВЧ. Эта опция генерирует кодированные сигналы физического и транспортного уровней, требуемые для оценки как усилителей, так и приёмников в мобильных телефонных трубках и базовых станциях. Эта опция непрерывно обновляется с целью обеспечения пользователю доступа к новейшим функциям W-CDMA.

Технические характеристики

См. таблицу на странице 48

Информация для заказа

E4438C-400



Настройка добавления белого гауссова шума к сигналу W-CDMA в генераторе E4438C.

Signal Studio - системы мобильной связи (продолжение)

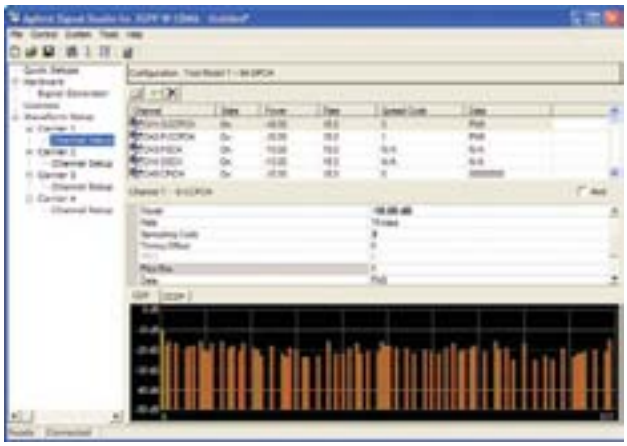
N7600B

Создание сигналов
- Создание сигналов 3GPP W-CDMA с одной или несколькими несущими с технологией HSDPA/HSUPA
- Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”
- Предварительная настройка для стандартных тестовых моделей (1 – 5)
- Возможность задания больших значений пик-фактора, смещения, сдвига времени/фазы и ограничения для испытаний усилителей/компонентов

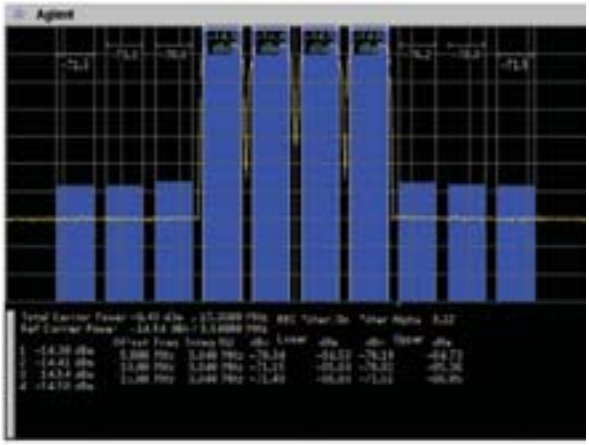
Управление генератором сигналов и дополнительные искажения
- Совместимые генераторы сигналов: N5182A MXG, E4438C ESG, E8267D PSG
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

Другие свойства
- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия



Интерфейс пользователя Signal Studio для W-CDMA FDD, сконфигурированный для сигнала W-CDMA с 4 несущими с использованием модели испытаний 1



Экранное изображение анализатора спектра серии PSA, показывающее результаты измерения ACLR для сигнала 3GPP W-CDMA с четырьмя несущими

N7600B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов 3GPP W-CDMA FDD

Создание различных тестовых сигналов W-CDMA FDD с одной или несколькими несущими в линии “вверх”/линии “вниз” на НЧ и ВЧ. Эта опция генерирует кодированные сигналы физического и транспортного уровней, требуемые для оценки усилителей в мобильных телефонных трубках и базовых станциях. Для создания сигналов с реалистичным значением пик-фактора включены последние версии каналов с поддержкой технологий HSDPA и HSUPA в линиях “вверх”/линиях “вниз”. Эта опция непрерывно обновляется с целью обеспечения пользователю доступа к новейшим испытательным сигналам W-CDMA для испытания компонентов.

Лидирующие в отрасли характеристики ВЧ сигналов при использовании программного обеспечения N7600B вместе с векторным генератором сигналов N5182A компании Agilent

Возможность достижения самых высоких характеристик по точности при разработке усилителей мощности с одной или несколькими несущими за счет непревзойденных характеристик ACLR в случае совместного использования с векторными генераторами серии MXG.

Технические характеристики

См. таблицу на странице 48

Информация для заказа

N7600B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия
N7600B-2FP Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная, бессрочная лицензия
N7600B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия
N7600B-EFP Базовые возможности создания сигналов W-CDMA FDD, фиксированная, бессрочная лицензия

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:
www.agilent.com/find/signalcreation

Создание сигналов
- **Создание сигналов 3GPP W-CDMA с одной несущей, поддерживающих технологии HSDPA/HSUPA**
- **Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”**
- **Выполнение тестирования с использованием гибридной схемы повторной передачи (HARQ) и адаптивных методов модуляции и кодирования (AMC)**
- **Управление мощностью ВЧ сигнала на линии “вверх” в реальном времени**
- **Режим компрессии сигналов на линии “вверх”**
- **Разнесение передаваемых сигналов**
- **Оценка параметров BER/BLER с помощью кодированных сигналов транспортного уровня**

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения
- **Управление частотой, амплитудой, фильтрацией I/Q и другими параметрами**
- **Добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени**
- **Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio**

Интерфейсы автоматизации и связи
- **Автоматизация воспроизведения сигналов с использованием SCPI**
- **Справочная система API HELP**
- **LAN и GPIB**

Другие свойства
- **Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP**
- **Диалоговая документация и встроенная справочная система**
- **БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия**

E4438C-419 Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов 3GPP W-CDMA HSPA

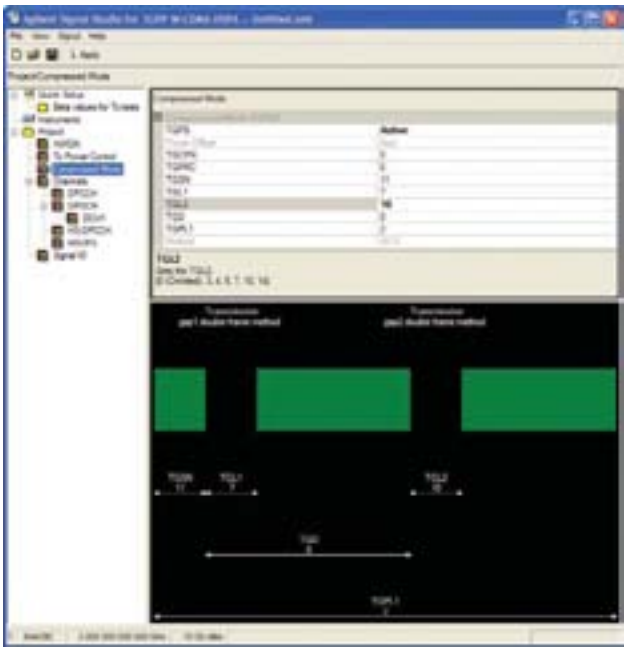
Создание различных тестовых сигналов W-CDMA FDD HSPA с одной или несколькими несущими в линии “вверх”/линии “вниз” на НЧ и ВЧ. Эта опция генерирует кодированные сигналы физического и транспортного уровней, требуемые для оценки коэффициента битовых ошибок (BER) и коэффициента блочных ошибок (BLER) приемников, поддерживающих технологии HSDPA/HSUPA. Программное обеспечение поддерживает разнесение передаваемых сигналов, режим компрессии, управление мощностью в реальном времени, а также возможности гибридной схемы повторной передачи (HARQ) и адаптивных методов модуляции и кодирования (AMC) для испытаний новейших функций приемников. Эта опция непрерывно обновляется с целью обеспечения пользователю доступа к новейшим испытательным сигналам W-CDMA для испытания компонентов.

Технические характеристики

См. таблицу на странице 48

Информация для заказа

E4438C-419 Signal Studio для 3GPP W-CDMA HSPA



Интерфейс пользователя Signal Studio для W-CDMA HSPA, сконфигурированный для сигнала W-CDMA на линии “вверх” в режиме компрессии

Создание сигналов
- **Создание сигналов 3GPP LTE с одной или несколькими несущими**
- **Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”**
- **Возможность задания больших значений пик-фактора, смещения, сдвига времени/фазы для при испытаний усилителей/компонентов**

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения
- **Совместимые генераторы сигналов: N5182A MXG и E4438C ESG**
- **Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами**
- **Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени**
- **Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio**

Интерфейсы автоматизации и связи
- **Автоматизация испытаний с использованием .NET API**
- **Справочная система API HELP**
- **LAN и GPIB**

Другие свойства
- **Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP**
- **Диалоговая документация и встроенная справочная система**
- **Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии**
- **БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия**

N7624B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов 3GPP LTE

Программное обеспечение Signal Studio для 3GPP LTE (N7624B) является эффективным программным средством, которое облегчает создание сигналов 3GPP LTE, соответствующих стандарту 3GPP. Оно позволяет генерировать сложные опорные сигналы 3GPP LTE, которые аттестованы и оптимизированы для НЧ и ВЧ. Интуитивно понятный графический интерфейс позволяет пользователю создавать собственные сигналы.

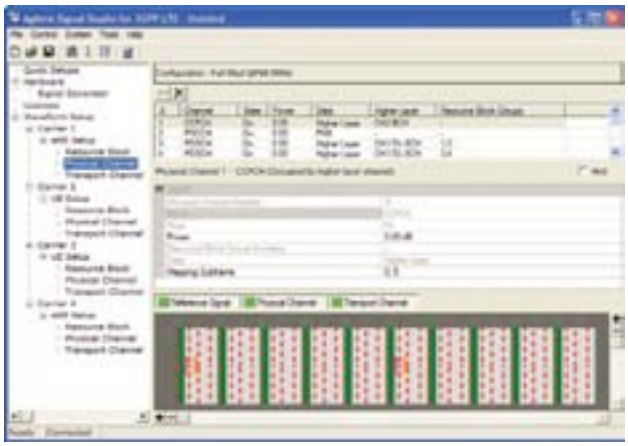
Лидирующие в отрасли характеристики ВЧ сигналов при использовании программного обеспечения N7624B вместе с векторными генераторами сигналов серий MXG и ESG компании Agilent

Генератор сигналов N5182A серии MXG обеспечивает самые лучшие в отрасли характеристики коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR) и скорости переключения, что делает его идеальным средством для измерения характеристик и оценки усилителей мощности сигналов с одной или несколькими несущими. Генератор N5182A обеспечивает более низкий уровень фазовых шумов, превосходную точность установки уровня, цифровые входы и выходы I/Q с возможностями замирания. За счет этого он лучше всего подходит для испытаний приемников на ранних стадиях проектирования.

Информация для заказа

Программное обеспечение Signal Studio для 3GPP LTE
N7624B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия
N7600B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия
N7600B-EFP Базовые возможности создания сигналов LTE, фиксированная, бессрочная лицензия

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:
www.agilent.com/find/signalcreation



Интерфейс пользователя Signal Studio для 3GPP LTE, показывающий конфигурацию блока ресурсов сигнала на линии “вниз”.

Технические характеристики

Общие характеристики

Ширина полосы пропускания: 1,4; 3,0; 3,2; 5; 10; 15; 20 МГц
Циклический префикс: нормальный, расширенный
Длина генерации сигнала: 1 субфрейм, 1 фрейм, 2 фрейма
Смещение нескольких несущих: ±37,5 МГц
Установка мощности аддитивного белого гауссова шума (AWGN): настраивается как отношение C/N
Установка полосы частот AWGN: от 1 Гц до 100 МГц

Свойства сигналов линии “вверх”

Опорные каналы и каналы синхронизации
Мощность опорного сигнала: от –60 до 20 дБ
Последовательность опорного сигнала: настраивается в соответствии со стандартом
Мощность первичного сигнала синхронизации: от –60 до 20 дБ
Мощность вторичного сигнала синхронизации: от –60 до 20 дБ

Физические каналы

CCPCH
- Мощность: –60 до 20 дБ
- Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя
- Отображение субфрейма: настраивается в соответствии со стандартом

PDCCH
- Мощность: –60 до 20 дБ
- Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя

PDSCH
- Мощность: –60 до 20 дБ
- Форматы модуляции: QPSK, 16QAM, 64QAM
- Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя
- Конфигурация блока ресурсов: настраивается в соответствии со стандартом

Свойства сигналов линии “вниз”

Опорные сигналы

Мощность опорного сигнала демодуляции: от –60 до 20 дБ
Число опорных последовательностей демодуляции: настраивается в соответствии со стандартом
Смещение опорного сигнала демодуляции: от 0 до 99
Размер опорного сигнала демодуляции: 1 to 100

Физические каналы

PUCCH
- Мощность: –60 до 20 дБ
- Форматы модуляции: QPSK, 16QAM, 64QAM
- Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя
- Конфигурация блока ресурсов:настраивается в соответствии со стандартом

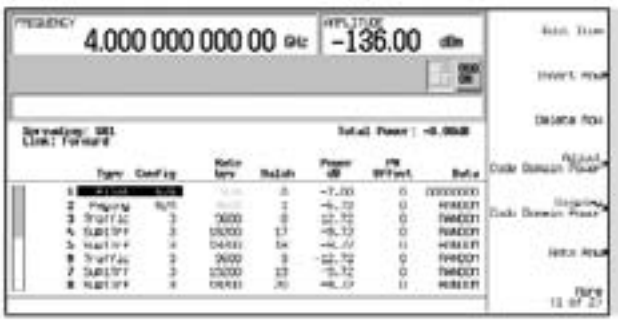
PUSCH
- Мощность: –60 до 20 дБ
- Форматы модуляции: QPSK, 16QAM, 64QAM
- Типы данных: PN9, PN15, файл пользователя
- Конфигурация блока ресурсов:настраивается в соответствии со стандартом

Создание сигналов
- **Создание сигналов 3GPP W-CDMA с одной или несколькими несущими с технологией HSDPA**
- **Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”**
- **Предварительная настройка для стандартных тестовых моделей (1 – 5), опорных измерительных каналов и испытаний на соответствие нормативным требованиям**
- **Кодирование на физическом и транспортном уровнях позволяет проводить испытание компонентов/усилителей и приемников/чувствительности**

Дополнительные искажения
- **Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени**
- **Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio**

Интерфейсы автоматизации и связи
- **Автоматизация испытаний с использованием SCPI**
- **LAN и GPIB**

Другие свойства
- **Графики: CCDF и CDP**
- **Встроенная прикладная программа**
- **Встроенная оперативная справочная система**
- **Расширенные свойства: разнесение передаваемых каналов, режим компрессии, выравнивание мощности DPCH/OCNS и управление мощностью в реальном времени**



Настройка E4438C серии ESG для генерации сигнала линии “вниз” системы cdma2000, предназначенного для испытаний компонентов.

N7624B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов 3GPP LTE

Программа предназначена для создания различных тестовых сигналов линий “вверх” и “вниз” систем cdma2000 и IS-95-A с одной/несколькими несущими на НЧ и ВЧ. Она генерирует кодированные сигналы физического и транспортного уровней, необходимые для оценки параметров усилителей и приёмников мобильных телефонных трубок и базовых станций. Программа непрерывно обновляется для обеспечения доступа пользователям к новейшим функциям систем cdma2000 и IS-95-A.

Основные свойства

	E4438C-401		
	Воспроизведение произвольного сигнала IS-95-A	**Воспроизведение произвольного сигнала cdma2000**	**Генерация сигнала cdma2000 в реальном времени**
Тип программы	Встроенная	Встроенная	Исполняется на ПК
Основное применение	Тестирование компонентов	Тестирование компонентов	Проверка приёмников и специализированных НЧ СБИС
Уровень кодирования	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Полностью кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Полностью кодированный Поддерживает CRC, свёрточное/ турбокодирование, перемежение, управление мощностью и комплексное скремблирование
Длина НЧ сигнала	26,67 мс	26,67 мс	26,67 мс
Фильтры	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские
Ограничение НЧ	Да	Да	Нет
Добавления к сигналу белого гауссова шума	Да	Да	Да
Число несущих	12	12	1
Число каналов для каждой несущей	До 256	До 256	До 8 линий “вниз” До 5 линий “вверх”
Линия “вниз”	Пилот-сигнал, пейджинг, синхросигнал, трафик	Пилот-сигнал, пейджинг, синхросигнал, трафика, дополнительные 1 и 2 трафика	F-PICH, F-SYNCH, F-QPCH, F-PCH, F-FCH, F-SCH1, F-SCH2, OCNS
Линия “вверх”	Пилот-сигнал, пейджинг, синхросигнал, трафик	Пилот-сигнал, пейджинг, синхросигнал, трафик, дополнительные 1 и 2 трафика	R-PICH, R-ACH, R-EACH, R-DDCH, R-CCCH, R-SCH1, R-SCH2

См. подробнее **www.agilent.com/find/signalcreation**

Signal Studio - системы мобильной связи (продолжение)

Создание сигналов

- **Создание сигналов 3GPP2 cdma2000 и 1xEV-DO (Rev. 0 & A) с одной или несколькими несущими**
- **Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”**
- **Базовые опции: создание частично кодированных сигналов для испытаний компонентов**
- **Расширенные опции: создание полностью кодированных сигналов 1xEV-DO FTM для испытаний приемников**

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

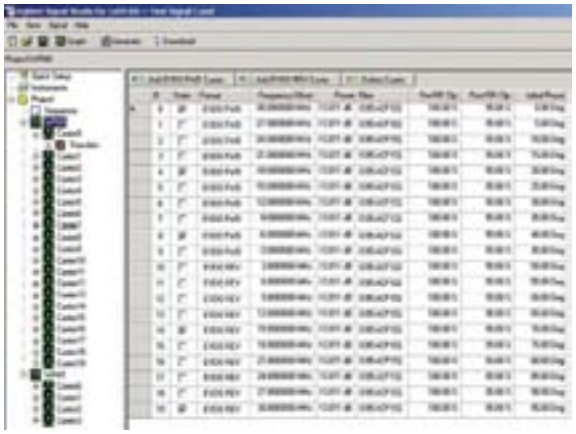
- **Совместимые генераторы сигналов: N5182A MXG, E4438C ESG, E8267D PSG**
- **Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами**
- **Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени**
- **Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio**

Интерфейсы автоматизации и связи

- **Предварительно заданные конфигурации для быстрой установки**
- **Автоматизация испытаний с использованием .NET API**
- **Справочная система API HELP**
- **LAN и GPIB**

Другие свойства

- **Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP**
- **Диалоговая документация и встроенная справочная система**
- **Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии**
- **БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия**



Интерфейс пользователя Signal Studio для 1xEV-DO, показывающий конфигурацию с несколькими несущими.

N7624B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов 3GPP2 CDMA

Создает базовые тестовые сигналы линий “вверх” и “вниз” систем IS-95A/cdma2000/1xEV-DO с одной/несколькими несущими на НЧ и ВЧ. Сигналы IS-95A и cdma2000/1xEV-DO генерируются с кодированием на физическом уровне с целью получения правильной огибающей спектра спектра и статистических данных для оценки рабочих характеристик усилителей. Тестовые сигналы 1xEV-DO линий “вниз” могут быть также сгенерированы с кодированием на более высоком уровне для определения рабочих параметров приемника.

N7601B

	Воспроизведение сигнала IS-95-A (базовые опции)	**Воспроизведение сигнала cdma2000 (базовые опции)**	**Воспроизведение сигнала 1xEV-DO Rev 0 & Rev A, (базовые опции)**	**Воспроизведение сигнала 1xEV-DO Rev 0 & Rev A (расширенные опции)**
Тип прогр. обеспечения (ПО)	ПО для ПК	ПО для ПК	ПО для ПК	ПО для ПК
Версия спецификации	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций
Основное применение	Тестирование усилителей/ компонентов Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром	Тестирование усилителей/ компонентов Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром	Тестирование усилителей/ компонентов Пример: проверка проникновения в соседний канал и модуля вектора ошибки, для которых требуются сигналы с корректным спектром	Тестирование приемников/ 1xEV-DO Пример: определение чувствительности приёмника (PER)
Уровень кодирования	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Частично кодированный Поддерживает физический уровень кодирования, то есть только расширение спектра и скремблирование	Полностью кодированный Поддерживает транспортный и физический уровни кодирования, то есть CRC, свёрточное/ турбокодирование, перемежение, согласование частот и др.
Сигналы линий “вниз”/“вверх”	Да	Да	Да	Да
Фильтры	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские	Стандартные и пользовательские
Ограничение НЧ	Да	Да	Да	Да
Добавления к сигналу белого гауссова шума	Да	Да	Да	Да
Конфигурация несущей	Смешанный режим	Смешанный режим	Смешанный режим	Смешанный режим
Число несущих	25	25	25	25
Число каналов на несущую	64 (“вниз”), 1 (“вверх”)	256 (“вниз”), 8 (“вверх”)	1	1
Типы данных	PN9, случайные, последовательность, определяемая пользователем	PN9, случайные, последовательность, определяемая пользователем	PN9, PN15, последовательность, определяемая пользователем	PN9, PN15, последовательность, определяемая пользователем
Стандартные настройки	Да	Да	Да	Да
Каналы линии “вниз”	Пилот-сигнал, пейджинг, трафик, синхросигнал	Пилот-сигнал, пейджинг, трафик, трафик Supplemental1, трафик Supplemental2	Стандартные каналы с выбираемой скоростью передачи данных для канала трафика	Стандартные каналы с выбираемой скоростью передачи данных для канала трафика
Каналы линии “вверх”	Трафик	Пилот-сигнал, специализированное управление, трафик, трафик Supplemental1, трафик Supplemental2	Стандартные каналы с выбираемой скоростью передачи данных для канала трафика	Стандартные каналы с выбираемой скоростью передачи данных для канала трафика

Более полную информацию можно найти на сайте компании: **www.agilent.com/find/signalcreation**

Информация для заказа

Программное обеспечение Signal Studio для 3GPP2 CDMA

N7601B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия

N7601B-2FP Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная, бессрочная лицензия

N7601B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия

N7601B-EFP Базовые возможности создания сигналов cdma2000, фиксированная, бессрочная лицензия

N7601B-FFP Базовые возможности создания сигналов 1xEV-DO, фиксированная, бессрочная лицензия

N7601B-RFP Расширенные возможности создания сигналов 1xEV-DO, фиксированная, бессрочная лицензия

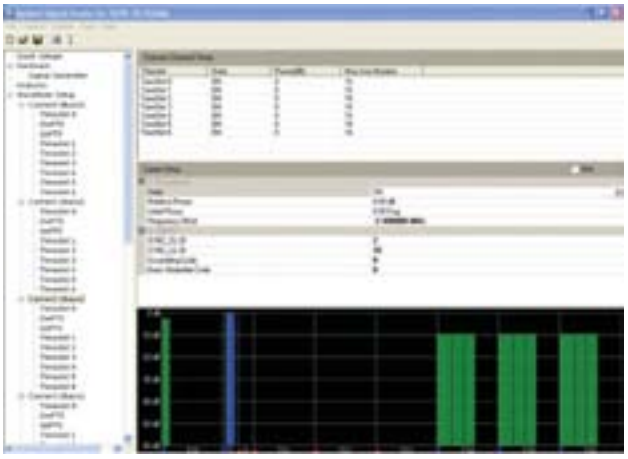
Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте: **www.agilent.com/find/signalcreation**

Создание сигналов
- **Создание сигналов 3GPP TD-SCDMA LCR с поддержкой HSDPA с одной или несколькими несущими**
- **Конфигурирование параметров каналов на транспортном и физическом уровнях линий “вверх” и “вниз”**
- **Базовые опции: создание частично кодированных сигналов для испытаний компонентов**
- **Расширенные опции: создание полностью кодированных сигналов для испытаний приемников**

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения
- **Совместимые генераторы сигналов: N5182A MXG, E4438C ESG**
- **Управление частотой, амплитудой, АРМ, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами**
- **Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени**
- **Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio**

Интерфейсы автоматизации и связи
- **Предварительно заданные конфигурации для быстрой установки**
- **Автоматизация испытаний с использованием .NET API и SCPI**
- **Справочная система API HELP**
- **LAN и GPIB**

Другие свойства
- **Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP**
- **Диалоговая документация и встроенная справочная система**
- **Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии**
- **БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия**



Интерфейс пользователя Signal Studio для TD-SCDMA, показывающий конфигурацию сигнала линии “вниз” с 6 несущими.

Коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR) сигнала TD-SCDMA с 6 несущими на линии “вниз”.

N7624B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов TD-SCDMA

Программное обеспечение N7612B семейства Signal Studio используется для конфигурирования частично или полностью кодированных сигналов I/Q произвольной формы для тестирования компонентов систем TD-SCDMA (усилители, фильтры и так далее), передатчиков, приемников и наборов микросхем. Это программное обеспечение соответствует стандартам 3GPP TDD LCR и стандартам TD-SCDMA (CWTS), принятым в КНР, и может генерировать сигналы с несколькими несущими (до 12 несущих) как для технологии LCR, так и HSDPA.

Это программное обеспечение поддерживает соединение с векторными генераторами сигналов N5182A серии MXG и E4438C серии ESG компании Agilent и обеспечивает самые лучшие характеристики коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR) для испытаний компонентов, а также высокие скорости переключения, необходимые при производстве, если работает в паре с генератором серии MXG. N7612B является расширением N7612A; обеспечивается возможность бесплатного апгрейда.

Технические характеристики

Рабочие характеристики [1]

EVM – Векторный генератор сигналов E4438C серии ESG [2]

Настройки несущей	Справочное значение [3]	Рабочий диапазон [4]
2,01 ГГц/–10 дБм	–43,7 дБ (0,65%)	от –49,4 до –43,2 дБ (от 0,34 до 0,69%)

ACLR – Векторный генератор сигналов E4438C серии ESG [2]

Настройки несущей [5]	Справочное значение [3]	Рабочий диапазон [4]
Одна несущая: 2,01 ГГц/–10 дБм	–68,21 дБ	от –70,0 до –68,2 дБ
3 несущих: 2,01 ГГц/–10 дБм	–60,05 дБ	от –64,6 до –58,9 дБ
6 несущих: 2,01 ГГц/–10 дБм	–58,02 дБ	от –61,3 до –57 дБ

EVM – Векторный генератор сигналов N5182A серии MXG [6]

Настройки несущей	Справочное значение [3]	Рабочий диапазон [4]
2,01 ГГц/–10 дБм	–43,7 дБ (0,65%)	от –50,4 до –42,4 дБ (от 0,30 до 0,76%)

ACLR – Векторный генератор сигналов N5182A серии MXG [6]

Настройки несущей [5]	Справочное значение [3]	Рабочий диапазон [4]
Одна несущая: 2,01 ГГц/–10 дБм	–76,10 дБ	от –76,9 до –76,1 дБ
3 несущих: 2,01 ГГц/–10 дБм	–69,34 дБ	от –73 до –68,5 дБ
6 несущих: 2,01 ГГц/–10 дБм	–66,13 дБ	от –70,2 до –65,3 дБ

[1] Рабочие характеристики применимы к сигналам TD-SCDMA, использующим модуляцию 16QAM.
[2] Векторный генератор сигналов E4438C серии ESG с опцией UNB.
[3] Негарантируемое значение, основанное на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Большинство проверенных приборов удовлетворяют этим значениям.
[4] Негарантируемый диапазон, основанный на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Диапазоны всех проверенных приборов соответствуют этим значениям.
[5] Установки несущей TD-SCDMA для измерения ACLR включают: тайм-слот 0 с 2 кодами плюс DwPTS. Для нескольких несущих: SYNC-DL ID, код скремблирования и основной обучающий код, используемые для разных несущих, отличаются.
[6] Векторный генератор сигналов N5182A серии MXG с опцией UNV.

Информация для заказа

Программное обеспечение Signal Studio для 3GPP2 CDMA
N7612B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия
N7612B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия
N7612B-EFP Базовые возможности создания сигналов TD-SCDMA, фиксированная, бессрочная лицензия
N7612B-RFP Расширенные возможности создания сигналов TD-SCDMA, фиксированная, бессрочная лицензия

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:
www.agilent.com/find/signalcreation

Сравнительная таблица продуктов для GSM/EDGE

	E4438C-402	N7602B
	Набор программ TDMA (GSM, GPRS, EDGE, EGPRS, NADC, PDC, PHS, TETRA, DECT)	**Signal Studio для GSM/EDGE**
Тип программного обеспечения (ПО)	Встроенное	ПО для ПК
Версия спецификации	Обновляется при изменении спецификаций	Обновляется при изменении спецификаций
Основное назначение	Стимулирующие воздействия при испытаниях приемников и СБИС	Стимулирующие воздействия при испытаниях компонентов (например, усилителей мощности с несколькими несущими (MCPA) и создание сигналов помех
Типовые тесты	Коэффициенты битовых ошибок (BER), кадровых ошибок (FER), блочных ошибок (BLER), остаточный коэффициент битовой ошибки (RBER)	Уровень мощности передачи, точность модуляции, занимаемая полоса частот (OBW), уровень мощности от соседних каналов (ACP), выходной ВЧ спектр (ORFS)
Число несущих	1	25
Типы несущих	Кадрированная, непрерывная последовательность	Кадрированная, непрерывная последовательность
Кодирование в канале	TCH/FS, CS-1, MCS-1, MCS-5, MCS-9, E-TCH/43.2NT	Отсутствует
Типы пакетов	GSM, EDGE, смешанный GSM и EDGE, синхронизации, Fcorr, управление доступом, пустой, определяемые пользователем	GSM, EDGE, смешанный GSM и EDGE, синхронизации, Fcorr, управление доступом, пустой, определяемые пользователем
Типы данных	PN9, PN11, PN15, PN20, PN23 фиксированные 4, 8, 16, 32, 64-битовые последовательности, определяемые пользователем	PN9, PN15, определяемые пользователем
Ограничение с использованием пре- или постфильтра с КИХ	Нет	Да
Добавления к сигналу белого гауссова шума	Не	Да
Поддерживаемые платформы	E4438C ESG	E4438C ESG, N5182A MXG, E8267C PSG
Автоматическое конфигурирование параметров сигнала	SCPI	.NET API
Автоматическое воспроизведение сигнала	SCPI	–

Более полную информацию можно найти на сайте компании: **www.agilent.com/find/signalcreation**

Создание сигналов
- Создание сигналов GSM, GPRS, EDGE, EGPRS, NADC, PDC, PHS, TETRA и DECT с одной несущей
- Формирование кадров или использование некадрированных данных
- Изменение параметров сигналов в реальном времени: типа данных, вида модуляции, частоты следования символов, типа фильтра, формы пачки импульсов и др.
- Оценка BER/FER/BLER при полностью кодированных тестовых сигналах GSM и EDGE
- Создание канальных интервалов GSM и EDGE в одном и том же кадре
- Импорт или выбор встроенных последовательностей данных: псевдослучайной битовой последовательности, фиксированных битовых последовательностей, файла пользователя

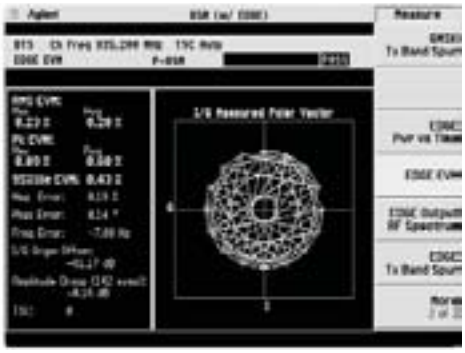
Управление генератором сигналов и дополнительные искажения
- Совместимые генераторы сигналов: E4438C ESG
- Искажения I/Q
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи
- Запоминание конфигураций для быстрой установки
- Автоматическое воспроизведение сигналов с помощью SCPI
- 10baseT LAN и GPIB

Другие свойства
- Встроенное программмное приложение - не требуется ПК

E4438C-402 Встроенный набор программ для систем связи, использующих технологию TDMA

Набор программ TDMA создаёт тестовые сигналы реального времени в системах связи технологии TDMA поколений 2G и 2,5G для испытания приёмников мобильных радиоустройств, базовых станций и их компонентов. Управление параметрами сигналов осуществляется в реальном времени непосредственно с передней панели прибора серии ESG с использованием простого основанного на таблицах интерфейса или путём программирования с помощью команд SCPI через интерфейс локальной сети или GPIB. Эта опциональная реальновременная функция дополняет функцию генерации сигналов TDMA произвольной формы с одной или несколькими несущими, которая поставляется бесплатно с опцией НЧ генератора для E4438C. Сигналы произвольной формы предназначены, прежде всего, для тестирования компонентов и, следовательно, не требуют функций канального кодирования, кадрирования или режима формирования пачек импульсов, которые поставляются вместе с этим комплектом программ TDMA.



Вид экрана E4440 серии PSA, показывающий констелляционную диаграмму сигнала формата EDGE, сгенерированного E4438C серии ESG.

Информация для заказа

E4438C-402 Набор программ для систем связи, использующих технологию TDMA (GSM, EDGE, NADC, PDC, PHS, DECT, TETRA)

Создание сигналов
- Создание тестовых сигналов GSM/EDGE произвольной формы с одной или несколькими несущими
- Уменьшение пик-фактора сигналов с несколькими несущими за счет ограничения при использовании пре- или постфильтра с конечной импульсной характеристикой (КИХ)
- Частично кодированные сигналы для тестирования компонентов
- Предварительно заданные конфигурации несущей GMSK и 8PSK
- Возможность настройки параметров канального интервала: уровень мощности, тип пакета и другие

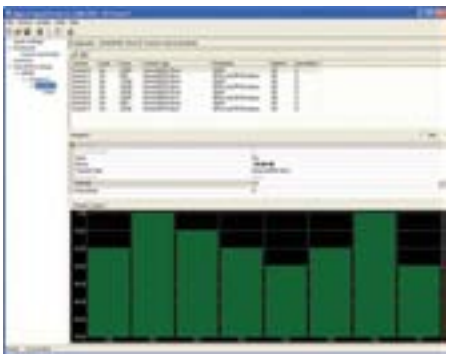
Управление генератором сигналов и дополнительные искажения
- Совместимые генераторы сигналов: N5182A MXG, E4438C ESG, E8267D PSG
- Управление частотой, амплитудой, АРМ, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи
- Запоминание конфигураций для быстрой установки
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

Другие свойства
- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия

N7602B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов GSM/EDGE

Программное обеспечение Signal Studio для GSM/EDGE (N7602B) является эффективным программным средством, которое облегчает создание тестовых сигналов произвольной формы GSM и EDGE, соответствующих стандарту 3GPP. Оно позволяет генерировать опорные сигналы GSM и EDGE, которые аттестованы и оптимизированы для НЧ и ВЧ. Можно выбрать нужную конфигурацию из широкого набора предварительно заданных установок физического уровня или использовать интуитивный графический интерфейс (GUI) для быстрого конфигурирования различных параметров сигнала для эффективный испытаний устройства.



Интерфейс пользователя Signal Studio для GSM/EDGE, показывающий индивидуальное управление мощностью в канальных интервалах.

Информация для заказа

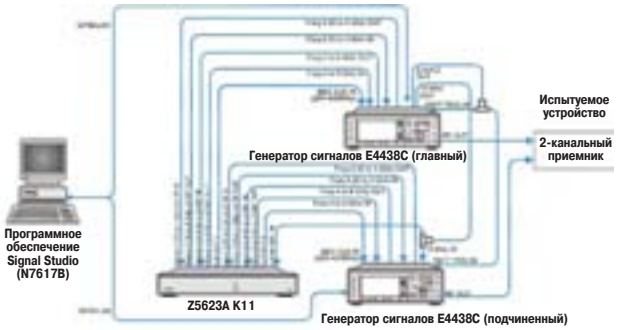
N7602B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия
N7602B-2FP Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная, бессрочная лицензия
N7602B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия
N7602B-EFP Базовые возможности создания сигналов GSM/EDGE, фиксированная, бессрочная лицензия

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:
www.agilent.com/find/signalcreation

Беспроводная связь

Скорость перехода на средства широкополосного беспроводного доступа увеличивается. Поэтому компания Agilent помогает своим пользователям соответствовать требованиям рынка, предлагая технические решения по созданию сигналов именно тогда, когда они им необходимы. При использовании совместно с векторными генераторами сигналов серий MXG, ESG и PSG компании Agilent, программное обеспечение Signal Studio обеспечивает интуитивно понятный графический интерфейс пользователя для создания аттестованных и оптимизированных по своим характеристикам опорных сигналов для систем беспроводной связи WiMAX, WLAN, Bluetooth и UWB. Программное обеспечение Signal Studio предлагает базовые возможности для создания частично кодированных, статистически корректных сигналов, предназначенных для испытаний компонентов и передатчиков, а также расширенные возможности для создания полностью кодированных сигналов, предназначенных для анализа параметров BER/PER/FER приемников. Возможно удобное введение калиброванных искажений сигнала и аддитивного белого гауссова шума (AWGN) для оценки устойчивости приемника к эффектам "грязного" передатчика (излучающего сигнал с недопустимыми искажениями) и канала. Таким образом, при продвижении пользователей к новым стандартам беспроводной связи компания Agilent расщищает им путь, предлагая технические решения типа семейства программ Signal Studio.

Конфигурация для сигнала WLAN 802.11n



Подключение генераторов сигналов для фазокогерентного испытания системы стандарта MIMO с конфигурацией каналов 2 x 2

Создание сигналов

- **Создание сигналов беспроводной локальной сети (WLAN) стандарта 802.11 a/b/g/j/p с одной или несколькими несущими**
- **Испытания систем множественного приема-передачи (MIMO) стандарта 802.11n MIMO с моделированием конфигураций каналов: 2 x 2, 2 x 3, 2 x 4, 3 x 3, 3 x 4 и 4 x 4**
- **Базовые опции: создание частично кодированных сигналов для испытаний компонентов**
- **Расширенные опции: создание полностью кодированных сигналов для испытаний приемников**

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- **Совместимые генераторы сигналов: N5182A MXG, E4438C ESG**
- **Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами**
- **Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени**
- **Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio**

Интерфейсы автоматизации и связи

- **Предварительно заданные конфигурации для быстрой установки**
- **Автоматизация испытаний с использованием .NET API и SCPI**
- **Справочная система API HELP**
- **LAN и GPIB**

Другие свойства

- **Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP**
- **Диалоговая документация и встроенная справочная система**
- **Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии**
- **БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия**

N7617B Программное обеспечение Signal Studio для создания сигналов 802.11 WLAN

Создание сигналов беспроводных локальных сетей стандарта 802.11

Программное обеспечение Signal Studio для 802.11 WLAN (N7617B) является удобным программным средством создания стандартных опорных сигналов BB и RF для испытаний приемников и компонентов беспроводных локальных сетей стандартов 802.11a/b/g/j/p/n с использованием векторных генераторов сигналов N5182A серии MXG, E4438C серии ESG и E8267D серии PSG. При испытаниях приемников эта прикладная программа обеспечивает полное кодирование канала для определения BER/BLER/FER. При испытаниях компонентов эта прикладная программа генерирует частично кодированные, статистически корректные сигналы для испытаний типа "стимул/отклик". Возможность бесплатного апгрейда обеспечивает расширенные функциональные возможности создания сигналов стандартов 802.11a/b/g/j/p для ранее приобретенных опций E4438C-417 и E8267D-H17.

Гарантированные технические характеристики

Сравнение EVM (модуль вектора ошибки)

802.11a/g/j/p OFDM			
E4438C	<1% (тип. значение)	при 2,4/5,8 ГГц	≤–1 дБм
E8267D	<0,8% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤–1 дБм
N5812A	<0,6% (тип. значение)	при 2,4/5,8 ГГц	≤–2 дБм
N5812A	<0,6% (тип. значение)	при 5,8 ГГц	≤–7 дБм
E8267D	<0,6% (тип. значение)	при 5,8 ГГц	≤6 дБм
802.11b/g DSSS			
E4438C	<1% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤–1 дБм
N5812A	<0,6% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤0 дБм
E8267D	<0,7% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤8 дБм
802.11n OFDM			
E4438C	<1% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	≤5 дБм
E4438C	<1% (тип. значение)	при 5,8 ГГц	≤0 дБм

- Установки прибора и программного обеспеченияприведены ниже. Параметр EVM был измерен с помощью векторного анализатора сигналов 89641A с опцией B7R
- EVM 1% = 0,40 дБ, 0,5% = 0,46 дБ

Рабочие характеристики

802.11a/g/j/p OFDM

Векторный генератор сигналов N5182A

• EVM	<0,6% (тип. значение)	при 2,4 ГГц	2 дБм
	<0,6% (тип. значение)	при 5,8 ГГц	–7 дБм
	<1% (тип. значение)	при 5,8 ГГц	0 дБм
			>–7 дБм

Установки прибора и программного обеспечения приведены ниже. Параметр EVM был измерен с помощью векторного анализатора сигналов 89641A с опцией B7R

Установки программного обеспечения

- Скорость передачи данных: 54 Мбит/с
- Модуляция: 64 QAM
- Кодировщик: 3/4
- Скремблер: включен
- Чередование: включено
- Инициализация скремблера: 5D
- Поддержка установки несущей: все каналы активны
- Интервал ожидания: 100 мкс
- OSR: 2
- длина окна: 8
- Тип данных: PN15
- Длина данных: 1024

Установки генератора сигналов

- Фильтр реконструкции: пропущен
- APM: включена
- Гашение ВЧ: выключено
- Ослабление модуляции: от 8 до 10 дБм

Установки 89641A

- Частота: 2,4/5,8 ГГц
- Полоса обзора: 20 МГц
- Предел: оптимальный
- СКЗ усреднение видеосигнала: 20

802.11b/g DSSS

Векторный генератор сигналов N5182A

• EVM	< 0,6% (тип. значение)	при 2,412 ГГц	0 дБм

Установки прибора и программного обеспечения приведены ниже. Параметр EVM был измерен с помощью векторного анализатора сигналов 89641A с опцией B7R

- Скорость передачи данных: 11 Мбит/с
- Высокоскоростная модуляция: CCK
- Скремблен DSSS: включен
- Чередование: включен
- Интервал ожидания: 100 мкс
- OSR: 2
- Тип данных: PN15
- Длина данных: 1024

Установки генератора сигналов

- Фильтр реконструкции: пропущен
- APM: включена
- Гашение ВЧ: выключено
- Ослабление модуляции: от 8 до 10 дБм

Установки 89641A

- Частота: 2,4/5,8 ГГц
- Полоса обзора: устанавливается по умолчанию для стандарта
- Предел: оптимальный
- СКЗ усреднение видеосигнала: 20

Информация для заказа

N7617B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия

N7617B-2FP Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная, бессрочная лицензия*

N7617B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия

N7617B-EFP Базовые возможности создания сигналов 802.11a/b/g/j/p WLAN, фиксированная, бессрочная лицензия

N7617B-RFP Расширенные возможности создания сигналов 802.11a/b/g/j/p WLAN, фиксированная, бессрочная лицензия

N7617B-FFP Базовые возможности создания сигналов 802.11n WLAN, фиксированная, бессрочная лицензия

N7617B-QFP Расширенные возможности создания сигналов 802.11n WLAN, фиксированная, бессрочная лицензия

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:
www.agilent.com/find/signalcreation

* E8267D PSG не поддерживает 802.11n.

Signal Studio - системы беспроводной связи (продолжение)

N7613A-101
N7613A-102
N7613A-SW1

Создание сигналов

- **Создание сигналов 802.16-2004 (fixed WiMAX) с одной несущей**
- **Конфигурирование параметров каналов линий “вверх” и “вниз”**
- **Установка отношения циклических префиксов (G), коэффициент растрирования (n), длины фрейма, преамбулы, управляющего заголовка фрейма (FCH) и пакетов данных**
- **Выбор необработанных или полностью кодированных данных (с рандомизацией, сверточным кодированием Рида-Соломона и чередованием) и создание блоков данных MAC PDU, включающих заголовки и CRC**

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

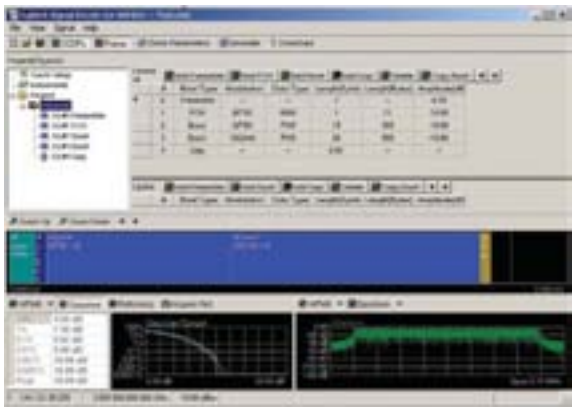
- **Совместимые генераторы сигналов: N5182A MXG, E4438C ESG, E8267D PSG**
- **Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами**
- **Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени**
- **Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio**

Интерфейсы автоматизации и связи

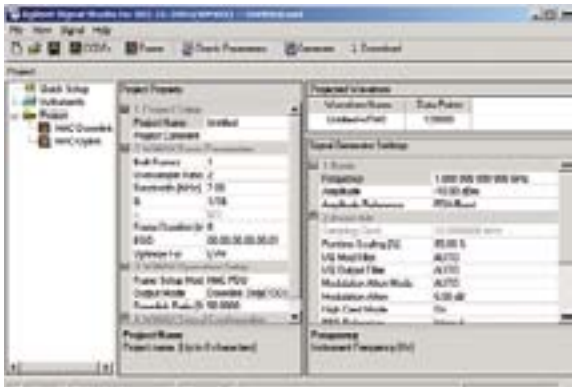
- **Автоматическое воспроизведение сигналов с помощью SCPI**
- **LAN и GPIB**

Другие свойства

- **Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, структура фрейма**
- **Диалоговая документация и встроенная справочная система**
- **БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия - включается автоматически**



Сводные данные структуры кадра WiMAX, показывающие типы пакетов, форматы модуляции, типы данных и др. График кадра, кривые интегральной функции распределения и спектр модулирующего сигнала.



Интуитивно понятный интерфейс пользователя позволяет быстро создавать удовлетворяющие стандарту WiMAX сигналы при помощи выпадающих меню, а также управлять большинством настроек генератора сигналов.

N7613A Программное обеспечение Signal Studio для 802.16-2004 (WiMAX)

Программное обеспечение Signal Studio для 802.16-2004 (WiMAX) позволяет создавать модулирующие сигналы WiMAX, соответствующие стандарту IEEE, и загружать их для воспроизведения в векторные генераторы сигналов N5182A серии MXG, E4438C серии ESG или E8267D серии PSG. Эта программа имеет простой графический интерфейс пользователя, предназначенный для конфигурирования модулирующих сигналов линии “вверх” и линии”вниз” с параметрами сигналов, которые удовлетворяют специфическим требованиям пользователя для испытаний компонентов и приёмников.

Гарантированные технические характеристики

- **Полоса**
  1,25 - 28 МГц
- **Форматы модуляции**
  BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM
- **Отношения циклических префиксов (G)**
  1/4, 1/8, 1/16, 1/32
- **Настройки фреймов**
  Физический уровень или MAC PDU
- **Типы данных полезной нагрузки**
  Все1, все 0, последовательности 01, 10, BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, PN9, PN15, файл пользователя
- **Длина данных полезной нагрузки**
  23 байта
- **Максимальная длина данных пользователя**
  349 056 байт или 2 972 448 бит
- **Коэффициенты кодирования**
  1/2, 2/3, 3/4
- **Выходные режимы**
  TDD, FDD, полудуплекс FDD
- **Модуль вектора ошибки (EVM) - векторный генератор сигналов E4438C серии ESG**

Настройки несущей	Справочное значение [1]	Рабочий диапазон [2]
2,5 МГц/–20 дБм	–46 дБ (0,5%)	–49,2 до –42,5 дБ
3,5 МГц/–20 дБм	–42 дБ (0,7%)	–46,4 до –38,7 дБ
5,8 МГц/–20 дБм	–48 дБ (0,4%)	–50,4 до –45,8 дБ

- **Модуль вектора ошибки (EVM)- векторный генератор сигналов E8267D серии PSG** [3]

Настройки несущей	Справочное значение [1]	Рабочий диапазон [2]
2,5 МГц/–20 дБм	–44 дБ (0,6%)	–49,2 до –40,2 дБ
3,5 МГц/–20 дБм	–42,5 дБ (0,7%)	–48,6 до –36,8 дБ
5,8 МГц/–20 дБм	–44 дБ (0,6%)	–49,1 до –37,1 дБ

- **Модуль вектора ошибки (EVM)- векторный генератор сигналов N5182A серии MXG**

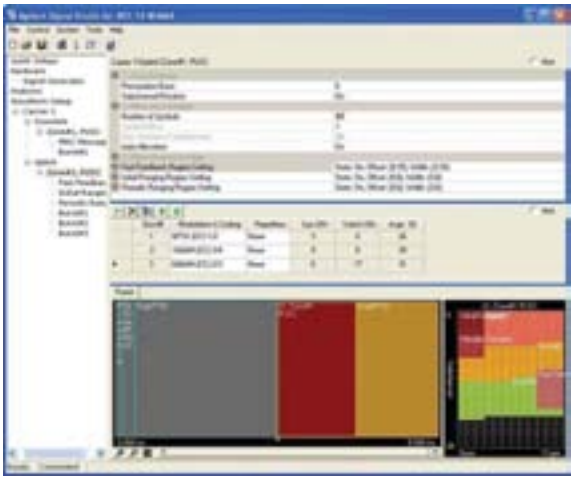
Настройки несущей	Справочное значение [1]	Рабочий диапазон [2]
2,5 МГц/–20 дБм	–45 дБ (0,6%)	–50,9 до –42,1 дБ (от 0,3 до 0,8%)
3,5 МГц/–20 дБм	–45 дБ (0,6%)	–50,3 до –42,2 дБ (от 0,3 до 0,8%)
5,8 МГц/–20 дБм	–43,6 дБ (0,7%)	–48,3 до –41,7 дБ (от 0,4 до 0,8%)

Информация для заказа

N7613A-101 Лицензия для генератора сигналов E4438C серии ESG
N7613A-102 Лицензия для генератора сигналов E8267D серии PSG
N7613A-SW1 Лицензия для генератора сигналов N5182A серии MXG

[1] Негарантируемое значение, основанное на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Большинство проверенных приборов удовлетворяют этим значениям.
[2] Негарантируемый диапазон, основанный на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Диапазоны всех проверенных приборов соответствуют этим значениям.
[3] Рабочие характеристики генераторов сигналов серии PSG со стандартной опцией импульсной модуляции E8267D-UNU. С этой опцией характеристики EVM ухудшаются.

- **Создание сигналов 802.16 mobile WiMAX и WiBRO с одной или несколькими несущими**
- **Возможность гибкого конфигурирования параметров каналов линий “вверх” и “вниз”(или обеих): зоны, пакеты и блоки данных MAC PDU**
- **Зоны перестановки: PUSC, FUSC, OPUSC, AMC, OFUSC**
- **Зоны AMC 2 x 3, выбор диапазона, быстрая обратная связь**
- **Поддержка Matrix A (STC), Matrix B (2x2 MIMO) и совместное пространственное мультиплексирование сигналов линии “вверх”**
- **Пакеты и зоны, размещаемые подканалами и символами**
- **Подканалы, подразделяемые на сегменты (сектора BTS)**
- **Базовые опции: создание частично кодированных сигналов для испытаний компонентов**
- **Расширенные опции: создание полностью кодированных сигналов для испытаний приемников**
- **Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами**
- **Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени**
- **Автоматизация испытаний с использованием .NET API и SCPI**
- **Справочная система API HELP**
- **Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии**
- **LAN и GPIB**



Сводные данные структуры кадра WiMAX, показывающие типы пакетов, форматы модуляции, типы данных и др.

Информация для заказа

N7615B-1FP Лицензия для генератора сигналов E4438C серии ESG
N7615B-2FP Лицензия для генератора сигналов E8267D серии PSG
N7615B-3FP Лицензия для генератора сигналов N5182A серии MXG
N7617B-EFP Базовые возможности создания сигналов 802.16 OFDMA
N7617B-FFP Расширенные возможности создания сигналов 802.16 OFDMA

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:
www.agilent.com/find/signalcreation

N7615B Программное обеспечение Signal Studio для 802.16 (WiMAX)

Ппрограммное обеспечение Signal Studio for 802.16 WiMAX (N7615B) является удобным программным средством создания сигналов, которое облегчает разработку и испытания компонентов и приемников стандартов WiBro и mobile WiMAX (802.16e). Это дружественное программное обеспечение обладает интуитивным графическим интерфейсом пользователя, которое позволяет легко создавать сигналы, соответствующие стандартам IEEE 802.16-2004 и 802.16e-2005, и обеспечивает удобный доступ к параметрам физического уровня и основным параметрам уровня MAC. Обеспечивается простая загрузка файлов сигналов WiMAXв векторные генераторы сигналов N5182A MXG, E4438C ESG или E8267D PSG для мгновенного воспроизведения.

Дополнительные возможности обеспечивают настройку для конкретного приложения. Базовые возможности имеют целью проектирование и испытание компонентов, а расширенные возможности - проектирование и испытания приемников. Гибкая политика лицензирования обеспечивает структуру продукта, которая включает фиксированные и перемещаемые, а также бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии, поэтому пользователь может приобрести только те возможности, которые ему необходимы.

Гарантированные технические характеристики

- **Полоса**
  1,25 - 28 МГц
- **Форматы модуляции**
  BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM
- **Отношения циклических префиксов (G)**
  1/4, 1/8, 1/16, 1/32
- **Настройки фреймов**
  Физический уровень или MAC PDU
- **Типы данных полезной нагрузки**
  Все1, все 0, последовательности 01, 10, BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, PN9, PN15, файл пользователя
- **Длина данных полезной нагрузки**
  23 байта
- **Максимальная длина данных пользователя**
  349 056 байт или 2 972 448 бит
- **Коэффициенты кодирования**
  1/2, 2/3, 3/4
- **Выходные режимы**
  TDD, FDD, полудуплекс FDD
- **Модуль вектора ошибки (EVM) [1] - векторный генератор сигналов N5182A серии MXG**

Настройки несущей	Справочное значение [2]	Рабочий диапазон [3]
2,5 МГц/–20 дБм	–48,5 дБ (0,4%)	–51,2 до –48,4 дБ (от 0,27 до 0,38%)
3,5 МГц/–20 дБм	–46,0 дБ (0,5%)	–48,6 до –45,7 дБ (от 0,37 до 0,52%)

- **Модуль вектора ошибки (EVM) [1] - векторный генератор сигналов E4438C серии ESG**

Настройки несущей	Справочное значение [2]	Рабочий диапазон [3]
2,5 МГц/–20 дБм	–48,5 дБ (0,4%)	–51,4 до –48,0 дБ (от 0,27 до 0,4%)
3,5 МГц/–20 дБм	–46,0 дБ (0,5%)	–50,2 до –44,7 дБ (от 0,31 до 0,58%)

- **Модуль вектора ошибки (EVM)[1] - векторный генератор сигналов E8267D серии PSG** [3]

Настройки несущей	Справочное значение [2]	Рабочий диапазон [3]
2,5 МГц/–20 дБм	–48,1 дБ (0,4%)	–52,4 до –47,4 дБ (от 0,24 до 0,43%)
3,5 МГц/–20 дБм	–48,9 дБ (0,5%)	–42,7 до –48,3 дБ (от 0,23 до 0,38%)

[1] Установки параметров сигнала:
было использовано несколько сигналов DL-PUSC с различными установками:
Полосы пропускания/число точек БПФ = 5 МГц/512, 10 МГц/1024 и 20 МГц/2048
Длина пакета = 30 символов, длина фрейма 5 мс
Виды модуляции = QPSK и 64QAM
Ослабление символов = 2,78% (полоса пропускания 5 МГц или 20 МГц), 5,56% (полоса пропускания 10 МГц)

[2] Негарантируемое значение, основанное на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Большинство проверенных приборов удовлетворяют этим значениям.

[3] Негарантируемый диапазон, основанный на результатах испытаний в процессе разработки этой продукции. Диапазоны всех проверенных приборов соответствуют этим значениям.

E4438C-406

Создание сигналов

- **Конфигурирование полностью кодированных пакетов Bluetooth™ и модулированных потоков данных Bluetooth™**
- **Конфигурирование меню грязного передатчика для испытаний чувствительности приемника с использованием типов пакетов DH1, DH3 и DH5**
- **Оптимизация анализа BER с использованием построения зависимости BER относительно задержки стробирования полезной нагрузки**
- **Типы потоков данных и полезной нагрузки пакетов: PN9, PN15, 8-битовая последовательность, файл пользователя**

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

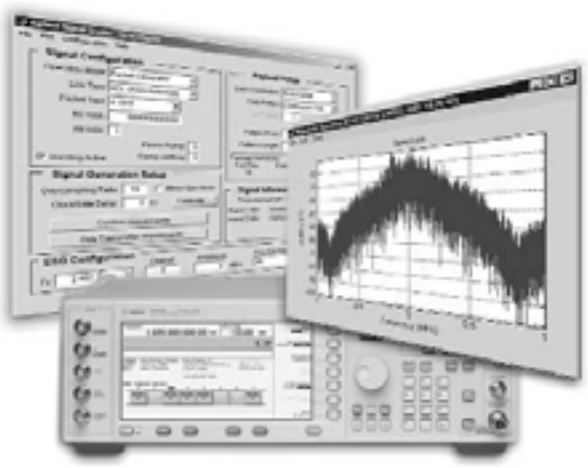
- **Управление частотой, амплитудой, АРМ, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами**
- **Добавление искажений сигнала: смещение частоты несущей, ошибка синхронизации символа, индекс модуляции, добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) и другое**
- **Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio**

Интерфейсы автоматизации и связи

- **Автоматическое воспроизведение сигналов с помощью SCPI**
- **10baseT LAN и GPIB**

Другие свойства

- **Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t) с наложением, CCDF**
- **Диалоговая документация**
- **БЕСПЛАТНАЯ возможность опробования интерфейса пользователя**



Интерфейс пользователя программного обеспечения Signal Studio для *Bluetooth*™ с распечаткой спектра генерируемого сигнала.

E4438C-406 Программное обеспечение Signal Studio для *Bluetooth*™

Программа создания полностью кодированных, основанных на стандартах *Bluetooth*, пакетов и потоков модулирующих данных *Bluetooth* в ПК и загрузка модулирующих сигналов для воспроизведения во внутренний НЧ генератор прибора E4438C серии ESG. Всестороннее тестирование ВЧ и НЧ частей приёмопередатчика *Bluetooth* с помощью полностью кодированных пакетов *Bluetooth* и непрерывных последовательностей данных PN с целью определения и анализа коэффициентов битовых (BER) и пакетных ошибок (PER). Для упрощения настройки по определению BER в программе предусмотрена процедура оптимизации регулировки задержки такта/стробирования/полезной нагрузки.

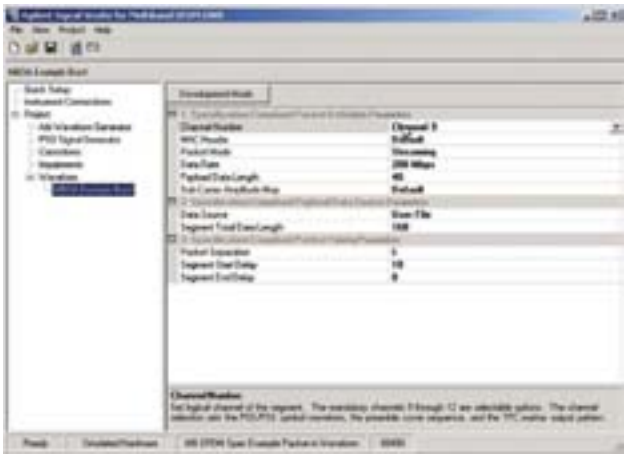
Гарантированные технические характеристики

- **Потоки данных**
  Все 0, все 1, последовательности 01, 10, 8-битовая последовательность, PN9, PN15
- **Типы пакетов**
  ACL: DH1, DH3, DH5, DM1, DM3, DM5, AUX1
  SCO: HV1, HV2, HV3, DM1
  Управление: NULL, POLL, ID
- **Адрес устройства *Bluetooth***
  Допустимый диапазон: от 0000 0000 0000 до FFFF FFFF FFFF (шестнадцатиричный)
- **Адрес активного объекта**
  Допустимый диапазон: от 0 до 7
- **Последовательности данных полезной нагрузки**
  Все 0, все 1, последовательности 01, 10, 8-битовая последовательность, PN9, PN15, файл пользователя
- **Свипирование по мощности пачек импульсов**
  Допустимый временной диапазон свипирования мощности: от 1 до 10 мкс
  Допустимый диапазон для установления времени свипирования: от 1 до 20 мкс (не может быть более чем на 10 мкс больше, чем установленный параметр для свипирования мощности)
  Тестовое меню грязного передатчика (передатчика, излучающего сигнал с недопустимыми искажениями)
  – Допустимый временной диапазон свипирования мощности: от 1 до 100 мкс
  – Допустимый диапазон для установления времени свипирования: от 1 до 120 мкс (не может быть более чем на 20 мкс больше, чем установленный параметр для свипирования мощности)
  Разрешающая способность: 1 мкс
- **Искажение в виде смещения частоты**
  Допустимый диапазон: от –100 кГц до 100 кГц
  Допустимый диапазон для тестирования грязного передатчика: от –150 до 150 кГц
  Разрешающая способность: 1 кГц
- **Дрейф частоты**
  Допустимый диапазон для линейного изменения: от –100 кГц до 100 кГц
  Разрешающая способность: 1 кГц
  Допустимый диапазон для синусоидального изменения: от –100 кГц до 100 кГц
  Разрешающая способность: 1 кГц
  Частота изменения: 300 Гц, 500 Гц, 1,6 кГц
- **Индекс модуляции**
  Допустимый диапазон: от 0,250 до 0,400
  Допустимый диапазон для тестирования грязного передатчика: от 0,200 до 0,400
  Разрешающая способность: 0,001
- **Ошибка синхронизации символов**
  Допустимый диапазон: -50×10^{-6} до 50×10^{-6}
  Допустимый диапазон для тестирования грязного передатчика: от -150×10^{-6} до 150×10^{-6}
  Разрешающая способность: 1×10^{-6}
- **Белый гауссов шум**
  Допустимый диапазон отношения сигнал/шум: от 10 дБ до 40 дБ
  Разрешающая способность: 1 дБ
  Допустимый диапазон начальных чисел: от 1 до 65535
- **Задержка такта и синхронизации**
  Допустимый диапазон: от 0 до 100 мкс
  Разрешающая способность: (1 мкс/коэффициент передискретизации)
- **Коэффициент передискретизации**
  Допустимый диапазон: от 2 до 20

Информация для заказа

E4438C-406

- **Генерация многополосных сигналов OFDM UWB, соответствующих стандарту сверширокопосной беспроводной связи (UWB), предложенному альянсом WiMedia**
- **Создание модулирующих НЧ сигналов I/Q из цифрового файла, загруженного в генератор сигналов произвольной формы N6030/31A**
- **Генерация полного ВЧ сигнала посредством управления широкополосными входами генератора E8267D серии PSG НЧ сигналом I/Q**
- **Построение индивидуальных сегментов с уникальными параметрами; затем их объединение для создания единого сигнала с пакетами, которые имеют изменяющиеся параметры, например, отличающиеся скорости передачи данных**
- **Создание специализированных пакетов для испытания специфических функций приемника**
- **Пропуск испытания поднесущей для ослабления узкополосных помех приемника**
- **Управление заданным числом воспроизводимых сигналов с возможностью пакетного режима**
- **Введение искажений в модулирующий сигнал, таких как смещение частоты, а также нарушение баланса фазы и амплитуды I/Q**



Интерфейс пользователя программы Signal Studio для генерации многополосных сигналов OFDM UWB.

N7619A Программное обеспечение Signal Studio для Multiband OFDM UWB

Создание сигналов, базирующихся на стандарте сверхширокополосной беспроводной связи (UWB), предложенном альянсом WiMedia. Программное обеспечение Signal Studio для UWB создаёт цифровую версию модулирующих НЧ сигналов I/Q, которые загружаются в контрольно-измерительное оборудование для генерации ВЧ сигналов UWB. Простой в использовании интерфейс позволяет быстро начать работу, позволяя сосредоточиться на оценке UWB приемопередатчиков и выполнять измерения их основных параметров, такие как чувствительность и подавление помех. Аналоговые модулирующие НЧ сигналы I/Q генерируются генератором сигналов произвольной формы N6030A или N6031A, а ВЧ сигналы - генератором E8267D, имеющим широкополосные входы I/Q (опция 016).

Гарантированные технические характеристики

- **Оптимизация коррекций (при использовании с набором инструментов Signal Studio)**
  Скорости, точности или других параметров пользователя
- **Ввод искажений**
  Нарушение амплитудного баланса I/Q
  Перекос фазы I/Q
  Частотная ошибка
- **Данные заголовка MAC**
  Все единицы, все нули, перемежающиеся 1 и 0, код PN 15, определённые пользователем
- **Пакетный режим**
  Стандартный пакетный или потоковый режим без разделения на пакеты
- **Скорость передачи данных**
  От 53,3 Мбит/с до 480 Мбит/с
- **Длина данных полезной нагрузки**
  Стандартная: целое число от 0 до 4095
  Потоковый режим: целое число от 1 до 409
- **Источник данных**
  Все 1, все 0, чередующиеся 1 и 0, код PN 15, код PN 9, определённые пользователем
- **Разделение пакетов**
  Диапазон: целые числа ≥ 0, типовое значение = 6
- **Задержка начала сегмента**
  Диапазон: целые числа ≥ 0, типовое значение = 3
- **Задержка конца сегмента**
  Диапазон: целые числа ≥ 0, типовое значение = 3

Информация для заказа

N7619A-117 UWB Лицензия: внешний НЧ генератор N6030A, PXI

Аудио/видеовещание

Широкополосные беспроводные системы связи и ручные беспроводные устройства сделали реальностью мобильное аудио/видеовещание. Обсуждаются соответствующие стандарты с целью ускорения их принятия. Со своей стороны, компания Agilent предлагает набор программных средств Signal Studio для векторных генераторов сигналов серий MXG, ESG и PSG для упрощения генерации опорных сигналов, базирующихся на стандартах аудио/видеовещания. С целью удовлетворения потребностей в испытаниях средств цифрового вещания для их своевременного вывода на рынок программное обеспечение Signal Studio обеспечивает интуитивно понятный, специализированный графический интерфейс пользователя для создания опорных сигналов, аттестованных компанией Agilent и оптимизированных по рабочим характеристикам. Обеспечивается удобное добавление искажений сигнала и аддитивного белого гауссова шума (AWGN) для оценки устойчивости приемника к эффектам "грязного" передатчика (излучающего сигнал с недопустимыми искажениями) и канала. Таким образом, с появлением стандартов пользователь может быть уверен, что он останется на передовых позициях, полагаясь на программное обеспечение Signal Studio.

Создание сигналов

- Создание мультиформатных цифровых видеосигналов стандартов DVB-T/H/C/S, ISDB-T, DTMB, ATSC и T-DMB с возможностью апгрейда с учетом будущих стандартов
- Удобный модуль оперативной помощи для подстройки и редактирования файлов входного транспортного потока (TS) с целью воспроизведения видеоизображения для субъективной оценки цифрового телевизионного приемника
- Поддержка анализа BER с использованием фиксированных или определяемых пользователем данных
- Низкая стоимость при лидирующих в отрасли качестве модуляции и спектральной чистоте во время испытаний приемников видеосигнала и компонентов (приставки, тюнеры, ручные устройства)

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

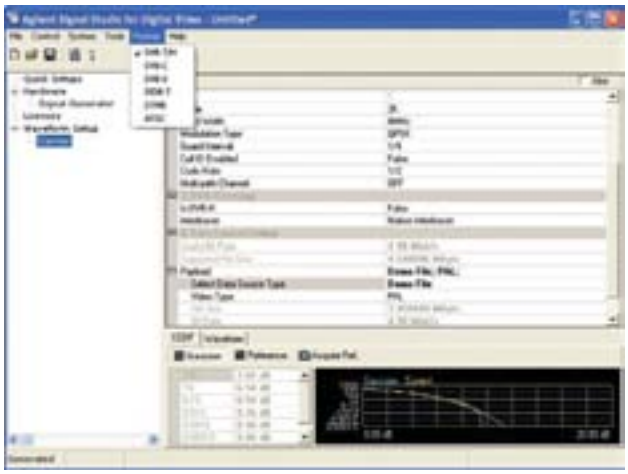
- Совместимые генераторы сигналов: E8267D, E4438C, N5182A
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

- Предварительно заданные конфигурации для быстрой установки
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API и SCPI
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия



Конфигурирование сигналов для многих цифровых видеоформатов, включаяDVB-T/H/C/S

N7623B Программное обеспечение Signal Studio для цифрового видеовещания

Создание сигналов цифрового видеовещания, соответствующих стандартам

Используя программное обеспечение Signal Studio (N7623B), можно легко создавать сигналы, соответствующие стандартам DVB-T/H/C/S, ISDB-T, ATSC и DTMB. Для воспроизведения сигналов используются векторные генераторы сигналов N5182A серии MXG, E4438C серии ESG или E8267D серии PSG. Они обладают высокими рабочими характеристиками и поддерживают широкий набор прикладных программ, в том числе для систем сотовой и беспроводной связи. Используя простой интерфейс, можно задать параметры кодирования и модуляции канала, структуру фрейма OFDM и транспортный поток (TS) для создания видеосигналов, которые соответствуют требованиям испытаний приемников и компонентов.

Испытание ручных устройств цифрового видеовещания

Инженеры, включающие цифровое телевидение в ручные устройства, могут создавать тестовые сигналы, которые соответствуют новым стандартам DVB-H и ISDB-T. Для генерации сигналов, необходимых при анализе BER, используется измерительный прибор общего назначения, который поддерживает широкий набор прикладных программ, в том числе для систем сотовой и беспроводной связи.

Оценка приемников цифрового видеовещания

Можно проверить рабочие характеристики приемника, добавляя в реальном времени аддитивный белый гауссов шум (AWGN) и искажения I/Q к полностью кодированным сигналам канала **DVB-T/H/C/S**, **ISDB-T**, **ATSC** и **DTMB**. Либо можно наблюдать видеоизображение на приемнике, используя в качестве исходных данных собственный файл формата MPEG.

Испытания компонентов

Испытания усилителей мощности, фильтров, модуляторов и других компонентов систем проводятся с использованием статистически корректных испытательных сигналов **DVB-T/H/C/S**, **ISDB-T**, **ATSC** и **DTMB** с целью измерения таких параметров, как коэффициент использования мощности, нелинейность и погрешность частоты. Испытания приемников проводятся с использованием кодированных испытательных сигналов DVB, которые можно использовать для анализа коэффициента битовых ошибок перед декодером Витерби, а также перед или после декодера RS.

Области применения

Испытания усилителей мощности, фильтров, модуляторов и других компонентов систем с использованием статистически корректных испытательных сигналов DVB-T/H/C/S с целью измерения таких параметров, как коэффициент использования мощности, нелинейность и погрешность частоты. Испытания приемников с использованием кодированных испытательных сигналов DVB, которые можно использовать для анализа коэффициента битовых ошибок перед декодером Витерби, а также перед или после декодера RS.

Информация для заказа

N7623B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия
N7623B-2FP Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная, бессрочная лицензия
N7623B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия
N7623B-QFP Расширенные возможности создания сигналов DVB-T/H/C, фиксированная, бессрочная лицензия
N7623B-RFP Расширенные возможности создания сигналов ISDB-T, фиксированная, бессрочная лицензия
N7623B-SFP Расширенные возможности создания сигналов DTMB, фиксированная, бессрочная лицензия
N7623B-UFP Расширенные возможности создания сигналов ATSC, фиксированная, бессрочная лицензия
N7623B-VFP Расширенные возможности создания сигналов DVB-S, фиксированная, бессрочная лицензия
Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:
www.agilent.com/find/signalcreation

- Генерация до 26 суперфреймов
- Полное управление кодируемыхи параметрами
- кодирование информационного пилот-сигнала
- Калиброванный белый гауссов шум (AWGN)
- Поддержка кодов скремблирования для Японии и Кореи
- Предварительно заданные установки для S-DMB
- Создание специализированных последовательностей данных для поиска неисправностей
- Запоминание/вызов данных пользователя из НЖМД
- Распечатка графиков мощности кодовой области, спектра и CCDF
- Полностью кодированные каналы позволяют проводить анализ BER/BLER
- Проведене функционалных испытаний приемника
- Испытания каналов CAS и EPG с использованием данных пользователя
- Экономия времени при использовании предварительных установок
- Создание статистически корректных сигналов для испытаний усилителей

E4438C Программное обеспечение Signal Studio для S-DMB

Программа создания сигналов для тестирования терминалов пользователей и фильтров формирования пауз S-DMB (Satellite Digital Multimedia Broadcast - спутниковое цифровое мультимедийное вещание) в производственных условиях. Всестороннее тестирование ВЧ и НЧ частей приёмника с помощью уникальных данных, содержащихся в суперкадрах в количестве до 26. Кодирование каждого канала может быть настроено в соответствии с требованиями пользователя, включая использование кода Рида-Соломона, перемежение байтов, свёрточное кодирование и перемежение битов. Тестирование демодулятора можно выполнять путём запрета уровня кодирования и ввода данных непосредственно в физический уровень до расширения спектра и скремблирования

Гарантированные технические характеристики

Обобщенная конфигурация

- Версии стандартов: ITU-R BO.1130-4 (System E section), ARIB STD-B41, B42 (2 июня 2003 г.)
- Регион кода скремблирования: Япония или Корея
- Количество суперфреймов: от 1 до 12
- Чиповая скорость: от 1 МГц до 25 МГц
- Коэффициент передискретизации: от 2 до 16
- НЧ фильтр: Найквиста, корень из Найквиста, гауссов, прямоугольный
- Параметр Filter Alpha/BT: от 0 до 1
- Отношение сигнал/шум для белого гауссова шума: от –30 до 30 дБ
- Полоса равномерности белого гауссова шума: (чиповая скорость) x (коэффициент передискретизации) x 0,8
- Графические отображения: распределение мощности по кодам, кривая интегральной функции распред. (CCDF), спектр

Канал вещания

- Код Уолша: от 0 до 63
- Амплитуда: от –40 до 0 дБ
- Источник данных: PN9, PN12, PN15, или данные пользователя длиной до 1018368 битов
- Кодировщик Рида-Соломона: включен или выключен
- Байтовый перемежитель: включен или выключен
- Свёрточный кодировщик: включен или выключен
- Коэффициент свёрт. кодировщика: 1/2, 2/3, 3/4,5/6, 7/8
- Битовый перемежитель: включен или выключен
- Позиция битового перемежителя: от 0 до 7

Канал пилот-сигнала

- Код Уолша: 0
- Амплитуда: от –40 до 0 дБ
- Последовательность данных: PN9, PN12, PN15, или данные пользователя длиной до 479 232 битов
- Смещение данных: от 0 до 32 768
- Кодированный информационный пилот-сигнал: включен или выключен
- Полная управляющая информация: от 00 до FFh
- Кодировщик Рида-Соломона: включен или выключен
- Байтовый перемежитель: включен или выключен
- Свёрточный кодировщик: включен или выключен
- Коэфф-т свёрточного кодировщика: 1/2
- Начальное подключение CRC: от 0000h до F

Информация для заказа

E4438C-407

Создание сигналов

- Поддержка всех 4 режимов передачи (I, II, III и IV) и полностью реализованный сервис SI, FIC и TII для видео-, аудио- и пакетных данных
- Сигнал, спектр которого соответствует стандарту T-DMB, с фильтром для подавления внеканального излучения
- Гибкое конфигурирование параметра MCI и входов источников данных (PN, фиксированная последовательность или файлы пользователя)
- Генерация фрейма, имеющего до 64 Мвыборок, для анализа BER

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения

- Совместимые генераторы сигналов: N5182A MXG, E4438C ESG
- Управление частотой, амплитудой, APM, масштабированием сигнала, сигналами запусками, маркерами и другими параметрами
- Искажения I/Q и добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени
- Замирание сигнала в реальном времени при использовании Baseband Studio

Интерфейсы автоматизации и связи

- Предварительно заданные конфигурации для быстрой установки
- Автоматизация испытаний с использованием .NET API и SCPI
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: I(t), Q(t), I(t)+Q(t), P(t), спектр, CCDF, CDP
- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Гибкая политика лицензирования: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени действия лицензии
- БЕСПЛАТНАЯ 14-дневная пробная лицензия

N7616B Программное обеспечение Signal Studio для T-DMB

Используя программное обеспечение Signal Studio (N7616B), можно легко создавать сигналы, соответствующие стандартам T-DMB. Интуитивный графический интерфейс пользователя обеспечивает удобный доступ к параметрам передачи, кодирования и различным параметрам сигнала для сервиса видео-, аудио- и пакетных данных T-DMB. Для воспроизведения полностью кодированных сигналов канала T-DMB используются векторные генераторы сигналов N5182A серии MXG и E4438C серии ESG. Совместное использование программного обеспечения Signal Studio для T-DMB и E4438C или N5182A обеспечивает простое, недорогое и надежное техническое решение для генерации тестовых сигналов при испытаниях приемников и компонентов T-DMB .

Основные свойства

Быстрое и удобное конфигурирование сигналов T-DMB

- Сервис видео-, аудио- и пакетных данных
- Режимы передачи I, II, III and IV
- Кодировщик RS и сверточный перемежитель для обслуживания видеоданных
- Источники данных: последовательность PN, фиксированные все “0” или файл, предоставляемый пользователем для каждого сервиса

Создание испытательных сигналов с полностью реализованной структурой передаваемого фрейма

- Возможность создания полностью кодированных каналов FIC и каждого подканала MSC
- Параметры MCI: скорость передачи данных, уровень защиты, идентификатор подканала.
- Сервисная информация (SI): метка группы, метка сервиса, метка компонента сервиса, идентификатор страны, расширенный код страны, справочное значение сервиса
- Гибкое конфигурирование информации идентификации передатчика (TII)

Графическое отображение формата и характеристик сигнала

- Отображение в реальном времени структуры CIF в процессе конфигурирования пользователем сигнала
- CCDF curves, I/Q signals, and baseband spectrum

Добавление белого гауссова шума (AWGN) в реальном времени (требуется E4438C/N5182A с опцией 403) и доступ к параметрам генератора сигналов из интерфейса пользователя

Информация для заказа

N7616B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия
N7623B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия
N7623B-QFP Расширенные возможности создания сигналов T-DVB, фиксированная, бессрочная лицензия

Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте: **www.agilent.com/find/signalcreation**

Обнаружение, определение местоположения, слежение и навигация

Современные системы обнаружения, определения местоположения, слежения и навигации требуют современных средств создания сигналов для моделирования реальных рабочих условий при тестировании и оценке параметров. Векторные генераторы сигналов серий ESG и PSG компании Agilent обладают большой глубиной памяти воспроизведения НЧ сигналов, гибкими средствами формирования последовательностей сигналов и широкополосной I/Q-модуляцией. Эти функциональные возможности предназначены для генерации сложных сценариев сигналов, таких как импульсные последовательности для испытаний радиолокационных приёмников и длительные записи сигналов для испытаний многоспутниковых навигационных систем GPS и Galileo. С помощью программы компании Agilent создания сигналов формирование сигналов для реалистичных воздействий на испытуемые компоненты, устройства, подсистемы и системы становится лёгким как никогда. То, что раньше требовало специализированных испытательных систем, состоящих из стоек с оборудованием, теперь может быть достигнуто с помощью коммерческого готового к использованию оборудования.

Создание сигналов

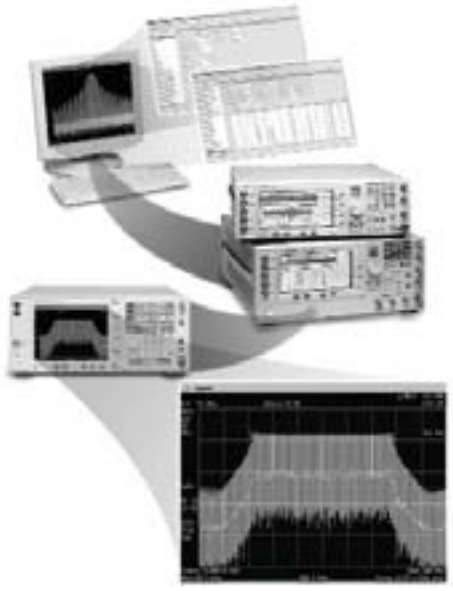
- Создание библиотеки форм импульсов пользователя путём настройки параметров или импорта импульсов
- Применение внутриимпульсной модуляции: линейная и нелинейная ЛЧМ, шаг ЧМ, шаг АМ, BPSK, QPSK, коды Варкера
- Создание, запоминание и воспроизведение специализированных импульсных последовательностей с подавлением в паузе 80 дБ и полосой пропускания до 80 МГц или 1 ГГц
- Установка интервала повторения, числа повторений, а также частоты, фазы и смещения мощности от импульса к импульсу

Управление генератором сигналов

- Автоматизация испытаний с использованием объектов COM, .NET API и набора команд SCPI
- Справочная система API HELP
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Диалоговая документация и встроенная справочная система
- Бесплатная 14-дневная пробная лицензия - включается автоматически



Использование программы Signal Studio для создания импульсов при построении сложных тестовых последовательностей в радиолокации.

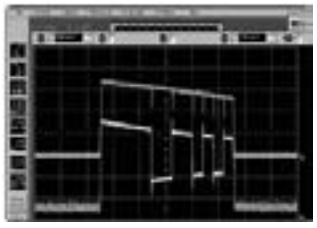
N7620A Signal Studio для создания импульсов

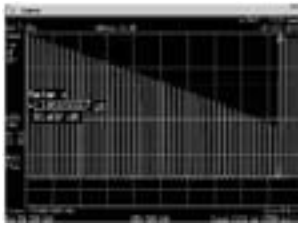
Программа создания сложных импульсных последовательностей с помощью простого интерфейса пользователя для формирования и импорта огибающих пачек импульсов пользователя, наложения модуляции и получения в результате сложной тестовой последовательности, исходящей из одного источника, для испытания радиолокационного приёмника. Встроенный API-интерфейс на основе общей объектной модели (COM) поддерживает создание усложненных тестовых последовательностей непосредственно с помощью пользовательской программы управления испытаниями. Используя API, можно эффективно изменять параметры импульсов и последовательностей от импульса к импульсу с помощью определяемых пользователем математических моделей и наборов данных.

Программа Signal Studio для построения импульсов также содержит расширенный алгоритм предварительных искажений для повышения качества стимулирующего воздействия непосредственно на входе испытуемого устройства. То, что обычно требует стоек, наполненных контрольно-измерительной аппаратурой, теперь можно выполнить одним комплексным прибором. Использование сигналов произвольной формы для векторной модуляции улучшает повторяемость и устраняет множество проблем синхронизации, связанных с импульсно-модулированными сигналами при использовании аналоговой техники. При полном управлении от импульса к импульсу частотой, фазой, амплитудой и модуляционными характеристиками импульсов пользователь имеет возможность генерировать длинные неповторяющиеся импульсные последовательности, необходимые для исчерпывающей проверки современных радиолокационных систем.

Основные свойства

- Создание библиотеки форм импульсов пользователя путём настройки параметров или импорта импульсов
- Наложение внутриимпульсной модуляции на сформированные и импортированные импульсы
- Создание библиотеки сложных импульсных последовательностей для тестирования приёмников радиолокаторов
- Повышение качества стимулирующих сигналов при помощи • предварительных искажений на низкой частоте
- Автоматическая настройка и генерация сигналов с помощью API-интерфейса на основе общей объектной модели (COM)
- Подключение к прибору серии PSG с помощью порта локальной сети 10 BaseT LAN и порта GPIB
- Оснащенность встроенной информационно-справочной системой с примерами настроек импульсов и последовательностей





Технические характеристики

Свойства импульсов

Трапецеидальный и приподнятый косинус

Время нарастания (от 0 до 100 %)	Минимум: 25 нс (типовое значение)
Время спада (от 100 до 0 %)	Минимум: 25 нс (типовое значение)
Длительность импульса (от 100 до 100 %)	Минимум: 30 нс (типовое значение)
Джиттер длительности импульса	Тип: гауссов или равномерный Разреш. способность отклонения: 10 нс

I/Q пользователя и импульсы профиля пользователя

Масштабный коэффициент I и Q	1/max ($\sqrt{I^2 + Q^2}$)

Внутриимпульсная модуляция

- Шаг АМ:
  - Диапазон амплитуд: от 0 до –55 дБ (типовое значение)
  - Размер шага: определяется пользователем
- Баркер
  - Код Баркера 2, 3, 4, 5, 7, 11, 13
- BPSK
  - Последовательность битов: чередующиеся 01
  - Сдвиг фазы: 0 = 0° и 1 =180°
  - Размер шага: определяется пользователем

- BPSK пользователя
  - Последовательность битов: определяется пользователем
  - Сдвиг фазы: 0 = 0° и 1 =180°
  - Размер шага: зависит от числа битов
  - в битовой последовательности
- ЛЧМ
  - Максимальная девиация: ±40 МГц для E4438C и E8267D <500 МГц для N6030A/N8241A
  - Макс. скорость изменения: 80 МГц/мкс для E4438C и E8267D <500 МГц/мкс для N6030A/N8241A
- Шаг ЧМ
  - Смещение частоты: ±40 МГц от несущей для E4438C и E8267D <500 МГц/мкс от несущей для N6030A/N8241A

Свойства последовательностей

Объекты последовательности	Импульс, последовательность импульсов или пауза
Интервал повторения	Минимум: длительность объекта (к паузе не относится)
Джиттер интервала повторения	Тип: гауссов или равномерный Разреш. способность отклонения: 10 нс
Число повторений	Максимальное число объектов в последовательности: 65 535 (или до 64 k*16 k, если один и тот же объект последовательности используется повторно)
Смещение частоты	Диапазон: от 0 до ±40 МГц (без модуляции) для E4438C и E8267D; от 0 до 500 МГц для N6030A/N8241A
Сдвиг фазы	Диапазон: ± π радиан
Масштаб	Диапазон: от 0 до –55 дБ (типовое значение)
Длина последовательности	Уникальных импульсов: до 16 000 Память уникального воспроизведения: 64 Мвыборок
Маркеры/Запуски	
	Старт сигнала, старт импульса, строб импульса Максимальная задержка: ±50 нс
Качество сигнала	
Подавление в паузе	≥ 55 дБ при выключенном импульсном модуляторе (типовое значение) ≥80 дБ при включенном импульсном модуляторе (типовое значение)
Подавление зеркального канала [1]	≤–40 дБс при отстройке от несущей ±40 МГц (типовое значение)
Равномерность ВЧ модуляции [1]	±0,5 дБ в полосе 80 МГц (типовое значение)
Подавление несущей [1]	≤–60 дБс (зависит от темп-ры и времени) (типовое значение при регулировке I/Q)

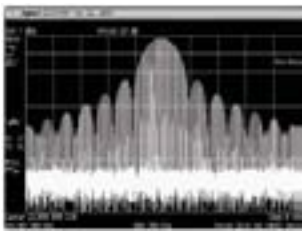
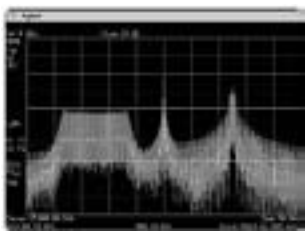


Диаграмма направленности антенны



ЛЧМ, НГ и фазо-кодированные импульсы в последовательности

Информация для заказа

N7620A-101 Лицензия на Signal Studio для создания импульсов для векторного генератора сигналов E4438C серии ESG
N7620A-102 Лицензия на Signal Studio для создания импульсов для векторного генератора сигналов E8267D серии PSG
N7620A-113 Лицензия на Signal Studio для создания импульсов для внешнего НЧ генератора Tektronix AWG520
N7620A-117 Лицензия на Signal Studio для создания импульсов для внешнего НЧ генератора N6030A
N7620A-117 Лицензия на Signal Studio для создания импульсов для внешнего НЧ генератора N8241A

[1] Указанные типовые характеристики применимы после коррекций в программе Signal Studio для построения импульсов

Создание сигналов

- **Бесплатная утилита для загрузки модулирующих сигналов I/Q пользователя**
- **Доплеровский сдвиг от –125 кГц до +125 кГц**
- **Телеметрия, кодированные и необработанные данные**

Управление генератором сигналов:

- **Анализ BER с помощью встроенного анализатора**

Интерфейсы автоматизации и связи

- **Автоматическое воспроизведение сигнала с помощью SCPI**
- **10baseT LAN, GPIB и RS-232**

Другие свойства

- **Встроенная прикладная программа**

E4438C-409 Встроенная программа GPS

2

Программа создания кадрированного сигнала GPS от одного спутника после выбора спутникового идентификатора ID, доплеровского сдвига, источника данных (включая файл пользователя) и др. Использование проблемно ориентированной программы GPS для проверки функционирования встроенных кристаллов GPS в мобильных потребительских устройствах, таких как сотовые телефоны и переносные или возимые приёмники. Передача сигнала GPS от прибора серии ESG может приниматься практически любым приёмником GPS с НЧ или ВЧ входным портом. Следующий шаг - измерение отношения сигнал/шум или испытание, определяющее влияние доплеровского смещения на целостность сигнала. Поступающее по умолчанию навигационное сообщение о текущем времени, дате и дне недели упрощают измерения чувствительности; имеющиеся в приборе псевдослучайные данные предназначены для измерения вероятностных коэффициентов битовых ошибок (BER); кроме того, для тестов по обнаружению ошибок можно вставлять разряды чётности. Сигнал GPS генерируется в реальном времени прецизионным векторным генератором сигналов E4438C серии ESG. Превосходная амплитудная точность прибора серии ESG и его низкий фазовый шум позволяют проводить повторяемые и точные измерения чувствительности приемников даже при малых уровнях мощности.

Технические характеристики

Код измерения дальности
Варианты выбора кода: C/A, P, C/A+P
Предварительная установка: C/A
Идентификатор (ID) спутника
Допустимый диапазон: от 1 до 37
Предварительная установка: 1
Несущая частота
Устанавливается пользователем в пределах от 250 кГц до 6 ГГц в зависимости от приобретённой опции: 501, 502, 503, 504 или 506 для ESG
Доплеровский сдвиг
Допустимый: от –125 кГц до +125 кГц
Предварительная установка: 0,0
Режимы данных для C/A
Выбор режима: телеметрические, необработанные, кодированные
Только код
Предварительная установка: необработанные

ТЛМ	Выбор данных: выбор пользователем не предусмотрен
Необработанные	Выбор данных: PN9, PN15, fix-4, файл пользователя
Предустановка:	PN9
Кодированные	Выбор данных: PN9, PN15, fix-4, файл пользователя

Опора GPS
Допустимый диапазон: от 1 кчип/с до 12,5 Мчип/с
Частота (f0)
Предварительная установка: 10,23 Мчип/с
Чиповая скорость
Чиповая скорость для кода C/A автоматически устанавливается равной 1/10 от значения f0; чиповая скорость для кода P устанавливается равной значению f0
Предустановка: чиповая скорость для кода C/A 1,023 Мчип/с, чиповая скорость для кода P 10,23 Мчип/с
Источник опорной частоты GPS
Выбор внутреннего (частота равна f0) или внешнего (поставляется пользователем) источника опорной частоты
Предварительная установка: внутренний источник
Относительная мощность кода P
Допустимый диапазон: от 0 до –40 дБ
Типы фильтров
Прямоугольный, по стандарту IS-95, модифицированный IS-95 (улучшен параметр проникновения мощности от соседних каналов), IS-2000, корень из Найквиста, Найквиста, гауссов, пользователя с КИХ.
Предварительная установка: прямоугольный
Фаза кода для I/Q
Выбор нормальной (фаза кода P отстаёт от фазы кода C/A) или инверсной
Предварительная установка: нормальная

Информация для заказа

E4438C-409

ВЧ и СВЧ сигналы общего назначения

Компания Agilent предлагает мощные программные средства для создания модулирующих сигналов и оптимизации рабочих характеристик для использования совместно с векторными генераторами сигналов серий MXG, ESG и PSG с целью испытаний ВЧ и СВЧ приемопередатчиков и компонентов, которые входят в их состав. Добавляя калиброванные искажения I/Q, аддитивный белый гауссов шум (AWGN) и фазовый шум в тестовые сигналы, можно оценить допустимые пределы работы приемника в условиях искаженных сигналов и шума.

Создание многотоновых сигналов и стимулирующих воздействий для измерения коэффициента мощности шума (NPR) с целью определения характеристик искажений и использование возможностей коррекции сигналов для минимизации нелинейных искажений в конечном итоге снижает измерительной погрешности. Программное обеспечение Signal Studio и встроенные программы для создания испытательных ВЧ и СВЧ сигналов общего назначения сокращают время разработки, упрощая измерительную установку и снижая общие накладные расходы испытаний.

Утилита для загрузки сигналов
- **Бесплатная утилита для загрузки модулирующих сигналов I/Q пользователя**
- **Поддержка различных форматов файлов: MATLAB "MAT File 5", ASCII, 16-битовый и 14-битовый компании Agilent и другие**

Управление генератором сигналов и дополнительные искажения
- **Совместимые генераторы сигналов: E4438C ESG, E8267D PSG, N5182A MXG**
- **Совместимые генераторы сигналов произвольной формы: N6030A, N6031A, N6032A, N6033A, N8241A, N8242A**
- **Управление частотой, уровнем, АРМ и другими параметрами**
- **Искажения и настройки I/Q**

Интерфейсы автоматизации и связи
- **Автоматизация испытаний с использованием объектов COM, .NET API и набора команд SCPI**
- **Справочная система API HELP**
- **LAN и GPIB**

Другие свойства
- **Графический интерфейс пользователя на базе ПК**
- **Диалоговая документация и встроенная справочная система**

N7622A Набор инструментальных средств Signal Studio

Бесплатная утилита загрузки сигналов

Набор инструментальных средств Signal Studio является полезной программой, предназначенной для загрузки и воспроизведения модулирующих сигналов I/Q пользователя. Модулирующие сигналы I/Q, созданные в средах разработки общего применения, таких как MATLAB® и C++, автоматически преобразуются в файл соответствующего формата для предполагаемого НЧ генератора и затем загружаются для воспроизведения. Основные функциональные возможности набора Signal Studio компании Agilent являются бесплатными и отличаются простым в использовании графическим интерфейсом, предназначенным для полного управления процессом загрузки и воспроизведения.

Создание сигналов
- **Добавление аддитивного белого гауссова шума (AWGN) к любому сигналу, воспроизводимому НЧ генератором**
- **Генерация автономного AWGN для использования в качестве источника шума общего назначения**
- **Установка уровня AWGN в виде отношения C/N с передней панели**
- **Установка Eb/No, Ec/No или C/N из программного обеспечения Signal Studio**

Режим реального времени
- **Шумовая полоса: от 50 кГц до 80 МГц**
- **Пик-фактор: 16 дБ**
- **Показатель случайности: генерация 89-битовой псевдослучайной последовательности**
- **Период повторения: 3 x 10^9 лет**

Режим воспроизведения сигнала произвольной формы
- **Шумовая полоса: от 50 кГц до 15 МГц**
- **Показатель случайности: 14, 15, 16, 17, 18, 19 или 20-битовый псевдослучайный сигнал с фиксированным или случайным начальным числом**
- **Период повторения: от 0,4 мс до 2 с (зависит от комбинации параметров шумовой полосы и длины сигнала)**

Встроенная программа для калиброванного белого гауссова шума (AWGN)

Программа для калиброванного шума имеет два режима работы: в реальном времени и воспроизведение модулирующего сигнала произвольной формы. В режиме реального времени генерируется в полном смысле некоррелированный шум с шумовой полосой частот, которая может непрерывно изменяться до 80 МГц. При воспроизведении модулирующего сигнала произвольной формы происходит генерация повторяющихся шумовых последовательностей с изменяемой до 15 МГц полосой.

Функция воспроизведения модулирующего сигнала произвольной формы преобразует приборы серии ESG или PSG в независимые универсальные источники аддитивного белого гауссова шума (AWGN).Таким образом, эта функция может использоваться для задания отношения сигнал/шум непосредственно для любого файла сигнала произвольной формы и в пределах других формирующих сигналы программ (т. е., в составе W-CDMA, cdma2000, TD-SCDMA, 1xEV-DV, DVB и WiMAX). В таком режиме воспроизведения создаются повторяемые шумовые воздействия, используемые для выявления и устранения причин ошибок в принятых битах для разных значений отношения сигнал/шум.

Технические характеристики

	E4438C-403, E8267D-403	N5182A-403
AWGN (режим реального времени)		
Шумовая полоса	От 50 кГц до 80 МГц	От 1 Гц до 100 МГц
Пик-фактор	>16 дБ (уровень выходной мощности устанавливается, по крайней мере, на 16 дБ ниже максимального уровня)	15 дБ
Показатель случайности	Генерация 89-битовой псевдослучайной последовательности, период повторения 3 x 10^9 лет	Генерация 90-битовой псевдослучайной последовательности, период повторения 313 x 10^9 лет
Отношение сигнал/шум	Амплитудная ошибка ≤ 0,2 дБ на НЧ входах I/Q	±100 дБ при добавлении к сигналу произвольной формы
AWGN (режим сигнала произвольной формы)		
Шумовая полоса	От 50 кГц до 15 МГц	–
Показатель случайности	Длина сигнала: от 16384 до 1048576 с фиксированным или случайным начальным числом Период повторения: от 0,4 мс до 2 с (зависит от комбинации параметров шумовой полосы и длины сигнала)	–

Сигнал W-CDMA с калиброванным аддитивным белым гауссовым шумом (AWGN).

Информация для заказа

E4438C-403
E8267D-403
N5182A-403

Создание сигналов

- Создание многотоновых испытательных сигналов с числом тонов до 4096
- Настройка стимулирующих воздействий при измерении коэффициента мощности шума (NRP) с глубиной провала >60 дБс и неравномерностью шумового сигнала ±0,5 дБ
- Автоматическое введение предварительных искажений с использованием анализатора спектра для улучшения качества сигнала и минимизации погрешностей измерения

Управление генератором сигналов

- Совместимые генераторы сигналов: N5182A MXG, E4438C ESG, E8267D PSG, N6030A ARB, N8241A ARB
- Управление частотой, уровнем, АРМ, маркерами, сигналами запуска и другими параметрами
- Установка индивидуальных параметров прибора из программного графического интерфейса пользователя (GUI) или API

Интерфейсы автоматизации и связи

- Автоматизация испытаний с использованием COM или .NET API
- Управление последовательностью исполнения с помощью интерфейса API для плавного перехода между сигналами
- LAN и GPIB

Другие свойства

- Графики: график интегральной функции распределения (CCDF)
- Диалоговая документация и встроенная справочная система

N7621A/B Signal Studio для многотоновых искажений

Создание широкополосных (N7621A) или узкополосных (N7621B) многотоновых модулирующих I/Q сигналов. Программа N7621A/B имеет множество гибких функций, предназначенных для упрощения генерации тестовых сигналов с внутриполосными и внеполосными нелинейными искажениями. Она использует предварительные искажения для создания до 2048 тонов в одном генераторе сигналов, практически свободных от продуктов интермодуляции, улучшая, таким образом, качество сигнала и снижая измерительную погрешность. Кроме того, программа создает стимулирующие воздействия при измерении коэффициента мощности шума (NPR) для определения характеристик внутриполосных нелинейных искажений широкополосных компонентов и систем. Стимулирующие воздействия при измерении коэффициента мощности шума (NPR) моделируют условия наихудшего случая загруженности эфира для испытуемого устройства. Программа имеет множество удобных функций, предназначенных для настройки широкополосного шумового сигнала с позицией провала спектра (полосы подавления), определяемой пользователем. Программа N7621A/B использует анализатор спектра серии PSA для создания провала спектра и улучшения равномерности широкополосного шумового сигнала и коррекции интермодуляционных искажений. Программа работает с векторными генераторами сигналов E8267D PSG, E4438C ESG и N5182A, а также с генераторами сигналов произвольной формы N6030A или N8241A. Прогаммное обеспечение N7621A/B заменяет продукты Signal Studio: E4438C-408, E4438C-421, E8267D-408 и E8267D-421.

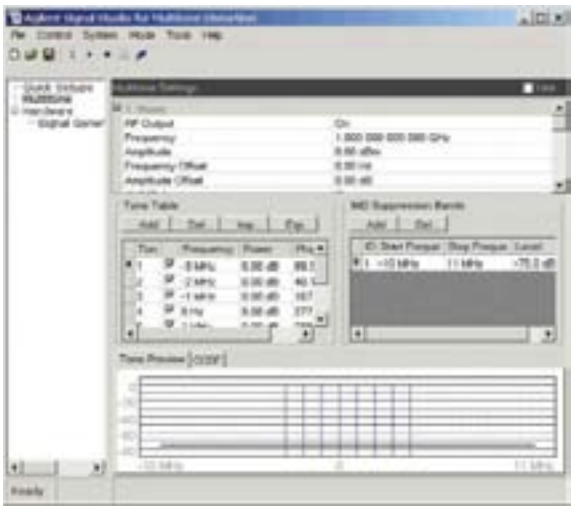
Основные свойства

- Интуитивно понятный интерфейс пользователя
- Введение предварительных искажений для повышения качества сигнала и снижения измерительной погрешности
- Коррекция интермодуляции в полосе до 80 МГц, 100 МГц или 1 ГГц (зависит от генератора сигналов произвольной формы)
- Подавление продуктов интермодуляции
- Наблюдение статистических данных отношения пиковых к средним значениям путём построения графика интегральной функции распределения (CCDF)
- Примеры интерфейса прикладного программирования (API) на языках Visual Basic и LabVIEW
- Встроенная справочная система с примерами настроек для многотоновых сигналов
- Гибкая политика лицензирования программного обеспечения: фиксированные и перемещаемые, бессрочные и ограниченные по времени лицензии

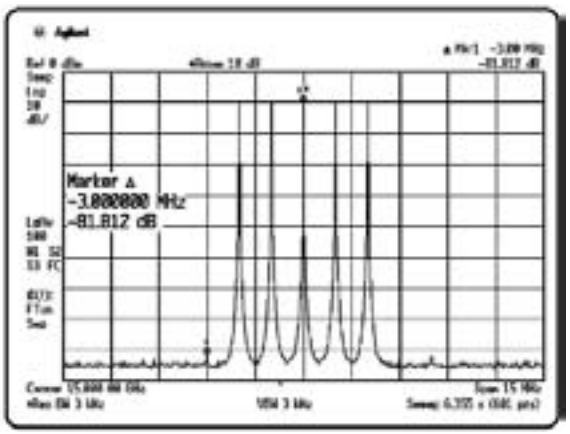
Технические характеристики

Многотоновые сигналы

Число тонов	От 2 до 2048
Разнос тонов	100 Гц минимум. Максимальный разнос ограничен частотой дискретизации генератора сигналов произвольной формы. Расположение тонов линейное, однако отдельные тоны могут быть запрещены.
Мощность тона (относительная)	От 0 до –50 дБ
Фазовое распределение	Фиксиров., случайное или параболическое
Полосы подавления	Настройка до 10 различных уровней подавления в разных сегментах полосы частот
Уровень подавления	От –50 до –90 дБс, в зависимости от числа тонов и допустимого времени калибровки
Межкалибровочный интервал	8 часов (рекомендуемое значение)
Время калибровки (тип.)	10 минут(8 тонов, подавление –80 дБс)
Температурная нестабильность	
ESG	1 дБ/°C (типовое значение для продуктов интермодуляции) 5 дБ/°C (худший случай при проникновении мощности от гетеродина и зеркальных каналов)
PSG	3 дБ/°C (типовое значение для продуктов интермодуляции) 5 дБ/°C (худший случай при проникновении мощности от гетеродина и зеркальных каналов)
Амплитудная погрешность	±0,2 дБ (типовое значение)
Возможности подключения	Порт 10baseT LAN или IEEE-488 GPIB
Приборные настройки	ESG/PSG: частота, амплитуда, маркеры, PSA: полоса обзора, полоса пропускания, полоса видеофильтра, ослабление аттенюатора, вид детектирования, число усреднений, источник запуска
Графическое отображение	Настройки тонов, полос подавления, интегральная функция распределения (CCDF)
Интерфейс прикладного программирования (API)	Объект (COM)



Интерфейс пользователя программы N7621A/B



S-тоны, центральный тон на 15 ГГц, интермодуляция 3-го порядка, -80 дБс.

Технические характеристики

Стимулирующие воздействия при измерении коэффициента мощности шума (NRP)

Число тонов	От 101 до 1000001,2500001 или 10000001 (зависит от генератора сигналов произвольной формы) [4]
Разнос тонов	От 100 Гц до 100 кГц, 250 кГц или 1 МГц ограничен полосой ВЧ модуляции генератора сигналов произвольной формы)
Шумовая полоса	Ограничена полосой генератора сигналов произвольной формы
Ширина полосы провала (полосы подавления)	От 0,00000% до 20% от шумовой полосы
Центр полосы провала (полосы подавления)	Отстройка ±50% от центральной частоты шумовой полосы
Подавление [1, 2] в полосе провала	
fc ≤ 20 ГГц	
Интегральный NPR	–66 дБс (типовое значение для 2001 тона) –61 дБс (типовое значение для 8001 тона)
Интермодуляционные тоны в полосе подавления [3]	–60 дБс (типовое значение для 2001 тона) –55 дБс (типовое значение для 8001 тона)
fc >20 ГГц	
Интегральный NPR	–56 дБс (типовое значение для 2001 тона) –51 дБс (типовое значение для 8001 тона)
Интермодуляционные тоны в полосе подавления [3]	–50 дБс (типовое значение для 2001 тона) –45 дБс (типовое значение для 8001 тона)
Амплитудная погрешность	±0,5 дБ в шумовой полосе 80 МГц (тип. значение)

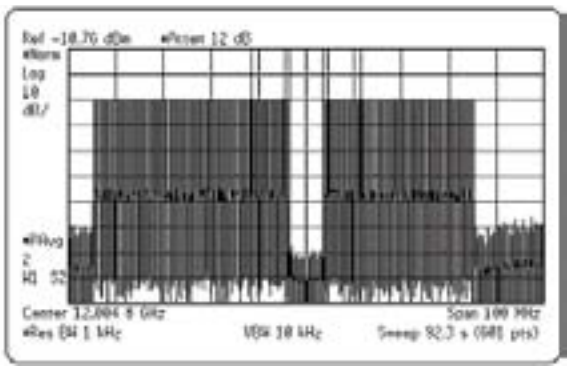
[1] Зависит от числа тонов и допустимого времени калибровки.
[2] <= 8001 тона (со случайным соотношением фаз), шумовая полоса 80 МГц, от 1% до 10% от полосы провала (полосы подавления), смещение полосы провала (полосы подавления),<= 8 МГц. Прохождение несущей игнорируется.
[3] Для достижения наилучших характеристик следует использовать такие смещения полосы провала (полосы подавления), чтобы эта полоса не попадала в пределы 100 кГц от несущей.
[4] Большое число тонов требуют до 4 Гбайт памяти компьютера.

Информация для заказа

E4438C-SP1 Signal Studio для введения джиттера при использовании с векторным генератором сигналов E4438C серии ESG
E8267D-SP1 Signal Studio для введения джиттера при использовании с векторным генератором сигналов E8267D серии PSG

N7621A-203 Бессрочная лицензия на программное обеспечение Signal Studio для многотоновых сигналов
N7621A-204 Бессрочная лицензия на программное обеспечение Signal Studio для измерения коэффициента мощности шума (NPR)
N7621B-1FP Подключение к генератору сигналов E4438C, фиксированная, бессрочная лицензия
N7621B-2FP Подключение к генератору сигналов E8267D, фиксированная, бессрочная лицензия
N7621B-3FP Подключение к генератору сигналов N5182A, фиксированная, бессрочная лицензия
N7621B-EFP Программное обеспечение Signal Studio с расширенными возможностями создания многотоновых сигналов, фиксированная, бессрочная лицензия
N7621B-FFP Программное обеспечение Signal Studio для измерения коэффициента мощности шума (NPR), фиксированная, бессрочная лицензия
Доступна гибкая политика лицензирования. Для получения дополнительной информации о фиксированных и перемещаемых, бессрочных и ограниченных по времени действия типах лицензий рекомендуется ознакомиться с брошюрой по программным продуктам Signal Studio на сайте:
www.agilent.com/find/signalcreation

Интерфейс пользователя программы Signal Studio для измерения коэффициента мощности шума (N7621A/B).



Тестовый сигнал для измерения NPR с глубиной провала (подавления) > 60 дБс на частоте 12 ГГц.

E4438C-SP1
E8267D-SP1

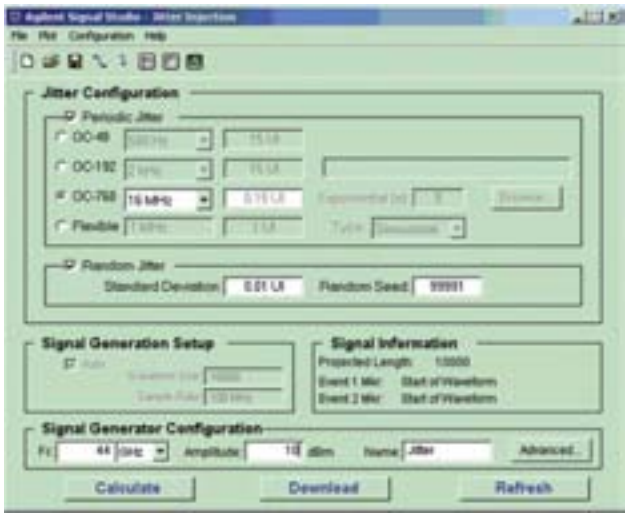
Создание сигналов
- **Предварительно определённые типы джиттера: ITU-T G.8251-OC-48, OC-192 и OC-768**
- **Типы периодического джиттера: синусоидальный, прямоугольный, треугольный, пилообразный, экспоненциальный и задаваемый пользователем**
- **Частоты и отклонения джиттера, определяемые пользователем: до 20 МГц при размахе 0,15 UI (единичного интервала)**
- **Настройки случайного джиттера: установка пользователем стандартного (среднеквадратического) отклонения и шумового начального числа для уменьшения показателя случайности до 1 x 10^{-6}**
- **Комбинирование случайного и периодического джиттера: создание составного тактового сигнала**
- **Случайный джиттер с показателем случайности до 1x 10^{-12}: для достижения этой характеристики смешиваются два источника (за дополнительной информацией следует обращаться в компанию Agilent)**

Интерфейсы
- **10BaseT и GPIB**

E4438C-SP1 и E8267D-SP1 Signal Studio для введения джиттера

Введение калиброванного джиттера с цифровой точностью для измерений допусков

Программа создания точного периодического и/или случайного джиттера. При использовании с векторными генераторами сигналов E4438C серии ESG или E8267D серии PSG доступны эти две составляющих джиттера с тактовыми частотами от 250 кбит/с до 44 Гбит/с. Программа использует развитые функции приборов серий ESG и PSG в части I/Q-модуляции для создания аддитивного джиттера с цифровой повторяемостью. Этот прогрессивный метод I/Q-модуляции имеет мгновенную ширину полосы пропускания 80 МГц во всём рабочем диапазоне частот генератора сигналов.



Интерфейс пользователя программы Signal Studio для введения джиттера.

Основные свойства

- Предварительно определённые типы джиттера: ITU-T G.8251-OC-48, OC-192 и OC-768
- Типы периодического джиттера: синусоидальный, прямоугольный, треугольный, пилообразный, экспоненциальный и задаваемый пользователем
- Частоты и отклонения джиттера, определяемые пользователем: до 20 МГц при размахе 0,15 UI (единичного интервала)
- Настройки случайного джиттера: установка пользователем стандартного (среднеквадратического) отклонения и шумового начального числа для уменьшения показателя случайности до 1 x 10^{-6}
- Комбинирование случайного и периодического джиттера: создание составного тактового сигнала
- Случайный джиттер с показателем случайности до 1x 10^{-12}: для достижения этой характеристики смешиваются два источника (за дополнительной информацией следует обращаться в компанию Agilent)
- Сохранение файлов сигналов: хранение файлов модулирующих сигналов в ПК для автоматизированных испытаний

Типичные сферы применения

К высокоскоростным цифровым системам связи и шинам цифрового ввода-вывода часто предъявляются требования по приёму или воссозданию данных с использованием тактового сигнала, который восстанавливается или извлекается из информационного сигнала. Изменения периода следования данных, обычно называемые джиттером, могут затруднить восстановление тактового сигнала и процесс воссоздания данных. Чтобы гарантировать высокий уровень работоспособности в условиях присутствия джиттера, компоненты и системы должны удовлетворять жёстким требованиям стандартов в части джиттера. Приборы E4438C и E8267D с программой Signal Studio для введения джиттера являются наиболее повторяемыми и точными источниками джиттера для разработки и испытаний устройств, удовлетворяющих требованиям новых и появляющихся стандартов, таких как CEI, XFP, XFI, UXPi, Fiber Channel, Gigabit Ethernet, PCI Express и Serial ATA.

Информация для заказа

E4438C-SP1 Signal Studio для введения джиттера при использовании с векторным генератором сигналов E4438C серии ESG
E8267D-SP1 Signal Studio для введения джиттера при использовании с векторным генератором сигналов E8267D серии PSG

N5101A PCI-плата Baseband Studio

PCI-плата N5101A Baseband Studio является программно управляемым высокопроизводительным двунаправленным процессором. Процессор имеет множество сфер применения, включая моделирование замирания в реальном времени сигналов, получаемых от генератора сигналов E4438C серии ESG, генератора сигналов E8267D серии PSG или испытательного блока беспроводной связи E5515C, потоковую пересылку больших модулирующих сигналов в приборы серий ESG и PSG или в модуль интерфейса цифровых сигналов N5102A, а также сбор цифровых данных для анализа. Архитектура PCI-платы Baseband Studio обеспечивает универсальность для решения текущих и будущих прикладных задач. PCI-плату N5101A можно укомплектовать дополнительной памятью объёмом 512 Мвыборок. Эта память предназначена для совместного использования с прикладной программой N5110B Baseband Studio, чтобы обеспечить высокоскоростную потоковую пересылку данных для записи и воспроизведения модулирующих сигналов.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/basebandstudio

Предлагаемые прикладные программы

N5110B Baseband Studio для записи и воспроизведения сигналов
N5115A Baseband Studio для моделирования замирания

Информация для заказа

N5101A PCI-плата Baseband Studio
Опция 022 Дополнительная память объёмом 512 Мвыборок

N5103A Плата высокоскоростного последовательного интерфейса

Плата высокоскоростного последовательного интерфейса N5103A - это высокопроизводительный, цифровой, двунаправленный интерфейс CPRI (Common Public Radio Interface - радиоинтерфейс общего пользования) с соединителями SFP для скоростей передачи данных 614,4, 1228,8 и 2457,6 Мбит/с. Эта плата используется вместе с PCI-платой Baseband Studio N5101A компании Agilent и программным обеспечением N5120A Baseband Studio при испытаниях оборудования базовых станций стандарта CPRI для эмуляции контроллера радиооборудования при инициировании тестов с целью определения рабочих характеристик оборудования.

Это техническое решение предоставляет возможности испытаний линий “вверх”, такие как проверка чувствительности приемника с измерением в реальном времени значений BER/BLER, анализ модуляции и захват данных, а также испытаний линий “вниз”, такие как анализ модуляции сигнала W-CDMA с несколькими несущими и приемопередатчика. Кроме того, обеспечивается поддержка контроля и управления протокола HDLC.

Основная литература и связь в сети Интернет

Agilent ESG Signal Generator Configuration Guide (руководство по конфигурированию генераторов сигналов серии ESG), номер публикации 5989-4085EN
Agilent N5120A Baseband Studio for CPRI RE Test Technical Overview, номер публикации 5989-3324EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/basebandstudio

Информация для заказа

N5101A Плата высокоскоростного последовательного интерфейса
Требует для функционирования: N5101A, N5101A-022, N5120A и N5120A-109
Все эти изделия включены в комплект системы испытаний радиооборудования базовых станций стандарта CPRI:
N5120Z Baseband Studio для CPRI

N5102A

Обеспечивает входы и выходы цифровых сигналов

Гибкие форматы данных
- **Слова с изменяемой разрядностью от 4 до 16 битов на сдвоенных 16-разрядных шинах**
- **Последовательная, параллельная и параллельная с перемежением передача (с удвоенной скоростью)**
- **Система счисления: двоичный дополнительный код и двоичный код со сдвигом**
- **Возможность выбора наименьшего или наибольшего значащего бита**
- **Цифровые IQ или цифровые ПЧ [1] сигналы**

Гибкое тактирование
- **До 400 МГц в последовательном режиме, до 100 МГц в параллельном режиме передачи**
- **Тактирование внутреннее, внешнее или от устройства**
- **Независимые частоты входных и выходных данных**
- **Регулируемые фаза и перекос фазы тактового сигнала**
- **До четырёх тактов на выборку [2]**

Гибкий интерфейс сигналов
- **Низковольтные ТТЛ, КМОП (1,5 В, 1,8 В, 2,5 В, 3,3 В) и LVDS**
- **Соединение генератора сигналов и интерфейсного модуля одним кабелем**
- **Заменяемые выносные платы упрощают подсоединение устройства**

Простой интерфейс пользователя

N5102A B Модуль интерфейса цифровых сигналов Baseband Studio

Модуль интерфейса цифровых сигналов N5102A Baseband Studio является надёжным цифровым интерфейсом для векторных генераторов сигналов E4438C серии ESG и E8267D серии PSG, предназначенным для взаимодействия с испытуемым устройством на уровне обмена цифровыми сигналами. Кроме того, модуль N5102A можно подключить непосредственно к ПК, если ВЧ или аналоговые I/Q-сигналы не требуются.

В обоих случаях интерфейсный модуль подстраивается под устройство пользователя по типу логики, формату данных, особенностям тактового сигнала и методу передачи сигнала, которые необходимы. Со своим трёхметровым удлинительным кабелем и выбором типов соединителей этот интерфейсный модуль легко подключается к устройству пользователя, в большинстве случаев не требуя дополнительных устройств подключения.

При подсоединении к векторному генератору сигналов E4438C серии ESG или E8267D серии PSG он выполняет функции цифрового входа и выхода. В режиме выхода пользователь получает реалистичные комплексно-модулированные сигналы, такие как импульсы, заданные пользователем, а также сигналы, соответствующие технологиям W-CDMA, 1xEV-DV, WLAN, TDMA и многие другие непосредственно на входах своих устройств и систем. В режиме входа интерфейсный модуль подключает цифровой вход к НЧ системе генератора сигналов, обеспечивая быстрый и простой способ переноса частоты на калиброванные ПЧ, ВЧ и СВЧ.

При соединении цифрового модуля N5102A с PCI-платой N5101A имеется возможность цифровой записи и воспроизведения сигналов IQ и ПЧ пользователя, а также подключения программы 89601 для векторного анализа сигналов.

Технические характеристики

Данные

Поддержка форматов комплексных сигналов ESG
3GPP W-CDMA, HSPDA, cdmaOne (IS-95A), cdma2000 (IS-2000), калиброванный шум (AWGN), GSM, EDGE, GPRS/EGPRS, NADC, PDC, PHS, DECT, TETRA, 1xEV-DV, 1xEV-DO с несколькими несущими, TD-SCDMA, 802.11a/b/g WLAN, Bluetooth, многотоновые сигналы, коэффициент расплывания спектра, цифровая модуляция пользователя, файл пользователя с сигналом произвольной формы

Поддержка форматов комплексных сигналов PSG
Цифровая модуляция пользователя, двухтоновые и многотоновые сигналы, построение импульсов, коэффициент расплывания спектра, файл пользователя с сигналом произвольной формы

Формат цифровых данных
По выбору пользователя: система счисления в двоичном дополнительном коде или в двоичном коде со сдвигом, IQ (I, I-bar, Q, Q-bar) или цифровая ПЧ [1] (действительная, мнимая часть)

Порт данных
Сдвоенные 16-разрядные шины данных поддерживают параллельную, параллельную IQ с перемежением, параллельную QI с перемежением или конфигурацию порта для последовательной передачи

Соединитель (интерфейса устройства)
144-контактный Tyco Z-Dok+ подсоединяется к выносным платам (в комплекте), которые совместимы со следующими типами соединителей:
- 68-контактный SCSI
- 38-контактный сдвоенный AMP Mictor
- 100-контактный сдвоенный Samtec
- 20-контактные сдвоенные 0,1-дюймовые контактирующие приспособления
- 40- контактные сдвоенные 0,1-дюймовые контактирующие приспособления
- Z-Dok+ согласующий соединитель также входит в комплект для реализации интерфейсов пользователя

Типы логики
- Несимметричные: НВТТЛ; КМОП 1,5 В; КМОП 1,8 В; КМОП 2,5В; КМОП 3,3 В
- Дифференциальные: LVDS

Повторная дискретизация выходных данных
НЧ выход ESG/PSG можно повторно дискретизировать в соответствии с произвольной тактовой частотой, установленной пользователем посредством интерполяционных вычислений в реальном времени.

Тактовый сигнал

Тактовый вход
По выбору пользователя: внутренний такт, такт испытуемого устройства (соединитель Device Interface), или внешний такт (соединитель Ext Clock In) типа SMA, 50 Ом, 0 дБм (номинальное значение), от 1 до 400 МГц

Тактовый выход
По выбору пользователя: соединитель Device Interface или соединитель Clock Out типа SMA, размах 2 В на нагрузке > 5 кОм от 1 до 100 кГц, размах 400 мВ на нагрузке 50 Ом от 100 кГц до 400 МГц

Частота дискретизации
- По выбору пользователя до 100 МГц максимум, но ограничена другими настройками пользователя
- В последовательном режиме передачи макс. частота равна 400 МГц/разрядность слова. В таблицах от 4-1 до 4-6 Руководства по эксплуатации (N5102-90001) представлен полный список частот для всех случаев

Скорость передачи в битах
- Последовательная передача до 400 Мбит/с на каждый последовательный канал (400 Мбит/с LVDS) или 150 Мбит/с на каждый последовательный канал (КМОП/НВТТЛ), доступны 32 канала
- Параллельная передача до 100 Мбит/с х разрядность слова (1,6 Гбит/с LVDS, КМОП и НВТТЛ) на каждую параллельную шину, доступны 2 параллельные шины

Число тактов на выборку
В параллельном выходном режиме данные могут удерживаться в течение 1, 2 или 4 циклов тактового сигнала

Регулировка рассогласования между данными и тактами
Грубая регулировка с шагом 90° от 0 до 270 °; точная регулировка с шагом 100 пс в интервале до 5 нс

Полярность тактового сигнала
Тактовый сигнал можно инвертировать

Вход опорной частоты
От 1 до 100 МГц, BNC, 50 Ом, 3 дБм ±6 дБ

Источник питания (в комплекте)
- Вход: от 100 до 240 В перем.тока, 0,7 А, от 50 до 60 Гц
- Выход: 5 В, 4 А постоянного тока

Информация для заказа

N5102A Модуль интерфейса цифровых сигналов Baseband Studio

[1] ПЧ доступна только в режиме выхода.

[2] Несколько тактов на выборку возможно только в параллельном и в параллельном с перемежением режимах передачи.

Запись и воспроизведение со скоростью и глубиной памяти, необходимыми для удовлетворения потребностей пользователя

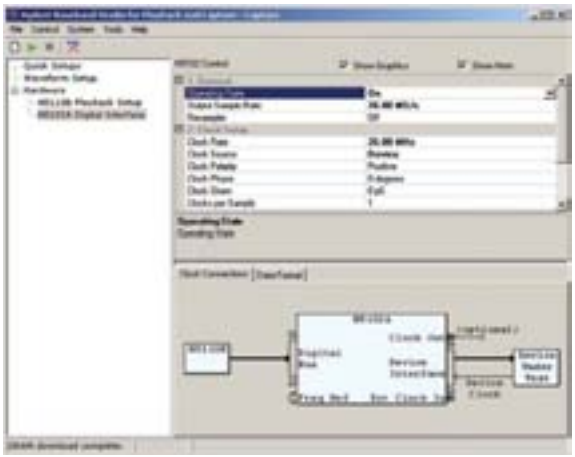
- **Запись и воспроизведение цифровых сигналов IQ/ПЧ с частотами дискретизации до 200/400 МГц**
- **Воспроизведение аналоговых IQ или ВЧ сигналов с частотами до 100 МГц**
- **Запись и воспроизведение модулирующих сигналов на высоких частотах с помощью опции дополнительной памяти**
- **Запись и воспроизведение длинных модулирующих сигналов с использованием НЖМД персонального компьютера**

Универсальные возможности соединений

- **Соединение с модулем интерфейса цифровых сигналов N5102A для связи с НЧ системой пользователя**
- **Подключение к программе VSA 89600 Series для обработки текущих или записанных ранее данных**
- **Подключение к прибору E4438C серии ESG или E8267D серии PSG для преобразования частоты сигнала вверх до ВЧ или СВЧ**

Полное управление с помощью одного интерфейса пользователя

- **Интерфейс пользователя с широкими функциональными возможностями обеспечивает необходимое управление программой, аппаратной частью и режимами работы из одного места**
- **Использование специальных средств, таких как маркеры и запуски, для создания стимулирующих воздействий на испытуемое устройство**



N5110B Baseband Studio для записи и воспроизведения сигналов

Программа Baseband Studio N5110B компании Agilent для записи и воспроизведения сигналов является мощным набором инструментальных средств, оптимизированных для получения модулирующих IQ-сигналов, которые обеспечивают скорость и глубину памяти, достаточные для эффективной проверки разрабатываемых НЧ и ВЧ цифровых схем. Программа позволяет легко захватывать цифровые IQ-сигналы в реальном времени непосредственно из испытуемого устройства и записывать их в файл или пересылать в программу векторного анализа сигналов серии 89600 компании Agilent для оценки рабочих параметров этого устройства. Она также позволяет воспроизводить модулирующие IQ-сигналы пользователя или записанные в память сигналы с целью генерации цифровых IQ, аналоговых IQ и ВЧ испытательных воздействий для тестирования радиоустройств на различных этапах их разработки.

Программа Baseband Studio для записи и воспроизведения сигналов является мощным средством проверки правильности проектирования на НЧ, которое обеспечивает:

- сокращение времени проверки технических характеристик с недель до дней
- повышение уверенности в выборе направления разработки НЧ устройства
- уменьшение количества дорогостоящих переделок на более поздних стадиях разработки

Сигналы могут воспроизводиться и записываться при частотах дискретизации до 40 МГц с использованием внутреннего НЖМД ПК. Дополнительная память объёмом 512 Мвыборок, устанавливаемая в PCI-плату, повышает частоту дискретизации до 100 МГц при подключении к векторным генераторам сигналов серии ESG или PSG и до 400 МГц при подключении к модулю интерфейса цифровых сигналов.

Технические характеристики

Запись или воспроизведение

- Воспроизведение сигнала с PCI-платы N5101A
- Запись сигнала на PCI-плату N5101A

Максимальная скорость передачи данных

- 40 Мвыборок/с, полоса пропускания при использовании НЖМД ПК составляет 32 МГц
- 100 Мвыборок/с, полоса пропускания с опцией динамического ОЗУ при подключении к приборам серии ESG/PSG составляет 160 МГц
- 400 Мвыборок/с, полоса пропускания с опцией динамического ОЗУ при подключении к модулю интерфейса цифровых сигналов составляет 320 МГц

Пример времени воспроизведения модулированного сигнала (4 байта/выборка)
Из памяти объёмом 512 Мвыборок при скорости передачи 100 Мвыборок/с: около 5 секунд

Маркеры
Предусмотрена поддержка 0, 2, или 4 выходных маркеров

Разрешающая способность формы сигнала

- 16 бит без маркеров
- 15 бит с двумя установленными маркерами
- 14 бит с четырьмя установленными маркерами

Поддерживаемые аппаратные средства

- Agilent E8267C PSG
- Agilent E8267D PSG
- Agilent E4438C ESG
- Agilent N5101A

Поддерживаемые операционные системы в ПК:
Windows® 2000 Professional, service pack 2 или 3, или Windows XP Professional, service pack 1 или более поздняя версия,

API
Microsoft™ на основе .NET

Информация для заказа

N5110B Программа Baseband Studio для записи и воспроизведения сигналов

Сферы применения
Опция 194 Воспроизведение сигналов из PCI-платы N5101A Baseband Studio
Опция 195 Запись сигналов на PCI-плату N5101A Baseband Studio

Частоты дискретизации
Опция 130 Частота дискретизации 40 Мвыборок/с, полоса пропускания 32 МГц
Опция 132 Частота дискретизации 100 Мвыборок/с, полоса пропускания 80 МГц
Опция 134 СЧастота дискретизации 200 Мвыборок/с, полоса пропускания 160 МГц

- **Замирание на частотах до 44 ГГц**
- **Динамическое изменение задержки и потерь**
- **Цифровые входы I/Q и цифровые выходы с замиранием**
- **Аналоговые I/Q и ВЧ выходы**
- **Полоса частот в канале замирания до 80 МГц**
- **До 96 путей**
- **Дополнительный второй канал позволяет проводить испытания разнесения антенн или моделирование сигналов помех**
- **Предварительные настройки канала: W-CDMA, TD-SCDMA, cdma2000, cdmaOne, 1xEV-DO, 1xEV-DV, GSM, EDGE, COST259, TETRA, HSDPA, HSUPA, 802.11 WLAN and 802.16 (WiMAX)**
- **Возможность добавления калиброванного гауссова шум для каждого канала замирания**
- **Возможность подключения E4438C, E8267D, E5515C и N5102A**
- **Программное управление с помощью встроенного API**

N5115B Baseband Studio для моделирования замирания

Программа N5115A Baseband Studio для замирания является мощным инструментом компьютерного моделирования каналов, используемым с векторным генератором сигналов E4438C серии ESG или E8267D серии PSG с измерительным блоком параметров средств беспроводной связи E5515C для проверки правильности разработок приёмников сотовой связи и беспроводных локальных сетей в условиях реально существующих сигналов. С помощью программы для замирания можно добиться моделирования реалистичного канала, создавая эффект замирания при многолучевом распространении за счет добавления белого гауссова шума (AWGN), а также моделирования разнесённой антенны или наводки путём добавления второго канала. Предварительно настроенные профили замирания для W-CDMA, HSDPA/HSUPA, TD-SCDMA, cdma2000, cdmaOne, 1xEV-DO, 1xEVDV, GSM, EDGE, TETRA, WLAN и 802.16 упрощают первоначальную настройку. Определяемые пользователем профили замирания обеспечивают гибкость, необходимую для удовлетворения специфических потребностей испытаний.

Замирание с E4438C серии ESG или E8267D серии PSG

Программа Baseband Studio для замирания совместно с векторным генератором сигналов E4438C серии ESG или E8267D серии PSG предлагает для проведения НИОКР функции, необходимые при разработке и поиске неисправностей в современных сложных приёмниках, и при этом является гибкой платформой для вновь возникающих потребностей в будущем. Пользователи по достоинству оценят выгоду от функции замирания сигналов, реализуемой с помощью встроенных в генераторы серии ESG или PSG специализированных средств и комплексного пакета программ Signal Studio компании Agilent. Пользователи могут добиться наивысшей гибкости путём введения замирания в собственные модулирующие сигналы, созданные при помощи Agilent ADS, MatLab®, C++ или другой более предпочтительной программы моделирования. Параметры замирания в программе Baseband Studio могут быть настроены для удовлетворения потребностей пользователя как на функцию широкополосного замирания, так и на функцию двух каналов.

Замирание с E5515C

Программа Baseband Studio для моделирования замирания совместно измерительным блоком средств беспроводной связи E5515C формирует законченный ВЧ интерфейс протокола для W-CDMA или cdma2000, предназначенный для моделирования реального управления сетью в реалистичных условиях замирания. Техническое решение моделирования замирания, основанное на E5515C, идеально подходит для приёмки и квалификационных испытаний терминалов беспроводной связи, снижения нагрузки на параметрические и функциональные ВЧ испытания, которые часто являются узким местом в больших испытательных системах, выполняющих тесты на соответствие нормативным требованиям. Кроме того, минимизируется недостоверность испытания, а поскольку с приборами E5515C и ESG применяются одни и те же аппаратные средства замирания, результаты замирания, полученные с помощью E5515C на стадии окончательной приёмки, согласуются с результатами, полученными с помощью прибора серии ESG на более ранних стадиях НИОКР. Теперь имеется возможность быстро продвигать испытанную мобильную телефонную трубку на рынок с уверенностью в том, что она будет нормально работать в реальных условиях замирания.

Информация для заказа

N5115B Программа Baseband Studio для замирания
N5115B-101 Возможность подключения прибора серии ESG для одного канала замирания
N5115B-102 Возможность подключения прибора серии PSG для одного канала замирания
N5115B-110 Цифровой выход I/Q для одного канала
N5115B-111 Цифровой вход I/Q для одного канала
N5115A-125 Возможность подключения прибора E5515C для одного канала замирания
N5115A-162 Один канал замирания с полосой ВЧ до 17 МГц
N5115A-163 Один канал замирания с полосой ВЧ до 30 МГц
N5115A-168 Добавление белого гауссова шума (AWGN) в канал замирания

Свойства и технические характеристики [1]

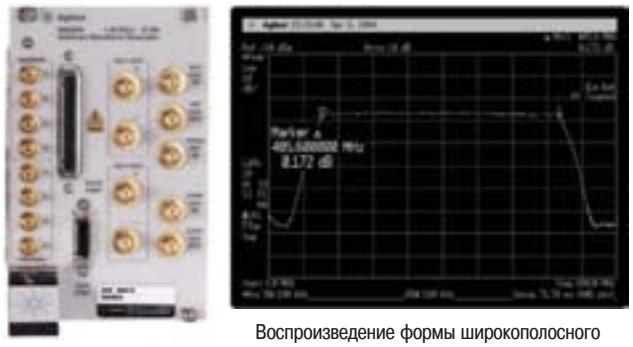
Замирания при многолучевом распространении	E4438C серии ESG или E8267C/D серии PSG	Измерительный блок параметров средств беспроводной связи E5515C
Технические характеристики ВЧ [1]		
Полоса ВЧ [2], **максимальная**		
Опция 162	17 МГц	W-CDMA, HSDPA: 6,144 МГц; cdma2000, 1xEV-DO: 1,966 МГц
Опция 163	30 МГц	W-CDMA, HSDPA: 6,144 МГц; cdma2000, 1xEV-DO: 1,966 МГц
Макс. число путей распространения в канале		
Опция 162	Между 15 и 48 путями [3]	W-CDMA, HSDPA: до 24; cdma2000, 1xEV-DO: до 48
Опция 163	Между 3 и 48 путями [3]	W-CDMA, HSDPA: до 24; cdma2000, 1xEV-DO: до 48
Число каналов [4]	1 или 2	1
Подавление несущей	–55 дБс типовое значение [5]	–47 дБс типовое значение [6]
Вход-выход сигнала		
Возможные входы [7]	Цифровые сигналы от любого из следующих источников: • специализированные источники НЧ сигналов • внутренним генераторы НЧ E4438C-601/602 или E8267D-601/602 [8], включая созданные пользователем файлы ARB, • сигналы, генерируемые измерительным блоком E5515C с использованием лабораторного приложения W-CDMA/HSDPA или cdma2000	
Возможные выходы	Цифровые или аналоговые I/Q, ПЧ или ВЧ с замиранием	Аналоговые I/Q, ПЧ или ВЧ с замиранием
Метод моделирования	Фильтрованный шум или метод Джейкса	Фильтрованный шум или метод Джейкса
Форма спектра	3 дБ, 6 дБ, равномерная или закругленная	3 дБ, 6 дБ или равномерная или закругленная
Типы замирания	Релея, Райса, Сузуки, логарифм. нормальное, чистое Допплера, с постоянной фазой или Релея с частотным сдвигом	
Распределение Релея		
Отклонение от CPDF: фильтрованный шум	0,5 дБ от 10 до –30 дБ от среднего уровня мощности	0,5 дБ от 10 до –30 дБ от среднего уровня мощности
Отклонение от CPDF: метод Джейкса	1 дБ от 10 до –30 дБ от среднего уровня мощности	1 дБ от 10 до –30 дБ от среднего уровня мощности
Распределение Райса		
Диапазон отношения мощностей (k)	От –60 до 60 дБ	От –60 до 60 дБ
Диапазон углов прямого луча приёма	От 0 до 360°	От 0 до 360°
Логарифмическое нормальное распределение или распределение Сузуки [9]		
Постоянная местности	От 1 до 400 м	От 1 до 400 м
Среднее квадратическое отклонение	От 0 до 12 дБ	От 0 до 12 дБ
Задержка распространения	От 0 до 10 мс	От 0 до 10 мс
Разрешающая способность	<1 нс	<1 нс
Погрешность	0,4 нс + 0,2% от задержки распространения	<40 нс
Сдвиг фазы	От 0 до 360°	От 0 до 360°
Потери на трассе распространения	От 0 до 99 дБ	От 0 до 99 дБ
Разрешающая способность	0,01 дБ	0,01 дБ
Погрешность	0,1 дБ	0,1 дБ
Доплеровский сдвиг	От 0 или 0,3 Гц до 2,4 кГц (фильтрованный шум) 0 или 0,01 до 4,8 кГц (метод Джейкса) 0,2% (цифровой выход) 0,05% (все другие установки)	Макс. допплеровский сдвиг, ограниченный величиной 1900 Гц для cdma2000 или 1xEV-DO
Погрешность		

[1] Приведённые технические характеристики не гарантируются, т.е. приведены для справки. Они описывают распределения параметров, полученных из измерений, где номинальная пропорция была, как правило, более 50%, то есть параметры 50% приборов будут соответствовать или превосходить описанные номинальные значения.
[2] Полоса частот моделирования ВЧ канала зависит от частоты взятия выборок и количества выбранных путей распространения. Эта программа отображает возможные настройки путей/полосы, основанные на текущих настройках. Равномерность и завал характеристик источника, используемого для переноса частоты вверх, добавляются в окончательный ВЧ выход. Полоса измеряется на уровне 0,1 дБ ниже несущей.
[3] Количество путей распространения можно увеличивать максимально до 96, если не требуется полная полоса ВЧ. Количество путей может быть удвоено (при полосе пропускания до 46 МГц) при использовании второй платы N5101A.
[4] Двухканальный режим требует двух приборов серии ESG/PSG, двух PCI-плат N5101A Baseband Studio и двух комплектов опций программы Baseband Studio для замирания.
[5] Измеряется при следующих условиях: После калибровки IQ для сигнала постоянной амплитуды при максимальном замирании для одного пути распространения замирания Релея. Подавление несущей ухудшается при увеличении пик-фактора сигнала модуляции или замирания.
[6] Измеряется при следующих условиях: после калибровки IQ для сигнала W-CDMA или cdma2000 при максимальном замирании для одного пути распространения замирания Релея. Подавление несущей ухудшается при увеличении пик-фактора замирания.
[7] Входы ВЧ и аналоговые I/Q не поддерживаются.
[8] Проблемно ориентированные функции E4438C-403 (калиброванный шум) и E4438C-409 (GPS) программой Baseband Studio для замирания не поддерживаются. Внутренний шум E5515C (AWGN) также не поддерживается при замирании. Для добавления белого гауссова шума (AWGN) к сигналу с замиранием необходимо заказать N5115B-168.

Скорость транспортного средства	0 или V_{min}=(180 x $10^6/f_{rf}$) (м/с) V_{max}= (7,2 x $10^{11}/f_{rf}$) (м/с)	0 или V_{min}= (180 x $10^6/f_{rf}$) (м/с) V_{max}= (5,7 x $10^{11}/f_{rf}$) (м/с) (cdma2000) V_{max}= (7,2 x $10^{11}/f_{rf}$) (м/с) (W-CDMA)
Разрешающая способность	0,1 км/ч, м/с, миль/ч	0,1 км/ч, м/с, миль/ч
Корреляция	От 0 до 1 для каждой трассы между каналами 1 и 2	Нет данных
Предварительные настройки	W-CDMA, COST 259, TD-SCDMA, cdma2000, cdmaOne, 1xEV, GSM, EDGE, WLAN и TETRA	
Испытания 3GPP W-CDMA	Распространение от появления до исчезновения и движущееся распространение	Распространение от появления до исчезновения и движущееся распространение
Характеристики белого гауссова шума (AWGN)		
Погрешность отношения сигнал/шум [1]	0,3 дБ	0,3 дБ
Полоса	Максимально до 17 МГц с опцией 162; Максимально до 30 МГц с опцией 163	W-CDMA, HSDPA: 6,144 МГц; cdma2000, 1xEV-DO: 1,966 МГц
Пик-фактор		
Максимально 3 пути распространения	9 дБ минимум	
Максимально 6 или 9 путей распространения	12 дБ минимум	15 дБ минимум
Максимально ≥12 путей распространения	15 дБ минимум	15 дБ минимум
Показатель случайности	89-битовая псевдослучайная последовательность с периодом повторения более 3 миллиардов лет	
Сигнал/шум	–30 до 30 дБ	W-CDMA ±10 дБ; cdma2000 ±20 дБ
Разрешающая способность	0,01 дБ	0,01 дБ
Поддерживать постоянной одну из следующих величин, в то время как другие значения изменяются	C/N, C, N или C+N	C/N, C, N или C+N
E_b/N_o, E_c/N_o, E_b/N_t	–30 до 30 дБ	cdma2000; ±40 дБ для E_b/N_t [2]
Разрешающая способность	0,01 дБ	0,01 дБ
Поддерживать постоянной одну из следующих величин, в то время как изменяется E_b/N_o, E_c/N_o или E_b/N_t	C, N или C+N	C, N или C+N

[1] Исключая эффекты проникновения несущей. Измеряется при одном канале распространения с постоянным замиранием.
[2] Диапазон зависит от настройки канала.

- **Частота дискретизации 1,25 ГГц и 625 МГц и разрешение по уровню 15 и 10 бит в каждом канале**
- **Два выходных канала для работы с несимметричными и дифференциальными устройствами**
- **Расширенная память сигнала и усовершенствованный механизм формирования последовательностей**
- **Синхронизация нескольких модулей для имитации множественных источников излучения и многолучевого распространения**
- **Программируемые интерфейсы, облегчающие интеграцию в существующие испытательные среды**
- **Полное управление приборами из MATLAB®**
- **Совместимость с базовыми блоками Compact PCI и PXI**



Воспроизведение формы широкополосного сигнала с беспрецедентной точностью

Генераторы сигналов произвольной формы серии N6030A

Генераторы сигналов произвольной формы серии N6030 обладают беспрецедентными характеристиками для создания сложных широкополосных сигналов. Высокая частота дискретизации и разрешение по уровню позволяют создавать идеальные сигналы для прецизионных испытаний оборудования радиолокационных, спутниковых систем, систем связи с быстрыми изменениями частоты и с цифровой модуляцией.

Сочетание широкого диапазона частот с низким уровнем побочных составляющих

Обеспечивая имитацию сигналов с цифровой модуляцией, генераторы серии N6030 представляют идеальное средство для испытаний на соответствие существующим и вновь появляющимся стандартам цифровых систем связи, таким как MB-OFDM, 802.11n, MIMO и патентованных широкополосных форматов.

Эти модульные приборы занимают четыре гнезда 3U в базовом блоке Compact PCI, имеют два дифференциальных выходных канала и подключаются к устройствам с дифференциальным или несимметричным входом. Генераторы поддерживают расширенные режимы формирования последовательностей и запуска для имитации сигналов с привязкой к определённому событию. Несколько модулей могут быть синхронизированы для создания испытательных сценариев с фазо-когерентными множественными излучателями. Задача конструирования сигналов значительно упрощается благодаря программируемым интерфейсам и полному управлению прибором командными кодами пакета MATLAB®. При использовании генераторов серии N6030 в комбинации с широкополосным I/Q повышающим преобразователем, полоса частот модуляции в микроволновом диапазоне расширяется до 1 ГГц. Это обеспечивает самую реалистичную имитацию широкополосных сигналов для испытательных систем в диапазонах промежуточных и радиочастот и сигналов для функциональных испытаний наборов радиокомпонентов, предназначенных для современных цифровых систем связи.

Каждый модуль генератора содержит два скоростных ЦАП, способных генерировать широкополосные (до 500 и 250 МГц) сигналы цифровых систем связи с очень низким уровнем модуля вектора ошибки (EVM) и комбинационных помех.

Основные характеристики моделей серии N6030A

Параметр	N6030A/N6031A	N6032A/N6033A
Число каналов	2; дифференциальные и несимметричные	
Полоса частот модуляции	500 МГц (1 ГГц I/Q)	250 МГц (500 МГц I/Q)
Разрешение по уровню	15 бит (32768 уровней)/ 10 бит (1024 уровня)	15 бит (32768 уровней)/ 10 бит (1024 уровня)
Чистота спектра (каналы 1 и 2)		
гармоник. составляющие	≤ –65 дБс/≤ –50 дБс в полосе от 0 до 500 МГц	≤ –65 дБс/≤ –50 дБс в полосе от 0 до 250 МГц
комбинац. составляющие	≤ –75 дБс в полосе от 1 кГц до 500 МГц	≤ –75 дБс в полосе в полосе от 0 до 250 МГц
уровень шума	≤ –150 дБс/Гц в пределах полосы канала	

Сигнал дискретизации	
внутр.: частота дискретиз.	1,25 ГГц на канал, фикс. 625 МГц на канал, фикс.
внешний: частота дискретиз.	от 100 МГц до 1,25 ГГц от 100 МГц до 625 МГц
Фазовый шум	–95 дБс/Гц при отстройке 1 кГц –115 дБс/Гц при отстройке 10 кГц –138 дБс/Гц при отстройке 100 кГц –150 дБс/Гц при отстройке 1 МГц
Шумовой порог	–150 дБс/Гц
Длина записи сигнала	
максимальная:	8M точек на канал (16M точек, опция 016)
минимальная:	128 точек
Сегменты	Можно определить от 1 до 32 K уникальных сегментов
Циклы сегментов	Для каждого сегмента можно задать 1 миллион циклов
Последовательности	Можно определить до 32 K уникальных последовательностей из непрерывных серий сегментов
Сложные последовательности	Возможность формирования и воспроизведения определённых сценариев, включающих одну или более последовательностей.
Сценарии	От 1 до 16K указателей может быть присвоено заранее определённым последовательностям. Воспроизведение последовательности начинается с первой указанной в таблице и продолжается непрерывно пока не будет воспроизведена последняя последовательность таблицы. Таблица повторяется, пока процесс не будет остановлен.
Аддитивный белый гауссов шум	Это программное обеспечение позволяет выполнять испытание приёмника без дорогостоящих внешних источников шумового сигнала
Полоса частот шумового пьедестала	500 МГц (N6030A/31A), 250 МГц (N6032A /33A)
пик-фактор:	15 дБ
погреш. устан. уровня шума:	± 0,5 дБ
Динамическое формирование последоват-стей (опция 300) Требуется экспортная лицензия США	Программное обеспечение для динамического формирования последовательностей позволяет специалистам по радиолокации и военным системам связи на ходу создавать свои собственные сценарии.
число разрядов адреса:	13 бит на канал
число адресуемых сценариев:	16K
Время передачи динам. данных:	100 нс
Прямой цифровой синтез (опция 330) Требуется экспортная лицензия США	Программное обеспечение прямого цифрового синтеза позволяет создавать базовые формы сигналов в памяти генератора, а затем модифицировать их с помощью набора параметров амплитудной, фазовой и частотной модуляции.
разрешение по частоте:	1 Гц (N6030A/31A) и 0,125 Гц (N6032A/33A)
девиация частоты ЧМ:	от 0 до 125 МГц (250 МГц размах) (N6030A/31A) от 0 до 62,5 МГц (125 МГц размах) (N6032A/33A)
девиация фазы ФМ:	от минус 180 до +180 градусов с шагом 0,022 градуса
глубина модуляции АМ:	от 0 до 100 % с разрешением 15 бит
ширина полосы канала:	400 МГц (800 МГц I/Q) (N6030A/31A) 250 МГц (500 МГц I/Q) (N6032A/33A)
Внешний запуск	
число входов:	4 аппаратных и 4 программных
внешние маркеры	маркеры могут быть определены для каждого сегмента
число выходов:	4 (розетка SMB)
Синхронизация модулей	Синхронизация обеспечивает наращивание системы любым числом модулей. Нагруз. способность каждого модуля достаточна для синхронизации восьми модулей.
Аналоговый выход	50 Ом
Интерфейс пользователя	Графический интерфейс пользователя обеспечивает удобную установку режимов работы и передачу файлов.
Программные интерфейсы	Поддержка MATLAB®, LabView, IVI-C и VEE

Информация для заказа

N6030A Генератор сигналов произв. формы с памятью 8M точек на канал
N6031A Генератор сигналов произв. формы с памятью 8M точек на канал
N6032A Генератор сигналов произв. формы с памятью 8M точек на канал
N6033A Генератор сигналов произв. формы с памятью 8M точек на канал

Опции

N6030A-016 Расширение памяти до 16 Мточек на канал для N6030A
N6031A-016 Расширение памяти до 16 Мточек на канал для N6031A
N6032A-016 Расширение памяти до 16 Мточек на канал для N6032A
N6032A-016 Расширение памяти до 16 Мточек на канал для N6033A
N6030A-250 Аддитивный белый гауссов шум
N6030A-300 Программное обеспечение для динамического формирования 16-битовых последовательностей (требуется экспортная лицензия США)
N6030A-330 Программное обеспечение прямого цифрового синтеза (требуется экспортная лицензия США)
N6030A-500 Базовый блок на 18 гнезд шины PXI
N6030A-501 Встраиваемый контроллер шины PXI, P4
N6030A-502 Комплект MXI-4 для PXI (включает платы PCI для ПК и базового блока)
N6030A-503 Комплект панелей-заглушек для экранированного базового блока PXI
N6030A-504 17-дюймовый монитор с плоским экраном
N6030A-505 Клавиатура и мышь, совместимые с PS2
N6030A-506 Комплект для монтажа в стойку базового блока PXI

- **Перекрытие по частоте: от 250 кГц до 20, 31,8 или 44 ГГц**
- **Широкая полоса: 1 ГГц для ВЧ сигналов выше 3,2 ГГц; 160 МГц для ВЧ сигналов ниже 3,2 ГГц**
- **Высокая скорость переключения: переключение частоты менее чем за 1 нс для сигналов в полосе частот 1 ГГц**
- **Уровень широкополосного шума: менее -135 дБм**
- **Фазовый шум: менее -109 дБс/Гц при отстройке 10 кГц, НГ**
- **Широкий динамический диапазон, свободный от помех**

Система моделирования сигналов N7502A и набор программных инструментов для генерации модулирующих сигналов N7509A

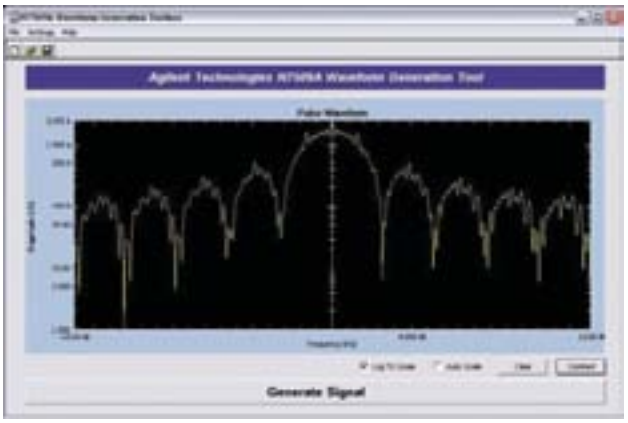
Система моделирования сигналов N7502A компании Agilent предоставляет полосу частот 1 ГГц с непревзойдённым динамическим диапазоном для несущих частот до 44 ГГц, обеспечивая пользователю простоту генерации сверхширокополосных сигналов. Система N7502A содержит высокопроизводительные системные компоненты, подобранные и спроектированные с учётом оптимальной работы с комплексными сигналами, включая системы радиолокации/радиоэлектронной борьбы, спутниковую связь и наземную СВЧ радиосвязь. Если необходимы изменения, система N7502A допускает масштабирование для удовлетворения этих потребностей. При работе можно добавлять новое оборудование, новые сигналы и новые функциональные возможности с минимальными перерывами трудовых процессов.

Аппаратные средства

Система N7502A содержит новый сдвоенный генератор сигналов произвольной формы N6030A и векторный генератор сигналов E8267D серии PSG компании Agilent с опциональными НЧ входами для модуляции сигналов с полосой до 1 ГГц. Системные программные средства позволяют легко создавать даже самые сложные сигналы.

Для реализации функции анализа сигналов можно добавить анализатор спектра серии PSA с полосой до 80 МГц. Для более широких полос можно добавить функцию векторного анализа сигналов за счет совместного использования осциллографа реального времени серии Infiniium, программы векторного анализа сигналов 89601A и соответствующего преобразователя с понижением частоты.

Системные приборы устанавливаются в стойку высотой 1,2 м или 1,6 м (опция), а для облегчения запуска системы программные средства предварительно загружены.



Программное обеспечение

Прикладная программа N7509A представляет собой набор инструментальных средств для генерации модулирующих сигналов. Она имеет упрощенный интерфейс для НЧ модуляции широкополосных сигналов с полосой до 1 ГГц, смоделированных средствами компании Agilent. С помощью этого программного интерфейса легко настраиваются и создаются даже самые сложные сигналы. Сигналы могут определяться вводом основных параметров или файлами, созданными в среде MATLAB® или при помощи других сред разработки. При выборе каждого пункта в главном меню на экране появляется соответствующее изображение, позволяющее пользователю вводить параметры, необходимые для определения модулирующего сигнала и запуска встроенных процедур калибровки. Изображение на каждой субпанели показывает идеальное представление сигнала в частотной области, рассчитанное на основе введённых параметров. Имеется режим моделирования, позволяющий проводить процесс отладки без подключения к аппаратным средствам прибора.

Типы моделируемых сигналов включают: АМ, ЧМ, ФМ, многотоновые, ИМ, ЛЧМ и др.

Основная литература и связь в сети Интернет

N7502A Signal Simulation System Product overview (Система моделирования сигналов N7502A, Обзор продукции), номер публикации 5989-1827EN
N6030A Arbitrary Waveform Generator Technical overview (Генератор сигналов произвольной формы N6030A, Технический обзор), номер публикации 5989-1457EN
www.agilent.com/find/signalsimulation

Информация для заказа

Система является гибкой и может иметь множество аппаратных опций. См. N7502A Signal Simulation System Configuration Guide (Система моделирования сигналов N7502A, Руководство по конфигурированию), номер публикации 5989-2914EN

Модули синтетических приборов - генераторов сигналов произвольной формы N8241A/42A

- **Полностью соответствуют классу A стандарта LXI**

Информация для заказа

N8241A Генератор сигналов произвольной формы с памятью 8M точек на канал и разрешением 15 бит
N8242A Генератор сигналов произвольной формы с памятью 8M точек на канал и разрешением 10 бит

Опции

N8241A-125 Частота дискретизации 1,25 ГГц
N8242A-125 Частота дискретизации 1,25 ГГц
N8241A-062 Частота дискретизации 625 МГц
N8242A-062 Частота дискретизации 625 МГц
N8241A-016 Расширение памяти сигнала до 16M точек на канал
N8242A-016 Расширение памяти сигнала до 16M точек на канал
N8241A-250 Опция аддитивного белого гауссова шума
N8242A-250
N8241A-300 Программное обеспечение для динамического формирования 16-битовых последовательностей (требуется экспортная лицензия США)
N8242A-300 Программное обеспечение для динамического формирования 16-битовых последовательностей (требуется экспортная лицензия США)
N8241A-330 Программное обеспечение прямого цифрового синтеза (требуется экспортная лицензия США)
N8242A-330 Программное обеспечение прямого цифрового синтеза (требуется экспортная лицензия США)

Анализаторы сигналов

Компания Agilent Technologies предлагает законченный ряд анализаторов сигналов, способных измерять частотные, временные, порядковые и фазовые параметры сигналов, а также параметры в модуляционной области. Этот раздел посвящен главным образом измерениям в частотной области.

Здесь рассмотрены анализаторы спектра, векторные анализаторы сигналов и анализаторы в модуляционной области. Каждый тип анализатора имеет свои характерные особенности, делающие его применение предпочтительным для решения тех или иных конкретных измерительных задач.

Анализатор спектра представляет собой супергетеродинный приемник со свипируемой частотой настройки, который отображает амплитуды спектральных компонент в зависимости от частоты. По существу это селективный пиковый вольтметр, откалиброванный в среднеквадратических значениях (СКЗ) уровня синусоидального сигнала. Анализатор спектра отображает индивидуальные частотные компоненты, из которых состоит сложный сигнал. Принцип приемника со свипируемой частотой настройки, используемый в анализаторах спектра компании Agilent, позволяет выполнять измерения в частотной области с широким динамическим диапазоном и в широком диапазоне частот (от 3 Гц до 325 ГГц).

Векторные анализаторы используют дискретизацию сигнала с преобразованием его в цифровую форму с последующей математической обработкой для получения спектра Фурье. Этот метод пригоден для измерения сигналов в диапазоне частот от нескольких микрогерц до более 6 ГГц и позволяет получить информацию об амплитуде, частоте и фазе каждой спектральной компоненты.

Благодаря возможности анализа сигналов в реальном времени, анализаторы на основе преобразования Фурье могут захватывать как периодические, так и случайно возникающие однократные сигналы.

Анализатор модуляции основан на технологии счетчика/таймера компании Agilent и предлагает другой подход к измерению частоты или временных интервалов. Такой анализатор отображает результаты измерения частоты или временных интервалов в зависимости от времени в модуляционной области.

Анализаторы спектра

Анализаторы спектра используют все положительные свойства преобразования частоты супергетеродинного приемника со свипируемой настройкой, что вносит существенный вклад в технику анализа сигналов в частотной области. Ниже перечислены некоторые виды измерений, которые могут выполнять анализаторы спектра.

- Абсолютное и относительное измерение частоты
- Абсолютное и относительное измерение уровня
- Измерение шума
- Измерение комбинационных, побочных составляющих и продуктов искажений
- Измерение параметров АМ, ЧМ, импульсно-модулированных ВЧ сигналов и сигналов с цифровой модуляцией
- Измерение по принципу стимул-отклик (скалярные измерения)
- Измерение электромагнитной совместимости (ЭМС)

Все эти измерения возможны благодаря следующим характеристикам анализаторов спектра.

- Перекрытие широкого диапазона частот от 3 Гц до 325 ГГц
- Широкий диапазон уровней сигнала: пределы измерения от минус 168 до +30 дБм, что обеспечивает очень высокую чувствительность, необходимую для обнаружения сигналов низкого уровня, и широкий динамический диапазон для анализа искажений
- Отличная стабильность частоты и точность измерения уровня
- Высокая разрешающая способность по частоте и уровню благодаря цифровым фильтрам ПЧ, формирующим полосы пропускания
- Полосы анализа от 10 Гц до 80 МГц
- Наличие следящих генераторов и управление внешним источником для скалярных измерений
- Специализированные измерительные программы, позволяющие выполнять специфические измерения фазового шума, коэффициента шума и побочных составляющих, локализовать место повреждения (неоднородности), измерять характеристики систем кабельного телевидения, уровень электромагнитных помех, выполнять гибкий анализ модуляции, измерять характеристики беспроводных систем связи поколений 2G, 3G и 3,5G, а также характеристики беспроводных локальных сетей WLAN и Bluetooth.

Эти возможности позволяют анализаторам спектра выполнять анализ сигналов в частотной области для решения многочисленных прикладных задач, включая производство и техническое обслуживание оборудования беспроводных цифровых систем, микроволновых линий связи, радиолокаторов, телекоммуникационного оборудования, кабельного телевидения, радиовещания, систем мобильной связи, диагностические испытания аппаратуры на уровень электромагнитных помех, испытания радиокомпонентов, измерения в области световых волн, контроль эфира и идентификацию сигналов.

Кроме работы в режиме со свипированием частоты настройки анализаторы спектра могут использоваться в режиме с фиксированной частотой настройки (нулевой обзор); это позволяет выполнять измерения во временной области, подобно тому, как это делается с помощью осциллографа.

Поставляемые по отдельному заказу широкополосные дигитайзеры (устройства для преобразования сигналов в цифровую форму) обеспечивают широкий динамический диапазон сбора данных и цифровое преобразование квадратурных (I/Q) составляющих комплексного вектора, а также широкополосных сигналов во временной и частотной областях.

Возможности анализаторов спектра могут быть значительно расширены с помощью внешнего компьютера. Компьютеры можно использовать для непосредственного управления анализатором спектра через GPIB или LAN.

Сферы применения, где требуется высокая точность и скорость измерений, выполнение повторяющихся измерений, где оператор и анализатор физически разделены большим расстоянием, где измерения должны выполняться без участия оператора или персоналом, не имеющим достаточных технических навыков, являются явными кандидатами на внедрение автоматизации измерений.

Ниже перечислены сферы применения, где автоматизация спектрального анализа может дать существенный выигрыш.

- Испытание на электромагнитную совместимость (ЭМС)
- Мониторинг частотного спектра
- Испытание ВЧ и микроволновых радиокомпонентов, узлов и систем в процессе производства
- Дистанционные испытания

Базовые измерительные возможности анализатора спектра в сочетании с возможностью автоматизации и сопряжения с другими приборами и периферийными устройствами, имеющими интерфейс GPIB, делают эти анализаторы идеальным средством для многих специализированных применений и для общего применения.

Анализаторы ЭМС

Анализаторы ЭМП/ЭМС серии E7400A, основанные на использовании анализатора спектра, обеспечивают необходимые функциональные возможности для предварительных квалификационных измерений на соответствие нормативным требованиям к излучаемым ЭМП (напряженность электромагнитного поля) и наводимым в проводах сети питания (напряжение радиопомех) в диапазоне до 26,5 ГГц. Квазипиковые детекторы и полосы пропускания, удовлетворяющие нормативным требованиям к измерению ЭМП, в сочетании с необходимым для ЭМП набором видов измерений, облегчают оценку уровня ЭМП на стадии разработки продукции. Технические решения для поиска неисправности становятся более совершенными благодаря функциональным возможностям анализатора спектра и использованию таких принадлежностей, как пробники ближнего поля 11940A/11941A.

Векторные анализаторы сигналов

Векторные анализаторы сигналов расширяют возможности, имеющиеся у анализаторов спектра. И хотя они подобны анализаторам Фурье, векторные анализаторы работают во всем ВЧ диапазоне, обеспечивая быстрые измерения спектра с высоким разрешением, демодуляцию и усовершенствованный анализ во временной области. Они особенно полезны при определении характеристик сложных сигналов, таких как пакетные сигналы, переходные процессы или модулированные сигналы систем связи, телевидения, радиовещания, гидроакустики, а также в области ультразвуковой акустоскопии.

Векторный анализатор может выполнять глубокий анализ модуляции. Поскольку он определяет модуль и фазу сигнала, он исключительно хорошо подходит для анализа сигналов с цифровой модуляцией. Эта способность проявляется в нескольких формах. Она может использоваться в приложениях общего назначения, обеспечивая гибкость демодуляции широкого круга модулированных сигналов. Она может быть полезной при испытаниях беспроводных систем связи на соответствие требованиям стандартов, одновременно предоставляя дополнительные возможности диагностики. И, наконец, эта способность может использоваться при испытаниях на соответствие стандартам связи по принципу “годен - негоден”. Векторные анализаторы сигналов особенно полезны, когда требуется большой набор видов измерений, например, в процессе разработки цифровых систем связи.

Анализаторы в модуляционной области

Анализаторы в модуляционной области представляют расширение технологии счетчик/таймер компании Agilent. Эти анализаторы обеспечивают информативное отображение частоты, фазы или временных соотношений сигнала в зависимости от времени. Они могут строить гистограммы и выполнять статистический анализ, позволяя тем самым быстро анализировать результаты измерения. Анализаторы в модуляционной области позволяют непосредственно видеть процесс переключения и установления частоты в генераторах, управляемых напряжением (ГУН), в системах фазовой автоподстройки частоты (ФАПч) и в синтезаторах частот. Они облегчают анализ сигналов со сложной фазовой и частотной модуляцией, имеющей место в системах связи.

Анализаторы спектра [1] (данные приведены для центральной частоты 1 ГГц)

Диапазон частот	Полоса пропускания	Чувств-сть (средн. уровень собств. шума)	Макс. динамич. диапазон (по 2/3 гармон.)	Погрешность измерения уровня (±)	Имеющиеся в наличии специализированные измерительные программы и другие программные средства	Номер модели	Страница
Ручной анализатор спектра							
от 100 кГц до 3 ГГц	от 30 Гц до 1 МГц	–144 дБм	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) 10 дБм	1,5 дБ	Одноклавишные измерения мощности: занимаемой полосы частот (OBW), мощности в основн. канале (CP), относительной мощности в соседнем канале (ACPR)	N9340B	84
Компактный анализатор серии CSA							
от 100 кГц до 3/6 ГГц	от 10 Гц до 5 МГц	–156 дБм	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) 18 дБМ	0,5 дБ (достов. 95%)	Комплект программ для измерения характеристик кабелей, фильтров, усилителей, мультиплексеров, антенн и переключателей по методу стимул-отклик	N1996A	85
Портативный анализатор спектра							
от 9 кГц до 3 ГГц	от 10 Гц до 1 МГц	–148 дБм	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) 13 дБм	2 дБ (достов. 95%)	Одноклавишные измерения: мощность в рабочем канале, занимаемая полоса частот (OBW), уровень мощности в соседнем канале (ACP), интермодуляц. искажения (TOI), спектральная маска излучения (SEM)	N9320A	87
Портативный с базовыми характеристиками							
от 9 кГц до 1,5 ГГц	от 1 кГц до 5 МГц	–117 дБм	76/83 дБ	1,1 дБ	Кабельное ТВ, программа BenchLink Web Remote	E4411B [3]	88
от 9 кГц до 3,0 ГГц	от 1 кГц до 5 МГц	–117 дБм	78,5/83 дБ	1,1 дБ	Программа BenchLink Web Remote	E4403B	88
от 9 кГц до 26,5 ГГц	от 1 кГц до 5 МГц	–116 дБм	78/82 дБ	1,1 дБ	Программа BenchLink Web Remote	E4408B	88
Настольный с характеристиками среднего уровня							
от 10 Гц до 500 МГц	от 1 Гц до 1 МГц	–145 дБм	95/100 дБ	0,8 дБ	Анализ спектра с временной селекцией	4395A [2]	
от 2 Гц до 1,8 ГГц	от 1 Гц до 3 МГц	–147 дБм	86/102 дБ	1,0 дБ	Анализ спектра с временной селекцией	4396B [2]	
Портативный с характеристиками среднего уровня							
от 100 Гц до 3,0 ГГц	от 1 Гц до 5 МГц	–136/–152 дБм [1]	90,5/99 дБ (–150/–166 дБм [1], тип. значение)	1,0 дБ (0,4 дБ, достов. 95%)	Фазовый шум, Bluetooth, GSM, GPRS, EDGE, cdma One, анализ модуляции, кабельное/широковещ. ТВ, локализация повреждения, коэфф. шума	E4402B	88
от 100 Гц до 6,7 ГГц	от 1 Гц до 5 МГц	–135/–151 дБм [1]	90/98 дБ (–149/–167 дБм [1], тип. значение)	1,0 дБ (0,4 дБ, достов. 95%)	Фазовый шум, Bluetooth, GSM, GPRS, EDGE, cdma One, анализ модуляции, кабельное/широковещ. ТВ, локализация повреждения, коэфф. шума	E4404B	88
от 100 Гц до 13,2 ГГц	от 1 Гц до 5 МГц	–135/–151 дБм [1]	90/98 дБ (–149/–167 дБм [1], тип. значение)	1,0 дБ (0,4 дБ, достов. 95%)	Фазовый шум, Bluetooth, GSM, GPRS, EDGE, cdma One, анализ модуляции, кабельное/широковещ. ТВ, локализация повреждения, коэфф. шума	E4405B	88
от 100 Гц до 26,5 ГГц	от 1 Гц до 5 МГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	–135/–151 дБм [1]	90/98 дБ (–149/–167 дБм [1], тип. значение)	1,0 дБ (0,4 дБ, достов. 95%)	Фазовый шум, Bluetooth, GSM, GPRS, EDGE, cdma One, анализ модуляции, кабельное/широковещ. ТВ, локализация повреждения, коэфф. шума	E4407B	88
Анализатор сигналов экономичного класса							
от 9 кГц до 3,5; 7,0; 13,6; 26,5 ГГц	от 1 Гц до 3 МГц с шагом 10%; 4, 5 и 8 МГц	–150/–162 дБм [3]	Точка пересечения 3-го порядка (TOI) 13 дБм	(0,3 дБ, достов. 95%)	802.16 OFDMA , W-CDMA/HSDPA/HSUPA, фазовый шум, коэфф. шума,одноклавишные измерения мощности. Форматы с 89601A (когда 89601A установлена в EXA).	N9010A	105
Портативный с высокими характеристиками							
от 30 Гц до 2,9 ГГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	от 1 Гц до 2 МГц	–151 дБм	95/108 дБ	1,9 дБ	Фазовый шум, побочные составляющие, цифровая радиоаппаратура	8560EC	92
от 30 Гц до 13,2 ГГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	от 1 Гц до 2 МГц	–151 дБм	95/108 дБ	2,1 дБ	Фазовый шум, побочные составляющие, цифровая радиоаппаратура	8562EC	92
от 30 Гц до 26,5 ГГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	от 1 Гц до 2 МГц	–149 дБм	94/107 дБ	2,1 дБ	Фазовый шум, побочные составляющие, цифровая радиоаппаратура	8563EC	92
от 30 Гц до 40 ГГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	от 1 Гц до 2 МГц	–145 дБм	92/104 дБ	1,8 дБ	Фазовый шум, побочные составляющие, цифровая радиоаппаратура	8564EC	92
от 30 Гц до 50 ГГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	от 1 Гц до 2 МГц	–145 дБм	92/104 дБ	1,8 дБ	Фазовый шум, побочные составляющие, цифровая радиоаппаратура	8565EC	92
Анализатор сигналов с высокими характеристиками							
от 20 Гц до 3,6; 8,4; 13,6 и 26,5 ГГц	от 1 Гц до 3 МГц с шагом 10%; 4, 5, 6 и 8 МГц	–151/–163 дБм [3]	98/110 дБ	0,78 дБ (0,30 дБ, достов. 95%)	802.16 OFDMA , W-CDMA/HSDPA/HSUPA, фазовый шум, коэфф. шума,одноклавишные измерения мощности. Форматы с 89601A (когда 89601A установлена в MXA).	N9020A	96
Настольный с высокими характеристиками							
от 3 Гц до 6,7 ГГц	от 1 Гц до 8 МГц	–154/–168 дБм [3]	103/113 дБ	0,62 дБ (0,24 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-D0, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, WLAN, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4443A	107
от 3 Гц до 13,2 ГГц	от 1 Гц до 8 МГц	–154/–168 дБм [3]	103/113 дБ	0,62 дБ (0,24 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-D0, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, WLAN, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4445A	107
от 3 Гц до 26,5 ГГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	от 1 Гц до 8 МГц	–154/–168 дБм [3]	103/113 дБ	0,62 дБ (0,24 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-D0, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, WLAN, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4440A	107
от 3 Гц до 44 ГГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	от 1 Гц до 8 МГц	–153/–167 дБм [3]	102,5/113 дБ	0,62 дБ (0,24 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-D0, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, WLAN, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4446A	107
от 3 Гц до 42,98 ГГц	от 1 Гц до 8 МГц	–153/–167 дБм [3]	102,5/112 дБ	0,62 дБ (0,24 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-D0, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4447A	107
от 3 Гц до 50 ГГц (до 325 ГГц с внешн. преобразователем)	от 1 Гц до 8 МГц	-135/-167 дБм [3]	102,5/113 дБ	0,62 дБ (0,24 дБ, достов. 95%)	Коэфф. шума, фазовый шум; W-CDMA, HSDPA, GSM/EDGE, 1xEV-D0, cdma2000, cdmaOne, NADC, PDC, 1xEV-DV, TD-SCDMA; гибкая демодуляция, управление внешним источником, набор совместимых кодов	E4448A	107

[1] Данные приведены только для сравнения. Более полные гарантированные технические характеристики можно найти в брошюрах с техническими данными (Data Sheets).
[2] Комбинация векторного анализатора параметров цепей, импеданса и анализатора спектра.
[3] Опциональный встроенный предусилитель.
[4] Можно заказывать с входным импедансом 75 или 50 Ом.

Векторные анализаторы сигналов

Диапазон частот	Максимальная полоса анализа	Чувств-сть (средн. уровень собств. шума)	Динам. диапазон (IMD 3-го (порядка)	Анализ модуляции	Память захвата сигнала	Номер модели	Страница
от 3 Гц до 50 ГГц*	до 13 ГГц*	–168 дБм/Гц* (на 1 ГГц)	–75 дБс*	Программное обеспечение связи ПК с анализаторами ESA, PSA, E4406A или осциллографами Infiniium. Гибкая, детальная цифровая демодуляция (26 демодуляторов) и 25 измерительных установок для различных форматов беспроводной связи.	до 1,2 Гбайт (384 Мвыборок комплексных значений)	89601A	103
от 0 до 40 МГц	39 МГц	–151 дБм/Гц	–70 дБс**	Гибкая, детальная цифровая демодуляция (26 демодуляторов) и 25 измерительных установок для различных форматов беспроводной связи. значений)	до 1,2 Гбайт (384 Мвыборок комплексных	89610S	116
от 52 до 88 МГц (или диапазон частот внешнего тюнера)	36 МГц	–159 дБм/Гц	–70 дБс**	Гибкая, детальная цифровая демодуляция (26 демодуляторов) и 25 измерительных установок для различных форматов беспроводной связи.	до 1,2 Гбайт комплексных значений)	89611S	116
от 0 до 2,7 ГГц	36 МГц	–158 дБм/Гц (на 1 ГГц)	–70 дБс**	Гибкая, детальная цифровая демодуляция (26 демодуляторов) и 25 измерительных установок для различных форматов беспроводной связи.	до 1,2 Гбайт (384 Мвыборок комплексных значений)	89640S	116
от 0 до 6 ГГц	36 МГц	–157 дБм/Гц (на 1 ГГц)	–70 дБс**	Гибкая, детальная цифровая демодуляция (26 демодуляторов) и 25 измерительных установок для различных форматов беспроводной связи.	до 1,2 Гбайт (384 Мвыборок комплексных значений)	89641S	116
от 3 Гц до 6,7; 13,2; 26,5 ГГц	40, 80 МГц	–152 дБм/Гц	<–78 дБс (тип)	Гибкая, детальная цифровая демодуляция (26 демодуляторов) и более 25 измерительных установок для различных форматов беспроводной связи.	512 Мбайт (128 Мвыборок комплексных значений)	89650S	116

* Зависит от анализаторов или осциллографов, подключенных к компьютерной программе 89601A
** Двухтоновый сигнал с уровнем каждого тона на 6 дБ ниже предела шкалы (минус 31 дБм на входе)

Системы спектрального мониторинга

Диапазон частот	Анализ модуляции	Номер модели	Страница
от 20 МГц до 2,7/6 ГГц до 26,5 ГГц с PSA	Комплект программ для эффективной идентификации множества видов модуляции	E3238S/ N6820E	119

Анализаторы источников сигналов/измерения фазового шума

Диапазон частот	Чувствительность измерения фазового шума (зависит от частоты отстройки)	Виды измерений	Номер модели	Страница
от 10 МГц до 7 ГГц [1], от 10 МГц до 26,5 ГГц (с E5052A), до 110 ГГц с E5053A и внешн. смесителями	от –128,5 дБс/Гц при отстройке 1 кГц до –170 дБс/Гц при отстройке 10 МГц	Фазовый шум, частота, мощность ВЧ сигнала, величина пост. тока, параметры временных зависимостей частоты/фазы/мощности, джиттер	E5052B	132
от 50 кГц до 110 ГГц [2]	–180 дБс/Гц при отстройке > 10 кГц (тип)	Фазовый шум, амплитудный (AM) шум, остаточный шум, побочные составляющие низкого уровня: отстройки от 0,01 Гц до 100 МГц	E5505A	133

Измерительный приемник - калибровка генераторов сигналов и аттенюаторов

Диапазон частот	Виды измеряемой модуляции	Пределы измерения уровня	Абс. погрешность измерения ВЧ мощности	Относительная погрешность измерения уровня	Номер модели	Страница
от 100 кГц до 26,5 ГГц	AM, ЧМ, ФМ	от +30 до –129 дБм	±0,124 дБ	±(0,009 дБ + 0,005 дБ/10 дБ)	N5531S	110

Анализаторы ЭМП/ЭМС

Диапазон частот	Макс. чувств-сть (средн. уровень собственного шума)	Максимальный динамический диапазон (составляющие 3-го порядка)	Погрешность измерения уровня (±)	Полоса пропускания	Номер модели	Страница
от 100 Гц до 3,0 ГГц	≥–150 дБм [2]	+12,5 дБм TOI	1,0 дБ	от 1 Гц до 5 МГц (включая полосы для ЭМП: 200 Гц, 9, 120 кГц и 1 МГц)	E7402A	112
от 100 Гц до 26,5 ГГц	≥–150 дБм [2]	+12,5 дБм TOI	1,0 дБ	от 1 Гц до 5 МГц (включая полосы для ЭМП: 200 Гц, 9, 120 кГц и 1 МГц)	E7405A	112

[1] Со встроенным предусилителем, предусмотренным в стандартной комплектации.
[2] До 110 ГГц с внешним преобразователем.

Измерительный приемник для ЭМП/ЭМС, удовлетворяющий требованиям CISPR

Диапазон частот	Макс. чувств-сть (средн. уровень собственного шума)	Максимальный динамический диапазон (составляющие 3-го порядка)	Погрешность измерения уровня (±)	Полоса пропускания	Номер модели	Страница
от 9 кГц до 1 ГГц с ВЧ преселекцией	–152 дБм	+15 дБм TOI	1,0 дБ	Включает полосы для ЭМП: 200 Гц, 9, 120 кГц и 1 МГц	N9039A	111

Ручной анализатор спектра N9340B

N9340B

- **Диапазон частот: от 100 кГц до 3 ГГц**
- **Полоса пропускания: от 30 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10**
- **Полоса видеофильтра: от 3 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10**
- **Фазовый шум: –87 дБс при отстройке 30 кГц**
- **Средний уровень собственного шума (10 МГц < fc ≤ 1,5 ГГц): –124 дБм; –144 дБм с предусилителем (в полосе 30 Гц)**
- **Время развертки: от 10 мс до 1000 (при полосе обзора ≥ 1 кГц); < 120 мс при полной полосе обзоре**
- **Погрешность абсолютного измерения уровня: ±1,5 дБ**
- **Интермодуляционные искажения третьего порядка - уровень точки пересечения (TOI): +10 дБм**
- **Русскоязычный интерфейс пользователя**

3

Специально разработанный для использования в полевых условиях эксплуатации, анализатор спектра N9340B обладает практичностью и высокими рабочими характеристиками, необходимыми для решения задач спектрального мониторинга, установки, обслуживания и ремонта оборудования на месте его установки. В качестве опций в анализатор могут быть установлены следящий генератор и предусилитель.

Практичность при использовании в полевых условиях

Цветной дисплей размером 6,5 дюйма (170 мм) с активной TFT матрицей обеспечивает четкое изображение даже при прямом попадании солнечных лучей на экран. Поскольку детальный анализ результатов измерения в полевых условиях не всегда удобен или возможен, можно просто запомнить их для последующего анализа. Затем в испытательной лаборатории быстро перекачать данные в ПК, используя интерфейс USB или LAN. Эти интерфейсы позволяют также дистанционно управлять анализатором. Время действия батареи питания позволяет в течение четырех часов работать в полевых условиях. Интерфейс пользователя доступен на 11 языках, в том числе на русском.

Легкий, прочный и портативный прибор

Обладая массой 3,5 кг (с батареей), анализатор спектра N9340B специально сконструирован, чтобы облегчить решение задач установки и обслуживания оборудования в полевых условиях для аэрокосмической и оборонной отраслей, телевидения и радиовещания, радиочастотных центров и операторов сетей радиосвязи. Большие резиновые манжеты обертывают оба конца прибора, обеспечивая дополнительную надежную защиту при эксплуатации в жестких условиях. Герметизированная клавиатура и экран устойчивы к воздействию влаги и пыли.

Высокие рабочие характеристики

Быстрые скорости измерения помогают захватить кратковременные сигналы и получить полное представление о характеристиках спектра. Время развертки, равное 10 мс, позволяет значительно уменьшить время работы в полевых условиях и увеличить производительность труда. Узкие полосы пропускания увеличивают разрешающую способность при исследовании близко расположенных сигналов. Низкий средний уровень собственного шума позволяет обнаруживать сигналы низкого уровня, такие как паразитные сигналы и шум. Низкий уровень фазового шума помогает исследовать сигналы, расположенные вблизи несущей. Анализатор спектра N9340B поддерживает одноклавишные измерения занимаемой полосы частот (OBW), мощности в основном канале (CP) и относительной мощности в соседнем канале (ACPR), за счет чего сокращается время подготовки к измерениям в полевых условиях. Стандартные свойства: измерение спектральной маски излучения (SEM), спектрограмма, измерение напряженности поля, поддержка преобразователей мощности с шиной USB компании Agilent.

Технические характеристики

Частотные параметры		
Диапазон частот	от 100 кГц до 3 ГГц (настраиваемый до 9 кГц)	
Погрешность частоты внутреннего опорного генератора 10 МГц		
Старение	±1 x 10^{-6} за год	
Температурная нестабильность	±2 x 10^{-6}, от 0 до 30 °C; ±4 x 10^{-6}, от 30 до 50 °C	
Полоса обзора	0 Гц (нулевая полоса); от 1 кГц до 3 ГГц; разрешение 1 Гц	
Однополосный фазовый шум	–87 дБс при отстройке 30 кГц (тип. значение)	
Полоса пропускания (ПП)	от 30 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10	
Избирательность (коэфф. прямоугольности) по уровням 60 дБ/3 дБ	Цифровые фильтры, АЧХ приблизительно гауссовой формы < 5:1 (номинально)	
Полоса видеофильтра	от 3 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10	
Амплитудные параметры		
Пределы измерения	от среднего уровня собственных шумов до +20 дБм	
Пределы ослабления вх. аттенюатора	от 0 до 51 дБ с шагом 1 дБ	
Макс. средняя мощность непрерывного сигнала	+33 дБм; 3 минуты максимум; установка входного аттенюатора ≥ 20 дБ	
Макс. постоянная составляющая	50 В пост. тока	
Средний уровень собственного шума в полосе 30 Гц	Усилитель выключен	Усилитель включен
100 кГц < fc ≤ 1 МГц	–90 дБм	–115 дБм
1 МГц < fc ≤ 10 МГц	–110 дБм	–128 дБм
fc = 50 МГц	–126 дБм (тип. значение)	–146 дБм (тип. знач.)
10 МГц < fc ≤ 1,5 ГГц	–124 дБм	–144 дБм
1,5 ГГц < fc ≤ 3 ГГц	–117 дБм	–136 дБм
Детекторы графика	нормальный, положительного пикового значения, мгновенного значения, отрицательного пикового значения, логарифмический среднего значения, среднеквадратического значения (квадратичный), среднего значения напряжения (линейный)	
Число графиков	4	
Погрешность абс. измерения уровня	±1,5 дБ; 0,5 дБ (тип. значение)	
Установка опорного уровня	от –100 до +20 дБм	
Интермодуляционные искажения третьего порядка - уровень TOI:	+10 дБм (тип. значение)	
Развертка		
Время развертки		
при нулевой полосе обзора	от 6 мкс до 200 с	
при полосе обзора ≥ 1 кГц	от 10 мс до 1000 с	
задержка запуска	от 6 мкс до 200 с с разрешением 6 мкс	
число точек графика	461	
Соединители ввода-вывода		
ВЧ вход	соединитель типа N, розетка (50 Ом)	
Вход сигнала опорной частоты/ внешнего запуска	соединитель типа N, розетка (50 Ом)	
Соединители USB		
Интерфейс USB хоста	вилка типа A (протокол V 1.1)	
Интерфейс USB устройства	вилка типа AB (протокол V 1.1)	
Общие характеристики		
Дисплей	Цветной дисплей 6,5 дюйма (170 мм), 640 x 480 точек с пассивной матрицей и частично отражающим слоем	
Напряжение питания	от 90 до 120 В или от 195 до 263 В перем. тока (от 47 до 63 Гц); от 12 до 18 В постоянного тока	
Потребление	12 Вт (тип. значение)	
Время действия батареи питания (после полного заряда)	4 часа (без следящего генератора) 3 часа (со следящим генератором)	
Температура окружающей среды		
рабочие условия	от –10 до +50 °C (для батареи: от 0 до +50 °C)	
предельные (хранение)	от –40 до +70 °C (для батареи: от –20 до +50 °C)	
Масса и габаритные размеры	3 кг; 318 (ширина) x 207 (высота) x 69 мм (глубина)	
Опции		
Предусилитель (опция PA3)		
Диапазон частот	от 1 МГц до 3 ГГц	
Коэффициент усиления	20 дБ (ном.)	
Следящий генератор (опция TG3)		
Диапазон частот	от 5 МГц до 3 ГГц	

Информация для заказа

N9340B Ручной анализатор спектра с диапазоном частот от 100 до 3,0 ГГц В стандартный комплект поставки анализатора N9340A входят: краткое учебное руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Tutorial) на нескольких языках, комплект документации на компакт-диске и мягкий футляр для переноски.

Опции

N9340B-PA3 Предусилитель до 3 ГГц
N9340B-TG3 Следящий генератор до 3 ГГц
N9340B-AMA Демодуляция/анализ AM/ЧМ сигналов
N9340B-DMA Демодуляция/анализ сигналов с ASK/FSK модуляцией
N9340B-1TC Жесткий футляр для транспортировки
N9340B-1DC Автомобильный адаптер 12 В
N9340B-BAT Запасной блок батарей (2 батареи)
N9340B-ADP Запасной преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока
N9340B-TAD Переход N (вилка), 50 Ом, - N (розетка), 75 Ом, (от 0 до 1 ГГц)

Перекрытие по частоте
- **Диапазон частот: от 100 кГц до 3 или 6 ГГц**
- **Источник сигнала: от 10 МГц до 3 или 6 ГГц**
- **Предусилитель до 3 или 6 ГГц**

Высокие рабочие характеристики
- **Средний уровень собственного шума (DANL) минус 156 дБм/Гц (опция)**
- **Наилучший в данном классе приборов динамический диапазон с уровнем точки пересечения третьего порядка (TOI) +18 дБм**
- **Суммарная амплитудная погрешность ±0,5 дБ (95%)**

Компактная конструкция
- **Масса (со встроенным источником сигнала, предусилителем и балансным мостом) - 7,5 кг**
- **Время работы от батареи 2 часа (тип.)**

Свойства
- **Самая высокая в данном классе приборов яркость и разрешающая способность экрана индикатора (диагональ 21 см, XGA, 1024 x 768 пикселов)**
- **Электронно управляемый вх. аттенюатор с шагом установки ослабления 1 дБ**
- **Полосы пропускания от 10 Гц до 200 кГц с шагом установки 1 %; фиксированные полосы пропускания 250, 300 кГц, 1, 3 и 5 МГц**
- **Интерфейсы USB и LAN**

Традиционное качество и надежность продукции компании Agilent в сочетании с необходимыми пользователю рабочими характеристиками, удобством использования и доступной ценой

Анализатор спектра Agilent CSA имеет высокие технические характеристики, которые прежде нельзя было себе представить в компактном анализаторе спектра. Большой (21 см, 1024 x 768 пикселов) индикатор XGA (наилучший в своем классе), удобные геометрические пропорции, возможность переноса данных с помощью USB-совместимого запоминающего устройства делают анализатор Agilent CSA очень простым в обращении.

Каждый анализатор CSA поставляется с предварительно установленными опциями, активируемыми по заказу, что позволяет расширять его функциональные возможности для удовлетворения вновь возникающих потребностей.

Анализатор CSA оптимален для условий производства благодаря сочетанию высоких рабочих характеристик, современных средств подключения и высокой надежности, наилучшей в промышленности

Анализатор был разработан для быстрых измерений параметров сигналов и поиска побочных составляющих малого уровня, а также для получения динамического диапазона, максимально достижимого для приборов этого ценового класса. Дистанционное управление по локальной сети 100 Base-T с использованием языка SCPI уменьшает сложность и сокращает время разработки программного обеспечения для автоматизации испытаний, улучшает совместимость с существующими системами и сокращает время, затрачиваемое на обучение персонала.

Приспособленность анализатора Agilent CSA к работе в полевых условиях делает его идеальным средством для работ по монтажу и техническому обслуживанию сложных современных систем связи

При массе всего 7,5 кг с прочными амортизаторами и удобной регулируемой ручкой для переноски в виде дужки, анализатор Agilent CSA в состоянии обеспечить эффективные измерительные возможности. Анализатор может работать более двух часов при питании от внутренней батареи, имеет яркий с высоким разрешением экран и хорошо приспособлен для работы в полевых условиях. Он сочетает функциональные возможности анализатора спектра общего назначения, анализатора цепей и измерителя мощности в простом, легком в обращении приборе. Встроенный балансный мост, внутренний источник сигнала и набор измерений методом стимул/отклик подтверждают пригодность анализатора Agilent CSA как наилучшего в своем ценовом классе технического решения при монтаже и обслуживании различного оборудования.

Использование анализатора CSA для изучения теории сигналов

Легко доступное преобразование сигнала между временной и частотной областями упрощает понимание форматов цифровой модуляции. Встроенная справочная система и свойства автоматической установки режимов анализатора обеспечивают все возможности спектрального анализа. Благодаря малым геометрическим размерам и удобным пропорциям прибора, исключительно высоким рабочим характеристикам и приемлемой цене, анализатор спектра Agilent CSA является заметным дополнением к программе обучения.

Измерение параметров каналов связи

Анализатор спектра Agilent CSA обеспечивает измерения целого ряда параметров каналов систем связи, позволяя точно оценивать характеристики традиционной беспроводной телефонии и других систем связи с разделением каналов, а также их компонентов. Предварительно устанавливая определенные стандартами или заданные пользователем параметры и пользуясь функцией измерения мощности в соседнем канале, можно легко определить уровень искажений и мощность в канале. Точно так же с помощью функции измерения занимаемой полосы частот можно быстро определить мощность и полосу частот сигналов со сложной модуляцией.

Новые свойства общего назначения

Одноклавишная функция автонастройки помещает самый большой отклик сигнала в середину экрана и уменьшает полосу обзора, позволяя быстро получить увеличенное по оси X изображение сигнала. Автоматическое масштабирование устанавливает опорный уровень и масштаб амплитудной шкалы для наиболее удобного отображения сигнала. Функция автоматического выбора предела выполняет в фоновом режиме свипирование частоты во всей полосе частот и выбирает оптимальные установки входного аттенюатора и предусилителя, чтобы сигналы, отклики которых выходят за пределы экрана, не вызывали компрессии усиления в ВЧ тракте анализатора.

Измерение обратных потерь, вносимых потерь и определение места повреждения в кабеле

Встроенный источник сигнала и балансный мост обеспечивают широкие пределы скалярных измерений, которые не имеют обычные анализаторы спектра. Используя набор измерений методом стимул/отклик, анализатор спектра Agilent CSA может определять характеристики активных и пассивных одно- и двухпортовых устройств, таких как кабели, фильтры, усилители, мультиплексоры, антенны и переключатели. При этом могут измеряться обратные и вносимые потери одно- и двухпортовых устройств и расстояние до места повреждения (неоднородности). Сочетание высокой механической прочности и эффективных инструментальных средств спектрального анализа существенно упрощают и ускоряют выполнение работ по установке, монтажу и техническому обслуживанию сложных компонентов и систем.

Использование спектрограммы для анализа нестабильности сигнала во времени или обнаружения и идентификации сигналов, создающих помехи для интересующей системы

Спектрограмма - отображение спектральной активности исследуемого процесса или сигнала, зафиксированной на определенном отрезке времени. Спектрограмму можно оптимизировать, чтобы сосредоточить внимание на определенной интересующей области для детального исследования изменения разности частот и амплитуд спектральных компонент в зависимости от времени. Спектрограммами пользуются для идентификации нежелательных помех в системах связи и поиска способа их устранения. Спектрограмма может также служить для текущего контроля нестабильности работы схемы или системы в целом во времени, при изменении температуры, воздействии вибраций и т. д.

Опция демодуляции АМ/ЧМ сигналов обеспечивает функциональный и параметрический анализ АМ и ЧМ сигналов

Независимо от того, выполняет ли пользователь измерение глубины модуляции или девиации частоты АМ или ЧМ сигналов, анализатор спектра Agilent CSA предоставляет ему полный набор характеристик: девиация, частота модуляции, искажения, отношение суммы мощностей сигнала, шума и искажений к сумме мощностей шума и искажений (SINAD) и мощность несущей. Возможность представления данных как во временной, так и частотной областях позволяет быстро анализировать сигнал. Опция настройки на АМ/ЧМ и прослушивания демодулированных сигналов позволяет прослушивать сигнал и оценивать его качество.

Новые возможности версии 2.0 микропрограммного обеспечения

- Скорость обновления увеличена в 3 раза (до 9 обновлений в секунду)
- Возможность регулирования полосы видеофильтров
- Возможность регулирования скорости развертки при ненулевой полосе обзора
- Запуск по пакетной несущей (Burst CarrierTrigger)
- Измерение мощности в полосе/канале
- Функция шум-маркер и частотомер
- Улучшение интерфейса пользователя
- Уменьшение уровня паразитных сигналов

Компактный анализатор спектра N1996A серии Agilent CSA (продолжение)

Технические характеристики

Частотные параметры			
Диапазон частот	от 100 кГц до 3 ГГц (опция 503) от 100 кГц до 6 ГГц (опция 506)		
Погрешность измерения частоты	±(индицир. частота x погрешн. опорной частоты + +1% x полоса обзора + 10% от полосы пропускания +0,5 x [полоса обзора/(число точек - 1)] + 1 Гц)		
Погрешность частоты интервала внутр. опорного генератора	≤ ± 5 x 10^{-6} за год (в пределах 2-летнего между подстройками)		
Старение	≤ ± 2 x 10^{-6} за год		
Температурная нестабильность	≤ ±1 x 10^{-6}		
Полоса пропускания (ПП)	от 10 Гц до 200 кГц с шагом 10%; 250, 300, 510 кГц, 1, 3 и 5 МГц		
Избирательность (коэфф. прямоугольности) по уровням 60 дБ/3 дБ	Цифровые фильтры, АЧХ приблизительно гауссовой формы		
Полоса обзора >0; ПП ≤ 200 кГц	< 8,4:1 (номинально)		
Полоса обзора >0; ПП ≤ 250 кГц	< 4,5:1 (номинально)		
Нулевой обзор; ПП ≤ 10 кГц	< 6,5:1 (номинально)		
Нулевой обзор; ПП ≤ 200 кГц	< 3:1 (номинально)		
Нулевой обзор	от 3 кГц до 5 МГц в последовательности 1-3-5, 250 кГц и 1,25 МГц		
Погрешность (ПП ≤ 200 кГц)	< 2% при нулевом обзоре; < 7% при полосе обзора >0 (ном.)		
(ПП = 250, 300 кГц, 1 и 3 МГц)	< 4% при нулевом обзоре; < 4% при полосе обзора >0 (ном.)		
Средний уровень собств. шума (чувствительность) (тип.)	Предусилитель включен, ПП 10 Гц	Предусилитель выключен, ПП 10 Гц	Предусилитель включен, в полосе 1 Гц
500 МГц	–148 дБм	–130 дБм	–158 дБм/Гц
1 ГГц	–146 дБм	–128 дБм	–152 дБм/Гц
2 ГГц	–142 дБм	–124 дБм	–154 дБм/Гц
3 ГГц	–144 дБм	–130 дБм	–154 дБм/Гц
4 ГГц	–142 дБм	–128 дБм	–152 дБм/Гц
5 ГГц	–139 дБм	–125 дБм	–149 дБм/Гц
6 ГГц	–136 дБм	–122 дБм	–146 дБм/Гц
Фазовый шум	–85 дБс при отстройке 10 кГц (от 500 МГц до 2,5 ГГц, тип.) –124 дБс при отстройке 1 МГц (от 10 МГц до 2,2 ГГц, ном.) –82 дБс при отстройке 10 кГц (от 2,5 до 6 ГГц, тип.)		
Длительность развертки и время обновления графика			
Пределы установки длительности развертки (нулевой обзор)	от 1 мкс до 10 с (зависит от ПП)		
Дистанц. управление разверткой и передачей графика			
Полоса обзора = 0	120 мс (минимум)		
Полоса обзора ≤ 100 МГц	180 мс		
Полоса обзора = 3 ГГц	1 с		
Амплитудная погрешность (от 20 до 30 °C)			
Суммарная ампл. погрешность (с достоверностью 95 %) (от 20 до 30 °C, пиковый детектор, предусилитель выключен, вх. сигнал от 0 до –50 дБм)	±0,5 дБ от 10 МГц до 1 ГГц ±0,6 дБ от 1 до 3 ГГц ±0,8 дБ от 3 до 6 ГГц		
Абсолютная, при 50 МГц (опорная точка)	±0,4 дБ		
Неравномерность АЧХ (при ПП ≤ 200 кГц)	±0,7 дБ от 250 кГц до 10 МГц ±0,4 дБ от 10 МГц до 1 ГГц ±0,6 дБ от 1 до 2,7 ГГц ±0,7 дБ от 2,7 до 3 ГГц ±1,1 дБ от 3 до 6 ГГц		
Точность воспроизведения шкалы	±0,2 дБ при уровне на смесителе от –10 до –80 дБм		
Доп. погрешность при перекл. ПП	±0,3 дБ		
Доп. погрешность при переключении аттенюатора	±0,2 дБ (ном.)		
Амплитудные параметры			
Макс. средняя мощность непрер. сигнала (ослабл. аттенюатора ≥19 дБ)	+33 дБм		
Макс. пост. составляющая	50 В пост. тока		
Пределы ослабления вх. аттенюатора	от 0 до 40 дБ с шагом 1 дБ		
Точка компрессии усиления на 1 дБ	+13 дБм (номинально)		
Продукты искажений и комбинационные составляющие			
Интермодуляц. третьего порядка (точка пересечения третьего порядка TOI)	+18 дБм (номинально)		
Гармонич. второго порядка (точка пересечения второго порядка SHI)	+45 дБм (> 700 МГц); +30 дБм (< 700 МГц)		
Комбинационные искажения	< –60 дБ (за исключением указанного в технических характеристиках)		
Собственные комбинац. помехи	< –90 дБ (за исключением указанного в технических характеристиках)		

Предусилитель	
Полоса частот	от 100 кГц до 3 ГГц (опция P03) от 100 кГц до 6 ГГц (опция P06)
Коэфф. усиления	22 дБ (номинально) до 2,7 ГГц 18 дБ (номинально) до 6 ГГц
Набор измерений методом стимул/отклик	от 10 МГц до 3/ 6 ГГц (N8995A-SR3 или N8995A-SR6)
Общие характеристики	
Внутренняя память данных	2 Мбайта для установок пользователя и графиков
Экран индикатора	21,3 см, цветной, XGA, ЖК дисплей на тонкопленочных транзисторах
Масса с комплектом батарей	8,5 кг
Масса без комплекта батарей	7,5 кг
Габаритные размеры без амортизаторов и ручек	17,7 x 42,5 x 23,2 см
Температура окружающей среды (рабочие условия)	питание от сети переменного тока: от 0 до +40 °C; питание от батареи: от 0 до +50 °C
Выход для питания пробника	+15 В при 150 мА; –12 В при 150 мА
Совместимость по электромагн. помехам	
Напряженность электромагнитного поля (излучение)	CISPR 11, Class A
Напряжение помех (проводимость)	CISPR 11, Class A
Входы и выходы	
ВЧ вход	Соединитель типа N, розетка (50 Ом)
Выход источника сигнала	Соединитель типа N, розетка (50 Ом)
USB-A	USB 1.1 (только для устройств малой мощности)
LAN 10/100 Base-T	Соединитель RJ-45
Выход сигнала опорной частоты	Соединитель BNC (розетка), 10 МГц, 0 дБм (ном.)
Вход сигнала опорной частоты	Соединитель BNC (розетка), 1 МГц; 2,048 МГц; 4,95 МГц; 10 МГц; 13 МГц; 15 МГц; 19,6608 МГц; 0,5 Гц (с четным секундным тактом), от –5 до +10 дБм (номинально)
Вход внешнего запуска	Соединитель BNC (розетка)
Анализ параметров модуляции АМ/ЧМ сигналов	
Полоса анализа/демодуляции	≤ 5 МГц
Диапазон частот модуляции	
100 кГц ≤ fc ≤ 10 МГц	от 20 Гц до 10 кГц
10 МГц ≤ fc ≤ 3/6 ГГц	от 50 Гц до 200 кГц
Демодуляция АМ сигналов	
Глубина модуляции	от 0 до 100%
Погрешность измерения частоты модуляции	
Частота < 1 кГц	1 Гц (номинально)
Частота ≥ 1 кГц	< 0,1% (номинально)
Погрешность измерения глубины модуляции АМ сигналов	±3% от отсчета (номинально)
Демодуляция ЧМ сигналов	
Макс. девиация	
100 кГц ≤ fc ≤ 10 МГц	40 кГц
10 МГц ≤ fc ≤ 3/6 ГГц	400 кГц
от 0 до 100%	
Погрешность измерения частоты модуляции	
Частота < 1 кГц	1 Гц (номинально)
Частота ≥ 1 кГц	< 0,1% (номинально)

Информация для заказа

N1996A-503	Базовый блок анализатора CSA до 3 ГГц (батареи не включены)
N1996A-506	Базовый блок анализатора CSA до 6 ГГц (батареи не включены)
N1996A-P03	Предусилитель до 3 ГГц
N1996A-P06	Предусилитель до 6 ГГц
N8995A-SR3	Набор измерений методом стимул/отклик до 3 ГГц
N8995A-SR6	Набор измерений методом стимул/отклик до 6 ГГц
N1996A-271	Спектрограмма
N1996A-SRK	Набор калибровочных мер для измерения методом стимул/отклик
N1996A-1CM	Комплект для монтажа в стойку
N1996A-1CP	Комплект для монтажа в стойку с ручками
N1996A-BAT	Блок батарей (2 батареи)
N1996A-BCG	Внешнее зарядное устройство для аккумуляторной батареи
N1996A-SCC	Мягкий футляр для переноски
N1996A-HTC	Жесткий футляр для транспортировки
N1996A-ABA	Печатная копия руководства на английском языке
N1996A-0BW	Документация по техническому обслуживанию
N1996A-AFM	Настройка на АМ/ЧМ и прослушивание демодулированных сигналов
N1996A-1FP	Демодуляция АМ/ЧМ сигналов

В комплект поставки анализатора спектра Agilent CSA входит комплект документации на компакт-диске и адаптер для подключения к сети переменного тока.

- **Диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц**
- **Полоса пропускания от 10 Гц до 1 МГц**
- **Средний уровень собственного шума (DANL) при включенном предусилителе минус 148 дБм**
- **Длительность развертки ненулевой полосы обзора 9,2 мс**
- **Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI) + 13 дБм**

Лучший в своем классе портативный анализатор спектра

Новый анализатор спектра обладает эффективным набором программ для одноклавишных измерений, включая измерения мощности в рабочем канале, занимаемой полосы частот (OBW), уровня мощности помехи в соседнем канале (ACP), интермодуляционных искажений (точка пересечения третьего порядка), спектральной маски излучения (SEM). В комплексе с аналоговым генератором сигналов N9310A анализатор идеально подходит для определения уровня искажений, АЧХ, коэффициентов передачи/потерь ВЧ компонентов, таких как смесители, фильтры, усилители и антенны. С этим же генератором анализатор N9320A может успешно использоваться для проведения производственных испытаний потребительских изделий и электронных устройств общего назначения. К ним, в частности, относятся беспроводные телефоны, устройства городских радиосетей (WiMAX), устройства радиочастотной идентификации, ТВ/радиопередатчики, устройства цифрового радиовещания. Для данного оборудования определяющими являются эффективные исследования спектральных составляющих, измерения мощности и оценка уровня электромагнитных/радиочастотных помех, то есть, те функциональные возможности, которые успешно реализованы в новом анализаторе. Приемлемые технические характеристики прибора, его портативность, надежность, удобство в эксплуатации и низкий ценовой диапазон открывают и такие сферы применения, как монтаж и техническое обслуживание сетевого оборудования в полевых условиях, проведение низкозатратных исследований и ремонтных работ в лабораториях, использование в качестве действующего наглядного пособия для целей обучения.

Технические характеристики

Частотные параметры	
Диапазон частот	От 9 кГц до 3 ГГц (закрытый вход) От 100 кГц до 3 ГГц (с предусилителем)
Погрешность частоты внутр. опорного генератора 10 МГц	
Скорость старения	$\pm 1 \times 10^{-6}$ за год
Температурная нестабильность	$\pm 1 \times 10^{-6}$ в интервале от 0 до + 50 °C
Нестабильность при изменении напряжения питания на ±5 %	$\pm 0{,}3 \times 10^{-6}$
Погрешность измерения частоты	±(индицируемая частота x погрешн. опорн. частоты + 1% x полоса обзора + 20% x полоса пропускания + разрешение маркера
Полоса обзора (ПО)	0 Гц (нулевой обзор); от 100 Гц до 3 ГГц
Разрешающая способность	1 Гц
Погрешность	±(1 % от полосы обзора) + 2 (полоса обзора/460)
Фазовый шум на частоте 1 ГГц	
Отстройка от несущей:	
10 кГц	<–88 дБс/Гц (<–90 дБс/Гц, тип.)
100 кГц	<–100 дБс/Гц (<–102 дБс/Гц, тип.)
1 МГц	<–108 дБс/Гц (<–110 дБс/Гц, тип.)
Остаточная ЧМ	≤150 Гц (ПП 1 кГц, ПВФ 1 кГц)
Полоса пропускания (ПП) (–3 дБ)	От 10 Гц до 1 МГц в последовательности 1-3-10
Погрешность	±20 % (ПП: от 1 кГц до 1 МГц) ±5 % (ПП: от 10 Гц до 300 Гц)
Коэфф. прямоугольности	<15 при ПО от 1 кГц до 1 МГц, тип. <5 при ПО от 10 до 300 Гц, тип.
Полоса видеофильтра	от 1 Гц до 3 МГц в последовательности 1-3-10

Амплитудные параметры	
Пределы измерения уровня	От уровня собственного шума до +30 дБм
Пределы ослабления входного аттенюатора	От 0 до 70 дБ с шагом 1 дБ
Точка компрессии усиления на 1 дБ	> 0 дБм при полной мощности на вх. смесителе > –20 дБм при полной мощности на предусилителе
Средний уровень собственного шума без предусилителя:	
от 0 до 100 кГц	< –90 дБм (тип.)
от 100 кГц до 1 МГц	< –90 дБм – 3 f (100 кГц) дБ
от 1 до 10 МГц	< –124 дБм
от 10 МГц до 3 ГГц	< –130 дБм + 3 f (ГГц) дБ
с предусилителем:	
от 100 кГц до 1 МГц	< –108 дБм – 3 f (100 кГц) дБ
от 1 до 10 МГц	< –142 дБм
от 10 МГц до 3 ГГц	< –148 дБм + 3 f (ГГц) дБ
Неравномерность АЧХ	±0,8 дБ от 100 кГц до 3 ГГц (без предусилителя) ±1,5 дБ от 1 МГц до 3 ГГц (с предусилителем)
Абсолютная амплитудная погрешность	±0,3дБ (без предусилителя) ±0,4 дБ (с предусилителем)
Суммарная погрешность измерения уровня в диапазоне от 10 МГц до 3 ГГц (достоверность 95 %, от 20 до 30°C, опорный уровень от 0 до –50 дБм, входной аттенюатор 10 дБ, входной сигнал от 0 до –50 дБм, предусилитель выключен)	±2 дБ
Нелинейные искажения и комбинационные составляющие	
Гармонические искажения (точка пересечения 2-го порядка)	±35 дБм от 10 до 500 МГц
Интермодуляционные искажения (точка пересечения 3-его порядка)	+10 дБм (+13 дБм, ном.) от 100 МГц до 3 ГГц
Комбинационные искажения	< –60 дБс (–30 дБм на входном смесителе)
Собственные комбинац. помехи	< –80 дБм (согласов. нагрузка на входе, входной аттенюатор 0 дБ)
Развертка	
Длительность развертки	От 9,2 мс до 4000 с (ПО > 0) От 20 мкс до 4000 с (нулевой обзор)
Следящий генератор (опция)	От 9 кГц до 3 ГГц, уровень от –30 до 0 дБм
ВЧ вход	Соединитель типа N, 50 Ом, КСВн < 1,5 (от 100 кГц до 3 ГГц)
Интерфейсы	10 Base-T, USB
Общие характеристики	
Внутренняя память для хранения данных	16 Мбайт
Требования к питанию	100 - 240 В перем. тока; 50 - 60 Гц (автоматическая установка пределов напряжения)
Потребляемая мощность	< 65 Вт
Время установления рабочего режима	45 минут
Диапазон рабочих температур	От 0 до 45 °C
Диапазон температур хранения	От –20 до 70 °C
Масса	9,1 кг (без опций)
Габаритные размеры	132,5 мм (высота) x 320 мм (ширина) x 400 мм (глубина) (без ручек)

Информация для заказа

Модель	Описание
N9320A	Анализатор спектра, диапазон от 9 кГц до 3 ГГц С каждым прибором стандартно поставляются следующие принадлежности: • Руководство по эксплуатации в виде печатной копии и на компакт-диске (на английском языке) • Справочное руководство по программированию на компакт-диске (на английском языке)
Техдокументация в печатном виде и на компакт-дисках	
N9320-84500	Информационно-справочная система по N9320A
N9320-90001	Руководство по эксплуатации на английском языке
Опции	
N9320A-PA3	Предусилитель до 3 ГГц
N9320A-TG3	Следящий генератор до 3 ГГц
N9320A-1HB	Ручки и амортизаторы
N9320A-1CM	Комплект для монтажа в стойку
N9320A-1TC	Транспортный ящик
Гарантия и техническое обслуживание (станд. срок гарантии - один год)	
R-51B-001-3C	Продление годового срока гарантийного обслуживания до 3 лет с возвратом в компанию Agilent

Анализаторы спектра среднего ценового диапазона серии ESA

- **Проверка аппаратуры практически в любых условиях: в лаборатории, на производственной линии или в полевых условиях**
- **Быстрые развертки и измерения**
- **Синтезатор с непрерывной фазовой синхронизацией**
- **Относительный уровень мощности в соседнем канале при нескольких отстройках частоты для сигналов систем связи 2-го и 3-го поколений**
- **Опция для одноклавишных измерений параметров сигналов систем связи GSM/GPRS, Bluetooth и других**
- **Прочный корпус, стойкая к погодным условиям передняя панель**

Анализаторы спектра серии ESA

Анализаторы спектра Agilent серий ESA-E и ESA-L предоставляют гибкие технические решения, пригодные для НИОКР, производства и полевых условий. Для основных функций спектрального анализа анализаторы серии ESA-L обеспечивают оптимальное сочетание скорости и точности измерений при относительно низкой цене. Более мощные анализаторы серии ESA-E имеют цветной дисплей и более широкий диапазон функциональных возможностей, включая дополнительные одноклавишные измерения для специальных приложений.

ESA-L: приемлемая скорость и точность

Анализаторы серии Agilent ESA-L выполняют основные функции спектрального анализа без ущерба скорости и точности измерений. Эти приемлемые по цене анализаторы перекрывают три частотных диапазона: до 1,5 ГГц, до 3,0 ГГц и до 26,5 ГГц. Для них характерны быстрые 4-милисекундные развертки и скорость до 30 измерений в секунду при выводе данных на дисплей или по шине GPIB. Для работы в полевых условиях эти прочные портативные анализаторы имеют корпус с резиновыми уплотнителями и устойчивую к погодным условиям переднюю панель, что позволяет работать в дождь и при высокой влажности. Непрерывная подстройка в фоновом режиме обеспечивает точные измерения даже при изменении температуры окружающей среды. Опция с установленной в держатель-защелку перезаряжаемой батареей позволяет работать в автономном режиме до 1,9 часа.

ESA-E: гибкость для возможных усовершенствований в будущем

Чтобы помочь пользователю всегда оставаться в авангарде технического прогресса, анализаторы серии Agilent ESA-E позволяют постоянно расширять их функциональные и измерительные возможности. Шасси с шестью гнездами для установки дополнительных плат представляет удобную измерительную платформу, которая позволяет пользователю выбирать те функциональные возможности и характеристики, которые нужны в настоящий момент, и облегчает модернизацию прибора в будущем.

Для удовлетворения специфических потребностей возможен заказной вариант анализатора ESA-E. Специализированные измерительные программы, загружаемые в память анализатора, позволяют настроить анализатор на решение конкретных задач, таких как измерение фазового шума, анализ сигналов систем GSM/GPRS, cdmaOne, Bluetooth и анализ модуляции. Специализированная программа анализа модуляции позволяет измерять модуль вектора ошибки (EVM) сигналов систем связи 2-го и 3-го поколений, отображать констелляционные и глазковые диаграммы и др. Одноклавишные измерения с маркировкой, учитывающей специфическую терминологию конкретного применения, позволяют тратить меньше времени на испытания и уделять больше времени разработке и диагностике.

Усовершенствования для расширения функциональных возможностей

Измерение относительной мощности в соседнем канале является ключевым для нового поколения многоканальных усилителей мощности. Все анализаторы серий ESA-E и ESA-L имеют режим измерения относительной мощности в соседнем канале при нескольких отстройках частоты и с настройками, ориентированными на распространенные форматы сигналов систем связи 2-го и 3-го поколений. Кроме того, опция 120 для ESA-E обеспечивает измерение мощности в соседнем канале с увеличенным динамическим диапазоном при больших частотных отстройках (более 1 МГц), что является ключевым моментом для усилителей мощности систем W-CDMA.

Находится ли анализатор рядом с оператором или на другом конце континента, опция 230 обеспечивает дистанционное управление основными функциями анализатора через Интернет и дает возможность дистанционного просмотра его дисплея с помощью Web-браузера.

Информация для заказа

Информацию для заказа можно получить, обратившись к руководству по конфигурированию анализаторов ESA/ЭМС (ESA/EMC Spectrum Analyser Configuration Guide), номер публикации 5968-3412E.

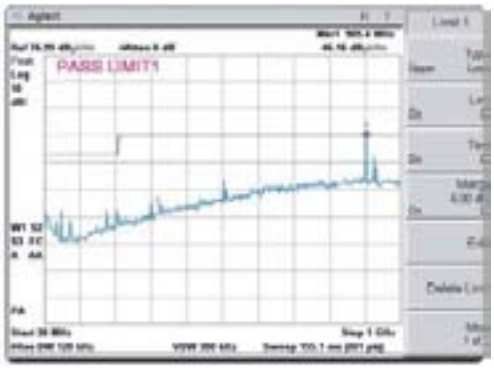
Технические решения для конкретных приложений

Измерение коэффициента шума

Опция 219 (специализированная измерительная программа) обеспечивает быстрое одноклавишное измерение коэффициента шума и коэффициента усиления, используя для этого дружественный интерфейс пользователя. Поддержка интеллектуального источника шума (SNS), меню установок для испытуемого устройства (DUT), ограничительные линии с возможностью выполнения допусковых испытаний и контекстно-зависимая справочная система - это только некоторые возможности, упрощающие измерение коэффициента шума. Накопление в электронном виде и автоматическая загрузка данных избыточного шума из интеллектуального источника шума в анализатор ESA сокращает общее время подготовки к измерениям и сводит к минимуму возможную ошибку пользователя. Анализатор ESA имеет также встроенный калькулятор погрешности, помогающий выполнять правильные измерения. Благодаря дополнительному внутреннему предусилителю (опция 1DS) погрешность, обусловленная собственным коэффициентом шума анализатора на частотах ниже 3 ГГц, не превышает ±0,24 дБ. Это позволяет получить достоверные характеристики испытуемого устройства с низким коэффициентом шума.

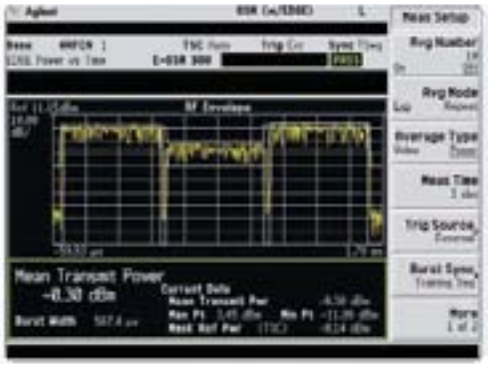
Измерение фазового шума

Опция 226 (специализированная измерительная программа) обеспечивает выполнение измерений и строит график уровня фазового шума в зависимости от частоты отстройки от несущей. Уровень шума отображается в единицах дБс/Гц и имеет логарифмический масштаб по оси X. Используя интуитивно-понятный интерфейс пользователя, можно оценить уровень фазового шума на определенной частоте отстройки или измерить джиттер фазы.



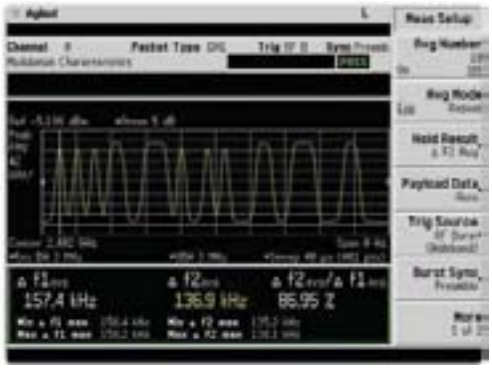
Базовые измерения уровня ЭМП

Для экономии средств на возможную переработку конструкции проектируемого устройства рекомендуется на ранних стадиях разработки измерять уровень излучения электромагнитных помех (ЭМП) и напряжения помех, наводимых в проводах сети питания, которые может создавать проектируемое устройство. Используя детекторы ЭМП анализатора ESA, можно выполнить все базовые измерения ЭМП. Кроме того, для этой же цели в анализаторе предусмотрены полосы пропускания, рекомендованные для измерения ЭМП: 200 Гц, 9 кГц и 120 кГц. Анализатор ESA позволяет также устанавливать ограничительные линии и вводить стандартные корректирующие коэффициенты для антенн и других устройств.



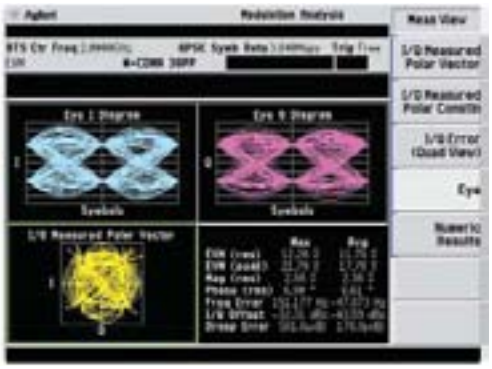
Испытания беспроводных систем связи GSM/GPRS/EDGE

Комбинация опций BAH и 252 (специализированные измерительные программы) с опцией COM (анализатор для испытания систем связи) обеспечивает весь комплекс испытаний систем GSM 450/900, DCS1800, PCS1900, необходимых для верификации рабочих характеристик передатчиков мобильных устройств и базовых станций систем GSM/GPRS/EDGE.



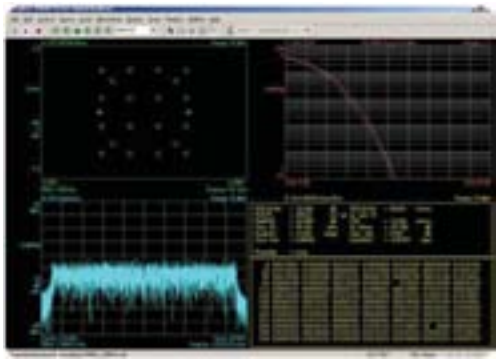
Радиоканал *Bluetooth*™

Опция 304 (специализированная измерительная программа и аппаратные средства цифровой демодуляции) обеспечивает одноклавишные стандартизованные измерения параметров передатчиков радиоканала *Bluetooth*, включая измерения характеристик модуляции и уровня проникновения мощности от соседних каналов (ACP).



Анализ модуляции

Опция 229 (специализированная измерительная программа) в комбинации с анализатором для испытания систем связи (опция COM) позволяет измерять модуль вектора ошибки (EVM) и другие связанные с этим характеристики для всех основных форматов систем связи второго/третьего поколений (2G/3G). Констелляционные и глазковые диаграммы, которые может строить анализатор, помогают выверить качество модуляции. Кроме того, для демодуляции и анализа имеется возможность бесплатного установления связи с программой векторного анализа сигналов 89601A VSA.



Связь с программой 89601A VSA

Опция 231 (утилита установления связи анализатора ESA с программой векторного анализа сигналов 89601A Vector Signal Analysis) дополняет анализатор для испытания систем связи (опция COM) функциональными возможностями программы 89601A. Эта программа обеспечивает такие функции анализа, как отображение информации о фазе, измерение спектра участков сигнала, выделенных во временной области, отображение сигнала во временной области, отображение спектрограмм и др. Данные формы сигнала могут быть записаны и запомнены в компьютере пользователя для дальнейшей обработки и сравнения с результатами последующих измерений. Дополнительные опции программы 89601A позволяют выполнять анализ сигналов со сложной модуляцией, используемых в системах WLAN, сотовой связи третьего поколения (3G) и сигналов, определяемых пользователем.

Обслуживание кабельного ТВ и систем аналогового радиовещания в полевых условиях

Опция 227 (специализированная измерительная программа) дает в руки операторов кабельного телевидения быстрый, точный и механически прочный анализатор спектра для монтажных работ в полевых условиях, оценки полномочий доступа к оборудованию, поиска и устранения неисправности оборудования. Для выполнения измерений в системах цифрового телевидения рекомендуется дополнительно использовать опцию COM и программу векторного анализа сигналов 89601A.

Испытания систем связи cdmaOne

Комбинация опций BAC (специализированная измерительная программа) и COM (анализатор для испытания систем связи) позволяет выполнять стандартный набор испытаний, необходимых для верификации рабочих характеристик передатчиков системы cdmaOne. В набор испытаний входят измерения мощности в кодовой области, коэффициента проникновения мощности от соседних каналов (ACPR), коэффициента рассогласования (Rho), побочных составляющих и других параметров.

Краткая сводка функциональных возможностей и технических характеристик экспресс-анализаторов

Более полные данные и подробности, касающиеся технических характеристик, можно найти в брошюре по техническим данным анализаторов серии ESA (ESA Data Sheet) **(http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5968-3386E.pdf)**

Параметр	Базовый анализатор (опция BAS/BTG)	Стандартный анализатор (опция STD/STG)	Анализатор для испытания систем связи (опция COM)	Характеристики ESA, реализуемые с помощью опций в заказной конф-ции
Диапазон частот	от 9 кГц до 1,5 ГГц (**E4411B**) 3,0 ГГц (**E4403B**) 26,5 ГГц (**E4408B**)	от 9 кГц до 3,0 ГГц (**E4402B**) 6,7 ГГц (**E4404B**) 13,2 ГГц (**E4405B**) 26,5 ГГц (**E4407B**)	от 9 кГц до 3,0 ГГц (**E4402B**) 6,7 ГГц (**E4404B**) 13,2 ГГц (**E4405B**) 26,5 ГГц (**E4407B**)	от 30 Гц до 3,0 ГГц (**E4402B**) (опция **UKB**) 6,7 ГГц (**E4404B**) (опция **UKB**) 13,2 ГГц (**E4405B**) (опция **UKB**) 26,5 ГГц (**E4407B**) (опция **UKB**)
Скоростные характеристики				
Длительность развертки (< 3 ГГц)	от 4 мс до 4000 с	от 1 мс до 4000 с	от 1 мс до 4000 с	от 1 мс до 4000 с (опция **1D5**)
Длительность развертки при нулевом обзоре	от 4 мс до 4000 с	от 50 нс до 4000 с	от 25 нс до 4000 с	от 25 нс до 4000 с (опция **B7D/B7E**)
Дистанционная передача графика	30 графиков/с	45 графиков/с	45 графиков/с	45 графиков/с
Время установления рабочего режима	5 минут	5 минут	5 минут	5 минут
Динамический диапазон				
Полоса пропускания	от 100 Гц до 5 МГц с опцией	от 10 Гц до 5 МГц; от 1 Гц с опцией **1D5/1DR**	от 1 Гц до 5 МГц	от 1 Гц до 5 МГц (опции **1DR и 1D5**)
Фазовый шум (отстройка 10 кГц)	–93 дБс +20 lg N	–101 дБс/Гц [1] (до 6,7 ГГц) +20 lg N	–101 дБс/Гц [1] (до 6,7 ГГц) +20 lg N	–101 дБс/Гц [1] (до 6,7 ГГц) +20 lg N (опция **120**)
Пределы измерения уровня (опция 1DR)	от –130 до +30 дБм	от –140 2 до +30 дБм от –156 дБм [2] с опцией **1DS**	от –150 до +30 дБм от –167 дБм с опцией **1DS**	от –167 до +30 дБм (опции **1DR, 1D5, 1DS**)
Точка пересечения 3-го порядка (TOI) (для динамич. диапазона, свободного от комбинационных составляющих)	+7,5 дБм	+16 дБм	+16 дБм	+16 дБм
Погрешность				
Измерения частоты	±2 кГц	±101 Гц	±101 Гц	±101 Гц
Установки полосы обзора	±0,5%	±0,5%	±0,5%	±0,5%
Измерения уровня	±1,1 дБ	±0,4 дБ	±0,4 дБ	±0,4 дБ
Измерительные возможности				
Доступные функции	Набор одноклавишных измерений мощности; подключение к MS Office с помощью программы IntuiLink; амплитудная коррекция	Все функции базового анализатора, плюс: логарифмическая развертка, сегментированная развертка, опциональный предусилитель, статистика распределения мощности (CCDF), ЧМ демодуляция, регулируемое число точек развертки	Все функции базового и стандартного анализаторов, плюс: возможность цифровой демодуляции	Все функции базового, стандартного анализаторов и анализатора для испытания систем связи, плюс: 75-омный вход (**1DP**), квази-пиковое детектирование (**AYQ**), внешний преобразователь (**AYZ**), Class B на излучение помех (**060**), фазовый шум при большой отстройке (**120**)
Наличие прикладных измерительных программ для следующих сфер применения	Кабельное ТВ	Измерение коэффициента шума, фазового шума, локализация повреждения в кабеле, кабельное ТВ	Гибкая демодуляция с помощью программы 89601A, анализ модуляции, систем GSM/EDGE, cdmaOne, измерение коэффициента шума и фазового шума	Все применения, свойственные базовому, стандартному анализатору и анализатору для испытания систем связи, плюс *Bluetooth* (**304**)
Возможности модернизаций в будущем	Ограничены	Есть	Есть	Есть

[1] С опциями 1DS и 1DR.
[2] С помощью различных конфигураций опций можно получить более высокие характеристики; так, с помощью опций 1DR, 1D5 и 1DS нижний предел чувствительности можно расширить до минус 167 дБм

Опции

060 Низкий уровень индустриальных радиопомех
120 Устройство расширения динамического диапазона измерения относительного уровня мощности в соседнем канале (ACPR)
219 Специализированная программа измерения коэффициента шума
226 Специализированная программа измерения уровня фазового шума
304 Комплект, обеспечивающий высокое качество анализа сигналов радиоканала *Bluetooth*™
1D5 Высокостабильный опорный генератор
1DN Следящий генератор с импедансом 50 Ом
1DP Устройство входного импеданса 75 Ом
1DR Узкополосные фильтры
1DS Предусилитель
A4H Интерфейсы GPIB и параллельный
A5D Кабель питания для 12 В постоянного тока
AYQ Демодулятор ЧМ сигналов и квазипиклвый детектор
AYZ Устройство для работы с внешними преобразователями частоты
B70 Программный пакет Benchlink
B74 Аппаратные средства высокочастотной и цифровой связи
B75 Комплект для повышения рабочих характеристик анализатора
BAA Демодулятор ЧМ сигналов
UKB Устройство расширения диапазона работы анализатора в область низких частот
UK9 Защитная крышка передней панели

Портативные анализаторы спектра с высокими характеристиками серии 8560EC

- **Непрерывная развертка в полосах от 30 Гц до 2,9; 13,2; 26,5; 40; 50 ГГц**
- **Полосы пропускания от 1 до 100 Гц, реализованные цифровыми средствами для увеличения скорости измерений**
- **Наилучшие в данном классе приборов характеристики по фазовому шуму и динамическому диапазону**
- **Прецизионная временная база и частотомер с разрешением 1 Гц**
- **Стандартные измерения проникновения мощности от соседних каналов, мощности в основном канале, мощности несущей и измерение видеосигнала с временной селекцией**
- **Устойчивость к внешним воздействиям - класс 3 MIL**
- **Цветной экран**
- **VGA-совместимый выход**

Анализаторы спектра серии 8560EC

Портативные анализаторы спектра серии 8560EC имеют измерительные возможности и технические характеристики, традиционно свойственные только большим и более дорогим настольным анализаторам. В этих анализаторах превосходные характеристики по фазовому шуму, чувствительности, полосе пропускания (до 1 Гц) и динамическому диапазону сочетаются с конструкцией корпуса, соответствующей по прочности классу 3 стандарта MIL и выдерживающей жесткие условия воздействия окружающей среды.

Возможности измерения параметров систем ВЧ радиосвязи

Способность измерения уровня проникновения мощности от соседних каналов (ACP) в беспроводных телефонах, пейджерах и других передатчиках очень важна как при выполнении НИОКР, так и при серийном выпуске. Анализаторы спектра серии 8560EC обеспечивают комплексное решение по измерению параметра ACP несущих сигналов в виде пачек импульсов, использующих цифровую модуляцию, с которыми работают системы NADC-TDMA, GSM, DECT, CT2-CAI, PDC и PHS. В результате преодолены многие трудности выполнения требований действующих стандартов, связанных с необходимостью обеспечить быстрые, точные и простые измерения уровня мощности от соседних каналов. Для измерения коэффициента проникновения мощности от соседних каналов (ACPR) с динамическим диапазоном не меньше 70 дБ системы W-CDMA рекомендуется использовать измерительный блок ACPR 8563E-K35.

Другой стандартной функцией анализатора является измерение занимаемой полосы частот, содержащей от 0,1 до 99,99 % мощности.

Кроме того, анализаторы 8560EC в стандартной комплектации позволяют измерять мощность несущей и мощность в основном канале передачи как для непрерывных, так и пакетных сигналов.

Следующей стандартной функцией анализатора является анализ сигнала с временной селекцией. Это облегчает измерение изменяющихся во времени сигналов, таких как ВЧ радиоимпульсы, сигналы многостанционного доступа с временным разделением каналов (TDMA), сигналы с перемежением данных и сигналы с пакетной модуляцией. ТТЛ-совместимый сигнал запуска пакетной несущей может быть получен от источника 85902A.

Технические характеристики анализаторов серии 8560EC были существенно улучшены. Теперь семейство портативных анализаторов спектра с высокими характеристиками обеспечивает более низкий уровень фазового шума, более высокую чувствительность, более широкий динамический диапазон и более равномерную АЧХ.

Анализатор спектра 8562EC имеет диапазон частот до 13,2 ГГц с расширенным динамическим диапазоном и более высоким уровнем точки пересечения третьего порядка (TOI). Это позволяет использовать его для испытания компонентов с высокими техническими характеристиками, используемых в беспроводных системах связи с пакетной модуляцией.

С помощью утилиты 85672A анализаторы спектра серии 8560EC могут легко и быстро выполнять измерения уровня побочных составляющих.

Высокая скорость измерений с полосами пропускания на основе цифровых фильтров

Цифровая реализация фильтров, формирующих полосы пропускания 1, 3, 10, 30 и 100 Гц позволяет анализаторам спектра серии 8560EC работать с развертками в 3 - 600 раз более быстрыми, чем это возможно при аналоговых фильтрах со сравнимыми параметрами. Высокая избирательность цифровых фильтров (коэффициент прямоугольности 5:1) позволяет легко разрешать отклики сигналов, расположенные близко друг к другу. Полосы пропускания на основе цифровых фильтров позволяют также иметь в анализаторах спектра полностью калиброванный экран с диапазоном отображения 100 дБ.

Программа связи с ПК для анализаторов серии 8560EC

Программа связи с ПК Agilent BenchLink Spectrum Analyzer позволяет устанавливать простую в использовании связь между компьютером и анализаторами спектра серии 8560EC. Получая все преимущества интерфейса Windows, пользователь может легко передавать экранные изображения или графики через канал GPIB, облегчая тем самым запоминание, анализ и документирование результатов измерения на компьютере.

Прецизионные измерения частоты и уровня

Точные измерения частот рекомендуется выполнять, используя встроенный частотомер. Прецизионный генератор опорной частоты в стандартной комплектации анализатора с нестабильностью частоты, обусловленной старением, 1 x 10^{-7} за год, и частотомер с разрешением 1 Гц дают уверенность в точности измерений. После 15 минут времени установления рабочего режима погрешность измерения частоты на частоте 1 ГГц не превышает ±135 Гц.

Погрешность измерения уровня можно уменьшить, используя амплитудную коррекцию (AMPCOR). Функция амплитудной коррекции позволяет ввести и использовать до 200 амплитудных корректирующих коэффициентов для компенсации влияния различных источников амплитудной погрешности, таких как потери в кабелях, неточность коэффициента усиления предусилителя, неравномерность АЧХ тракта анализатора. После заполнения и активизации таблицы корректирующих коэффициентов уровни сигнала, выверенные по измерителю мощности, могут считываться непосредственно с экрана анализатора.

Быстрые развертки оцифрованных осциллограмм сигнала во временной области

В режиме нулевой полосы обзора анализатор спектра отображает на экране осциллограммы сигнала, снабженные цифровыми данными. Наличие цифровых данных позволяет использовать маркеры, математическую обработку, запоминание и вывод твердой копии для измерения таких параметров, как длительность фронта/среза, длительность импульса и интервал времени между событиями.

ВЧ анализатор спектра 8560EC

Анализатор спектра 8560EC имеют отличные рабочие характеристики и может использоваться при разработке, производстве и техническом обслуживании продукции. Анализатор 8560EC имеет диапазон частот от 30 Гц до 2,9 ГГц. Его синтезированный перестраиваемый гетеродин исключает дрейф частоты и обеспечивает точные результаты измерений.

ВЧ анализатор спектра 8562EC

Анализатор с высокими техническими характеристиками 8562EC имеет диапазон частот и динамический диапазон, необходимые для применений в области цифровой беспроводной связи. Он позволяет проводить испытания компонентов сетей связи с техническими характеристиками, соответствующими последним достижениям в этой области. Диапазон частот анализатора 8262EC от 30 Гц до 13,2 ГГц перекрывает полосы поиска помех, установленные полномочными организациями по стандартизации в Европе и США.

Микроволновый анализатор спектра 8563EC

Анализатор 8563EC переносит превосходные свойства и функциональные возможности ВЧ анализаторов спектра серии 8560EC в микроволновый диапазон частот. В стандартной комплектации этот анализатор имеет диапазон частот от 9 кГц до 26,5 ГГц (диапазон от 2,75 до 26,5 ГГц с преселектором); с помощью опции перекрывается низкочастотный участок диапазона до 30 Гц. Двойной балансный смеситель на гармониках с улучшенными характеристиками по зеркальному каналу позволил получить в анализаторе 8563EC коэффициент шума такой же, как при использовании смесителя на основной гармонике.

Анализаторы спектра миллиметровых волн 8564EC/8565EC

Если нужно измерить третью гармонику генератора частоты 15 ГГц или боковые шумовые полосы несущей частоты 38 ГГц, выполнить это с помощью анализаторов 8564EC и 8565EC значительно легче, чем когда-либо прежде. Все что нужно сделать для измерения сигналов в диапазоне от 30 Гц до 50 ГГц - это подключить один коаксиальный соединитель. Преселекторы сводят к минимуму зеркальные и многократные отклики на высоких частотах.

Анализатор 8564EC имеет диапазон частот от 9 кГц до 40 ГГц, а 8565EC - от 9 кГц до 50 ГГц. Оба перекрывают низкочастотный участок диапазона до 30 Гц с помощью опций, а выше 2,75 ГГц. перекрытие реализуется с помощью преселектора.

Блок 8563E-K35 для измерения коэффициента проникновения мощности в соседние каналы (ACPR)

Для расширения динамического диапазона при измерении уровня проникновения мощности в соседние каналы рекомендуется использовать эту специальную опцию с анализатором спектра 8562EC/63EC/64EC/65EC. Расширение динамического диапазона анализатора при измерении ACPR блоком 8563E-K35 реализуется за счет использования в первом преобразователе смесителя с переменным режимом преобразования и фильтрацией, определяемой пользователем. Для систем с защитной полосой 900 кГц между каналами или более динамический диапазон становится не менее 70 дБ. Это удовлетворяет вновь появляющимся техническим требованиям в стандарте W-CDMA. Управляющие меню, интегрированные в систему программируемых клавиш, облегчают работу с измерительным блоком.

Смесители миллиметрового диапазона серий 11970 и 11974

Для измерений в диапазоне миллиметровых волн [1] преселекция может быть расширена до 75 ГГц, если использовать смесители серии 11974. При использовании смесителей серии 11970 диапазон частот без преселекции может быть расширен до 110 ГГц, а при использовании смесителей других изготовителей - до 325 ГГц.

Модуль памяти большой емкости 85620A

Этот стандартный сменный модуль расширяет возможности специализированной измерительной программы, объем памяти, достаточный для запоминания 100 графиков, возможности карты памяти и возможности компьютера, позволяя обойтись без внешнего контроллера. Создавая сложные измерительные программы, рекомендуется хранить их как программы одноклавишных измерений на картах памяти или во внутреннем ОЗУ модуля с объемом 128 Кбайт и батарейным питанием. Часы текущего времени и календарь, функции автоматического запоминания и исполнения измерительных программ позволяют настроить анализатор спектра на режим автоматических измерений без участия оператора.

Модуль испытания и настройки 85629B

Этот модуль является принадлежностью анализаторов 8560EC/61EC/63EC (с ограниченным применением для 8562EC/64EC) и облегчает их техническое обслуживание. Модуль устанавливается в анализатор со стороны задней панели и автоматически выполняет диагностику высокого уровня, самотестирование и настройку. Он выполняет более 1000 подстроек по результатам автоматической диагностики. Подстройки выполняются быстро и точно, поскольку модуль управляет как собственными установками анализатора, так и установками внешнего испытательного оборудования.

Специализированная измерительная программа для средств цифровой беспроводной связи 85710A

Эта программа настраивает анализаторы спектра серии 8560EC на измерения параметров сигналов цифровой беспроводной связи. Она содержит пять официально утвержденных испытательных масок, соответствующих спецификациям федеральной комиссии связи США и полномочных учреждений Великобритании и ФРГ. Функция сравнения с маской позволяет охарактеризовать уровень спектральных излучений. Программа выполняет и ряд других функций, в том числе измерение средней мощности, неравномерности амплитудно-частотной характеристики и мониторинг переходных процессов. Пользователь может также создать и запомнить свою специализированную маску.

Утилита измерения фазового шума 85671A

Эта загружаемая программа преобразует анализатор спектра серии 8560EC в тестер фазового шума. Она исключает необходимость ручного вычерчивания графиков. При измерении фазового шума генератора можно построить его график (в единицах дБс/Гц) в зависимости от логарифма частоты отстройки, не прибегая к ручной настройке на множество частот. Другие полезные функции включают непосредственный отсчет уровня фазового шума, фильтрацию с переменной настройкой (для выбора оптимального соотношения между скоростью и повторяемостью измерений), вычисление среднеквадратического значения (СКЗ) шума (отображаемого в радианах или градусах), измерение фазового шума на одной заданной частоте отстройки, получение твердой копии с цифровыми данными и запоминание результатов измерений.

Утилита измерения побочных составляющих 85672A

Утилита 85672A является загружаемой программой, содержащейся на карте памяти, которая вставляется непосредственно в любой анализатор спектра серии 8560EC. Она дает всем анализаторам спектра серии 8560EC возможность легко и быстро испытывать аппаратуру на уровень побочных составляющих. Одноклавишная операция запуска процедуры испытания резко сокращает время подготовки к нему как в производственных условиях, так и при выполнении НИОКР. Утилита 85672A реализует пять предварительно запрограммированных видов испытаний: определение продуктов интермодуляционных искажений третьего порядка и уровня точки пересечения третьего порядка (TOI), уровней гармоник и общего коэффициента нелинейных искажений (THD), дискретных побочных составляющих в боковой полосе, комбинационных продуктов преобразования и поиск побочных составляющих общего характера.

Функция скалярного анализа цепей

Следящий генератор 85640A, используемый вместе с анализаторами серии 8560EC, перекрывает диапазон частот от 300 кГц до 2,9 ГГц, обеспечивая возможность скалярного измерения параметров цепей.

Технические характеристики

Частотные параметры

Диапазон частот (с внутренним смесителем)
8560EC: от 30 Гц до 2,9 ГГц
8562EC: от 30 Гц до 13,2 ГГц
8563EC: от 9 кГц до 26,5 ГГц; от 30 Гц до 26,5 ГГц (опция 006)
8564EC: от 9 кГц до 40 ГГц; от 30 Гц до 40 ГГц (опция 006)
8565EC: от 9 кГц до 50 ГГц; от 30 Гц до 50 ГГц (опция 006)
Диапазон частот (с внешним преобразователем): от 18 до 325 ГГц, 12 волноводных поддиапазонов

Погрешность частоты опорного сигнала	
Температурная нестабильность	$\pm 1 \times 10^{-8}$
Старение (за 1 год)	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Погрешность установки	$\pm 1 \times 10^{-8}$

Время установления рабочего режима (номинально): 5 минут с погрешностью частоты $\pm 1 \times 10^{-7}$; 15 минут с погрешностью частоты $\pm 1 \times 10^{-8}$
Погрешность отсчета частоты (N - номер гармоники местного гетеродина, ПО - полоса обзора, ПП - полоса пропускания)
При полосе обзора > 2МГц x N: ±(показание x погр. опорной частоты + +5% x ПО + 15 % x ПП + 10 Гц)
При полосе обзора ≤ 2 МГц x N: ±(показание x погр. опорной частоты + + 1% x ПО + 15 % x ПП + 10 Гц)

Более полную информацию можно найти на сайте компании Agilent по адресу: **http://www.agilent.com/find/8560**

[1] Перекрытие диапазона миллиметровых волн недоступно для 8560EC с опцией 002.

Погрешность отсчета по маркеру (при отношении сигнал/шум ≥25 дБ): ±(показание маркера x погр. опорной частоты + 2 Гц x N + 1 мл. значащий разряд индикации)
Разрешение счетчика: от 1 Гц до 1 МГц, по выбору
Полоса обзора:
нулевой обзор: 0 Гц; ненулевой обзор: от 100 Гц до макс. частоты диапазона
Время анализа (длительность развертки)
- нулевой обзор: от 50 мкс до 6000 с
- полоса обзора ≥100 Гц: от 50 мс до 100 кс

Погрешность (нулевой обзор)
- длительность развертки >30 мс: ±1 % (цифровой отсчет)
- длительность развертки <30 мс: ±10 % (аналоговый отсчет); ±0,1 % (цифр. отсчет)

Запуск развертки: задержанный, автоматический, однократный, от сети, по сигналу в видео тракте, внешний
Полоса пропускания
- по уровню минус 3 дБ: от 1 Гц до 1 МГц в последовательности 1, 3, 10 и 2 МГц
- погрешность
  – от 1 Гц до 300 кГц: ±10%;1 МГц: ±25%;2 МГц: +50%,–25%
- коэффициент прямоугольности (по уровню –60/–3 дБ)
  – ПП ≥300 Гц: <15:1; ПП ≤100 Гц: <5:1

Полоса видеофильтра: от 1 Гц до 3 МГц в последовательности 1, 3, 10
Уровень шума в боковой полосе (центр. частота ≤1 ГГц)
- отстройка
  – 100 Гц: <– 88 дБс/Гц
  – 1 кГц: <–97 дБс/Гц
  – 10 кГц: <–113 дБс/Гц
  – 100 кГц: <–117 дБс/Гц

Остаточная ЧМ (нулевой обзор): < 1 Гц (размах) за 20 мс; < 0,25 Гц (размах) за 20 мс (номинально); < 10 Гц (размах) за 20 мкс (опция 103)

Амплитудные параметры

Пределы измерения: от среднего уровня собственного шума до +30 дБм
Максим. уровень на входе без повреждения прибора
- средняя мощность непрер. сигнала: +30 дБм (1 Вт при вх. аттен. ≥10 дБ)
- пиковая импульсная мощность (длит. имп. <10 мкс, коэфф. заполн. <1 %): +50 дБм (100 Вт при вх. аттен. ≥30 дБ)
- пост. напряжение: <±0,2 В (откр. вход); <±50 В (закр. вход, только 8560EC и 8562EC)

Точка компрессии усиления на 1 дБ
- от 10 МГц до 2,9 ГГц: уровень на смесителе ≤–5 дБм
- от 2,9 до 6,5 ГГц (8562EC/63EC/64EC/65EC): уровень на смесителе ≤ 0 дБм
- свыше 6,5 ГГц: ≤–3дБм (8562EC/63EC); ≤ 0 дБм (8564EC/65EC)

Средний уровень собственного шума (чувствительность)
(установка входного аттенюатора 0 дБ, полоса пропускания 1 Гц)

Частота	8560EC	8562EC	8563EC	8564EC/65EC
30 Гц	–90	–90	–90	–90
1 кГц	–105	–105	–105	–105
10 кГц	–120	–120	–120	–120
100 кГц	–120	–120	–120	–120
от 1 до 10 МГц	–140	–140	–140	–140
св. 10 МГц до 2,9 ГГц	–149	–149	–149	–145
св. 2,9 до 6,5 ГГц	–	–148	–148	–147
св. 6,5 до 13,2 ГГц	–	–145	–145	–143
св. 13,2 до 22,0 ГГц	–	–	–140	–140
св. 22,0 до 26,5 ГГц	–	–	–139	–136
св. 26,5 до 31,15 ГГц	–	–	–	–139
св. 31,15 до 40,0 ГГц	–	–	–	–130
св. 40 до 50 ГГц	–	–	–	–127 [1]

Комбинационные и нелинейн. искажения	Уровень на смесителе, дБм	Уровень искажений, дБс
Общего характера	–40	<(–75 + 20 lgN)
Вторая гармоника		
от 20 МГц до 1,45 ГГц	–40	<–79
от 1 МГц до 1,45 ГГц	–40	<–72
св. 1,45 до 3,25 ГГц	–20	<–72
св. 1,45 до 2,0 ГГц 2	–10	<–85
св. 2,0 до 6,6 ГГц	–10	<–100
св. 2,0 до 13,25 ГГц 3	–10	<–100
св. 2,0 до 20,0 ГГц 4	–10	<–90
св. 20,0 до 25 ГГц 3	–10	<–90

Комбинационные и нелинейные искажения	Уровень на смесителе, дБм	Уровень искажений, дБс
Интермодул. 3-го порядка [5]		
от 20 МГц до 2,9 ГГц	–30	<–82
от 1 МГц до 2,9 ГГц	–30	<–78
св. 2,9 до 6,5 ГГц	–30	<–90
св. 6,5 до 26,5 ГГц	–30	<–75
св. 26,5 до 40 ГГц 4	–30	<–85 (номинально)
св. 40 до 50 ГГц 1	–30	≤–85 (номинально)
Зеркальные составляющие		
от 10 МГц до 26,5 ГГц	–10	<–80
св. 26,5 до 50 ГГц	–30	<–80
Комбинационные и внеполосные составляющие		
от 10 МГц до 26,5 ГГц	–10	<–80
св. 26,5 до 50 ГГц	–30	<–55

Собственные комбинационные помехи (>200 кГц, N = 1): <–90 дБм
Индикатор
- Область отображения: приблизительно 7 x 9 см (высота x ширина)
- Калибровка шкалы: 10 x 10 делений
- Масштаб логарифмической шкалы: 10, 5, 2, 1 дБ/дел
- Масштаб линейной шкалы: 10% от опорного уровня на деление

Погрешность шкалы индикатора
- Логарифмическая шкала: от ±0,1 дБ/дБ, но не более ±0,85 дБ в пределах от 0 до –90 дБ; не более ±1,5 дБ в пределах от 0 до –100 дБ (полоса пропускания ≤100 Гц)
- Линейная шкала: ±3% от опорного уровня

Пределы установки опорного уровня
- Для логарифмической шкалы: от –120 до +30 дБм с шагом 0,1 дБ
- Для линейной шкалы: от 2,2 мкВ до 7,07 В с шагом 1 %

Относительная неравномерность АЧХ (входной аттенюатор 10 дБ)

Полоса частот	Относительная неравномерность АЧХ, дБ, для моделей 8560EC	8562EC	8563EC	8564EC/65EC
от 100 МГц до 2,0 ГГц	±0,7	±0,9	±1,0	±0,9
от 30 Гц до 2,9 ГГц	±1,0	±1,25	±1,25	±1,0
св. 2,9 до 6,5 ГГц	–	±1,5	±1,5	±1,7
св. 6,5 до 13,2 ГГц	–	±2,2	±2,2	±2,6
св. 13,2 до 22,0 ГГц	–	–	±2,5	±2,5
св. 22,0 до 26,5 ГГц	–	–	±3,3	±3,3
св. 26,5 до 31,15 ГГц	–	–	–	±3,1
св. 31,15 до 40,0 ГГц	–	–	–	±2,6
св. 40 до 50 ГГц	–	–	–	±3,2

Параметры выходного сигнала калибратора: частота 300 МГц x (1 ± погр. опорной частоты); уровень минус 10 дБм с погрешностью <±0,3 дБ
Входной аттенюатор
- Пределы установки ослабления
  – 8560EC/62EC/63EC: от 0 до 70 дБ с шагом 10 дБ
  – 8564EC/65EC: от 0 до 60 дБ с шагом 10 дБ
- Погрешность от переключения (по отношению к ослаблению 10 дБ, в диапазоне от 30 Гц до 2,9 ГГц): <±0,6 дБ на каждый шаг в 10 дБ, но не более ±1,8 дБ
- Повторяемость: ±0,1 дБ (номинально)

Погрешность коэффициента усиления ПЧ (вх. аттен. 10 дБ, пределы опорного уровня от 0 до –80 дБ): <±1 дБ
Погрешность от переключения полосы пропускания: <±0,5 дБ
Погрешность оцифровки импульса (режим импульсной характеристики, частота повторения ≥720/время развертки, полоса пропускания ≤1 МГц): <1,25 дБ размах (лог. шкала); <4 % от опорного уровня, размах (лин. шкала)

Анализ спектра с временной селекцией

Задержка интервала селекции	Селекция по перепаду	Селекция по уровню
Пределы	от 3 мкс до 65,535 мс	?0,5 мкс
Разрешение	1 мкс	-

Погрешность (время от входного сигнала запуска до положит. перепада выходного селекторного импульса): < ±1 мкс
Длительность интервала селекции
Пределы: от 1 мкс до 65,535 мс
Разрешение: 1 мкс
Погрешность (время между положительным и отрицательным перепадами выходного селекторного импульса): <±1 мкс

[1] Только для 8565EC
[2] Только для 8563EC/64EC
[3] Только для 8563EC
[4] Только для 8564EC/65EC
[5] TOI для одночастотного сигнала

Задержанная развертка

Режимы запуска: автоматический, от сети питания, внешний, по сигналу видеотракта
Пределы задержки: от 2 до 65,535 мкс; опция 007, длительность развертки <30 мкс; от минус 9,9 до +65,535 мкс; длительность развертки ≥30 мкс, от +2 до +65,535 мкс
Разрешение: 1 мкс
Погрешность: ±1 мкс

Демодуляция (спектр)

Виды модуляции: AM и ЧМ
Выход звукового сигнала: гнездо для громкоговорителя и телефона с регулировкой громкости

Входы и выходы (все значения номинальные)

Соединители на передней панели

ВЧ вход (50 Ом)
8560EC/62EC/63EC: тип N, розетка
8563EC опция 026: тип APC-3,5, вилка
8564EC/65EC: 2,4 мм, вилка
КСВн (вх. аттен. ≥10 дБ): <1,5:1 ниже 2,9 ГГц;<2,3:1 свыше 2,9 ГГц
Уровень излучения местного гетеродина (средний при вх. аттен. 10 дБ): <–80 дБ
Вход второй ПЧ (соединитель SMA, розетка, 50 Ом)
- Частота: 310,7 МГц
- Уровень на полный экран: минус 30 дБм
- Точка компрессии усиления: минус 20 дБм

Выход сигнала первого гетеродина (соединитель SMA, розетка, 50 Ом)
- Частота: от 3,0 до 6,8107 ГГц
- Уровень: 16,5 дБм ±2 дБ; 14,5 дБм ±3 дБ (опция 002)

Выход калибровочного сигнала: соединитель BNC, розетка, 50 Ом
Питание пробника: +15 В (пост. тока), минус 12,6 В (пост. тока) и корпус (GND) (максим. ток 150 мА по каждому источнику)

Соединители на задней панели

Вход/выход опорного сигнала 10 МГц (общий соединитель типа BNC, розетка, 50 Ом)
- Частота и погрешность частоты выходного сигнала:10 МГц ±(10 x погр. опорной частоты)
- Уровень выходного сигнала: 0 дБм
- Уровень входного сигнала: от минус 2 до +10 дБм

Выход сигнала видеотракта (соединитель BNC, 50 Ом)
- Уровень (при полосе пропускания ≥ 300 Гц): от 0 до 1 В на полную шкалу

Выход сигнала свипирования частоты местного гетеродина (общий соединитель типа BNC, розетка, 2 кОм)
- Уровень (свипирование частоты гетеродина): от 0 до 10 В, без нагрузки

Выход сигнала запирания/селекции: общий соединитель типа BNC, розетка, 50 Ом, ТТЛ
Вход внешнего запуска/запуска селектора (общий соединитель типа BNC, розетка, >10 кОм): возможность установки высокого или низкого уровня ТТЛ
GPIB (соединитель шины IEEE-488)
Интерфейсные функции: SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C1, C28, E1
Интерфейсные функции (для 8562EC): SH1, AH1, T6, LE0, RL1, PP1, DC1, DT1, C1, C28, TE0, SR1

Общие характеристики

Условия эксплуатации
- Военная спецификация: прочность класс 3 MIL
- Межповерочный интервал: два года (8560EC/61EC/62EC/63EC); один год (8564EC/65EC)
- Время установления рабочего режима: 5 минут в условиях окружающей среды
- Температура окружающей среды: от 0 до +55 °C (рабочие условия), от минус 40 до +71 °C (предельные условия)
- Относительная влажность воздуха: 95% при +40 °C в течение пяти суток
- Устойчивость к атмосферным осадкам (дождь): капельная водозащищенность при интенсивности 16 литров в час на квадратный фут
- Пониженное атмосферное давление (высота над уровнем моря): 15000 футов (рабочие условия); 50000 футов (предельные условия)
- Воздействие механического удара: форма импульса - полупериод синусоиды, длительность 11 мс, ускорение 30g
- Допустимое падение прибора в транспортной упаковке: на каждую из шести сторон и каждый из восьми углов с высоты не более 8 дюймов.

Электромагнитная совместимость: уровень создаваемых прибором электромагнитных помех излучения и наведенных в проводах сети питания соответствует нормам CISPR, публикация 11 (1990 г.). С определенными исключениями удовлетворяет требованиям стандарта MIL-STD-461C, часть 4

Требования к электропитанию
- При установке на 115 В переменного тока: напряжение сети питания от 90 до 140 В (СКЗ), макс. ток 3,2 А (СКЗ), частота от 47 до 440 Гц
- При установке на 230 В переменного тока: напряжение сети питания от 180 до 250 В (СКЗ), макс. ток 1,8 А (СКЗ), частота от 47 до 66 Гц

Максимальная рассеиваемая мощность: 180 Вт (8560EC/62EC/63EC) 260 Вт (8564EC/65EC)
Акустический шум (номинальный): < 50 дБ при комнатной температуре (ISO DP7779)
Габаритные размеры (без ручки для переноски, ножек и крышки): 187 мм (высота) x 337 мм (ширина) x 461 мм (глубина)
Масса (в состоянии для переноски, номинально)
- Agilent 8560EC/62EC/63EC: 16,3 кг
- Agilent 8564EC/65EC: 17,3 кг

Основная литература и связь в сети Интернет

Руководство по конфигурированию анализаторов серии 8560EC, кодовый номер 5968-8155E
Брошюра по анализаторам спектра серии 8560EC, кодовый номер 5968-9328E
Измерительный блок ACPR 8563EC-K35. Обзор продукции, кодовый номер 5966-2913E
Технические характеристики анализаторов серии 8560EC, кодовый номер 5968-9328E
Утилита измерения фазового шума 85671A. Обзор продукции, кодовый номер 5091-7089E
Утилита измерения побочных составляющих 85672A. Обзор продукции, кодовый номер 5965-1337E
Специализированная программа измерения параметров средств цифровой радиосвязи 85710A. Технические данные, кодовый номер 5952-1452

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/psg

Информация для заказа

8560EC Анализатор спектра от 30 Гц до 2,9 ГГц
8562EC Анализатор спектра от 30 Гц до 13,2 ГГц
8563EC Анализатор спектра от 9 кГц до 26,5 ГГц
8564EC Анализатор спектра от 9 кГц до 40 ГГц
8565EC Анализатор спектра от 9 кГц до 50 ГГц

Опции
Для обозначения анализатора с добавленной опцией при заказе нужно пользоваться следующей схемой: модель: 856xEC (где x = 0, 2, 3, 4 или 5)
Пример обозначения опции: 8563EC-006, 8560EC-002

856xEC-001 Добавление второго выхода ПЧ (310,7 МГц); соединитель на задней панели
856xEC-005 Добавление дублирующего выхода сигнала свипирования (не может использоваться с опцией 002)
856xEC-006 Расширение диапазона в область низких частот до 30 Гц (8563EC/64EC/65EC)
856xEC-008 Добавление функции идентификации сигнала
856xEC-026 Входной соединитель APC-3,5 мм (8563EC)
856xEC-042 Рюкзак для переноски серого цвета
856xEC-044 Рюкзак для переноски желтого цвета
856xEC-104 Опция, не включающая модуль массовой памяти
856xEC-B70 Программа BenchLink
856xEC-908 Комплект для установки в стойку, без ручек
856xEC-909 Комплект для установки в стойку, с ручками
856xEC-910 Дополнительный комплект руководства
856xEC-915 Руководство по техническому обслуживанию
856xEC-916 Дополнительное справочное руководство (англ.)
856xEC-1BP Сертификат калибровки в соответствии со стандартом MIL-STD-45662A с данными испытания
856xEC-UK6 Коммерческий сертификат калибровки (с данными)
856xEC-K35 Блок измерения ACPR (8562EC/63EC/64EC/65EC)

Принадлежности
85629B Модуль испытания и настройки
85640A Следящий генератор (от 300 кГц до 2,9 ГГц)
8449B Предусилитель от 1 до 26,5 ГГц
85700A Карта памяти с ОЗУ на 32 Кбайта
85671A Утилита измерения фазового шума
85672A Утилита измерения побочных составляющих
85710A Измерительная программа для средств цифровой радиосвязи
85901A Портативный источник питания переменного тока
85902A Устройство запуска пакетов несущей

Анализатор сигналов среднего ценового класса серии MXA

N9020A

- **Быстродействие на 30 - 300% выше, чем у других анализаторов**
- **Полоса анализа 25 МГц (по отдельному заказу)**
- **Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI) + 15 дБм, средний уровень собственного шума (чувствительность) минус 154 дБм/Гц**
- **Абсолютная погрешность измерения уровня 0,3 дБ**
- **Динамический диапазон измерения относительной мощности в соседнем канале (ACLR) системы W-CDMA 78 дБ**
- **Встроенные одноклавишные прикладные измерения параметров систем Mobile WiMAX™, W-CDMA, HSDPA / HSUPA, фазового шума и многие другие**
- **Лидирующее в мире программное обеспечение векторного анализа сигналов 89601A работает внутри анализатора**

Устранение компромисса между быстродействием и высокими рабочими характеристиками

Анализатор сигналов серии MXA выводит анализ сигналов и спектра на новый уровень, обеспечивая самые высокие рабочие характеристики среди анализаторов среднего ценового класса и самую высокую среди промышленных приборов скорость анализа сигналов и спектра.

Самый быстрый анализ сигналов

Инженеры и руководители, занимающиеся аттестацией разрабатываемой продукции и работающие в сфере производства, признают, что скорость измерений является решающим фактором в достижении конечной цели испытаний. Учитывая это, компания Agilent продолжает сравнивать скорость измерений анализатора MXA с другими промышленными анализаторами спектра и сигналов. Результаты этого сравнения показывают, что быстродействие анализатора MXA на 30 - 300 % выше чем у других анализаторов, независимо от диапазона частот. Ниже приведены некоторые ключевые результаты оценки производительности.

- В режиме быстрого измерения относительной мощности в соседнем канале системы W-CDMA время измерения менее 14 мс ($\sigma = 0{,}2$ дБ)
- Время поиска максимума с использованием маркера менее 5 мс
- Время настройки, измерения и передачи данных по каналу GPIB менее 51 мс
- Время переключения видов измерения/плавного переключения режимов измерения параметров мобильных устройств WiMAX, W-CDMA, HSDPA/HSUPA, фазового шума и измерения с использованием программного обеспечения векторного анализа сигналов (VSA) 89601A менее 75 мс

Самые высокие характеристики для анализатора сигналов среднего ценового класса

Высокая скорость измерений не означает компромисса с динамическим диапазоном. Анализатор MXA имеет наилучший в своём классе динамический диапазон:

- уровень точки пересечения третьего порядка (TOI) +15 дБм
- средний уровень собственного шума (чувствительность) минус 154 дБм/Гц
- динамический диапазон измерения относительной мощности в соседнем канале (ACLR)системы W-CDMA 78 дБ

Механический аттенюатор с шагом установки ослабления 2 дБ или поставляемый по заказу электронный аттенюатор с шагом 1 дБ и 160 значений полос пропускания (с шагом приращения 10%) обеспечивают прекрасное сочетание быстродействия и динамического диапазона.

Электронный аттенюатор

Поставляемый по отдельному заказу электронный аттенюатор до 3 ГГц выдерживает миллион переключений. Сочетание исключительно высокой скорости измерений, задаваемого пользователем режима допусковых испытаний по принципу годен / негоден и прекрасной повторяемости результатов, обусловленной полностью цифровым каналом ПЧ, делает анализатор MXA идеальным средством для больших объёмов и низкой стоимости производства продукции.

Полоса анализа 25 МГц

Используя поставляемую по заказу опцию, обеспечивающую полосу анализа 25 МГц, можно измерять параметры системы Mobile WiMAX, системы W-CDMA с несколькими несущими и других широкополосных сигналов. Для этого имеются следующие средства.

- Прикладные измерительные программы для систем 802.16 OFDMA и W-CDMA
- Приложение векторного анализа сигналов 89601A
- Программа измерения дополняющей интегральной функции распределения мощности во времени (CCDF) до 25 МГц для четырёх несущих системы W-CDMA
- 14-разрядный АЦП с частотой дискретизации 90 МГц

Полностью калиброванные предусилители до 26,5 ГГц

Для анализа сигналов низкого уровня только в этом анализаторе среднего класса предоставляется возможность выбора полностью калиброванных предусилителей до 26,5 ГГц. Можно выбрать предусилитель с полосой частот вплоть до максимальной частоты прибора.

- Четыре отдельных предусилителя с полосами частот: от 100 кГц до 3,6; 8,4; 13,6 и 26,5 ГГц
- Коэффициент усиления + 20 дБ в полосе от 100 кГц до 3,6 ГГц и + 35 дБ от 3,6 до 26,5 ГГц

Временное стробирование

Анализ изменяющихся во времени сигналов, таких как WiMAX, импульсные ВЧ сигналы, сигналы системы многостанционного доступа с временным разделением каналов (TDMA), перемежающиеся и пакетные сигналы, может выполняться с использованием временного стробирования. Анализатор MXA реализует три метода временного стробирования: со стробированным местным гетеродином (или стробированной развёрткой), стробированным видео трактом и стробированным БПФ.

- Метод со стробированным местным гетеродином обеспечивает самое быстрое измерение с временным стробированием во всей полосе частот
- Метод со стробированным БПФ обеспечивает самое быстрое измерение с временным стробированием в пределах ширины полосы анализа (8 МГц в стандартной конфигурации и 25 МГц при использовании соответствующей опции)
- Метод со стробированным видео трактом обеспечивает совместимость сверху вниз с анализаторами спектра Agilent серий ESA, 856x и 859x

Свипирование по списку

Экономия времени измерения достигается путём программирования анализатора MXA для выполнения быстрых измерений мощности с использованием функции свипирования по списку. С помощью заранее созданного списка отдельных точек измерения можно дистанционно выделять значения амплитуд спектральных компонент на известных частотах. Анализатор MXA может выполнять измерения, не требуя возврата его в исходное состояние перед каждым повторением цикла измерения. Это даёт следующие возможности.

- Выполнение многократных измерений с нулевой полосой обзора на нескольких частотах
- Выбор различных полос пропускания, полос видеофильтра, типов детекторов и времени развёртки в различных участках полосы обзора
- Получение результатов измерений пиковой и средней мощностей

Программное обеспечение векторного анализа сигналов (VSA) 89601A работает в приборе

MXA является первым анализатором сигналов, который работает с программным обеспечением VSA, пользующимся самым широким спросом на мировом уровне. ПО векторного анализа 89601A даёт удобный доступ к анализу сложных, изменяющихся во времени сигналов, с использованием усовершенствованных алгоритмов анализа модуляции. Это помогает разрабатывать системы радиосвязи, находить неисправности и проверять на физическом уровне их работоспособность. Перемещение по интерфейсу пользователя в приложении 89601A легко осуществляется с помощью клавиатуры и мыши. В комплект каждого анализатора MXA включена 14 - дневная пробная версия векторного анализа сигналов 89601A. Эта пробная версия для оценки её эффективности предоставляется бесплатно и даёт доступ к подробному справочному файлу для более глубокого изучения этой программы. Более подробное описание 89601A приведено на странице 103.

MATLAB®

Анализатор MXA официально поддерживает MATLAB. Пользователь может запустить в одном приборе MATLAB и VSA 89601A - эти два программных продукта, наиболее популярных среди разработчиков промышленных систем беспроводной связи. Поддержка MATLAB позволяет создавать специализированные измерительные программы для анализатора MXA. Компания Agilent предоставляет большое количество образцов программ; сведения о драйверах, образцах программ и другую касающуюся этого информацию можно найти на сайте **www.agilent.com/find/matlab_sa**.

Одноклавишные измерения мощности: набор измерений

Возможности анализа спектра в MXA обеспечивают как измерения мощности, регламентируемые стандартами, так и традиционный анализ спектра с расширенными возможностями. Набор стандартизованных видов измерений мощности, представляющий подмножество возможностей спектрального анализа, обеспечивает исчерпывающие гибкие одноклавишные измерения мощностных характеристик ВЧ и СВЧ сигналов. Стандартизованные измерения выполняются для беспроводных систем связи, в том числе систем 2/ поколений, WLAN, Bluetooth®, UWB и S-DMB. Для специальных измерений мощности, которые ещё предварительно не сконфигурированы, можно использовать более 75 быстрых установок или установки пользователя. Набор измерений мощности включает следующие.

- Мощность в соседнем канале (ACP)
- Мощность в основном канале
- Занимаемая полоса частот (OBW)
- Спектральная маска излучения (SEM)
- Дополняющая интегральная функция распределения (CCDF)
- Мощность пакета
- Побочные излучения

Самый последний набор доступных измерений и предустановки для стандартизованных измерений можно найти на сайте **www.agilent.com/find/mxa**.

Автонастройка

Функция автоматической настройки позволяет сократить время, необходимое для выполнения установок. При нажатии клавиши выполняется математический алгоритм, который автоматически устанавливает центральную частоту анализатора равной частоте наиболее высокого отклика сигнала в полосе обзора, устанавливает полосу обзора в 3 раза больше полосы занимаемой сигналом, устанавливает полосы пропускания и видеофильтра, оптимизирует опорный уровень, выполняет поиск максимума, устанавливает маркер на максимум отклика и выводит на экран результат измерения.

Усовершенствованные возможности маркеров и отображения графиков

Усовершенствованные возможности установки маркеров позволяют быстро определять точные значения в каждой точке графика. Доступно 12 маркеров, устанавливаемых либо на заданную частоту, либо в заданную позицию. Любой маркер может служить опорным для других маркеров. Маркер полосы позволяет выполнять относительные измерения мощности, такие как мощность в соседнем канале (ACP) и относительная мощность шума (NPR). Все показания маркеров можно видеть в таблице. В одном экранном окне могут отображаться до шести графиков, например, спектр сигнала несущей и до пяти спектров гармоник. Кроме того, можно независимо выбрать для каждого графика один из детекторов (нормальный, среднего/среднеквадратического значения, положительного или отрицательного максимума).

Встроенная справочная система

Вместо того, чтобы заполнять и потом тщательно просматривать сотни страниц руководства по эксплуатации достаточно просто нажать клавишу Help и тем самым вызвать всеобъемлющую контекстно - зависимую справочную систему, встроенную в анализатор MXA и предоставляющую информацию о любой клавише, любом меню и в любое время. Для просмотра обширного содержания руководства по эксплуатации, которое включает также удобные команды программирования на SCPI, рекомендуется пользоваться клавишами передней панели.

Agilent Open

Современные средства подключения

Концепция Agilent Open позволяет получить все преимущества современных и традиционных возможностей подключения и обеспечить обратную (сверху вниз)совместимость.

- Анализатором MXA можно управлять дистанционно, подключив его к локальной сети (LAN); используя встроенный web - сервер или программу Windows Remote Desktop, можно просматривать сигналы, выполнять сбор и анализ данных из любой точки мира
- Подключив анализатор MXA к локальной сети, можно использовать файлы совместно с подключенными к сети компьютерами и выводить данные на сетевые принтеры
- Для работы в среде Agilent VEE можно использовать драйверы IVI-COM
- Используя обратную совместимость программного кода с анализаторами ESA и PSA, можно сэкономить время за счёт повторного использования тестовых программ
- Можно выбрать наилучший для удовлетворения требований пользователя вариант подключения:
  - USB 2.0 - шесть портов типа A и один типа B
  - LAN с физической средой 100Base-T
  - GPIB

LXI

Совместимость с классом C стандарта LXI (класс - B в середине 2008 г.)

Стандарт LXI (LAN eXtensions for Instruments - расширения локальной сети для измерительных систем) является архитектурой испытательных систем, основанной на апробированных и широко используемых стандартах, таких как Ethernet. Эта архитектура обеспечивает быстрое, рациональное и экономичное построение и переконфигурирование испытательных систем. Анализатор MXA совместим с классом C стандарта LXI, что может помочь пользователям открыть новые возможности испытаний. Более полная информация на сайте **www.agilent.com/find/lxi**

Открытая операционная система Windows® XP Professional

- Использование Windows Explorer позволяет легко и быстро управлять файлами
- Возможность запуска пакета MATLAB® и приложения векторного анализа сигналов 89601A внутри анализатора MXA
- Диагностика и управление анализатором MXA могут осуществляться с помощью программы Windows Remote Desktop или встроенного web - сервера (совместимого с классом C стандарта LXI)

Гарантированные частотные и временные характеристики

Диапазон частот

	Связь по пост. току	Связь по перем. току
Опция 503	От 20 Гц до 3,6 ГГц	От 10 МГц до 3,6 ГГц
Опция 508	От 20 Гц до 8,4 ГГц	От 10 МГц до 8,4 ГГц
Опция 513	От 20 Гц до 13,6 ГГц	От 10 МГц до 13,6 ГГц
Опция 526	От 20 Гц до 26,5 ГГц	От 10 МГц до 26,5 ГГц

Полоса	Гармоника гетеродина (N)	
0	1	От 20 Гц до 3,6 ГГц
1	1	От 3,5 до 8,4 ГГц
2	2	От 8,3 до 13,6 ГГц
3	2	От 13,5 до 17,1 ГГц
4	4	От 17 до 26,5 ГГц

Опорная частота

Погрешность: ±[Время от последней настройки x скорость старения + температ. нестабильность + погрешность калибровки]

Скорость старения	Опция PFR	Стандартный OG
	$\pm1 \times 10^{-7}$ за год	$\pm1 \times 10^{-6}$ за год
	$\pm1,5 \times 10^{-7}$ за 2 года	
Температ. нестабильность	Опция PFR	Стандартный OG
от 20 до 30 °C	$\pm1,5 \times 10^{-8}$	$\pm2 \times 10^{-6}$
от 5 до 50 °C	$\pm5 \times 10^{-8}$	$\pm2 \times 10^{-6}$
Достижимая погрешность начальной калибровки	Опция PFR	Стандартный OG
	$\pm4 \times 10^{-8}$	$\pm1,4 \times 10^{-6}$

Остаточная ЧМ
- Опция PFR: ≤(0,25 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.)
- Станд. OG: ≤(10 Гц x N) (размах) за 20 мс (ном.), N - номер гармоники гетеродина (см. табл. “Полоса”)

Погрешность отсчёта частоты (начальной, конечной, центральной, маркера)

±(Частота маркера x погр. опорной частоты + 0,25% x полоса обзора + + 5% x полоса пропускания + 2 Гц + 0,5 x разрешение по горизонтали*)

Счётчик частоты маркера
Погрешность: ±(Частота маркера x погрешность опорной частоты + 0,100 Гц)

Погрешность счётчика дельта-маркера: ±(Частота дельта маркера x погр. опорной частоты + 0,141 Гц)

Разрешение счётчика: 0,001 Гц

Полоса обзора (БПФ и режим со свипированием)

Диапазон: 0 Гц (нулевой обзор); от 10 Гц до макс. частоты анализатора

Разрешение: 2 Гц

Погрешность
- Свип.: ±(0,25 % x полоса обзора + разрешение по горизонтали)
- БПФ: ±(0,10 % x полоса обзора + разрешение по горизонтали)

Время развёртки и запуск

Пределы
- Полоса обзора = 0 Гц: От 1 мкс до 6000 с
- Полоса обзора ≥ 10 Гц: От 1 мс до 4000 с

Погрешность
- Полоса обзора ≥ 10 Гц, свип.: ±0,01 % (ном.)
- Полоса обзора ≥ 10 Гц, БПФ: ±40 % (ном.)
- Полоса обзора = 0 Гц: ±0,01 % (ном.)

Запуск
- Автоматический, от сети, от видео тракта, внешний 1, внешний 2, по ВЧ пакету, от периодического таймера

Задержка запуска
- Полоса обзора = 0 Гц или БПФ: От минус 150 до + 500 мс
- Полоса обзора ≥ 10 Гц, свип.: От 1 мкс до 500 мс
- Разрешение: 0,1 мкс

Число точек развёртки (графика)

- Все полосы обзора: От 1 до 20001

Временное стробирование

- Метод стробирования: Стробирование местного гетеродина, стробирование видео тракта, стробир. БПФ
- Длит. стробирования (кроме стробир. БПФ): От 100 нс до 5 с

Задержка стробирования: От 0 до 100 с

Джиттер задержки стробир.: 33,3 нс (размах) (ном.)

Полоса пропускания (RBW)

Полоса (на уровне минус 3,01 дБ): От 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10 %), 4, 5, 6 и 8 МГц

Погрешность полосы пропускания (по мощности)
- От 1 Гц до 750 кГц: ±1,0 % (±0,044 дБ)
- От 820 кГц до 1,2 МГц (при центр. частоте < 3,6 ГГц): ±2,0 % (±0,088 дБ)
- От 1,3 до 2,0 МГц (при центр. частоте < 3,6 ГГц): ±0,07 дБ (ном.)
- От 2,2 до 3,0 МГц (при центр. частоте < 3,6 ГГц): ±0,15 дБ (ном.)
- От 4 до 8 МГц (при центр. частоте < 3,6 ГГц): ±0,25 дБ (ном.)

Погрешность полосы пропускания (по уровню минус 3,01 дБ)
- От 1 Гц до 1,3 МГц: ±2 % (ном.)

Коэфф. прямоугольности (избирательность) (по уровням минус 60/минус 3 дБ): 4,1 : 1 (ном.)

Полоса анализа

Макс. полоса
- Опция B25: 25 МГц
- Станд. комплектация: 10 МГц

Полоса видео фильтра (VBW)

Пределы установки: От 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10 %), 4, 5, 6 и 8 МГц и широкий открытый канал (помеченный как 50 МГц)

Погрешность: ±6 % (ном.)

Нестабильность

См. фазовый шум в пункте “Гарантированные характеристики динамического диапазона”

Скорость измерений

Измерение в режиме местного управления и скорость обновления изображения на экране: Число точек развёртки = 1001, 11мс (90/с), ном.

Измерение в режиме дистанц. управления и скорость передачи данных по локальной сети (LAN): Число точек развёртки = 1001, 4мс (250/с), ном.

Поиск максимума с использованием маркера: 5 мс, ном.

Настройка центральной частоты и передача данных (в диапазоне ВЧ): 51 мс, ном.

Настройка центр. частоты и передача данных (в микроволн. диапазоне): 86 мс, ном.

Переключение вида измер./режима: 75 мс, ном.

Погрешность и пределы измерения уровня

Диапазон уровней

Пределы измерения: От среднего уровня собственного шума до макс. безопасного уровня на входе

Пределы ослабления входного аттенюатора (от 20 Гц до 26,5 ГГц): От 0 до 70 дБ с шагом 2 дБ

Электрон. аттенюатор (опция EA3)
Диапазон частот: От 20 Гц до 3,6 ГГц
Пределы ослабления
- Электронный аттенюатор: От 0 до 24 дБ с шагом 1 дБ
- Общие пределы ослабления (механический + электронный аттенюаторы): От 0 до 94 дБ с шагом 1 дБ

Максимальный безопасный уровень на входе

Суммарная средняя мощность: +30 дБм (1 Вт)

Предусилители (опции P03, P08, P13,P26): +25 дБм (0,3 Вт)

Пиковая мощность в импульсе: при длит. имп. <10 мкс и коэфф. заполнения < 1%; +50 дБм (100 Вт) при входном ослаблении ≥ 30 дБ

Напряжение пост. тока
- Связь по пост. току: ±0,2 В
- Связь по перем. току: ±70 В

Пределы шкалы экрана

Логарифмическая шкала: От 0,1 до 1 дБ/дел с шагом 0,1 дБ; От 1 до 20 дБ/дел с шагом 1 дБ (10 делений сетки)

Линейная шкала: 10 делений масштабной сетки

Единицы шкалы: дБм (dBm), дБмВ (dBmV), дБмкВ (dBμV), дБмА (dBmA), дБмкА (dBμA), В (V), Вт (W), А

* Разрешение по горизонтали равно полосе обзора/(число точек - 1)

Частотная характеристика

(Входное ослабление 10 дБ, температура от 20 до 30 °C, настройка частоты в центр преселектора, σ = номинальное стандартное отклонение)

Полоса частот	По спецификации	С достоверн. 95% (≈2σ)
От 20 Гц до 10 МГц	±0,6 дБ	±0,28 дБ
Св. 10 МГц до 3,6 ГГц	±0,45 дБ	±0,17 дБ
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	±1,5 дБ	±0,48 дБ
Св. 8,3 до 13,6 ГГц	±2,0 дБ	±0,47 дБ
Св. 13,5 до 22,0 ГГц	±2,0 дБ	±0,52 дБ
Св. 22,0 до 26,5 ГГц	±2,5 дБ	±0,71 дБ
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26, ослабление 0 дБ)		
От 100 кГц до 3,6 ГГц	±0,75 дБ	±0,28 дБ
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	±2,0 дБ	±0,53 дБ
Св. 8,3 до 13,6 ГГц	±2,3 дБ	±0,60 дБ
Св. 13,5 до 17,1 ГГц	±2,5 дБ	±0,81 дБ
Св. 17,0 до 22,0 ГГц	±2,5 дБ	±0,81 дБ
Св. 22,0 до 26,5 ГГц	±3,5 дБ	±1,25 дБ

Погрешность входного ослабления при его переключении

На 50 МГц (опорная частота)	±0,20 дБ (±0,08 дБ, тип.)
Ослабление > 2 дБ	
От 20 Гц до 3,6 ГГц	±0,3 дБ (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	±0,5 дБ (ном.)
Св. 8,3 до 13,6 ГГц	±0,7 дБ (ном.)
Св. 13,5 до 26,5 ГГц	±0,7 дБ (ном.)

Суммарная абсолютная погрешность измерения уровня

(Ослабление 10 дБ, температура от 20 до 30 °C, полоса пропускания от 1 Гц до 1 МГц, уровень вх. сигнала от минус 10 до минус 50 дБм, все установки автоматически связаны, за исключением Auto Swp Time = Accy, опорный уровень - любой, тип шкалы - любой, σ = номинальное стандартное отклонение)

На 50 МГц	±0,33 дБ
На всех частотах	±(0,33 дБ + неравном. АЧХ)
От 20 Гц до 3,6 ГГц	±0,24 дБ (с достоверностью 95%, ≈2σ)
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26)	
На всех частотах	±(0,39 дБ + неравном. АЧХ)

КСВн входа

(Входное ослабление ≥ 10 дБ)

От 10 МГц до 3,6 ГГц	<1,2:1 (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	<1,5:1 (ном.)
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	<1,6:1 (ном.)
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	<1,9:1 (ном.)
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26, ослабление 0 дБ)	
От 10 МГц до 3,6 ГГ	<1,7:1 (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	<1,8:1 (ном.)
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	<2,0:1 (ном.)
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	<2,0:1 (ном.)

Погрешность полосы пропускания при её переключении

(Относительно полосы пропускания 30 кГц)

Для полос пропускания:	
От 1 Гц до 1,5 МГц	±0,05 дБ
Св. 1,6 до 3 МГц	±0,10 дБ
4, 5, 6 и 8 МГц	±1,0 дБ

Опорный уровень

Пределы установки:	
логарифмическая шкала	От –170 до + 30 дБм с шагом 0,01 дБ
линейная шкала	Те же, что для логарифмической шкалы (от 707 пВ до 7,07 В)
Погрешность установки	0 дБ

Погрешность шкалы экрана при её переключении

Переключение между линейной и логарифмической шкалами	0 дБ
Переключение масштаба логарифмической шкалы (дБ/дел)	0 дБ

Верность воспроизведения закона шкалы

Для уровня на входном смесителе между минус 10 и минус 80 дБм	±0,10 дБ, суммарная

Детекторы графика

Нормальный, пиковый, мгновенного значения, отрицательного пика, усреднение лог. мощности, усреднение СКЗ и усреднение напряжения

Предусилитель

Диапазон частот

Опция P03	От 100 кГц до 3,6 ГГц
Опция P08	От 100 кГц до 8,4 ГГц
Опция P13	От 100 кГц до 13,6 ГГц
Опция P26	От 100 кГц до 26,5 ГГц
Коэффициент усиления	
От 100 кГц до 3,6 ГГц	+20 дБ (ном.)
Свыше 3,6 до 26,5 ГГц	+35 дБ (ном.)
Коэффициент шума	
От 100 кГц до 3,6 ГГц	11 дБ (ном.)
Св. 3,5 до 8,4 ГГц	9 дБ (ном.)
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	10 дБ (ном.)
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	15 дБ (ном.)

Гарантированные характеристики динамического диапазона

Уровень компрессии усиления на 1 дБ (два тона)

Полоса частот	Суммарная мощность на вх. смесителе	Уровень компрессии
От 20 до 500 МГц	0 дБм	+3 дБм (тип.)
Св. 500 МГц до 3,6 ГГц	+3 дБм	+7 дБм (тип.)
Св. 3,6 до 26,5 ГГц	0 дБм	+4 дБм (тип.)
С предусилителем (опции P03, P08, P13, P26)		
От 10 МГц до 3,6 ГГц	минус 10 дБм (тип.)	
Св. 3,6 до 26,5 ГГц при разнесении тонов:		
от 100 кГц до 20 МГц	минус 26 дБм (ном.)	
более 70 МГц	минус 16 дБм (ном.)	

Средний уровень собственного шума (DANL)

(Вход нагружен, детектор мгновенного или среднего значения = лог., входное ослабление 0 дБ, усиление ПЧ = высокое, темп. от 20 до 30 °C)

Предусилитель выключен	По спецификации	Типичные данные
От 9 кГц до 1 МГц	–	–125 дБм
Св. 1 до 10 МГц	–150 дБм	–153 дБм
Св. 10 МГц до 2,1 ГГц	–151 дБм	–154 дБм
Св. 2,1 до 3,6 ГГц	–149 дБм	–152 дБм
Св. 3,6 до 8,4 ГГц	–149 дБм	–153 дБм
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	–148 дБм	–151 дБм
Св. 13,6 до 17,1 ГГц	–144 дБм	–147 дБм
Св. 17,1 до 20,0 ГГц	–143 дБм	–146 дБм
Св. 20,0 до 26,5 ГГц	–136 дБм	–142 дБм
Предусилитель включен (опции P03, P08, P13, P26)		
От 100 кГц до 1 МГц	–149 дБм	
Св. 1 до 10 МГц	–161 дБм	–163 дБм
Св. 10 МГц до 2,1 ГГц	–163 дБм	–166 дБм
Св. 2,1 до 3,6 ГГц	–162 дБм	–164 дБм
Св. 3,6 до 8,4 ГГц	–162 дБм	–166 дБм
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	–162 дБм	–165 дБм
Св. 13,6 до 17,1 ГГц	–159 дБм	–163 дБм
Св. 17,1 до 20,0 ГГц	–157 дБм	–161 дБм
Св. 20,0 до 26,5 ГГц	–152 дБм	–157 дБм

Побочные составляющие

Собственные комбинационные составляющие

(Вход нагружен, входное ослабление 0 дБ)

От 200 кГц до 8,4 ГГц (свип.)	–100 дБ
Нулевой обзор, или БПФ, или другие частоты	–100 дБ (ном.)
Зеркальные составляющие	
От 10 МГц до 3,6 ГГц	–80 дБс (–107 дБс, тип.)
Св. 3,6 до 13,6 ГГц	–78 dBc (–88 дБс, тип.)
Св. 13,6 до 17,1 ГГц	–74 dBc (–85 дБс, тип.)
Св. 17,1 до 22 ГГц	–70 dBc (–82 дБс, тип.)
Св. 22 до 26.5 ГГц	–68 dBc (–78 дБс, тип.)

Побочные составляющие, связанные с местным гетеродином

(Отстройка от несущей > 600 МГц)

От 10 МГц до 3,6 ГГц	–90 дБс, тип.
Другие побочные состав. при отстройке от несущей ≥ 10 МГц	–80 дБс

Гармонические искажения по второй гармонике (SHI)

Полоса частот	Уровень на смесителе	Уровень 2-й гарм.	Точка пересечения (SHI)
От 10 МГц до 1,8 ГГц	–15 дБм	–60 дБс	+ 45 дБм
Св. 1,8 до 7,0 ГГц	–15 дБм	–80 дБс	+65 дБм
Св. 7,0 до 11,0 ГГц	–15 дБм	–70 дБс	+55 дБм
Св. 11,0 до 13,25 ГГц	–15 дБм	–65 дБс	+50 дБм

Предусилитель включен (опции P03, P08, P13, P26)

Полоса частот	Уровень на предусилителе	Уровень 2-й гарм.	Точка пересечения
От 10 MHz до 1,8 ГГц	–45 дБм	–78 дБс (ном.)	+33 дБм (ном.)
Св. 1,8 до 13,25 ГГц	–50 дБм	–60 дБс (ном.)	+10 дБм (ном.)

Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI)

(Два тона по минус 30 дБм на вх. смесителе с разнесением тонов более 5-кратной ширины полосы предфильтра ПЧ, температура от 20 до 30 °C; полоса предфильтра ПЧ - см. руководство по техническим характеристикам (Specifications Guide))

Полоса частот	Искажения	Точка пересечения TOI	Типичное значение TOI
От 10 до 100 МГц	–84 дБс	+12 дБм	+17 дБм
Св. 10 до 100 MHz	–84 дБс	+12 дБм	+17 дБм
Св. 100 до 400 MHz	–88 дБс	+14 дБм	+18 дБм
Св. 400 МГц до 1,7 ГГц	–90 дБс	+15 дБм	+19 дБм
Св. 1,7 до 3,6 ГГц	–92 дБс	+16 дБм	+19 дБм
Св. 3,6 до 8,4 ГГц	–90 дБс	+15 дБм	+18 дБм
Св. 8,4 до 13,6 ГГц	–90 дБс	+15 дБм	+18 дБм
Св. 13,6 до 26,5 ГГц	–80 дБс	+10 дБм	+14 дБм

Предусилитель включен (опции P03, P08, P13, P26)

(Два тона по минус 45 дБм на вх. предусилителя)

От 10 до 500 МГц	+ 4 дБм (ном.)
Св. 10 до 500 МГц	+4 dBm (ном.)
Св. 500 МГц до 3,6 ГГц	+5 dBm (ном.)
Св. 3,6 до 26,5 ГГц	–15 dBm (ном.)

Фазовый шум

Шум в боковых полосах (темп. от 20 до 30 °C, центр. частота 1 ГГц)

Отстройка	Данные по спецификации	Типичные данные
100 Гц	–84 дБс/Гц	–88 дБс/Гц
1 кГц		–100 дБс/Гц (ном.)
10 кГц	–103 дБс/Гц	–106 дБс/Гц
100 кГц	–115 дБс/Гц	–117 дБс/Гц
1 МГц	–133 дБс/Гц	–137 дБс/Гц
10 МГц		–148 дБс/Гц (ном.)

Гарантированные характеристики набора измерений мощности

Мощность в канале

Погрешность измерения уровня для W-CDMA или IS-95 (темп. от 20 до 30 °C, входное ослабление 10 дБ):
±0,80 дБ (± 0,30 дБ с достоверностью 95%)

Занимаемая полоса частот (OBW)

Погрешность частоты ±(Полоса обзора/1000), ном.

Мощность в соседнем канале (ACP)

Погрешность измерения относительной мощности (ACLR) для W-CDMA (при определённых уровнях на смесителе и пределах ACLR)

	Соседний канал	Другие каналы
Мобильные станции	±0,14 дБ	±0,21 дБ
Базовые станции	±0,49 дБ	±0,44 дБ
Динамический диапазон (тип.)		
Без коррекции шума	–73 дБ	–79 дБ
С коррекцией шума	–78 дБ	–82 дБ

Число пар измеряемых отстроенных каналов от 1 до 6

Скорость измерения ACP (быстрый метод). Время получения и передачи данных измерения:
14 мс, ном. (σ = 0,2 дБ)

Динамический диапазон измерения относительной мощности в соседнем канале (ACPR) для W-CDMA (отстройка 5 МГц, весовая функция RRC, шумовая полоса 3,84 МГц)

Две несущих	–70 дБ (ном.)
Четыре несущих	–64 дБ (ном.)
С коррекцией шума	–72 дБ (ном.)

Погрешность измерения ACPR (две несущих, отстройка 5 МГц, уровень ACPR минус 48 дБ):
±0,42 дБ (ном.)

Число измеряемых несущих До 12

Статистика распределения мощности - интегральная функция распределения CCDF

Разр. способность гистограммы 0,01 дБ

Побочные излучения

W-CDMA (от 1 до 3,6 ГГц)
Таблица побочных сигналов; поиск в полосах

Динамический диапазон	95,3 дБ (100,3 дБ тип.)
Абсол. чувствительность	–84,4 дБм (минус 89,4 дБм тип.)

Спектральная маска излучения (SEM)

cdma2000 (смещение 750 кГц)

Относительный динам. диапазон (полоса пропускания 30 кГц)	78,9 дБ (85,0 дБ тип.)
Абсолютная чувствительность	–99,7 дБм (–104,7 дБм тип.)
Относительная погрешность	±0,11 дБ

3GPP W-CDMA (смещение 2,515 МГц)

Относительный динам. диапазон (полоса пропускания 30 кГц)	81,9 дБ (88,2 дБ тип.)
Абсолютная чувствительность	–99,7 дБм (–104,7 дБм тип.)
Относительная погрешность	±0,12 дБ

Общие характеристики

Интервал температур

Рабочие условия	От 5 до 50 °C
Предельные условия (хранение)	От –40 до + 65 °C

Электромагнитная совместимость

Соответствует European EMC Directive 89/336/EEC, скорректированной на основании 93/68/EEC
- IEC/EN 61326
- CISPR, публ. 11, группа 1, класс A
- AS/NZS CISPR 11:2002
- ICES/NMB-001

Электробезопасность
Соответствует European Low Voltage Directive 73 / 23 / EEC, скорректированной на основании 93 / 68 / EEC
- IEC / EN 61010-1
- Канада: CSA C22.2 № 61010-1
- США: UL 61010-1

Уровень звука

Акустический шум
LpA< 70 дБ
Позиция оператора - нормальная по ISO 7779

Воздействие окружающей среды

Образцы этих приборов прошли типовые испытания в соответствии с руководством по испытаниям на воздействие окружающей среды Agilent Environmental Test Manual и проверены на устойчивость и прочность при воздействии окружающей среды в процессе хранения, транспортирования и конечного использования; эти воздействия включают, но не ограничиваются только этим, температуру, влажность, механический удар и вибрацию, атмосферное давление и условия сети питания. Методы испытаний приведены в соответствие с IEC 60068-2 и имеют уровни подобные MIL-PRF-2800F, класс 3.

Требования к электропитанию

Напряжение и частота сети питания (ном.)	100/120 В, 50/60 Гц 220/240 В, 50/60 Гц

Потребляемая мощность

Рабочий режим (On)	менее 260 Вт
Дежурный режим (Standly)	менее 20 Вт

Хранение данных

Внутренний накопитель	40 ГБайт (ном.)
Внешний накопитель	Поддержка внешних устройств памяти, совместимых с USB 2.0

Масса (без опций)

Без упаковки	16 кг (35 фунтов), ном.
В упаковке	28 кг (62 фунта), ном.

Габаритные размеры

Высота	177 мм (7,0 дюймов)
Ширина	426 мм (16,8 дюйма)
Глубина	368 мм (14,5 дюйма)

Гарантийные обязательства

Гарантийный срок для анализатора сигналов MXA - один год

Периодичность калибровки

Рекомендуемый межкалибровочный интервал - один год. Калибровка может выполняться в центрах технического обслуживания компании Agilent.

Входы и выходы

Передняя панель

ВЧ вход
- Соединитель: Тип N розетка, 50 Ом, ном.

Питание пробника
- Напряжение/ток: +15 В ±7% при макс. токе 150 мА, ном.; –12,6 В ±10 % при макс. токе 150 мА, ном.

Порты USB 2.0
- Ведущие (2 порта)
  - Стандарт: Совместим с USB 2.0
  - Соединитель: USB тип - A розетка
  - Выходной ток: 0,5 А, ном.

Задняя панель

Выход 10 МГц
- Соединитель: BNC розетка, 50 Ом, ном.
- Уровень сигнала: Не менее 0 дБм, ном.
- Частота сигнала: 10 МГц ± (10 МГц x погр. опорной частоты)

Вход внешнего опорного сигнала
- Соединитель: BNC розетка, 50 Ом, ном.
- Уровень вх. сигнала: От –5 до + 10 дБм, ном.
- Частота вх. сигнала: От 1 до 50 МГц, ном.
- Полоса захвата частоты: $\pm 5 \times 10^{-6}$ от частоты внеш. опорного сигнала

Входы запуска 1 и запуска 2
- Соединитель: BNC розетка
- Импеданс: Более 10 кОм, ном.
- Уровень запуска: От –5 до + 5 В

Выходы запуска 1 и запуска 2
- Соединитель: BNC розетка
- Импеданс: 50 Ом, ном.
- Уровень: 5 В ТТЛ, ном.

Синхросигнал (резервируется на будущее)
- Соединитель: BNC розетка

Выход для внешнего монитора
- Соединитель: VGA совместимый, 15-конт. мини D-SUB
- Формат: XGA (частота кадров 60 Гц, построчная развёртка) Analog RGB
- Разрешение: 1024 x 768

Возбуждение источника шума +28 В (импульсный) (резервируется на будущее)
- Соединитель: BNC розетка

Источник шума серии SNS (резервируется на будущее)

Цифровая шина (резервируется на будущее)
- Соединитель: MDR-80

Аналоговый выход (резервируется на будущее)
- Соединитель: BNC розетка

Порты USB 2.0
- Ведущие (4 порта)
  - Стандарт: Совместим с USB 2.0
  - Соединитель: USB, тип-A, розетка
  - Выходной ток: 0,5 А, ном.
- Ведомый (1 порт)
  - Стандарт: Совместим с USB 2.0
  - Соединитель: USB, тип-B, розетка
  - Выходной ток: 0,5 А, ном.

Интерфейс GPIB
- Соединитель: Шинный соединитель IEEE-488
- Интерфейсные функции: SH1, AH1, T6, SR1, RL1, PP0, DC1, C1, C2, C3, C28, DT1, L4, C0

Интерфейс LAN TCP/IP
- Физическая среда: 100Base-T
- Соединитель: RJ45 Ethertwist

Принадлежности

Дополнительные принадлежности для усиления защиты анализатора MXA в жёстких условиях окружающей среды.

N9020A-HTC Жёсткий футляр для транспортирования.

Сверхпрочный футляр на колёсиках, обеспечивающий максимальную защиту и подвижность. Этот транспортировочный футляр имеет выдвижную ручку, самоориентирующиеся колёса и амортизаторы. Отформованная по заказу вставка из полиэтиленовой пены обеспечивает дополнительную защиту анализатора MXA.

N9020A-PRC Подвижная конфигурация

Эта принадлежность снабжает анализатор поворачивающейся ручкой для переноски защитными резиновыми уголками и приспособлениями для предохранения соединителей. Такая конфигурация предполагается для применения в полевых условиях, требующих большей прочности упаковки. Защитная крышка для передней панели входит как в стандартную, так и подвижную конфигурации.

Основная литература и связь в сети Интернет

Agilent MXA Signal Analyzer Data Sheet (технические данные анализатора сигналов MXA), номер публикации 5898-4942EN

Agilent MXA Signal Analyzer Configuration Guide (руководство по конфигурир. анализатора сигналов MXA), номер публикации 5989-4943EN

Agilent MXA Signal Analyzer Photo Card (фото карта анализатора сигналов MXA), номер публикации 5989-4940EN

Agilent MXA Brochure (анализатор Agilent MXA), брошюра, номер публикации 5989-5047EN

Agilent MXA Demonstration Guide (руководство по демонстрации анализатора MXA), номер публикации 5989-6126EN

Select the Right Agilent Signal Analyzer for Your Needs, Selection Guide (руководство по правильному выбору анализатора сигналов MXA для требований пользователя), номер публикации 5968-3413E

Spectrum Analysis Basics Application Note 150 (основы анализа спектра; заметки по применению 150), номер публикации 5952-0292

Vector Signal Analysis Basics (основы векторного анализа сигналов; заметки по применению 150-15), номер публикации 5989-1121EN

89600 Series Vector Signal Analysis Software Technical Overview (программное обеспечение векторного анализа сигналов серии 89600; обзор), номер публикации 5989-1679

Using the Agilent MXA Signal Analyzer for Measuring and Troubleshooting Digitally Modulated Signals Application Note (использование анализатора сигналов MXA для измерений и выявления проблем в сигналах с цифровой модуляцией; заметки по применению), номер публикации 5989-4944EN

Using MXA Preselector Tuning for Amplitude Accuracy in Microwave Spectrum Analysis Application Note (использование настройки преселектора MXA для повышения точности анализа спектра микроволновых сигналов; заметки по применению), номер публикации 5989-4946EN

Maximizing Measurement Speed with the Agilent MXA Signal Analyzer Application Note (достижение максимальной скорости измерений с помощью анализатора сигналов MXA; заметки по применению), номер публикации 5989-4947EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании: **www.agilent.com/find/mxa**

Информация для заказа

Дальнейшую информацию можно найти в публикации MXA Signal Analyzer Configuration Guide (5989-4943EN)

Аппаратные средства

N9020A Анализатор сигналов MXA
- **N9020A-503** Диапазон частот от 20 Гц до 3,6 ГГц
- **N9020A-508** Диапазон частот от 20 Гц до 8,4 ГГц
- **N9020A-513** Диапазон частот от 20 Гц до 13,6 ГГц
- **N9020A-526** Диапазон частот от 20 Гц до 26,5 ГГц
- **N9020A-B25** Расширитель полосы анализа, 25 МГц
- **N9020A-PFR** Прецизион. опорный генератор (с изменяемой частотой)
- **N9020A-EA3** Электронный аттенюатор, 3,6 ГГц
- **N9020A-P03** Предусилитель, 3,6 ГГц
- **N9020A-P08** Предусилитель, 8,4 ГГц
- **N9020A-P13** Предусилитель, 13,6 ГГц
- **N9020A-P26** Предусилитель, 26,5 ГГц
- **N9020A-ESC** Управление внешним источником (доступен в 2008 г.)
- **N9020A-CPU** Режим защищенной среды, дополнительный центральный процессор и жёсткий диск

Принадлежности
- **N9020A-MSE** Мышь
- **N9020A-KYB** Клавиатура
- **N9020A-EFM** USB флэш - накопитель, 512 Мбайт
- **N9020A-DVR** USB - совместимый дисковод для DVD-ROM/CD-R/RW
- **N9020A-MLP** Переход от 50 на 75 Ом с минимальными потерями
- **N9020A-PRC** Подвижная конфигурация
- **N9020AK-CVR** Защитная крышка передней панели (дополнительная)
- **N9020A-1CP** Комплект для установки в стойку и комплект ручек
- **N9020A-1CM** Комплект для установки в стойку
- **N9020A-1CN** Комплект ручек передней панели
- **N9020A-1CR** Комплект направляющих для стойки
- **N9020A-HTC** Жёсткий футляр для транспортирования

Прикладные измерительные программы

См. подраздел расширенных прикладных программ серии X на стр. 102.

Документация
- **N9020A-1A7** Калибровка соответствующая ISO17025
- **N9020A-A6J** Калибровка соответствующая ANSI Z540
- **N9020A-AKT** Начало работы (на русском)

Гарантийные обязательства и техническое обслуживание

Стандартный гарантийный срок один год

R-51B-001-3C Гарантийный срок с возвратом прибора для обслуживания в компанию Agilent, расширенный до 3 лет

Калибровка (эти опции доступны не во всех странах)

R-50C-011-3 Включает план калибровок на 3 года

R-50C-013-3 Включает план калибровок на 3 года с предоставлением данных калибровки

Расширенные прикладные программы измерений серии X для анализаторов сигналов EXA и MXA

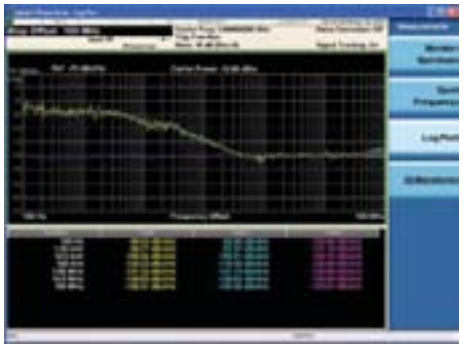
N9068A
N9069A
N9073A-1FP
N9073A-2FP
N9075A
89601A

Расширенные прикладные программы измерений серии X, доступные для анализаторов сигналов MXA и EXA, список которых продолжает расти, расширяют их функциональные возможности и ускоряют процесс проникновения в суть проблемы. Эти прикладные измерительные программы обеспечивают все основные измерения, необходимые для специфических задач. Например, прикладная программа для W-CDMA быстро выполняет предусмотренные стандартом измерения параметров модуляции, спектра и мощности с высокой степенью достоверности.

Прикладные программы для MXA и EXA идентичны и обеспечивают одинаковые функциональные возможности, виды измерений и интерфейсы пользователя. Различие состоит только в уровне рабочих характеристик, которые зависят от выбранных аппаратных средств прибора. Следует выбрать уровень рабочих характеристик, необходимый для конкретного приложения, и иметь полную уверенность, что алгоритмы и вычисления одинаково реализуются в анализаторах сигналов MXA и EXA на всех этапах от разработки продукции до внедрения в производство.

Прикладная программа измерения фазового шума (N9068A)

Приложение для измерения фазового шума Agilent N9068A обеспечивает представление результатов измерений в виде диаграмм, графиков и таблиц, а также позволяет выполнять допусковые испытания по принципу “годен/не годен” для отчётливого представления результатов испытаний.



Прикладная программа измерения для W-CDMA (N9073A-1FP)

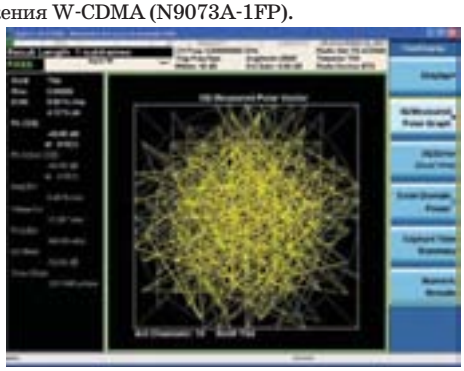
Для системы 3GPP W-CDMA версий с 99 до 6 прикладная программа измерения для W-CDMA обеспечивает простые одноклавишные измерения мощности и подробный анализ модуляции для удовлетворения требований к испытаниям. Доступные измерения включают анализ параметров модуляции, таких как комбинированный вектор ошибки (EVM) и параметры кодовой области, а также измерения мощностных характеристик, таких как мощность в канале, мощность в соседнем канале, спектральная маска и многие другие. Это приложение поддерживает измерения для базовых и мобильных станций.

Прикладная программа измерения коэффициента шума (N9069A)

Обеспечивает автоматическое измерение коэффициента шума и коэффициента усиления в диапазоне частот от 10 МГц до 26,5 ГГц. Имеется встроенный калькулятор погрешности. Поддерживает источники шума серий SNS и 346 компании Agilent.

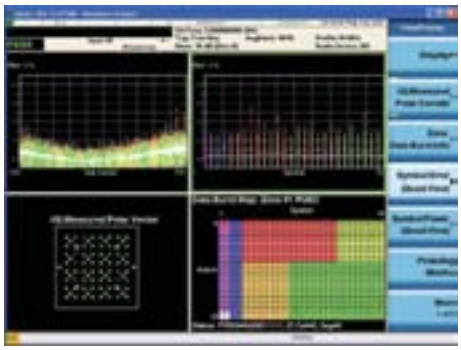
Прикладное программа измерения для HSDPA/HSUPA (N9073A-2FP)

С помощью этого приложения могут анализироваться сигналы систем с высокоскоростным пакетным доступом (HSPA). В сигналах HSDPA автоматически выделяется модуляция 16-QAM HS-PDSCH для анализа в кодовой области и точных измерений параметров модуляции. В сигналах HSUPA могут быть демодулированы каналы, подобные E-DPCCH и E-DPDCH в SF2. Поддерживается адаптивная модуляция и кодирование (AMC), также как и прерывистая передача (Discontinuous Transmission-DTX). Приложение HSDPA/HSUPA требует приложения W-CDMA (N9073A-1FP).



Прикладная программа измерения для 802.16-OFDMA (N9075A)

Приложение Agilent N9075A для 802.16-OFDMA обеспечивает одноклавишное предусмотренное стандартом испытание по принципу “годен/не годен” на соответствие сигналов стандарту IEEE 802.16-2005 (Mobile WiMAX). Оно обеспечивает автоматическое декодирование карты зоны, программируемость на SCPI, использует хорошо знакомые операции местного управления с передней панели и обеспечивает сверхвысокую скорость измерений. Приложение N9075A выполняет измерения мощности, спектра, параметров модуляции, равномерности спектра и спектральной маски излучения. Все измерения выполняются с регулируемыми индикаторами предела, определяющего критерий “годен/не годен”.



Программное обеспечение векторного анализа сигналов (VSA) 89601A

Более полная информация содержится на стр. 103.

Дополнительные прикладные программы измерений

N9063A Приложение для аналоговой демодуляции
N9068A Приложение для измерения фазового шума
N9069A Приложение для измерения коэффициента шума
N9071A Приложение для измерения сигналов GSM/EDGE
N9072A Приложение для измерения сигналов cdma2000/cdmaOne
N9073A-1FP Приложение для измерения сигналов W-CDMA
N9073A-2FP Приложение для измерения сигналов HSDPA/HSUPA
N9075A Приложение для измерения сигналов 802.16 OFDMA
N9076A Приложение для измерения сигналов 1xEV-DO
N9079A-1FP Приложение для измерения сигналов TD-SCDMA
N9079A-2FP Приложение для измерения сигналов HSDPA/8PSK
89601X Прикладное программное обеспечение векторного анализа сигналов
Самый последний перечень доступных прикладных измерений для EXA и MXA можно найти на сайте компании Agilent.
www.agilent/find/exa_apps
www.agilent/find/mxa_apps

- **Используя опцию предусилителя до 3,6 ГГц, можно выполнять доступные по средствам измерения при среднем уровне собственного шума (DANL) минус 160 дБм/Гц**
- **Усовершенствованные методы поиска неисправности, использующие свойства, которыми раньше обладали только анализаторы сигналов высокого класса: режим быстрого переключения, поиск максимума за 4 мс, шесть независимых графиков, 12 маркеров, маркеры мощности в полосе и расширенная таблица пиков**
- **Охват самого широкого круга измерительных задач, которые становятся доступными для анализатора экономичного класса благодаря совместному использованию прикладных измерений, общих для анализаторов сигналов EXA и MXA и включающих измерение фазового шума, коэффициента шума и аналоговую демодуляцию**
- **Анализ модулированных сигналов с помощью передового программного обеспечения векторного анализа 89601A компании Agilent, работающего внутри анализатора EXA на платформе открытой ОС Windows**
- **Выбор и использование нужных для пользователя средств подключения на основе встроенных в прибор портов GPIB, 100Base-T LAN и USB 2.0 - теперь совместимость с классом C стандарта LXI**

Экономичный анализатор сигналов Agilent EXA, обладающий беспрецедентным для приборов этого класса быстродействием, точностью и широким набором прикладных измерений.

На счету каждая миллисекунда

Каждый новый проект - от разработки до серийного выпуска - требует компромиссных решений в зависимости от поставленных целей - обеспечение заданных характеристик, производительности или объёма выпуска продукции. Независимо от того, что важнее для пользователя - время выхода на рынок, время подготовки к выпуску больших объёмов продукции или расходы на испытания - выбор анализатора сигналов экономичного ценового класса поможет сэкономить время и деньги. Для анализатора Agilent EXA это становится возможным благодаря исключению компромисса между быстродействием и ценой. Кроме того, превосходная точность анализатора EXA позволяет ускорить переход от разработки к производству и способствует уменьшению общей стоимости испытаний. Когда требуется высокое быстродействие без какого-либо компромисса, следует иметь в виду, что анализатор EXA позволяет учитывать каждую миллисекунду.

Увеличение объёма выпускаемой продукции и повышение производительности за счёт высокого быстродействия и точности

- Повышение производительности испытательной системы за счёт быстрой (10 мс) дистанционной развёртки и быстрой передачи данных графика
- Выполнение высокоточных измерений общего назначения теперь вполне по средствам
- Определение качества сигнала с помощью набора быстрых одноклавишных измерений мощности
- Хорошее знание анализатора серии ESA - наиболее популярного в мире анализатора экономичного класса - позволяет получить определённую выгоду от программной совместимости анализаторов ESA/EXA

Самые высокие характеристики для анализатора сигналов экономичного класса

Высокая скорость измерений не означает компромисса с динамическим диапазоном. Поставляемый по заказу механический аттенюатор с шагом установки ослабления 2 дБ или электронный аттенюатор с шагом 1 дБ и 160 значений полос пропускания (с шагом приращения 10%) обеспечивают прекрасное сочетание быстродействия и динамического диапазона. Электронный аттенюатор анализатора EXA способен выдерживать миллион переключений, что делает его идеальным для высокоскоростного производства.

Программное обеспечение векторного анализа сигналов (VSA) 89601A работает в приборе

Анализатор EXA работает с программным обеспечением VSA, пользующимся самым широким спросом на мировом уровне. ПО векторного анализа 89601A, работающее внутри прибора, даёт удобный доступ к анализу сложных, изменяющихся во времени сигналов за счет использования усовершенствованных алгоритмов анализа модуляции. Это помогает разрабатывать системы радиосвязи, находить неисправности в них и проверять их работоспособность на физическом уровне. Перемещение по интерфейсу пользователя в приложении 89601A легко осуществляется с помощью клавиатуры и мыши. В комплект каждого анализатора EXA включена 14-дневная пробная версия векторного анализа сигналов 89601A. Эта пробная версия предоставляется бесплатно для оценки её эффективности и даёт доступ к подробному справочному файлу для более глубокого изучения этой программы. Дальнейшие сведения о ПО VSA 89601A можно найти на странице 103.

Упрощение ручных испытаний с помощью улучшенного и хорошо знакомого интерфейса пользователя

- Такие возможности анализатора как режим быстрого переключения, поиск максимума за 4 мс, шесть независимых графиков, 12 маркеров, маркеры мощности в полосе и таблица пиков помогают экономить время и трудозатраты при испытаниях
- Встроенные порты LAN 100Base-T и USB 2.0 позволяют легко и быстро передавать результаты испытаний
- Хорошо знакомая открытая операционная система Windows® обеспечивает простоту подключения и работы с прибором

Анализатор сигналов экономичного класса серии EXA (продолжение)

N9010A

Разносторонние измерительные возможности позволяют быстрее получать новые представления о разрабатываемой продукции

- Точные измерения позволяют достоверно выявлять источники, определяющие качество сигнала
- Усовершенствованные методы поиска неисправностей, использующие функциональные возможности, которые раньше можно было найти только в анализаторах высокого класса
- Самый широкий круг прикладных измерений, доступных для анализатора сигналов экономичного класса, включающих векторный анализ сигналов с помощью приложения 89600 VSA, измерение фазового шума, коэффициента шума и аналоговую демодуляцию
- Расширение возможностей EXA путём простого его обновления по мере возрастания требований к испытаниям и возможностей бюджета
- Специализированные измерительные программы и набор быстрых одноклавишных измерений мощности ВЧ сигналов даёт возможность выполнять испытания систем связи самых последних стандартов: W-CDMA/HSDPA/HSUPA, GSM/EDGE, cdma2000, Mobile WiMAX
- Возможность запуска внутри EXA таких прикладных пакетов как MATLAB

Расширенные стандартные функциональные возможности

Автонастройка

При нажатии клавиши анализатор автоматически устанавливает центральную частоту равной частоте наиболее сильного отклика сигнала в полосе обзора, устанавливает полосу обзора в 3 раза шире полосы занимаемой сигналом, устанавливает полосы пропускания и видеофильтра, оптимизирует опорный уровень, выполняет поиск максимума, устанавливает маркер на максимум отклика и выводит на экран результат измерения. Это патентованное техническое решение с исключительным правом компании Agilent.

Расширенные возможности маркеров и отображения графиков

Усовершенствованные возможности установки маркеров позволяют быстро определять точные значения в каждой точке графика. 12 маркеров, устанавливаемых либо на заданную частоту, либо в заданную позицию, могут служить опорными для других маркеров. Маркер полосы позволяет выполнять относительные измерения мощности; показания маркеров можно найти в таблице. В одном экранном окне могут отображаться до шести графиков с независимыми детекторами для каждого.

Встроенная справочная система

Вместо того, чтобы тщательно просматривать сотни страниц руководства по эксплуатации достаточно просто нажать клавишу Help и тем самым вызвать всеобъемлющую контекстно-зависимую справочную систему, встроенную в анализатор EXA и предоставляющую информацию о любой клавише, любом меню и в любое время. Эта справочная система содержит также удобные команды программирования на SCPI.

Временное стробирование

Анализ изменяющихся во времени сигналов, таких как WiMAX, импульсные ВЧ сигналы, сигналы системы многостанционного доступа с временным разделением каналов (TDMA), перемежающиеся и пакетные сигналы, может выполняться с использованием временного стробирования. Анализатор EXA реализует три метода временного стробирования: со стробированным местным гетеродином (или стробированной развёрткой), стробированным видео трактом и стробированным БПФ.

- Метод со стробированным местным гетеродином обеспечивает самое быстрое измерение во всей полосе частот
- Метод со стробированным БПФ обеспечивает самое быстрое измерение в пределах ширины полосы анализа (10 МГц)
- Метод со стробированным видеотрактом обеспечивает совместимость сверху вниз с анализаторами спектра Agilent серий ESA, 856x и 859x

Свипирование по списку

Экономия времени измерения достигается путём программирования анализатора EXA для выполнения быстрых измерений мощности с использованием функции свипирования по списку. С помощью заранее созданного списка отдельных точек измерения можно дистанционно выделять значения амплитуд спектральных компонент на известных частотах. Анализатор EXA может выполнять измерения, не требуя возврата его в исходное состояние перед каждым повторением цикла измерения.

MATLAB®

Анализатор EXA официально поддерживает драйвер MATLAB, позволяя пользователю запустить в одном приборе MATLAB и VSA 89601A - эти два программных продукта, наиболее популярных среди разработчиков промышленных систем беспроводной связи. Компания Agilent предлагает также образцы программ на сайте **www.agilent.com/find/matlab_sa**.

Расширенные прикладные программы измерений

В разделе прикладных программ измерений на странице 102 приведено описание предусмотренных стандартами одноклавишных измерений. Эти приложения включают измерение фазового шума, коэффициента шума, аналоговую демодуляцию, измерение сигналов систем WiMAX, GSM/EDGE, cdma2000 и W-CDMA. Эти расширенные прикладные программы измерений могут быть реализованы анализатором экономичного класса EXA или анализатором с характеристиками среднего уровня MXA.

Технические характеристики

Полную информацию о гарантированных технических характеристиках можно найти на сайте: **www.agilent.com/find/exa**

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании: **www.agilent.com/find/exa**

Информация для заказа

N9010A Анализатор сигналов EXA
(включает прикладную измерительную программу анализатора спектра)
- **N9010A-503** Диапазон частот от 9 кГц до 3,6 ГГц, не модернизируемый
- **N9010A-507** Диапазон частот от 9 кГц до 7,0 ГГц, не модернизируемый
- **N9010A-513** Диапазон частот от 9 кГц до 13,6 ГГц, не модернизируемый
- **N9010A-526** Диапазон частот от 9 кГц до 26,5 ГГц, не модернизируемый
- **N9010A-PRC** Портативный вариант, модернизируемый

Опции повышения рабочих характеристик
- **N9010A-PFR** Прецизионный опорный генератор, модернизируемый
- **N9010A-EA3** Электронный аттенюатор , 3,6 ГГц, модернизируемый
- **N9010A-FSA** Аттенюатор с малым шагом, модернизируемый
- **N9010A-P03** Предусилитель, 3,6 ГГц, модернизируемый

Принадлежности
- **N9010A-EFM** USB-совместимый флэш-накопитель, 1 Гбайт, модернизируемый
- **N9010A-DVR** USB-совместимый дисковод DVD-ROM/CD-R/RW, модернизируемый
- **N9010A-MSE** Мышь, интерфейс USB, модернизируемая
- **N9010A-KYB** Клавиатура, интерфейс USB, модернизируемая
- **N9010A-MLP** Переход 50 на 75 Ом с минимальными потерями (тип N на BNC), модернизируемый
- **N9010AK-CVR** Защитная крышка для передней панели, дополнительная, модернизируемая
- **N9010A-HTC** Жёсткий футляр для переноски, модернизируемый
- **N9010A-1CP** Комплект для установки в стойку с ручками, модернизируемый
- **N9010A-1CN** Комплект ручек передней панели, модернизируемый
- **N9010A-1CM** Комплект для установки в стойку, модернизируемый
- **N9010A-1CR** Комплект направляющих для стойки, модернизируемый

N9063A Приложение для аналоговой демодуляции
N9068A Приложение для измерения фазового шума
N9069A Приложение для измерения коэффициента шума
N9071A Приложение для измерения сигналов GSM/EDGE
N9072A Приложение для измерения сигналов cdma2000/cdmaOne
N9073A-1FP Приложение для измерения сигналов W-CDMA
N9073A-2FP Приложение для измерения сигналов HSDPA/HSUPA
N9075A Приложение для измерения сигналов 802.16 OFDMA
N9076A Приложение для измерения сигналов 1xEV-DO
N9079A-1FP Приложение для измерения сигналов TD-SCDMA
N9079A-2FP Приложение для измерения сигналов HSDPA/8PSK
89601A Программное обеспечение векторного анализа сигналов (VSA), модернизируемое

Гарантийные обязательства и техническое обслуживание
Стандартный гарантийный срок один год
R-51B-001-3C Гарантийный срок с возвратом прибора для обслуживания в компанию Agilent, расширенный до 3 лет
Калибровка (эти опции доступны не во всех странах)
R-50C-011-3 Включает план калибровок на 3 года
R-50C-013-3 Включает план калибровок на 3 года с предоставлением данных калибровки

- **Гибкий анализ модуляции, средства поиска и устранения неисправности**
- **Мощные опции для анализа систем 3GPP/WLAN/802.16**
- **Продвинутые средства анализа для широкополосных сигналов спутников и радаров**
- **Пригодность для многоканальных систем**
- **Программное обеспечение на базе ПК, совместимое с ESA/PSA/MXA/EXA/осциллографом/логическим анализатором**

Программное обеспечение векторного анализа сигналов Agilent серии 89600 позволяет измерять характеристики сложно модулированных, изменяющихся во времени сигналов с помощью инструментальных средств глубокого анализа одновременно в частотной, модуляционной и временной областях. Использование этих средств позволяет выявлять аномалии в сигнале, которые прежде нельзя было обнаружить.

Эти средства обеспечивают измерения во временной области, с временным стробированием, измерение спектра, мощности, спектральной плотности, дополняющей и прямой интегральной функции распределения мощности (CCDF и CDF), автокорреляционной функции и многое другое. Это помогает легко находить и устранять проблемы в импульсных сигналах и сигналах со скачкообразным изменением частоты.

Программное обеспечение 89600 VSA позволяет использовать маркеры, которые отображают данные в их текущей позиции, вычисляют разность значений (дельта-маркеры), реализуют функции частотомера, выполняют интегрирование данных между двумя линиями для определения мощности в полосе, вычисляют занимаемую полосу частот (OBW), позволяют устанавливать области отстроек для вычисления относительной мощности в соседнем канале (ACPR) и выполнять допусковые испытания. Маркеры (до шести одновременно) могут быть связаны с изображением на экране и перемещаться по графику сигнала, позволяя видеть его поведение в различных областях - очень эффективное и полезное свойство.

Программное обеспечение 89600 позволяет определять характеристики намеренно и ненамеренно модулированных АМ/ЧМ/ФМ сигналов в частотной и временной областях; контролировать фазовую, амплитудную и частотную траектории импульсных сигналов, измерять уровень фазового шума, обнаруживать помехи и многое другое.

Программное обеспечение 89600 VSA позволяет захватывать сигнал, преобразованный в цифровую форму, аппаратными средствами прибора, а затем связывать его с поддерживаемым Agilent генератором сигналов для генерации стимулов. При этом можно записывать сигнал на одной частоте, а затем, используя функцию масштабирования, передавать его в генератор на различных частотах. Функции клавиатуры управления генератора сигналов передаются программной панели векторного анализа сигналов 89600 VSA.

Программное обеспечение 89600 VSA поставляется полностью укомплектованным для управления и обработки двух частотных полос модуляции или двух ВЧ каналов. Отображение информативных и сложных по своей структуре данных графика даёт базовые возможности для анализа сигналов MIMO. Эти средства можно использовать для разработки и анализа сложных многоантенных, радиолокационных или следящих систем. Следует проконтролировать рабочие характеристики аппаратных средств, чтобы определить какие конфигурации аппаратной платформы поддерживают многоканальные измерения (публикация номер 5989-1753EN).

Компания Agilent предоставляет гибкие возможности лицензирования программного обеспечения 89600 VSA. Лицензия на программное обеспечение является ключом, который открывает доступ к мощным измерительным возможностям ПО 89600, поставленном на компьютере. В зависимости от желания пользователя можно выбрать свободную лицензию (89601A), лицензию с привязкой к узлу сети (89601AN) или лицензию с ограниченным сроком действия (89601N12).

ПО Agilent 89600 VSA позволяет наблюдать констелляционные диаграммы (“созвездия”), выполнять качественные измерения параметров I/Q модуляции (импеданс, ошибку квадратуры, смещение) и многое другое. ПО 89600 VSA оснащено развитыми средствами анализа ошибок, которые позволяют обнаруживать проблемы как в ВЧ устройствах, так и в устройствах цифровой обработки. Ключевым является измерение модуля вектора ошибки (EVM), который представляет результат сравнения фазы и амплитуды входного сигнала с сигналом идеального опорного потока. Средняя по времени ошибка может выражаться одним значением в процентах или наблюдаться последовательно символ за символом. Для выявления систематических неисправностей, которые не могут быть обнаружены другим способом, рекомендуется использовать БПФ от модуля вектора ошибки. Просматривая компоненты спектра EVM, можно выявить паразитные составляющие, обусловленные другими частями системы.

Опции эффективного анализа модуляции

Гибкий анализ модуляции (опция AYA)

Опция AYA обеспечивает демодуляцию сигналов многих стандартных форматов связи, таких как EDGE и GSM. Она также предоставляет широкий набор демодуляторов общего назначения для видов модуляции FSK, BPSK, QPSK, QPSK со смещением, QAM и VSB - все с устанавливаемыми пользователем тактовой частотой символов, шириной полосы, типом фильтра и альфа - коэффициентом. Можно даже использовать собственную оригинальную фильтрацию, задавая импульсную или частотную характеристику фильтра.

Анализ модуляции формата 3G (опция B7N)

Опция B7N предназначена для оценки и выявления проблем в модулированных сигналах систем радиосвязи третьего поколения. Будь то сигналы форматов cdma2000 или W-CDMA, TD-SCDMA или 1xEV-DO, HSDPA или 1xEV-DV, гибкость инструментальных средств и анализа опции B7N помогает выполнять испытания сигналов на соответствие их стандартам и находить неисправности, если сигнал не соответствует своему стандарту. Пользователь может отдельно купить опции для нужных ему форматов модуляции, например, опцию B7T (cdma2000/1xEV-DV), опцию B7U (W-CDMA/HSDPA), опцию B7X (TD-SCDMA) или опцию B7W(1xEV-DO).

Анализ модуляции WLAN

Компания Agilent занимает лидирующее положение в промышленности в области анализа сигналов WLAN. Опция анализа модуляции WLAN, доступная вместе с программным обеспечением 89600 VSA, обеспечивает:

- анализ модуляции 802.11a OFDM
- анализ модуляции 802.11b DSSS/CCK/PBCC
- анализ модуляции 802.11g
- испытания, предусмотренные стандартами для 802.11a/b/g

Анализ модуляции IEEE 802.11n MIMO (опция B7Z)

Анализ сигналов стандарта IEEE 802.11n MIMO представляет исключительно сложную задачу, поскольку этот сигнал составлен из нескольких сигналов OFDM, которые передаются одновременно на одной частоте. Набор продвинутых инструментальных средств для оценки и поиска проблем в таком сигнале, предоставляемый опцией для анализа модуляции IEEE 802.11n MIMO, специально разработан компанией Agilent для решения этой сложной задачи и многих других.

Анализ сигналов IEEE 802.16-2004 OFDM (опция B7S)

Анализ сигналов OFDM заставляет разработчиков одновременно рассматривать временную и частотную области. Чтобы эффективно исследовать ситуацию, необходимо иметь инструмент для анализа сигнала со спецификой OFDM. Такой инструмент должен помочь правильно обращаться с сигналом и разбивать последовательный поток данных на блоки. Программа анализа сигналов IEEE 802.16 OFDM позволяет сделать это быстро и эффективно. Опция B7S обеспечивает исчерпывающие испытания на соответствие стандарту IEEE 802.16-2004.

- Все форматы модуляции IEEE 802.16-2004, включая BPSK, QPSK, 16QAM и 64QAM
- TDD, FDD и H-FDD
- Линии связи “вверх” (от мобильной станции к базовой) и “вниз” (от базовой станции к мобильной)
- Пакетный и непрерывный режимы
- Все длины кадров, защитные интервалы и коэффициенты дискретизации
- Демодуляция “вниз” до уровня битов

Анализ сверхширокополосной модуляции MB-OFDM (опция BHB)

Опция BHB имеет наиболее полный среди промышленных устройств набор простых в использовании инструментальных средств, которые обеспечивают не имеющую себе равных возможность наблюдения сигналов на физическом уровне. Это позволяет использовать опцию для выявления проблем в сверхширокополосных сигналах физического уровня в основанной на WiMedia многополосной системе OFDM, таких как в сертифицированной беспроводной USB. Использование опции BHB, работающей в составе осциллографов с высокими характеристиками Agilent серии DSO80000, поможет быстрее найти основные причины возникающих проблем.

Анализ модуляции RFID (опция BHC)

Мощные возможности измерения и отображения результатов, предоставляемые программным обеспечением 89600, позволяют находить неисправности в системах RFID. С помощью этой опции можно анализировать прямые (запросчик) и возвратные (признак) сигналы. Для некоторых стандартов RFID рекомендуется использовать встроенные, заранее сконфигурированные установки или вручную устанавливать формат демодуляции, линейное кодирование и скорость передачи в битах.

Анализ сигналов IEEE 802.16e OFDMA (опция B7Y)

Опция B7Y предоставляет усовершенствованные инструментальные средства для анализа сигналов IEEE 802.16e OFDMA. Характеристики модуляции оцениваются по состоянию логического подканала, пакета и зоны. Анализируются пакетные форматы линий "вверх" (от мобильной станции к базовой) и "вниз" (от базовой станции к мобильной), временной дуплексный разнос (TDD), частотный дуплексный разнос (FDD) и многое другое.

Возможности подключения

Компания Agilent рекомендует добавить к имеющемуся у пользователя прибору этой компании - анализатору спектра, осциллографу или другому - средства анализа модуляции мирового класса. Чтобы получить возможность измерения параметров сигналов нужно связать программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 VSA с любым из многочисленных приборов компании Agilent. Подключение к приборам осуществляется через порты GPIB, FireWire® (IEEE-1394), USB или LAN. Это программное обеспечение поддерживает следующие платформы.

Анализаторы спектра серии ESA-E

Портативные, общего применения анализаторы спектра серии ESA-E имеют широкий набор рабочих характеристик, функциональных возможностей и гибкость при диапазоне частот входного сигнала до 26,5 ГГц и полосе анализа 10 МГц. Управление измерением осуществляется через порт GPIB, межсетевой интерфейс LAN/GPIB или USB/GPIB

Анализаторы спектра с высокими характеристиками серии PSA

Анализаторы спектра Agilent серии PSA имеют высокие характеристики анализа спектра в диапазоне частот до 50 ГГц. Они обеспечивают эффективные одноклавишные измерения, имеют разносторонние функциональные возможности, превосходное сочетание гибкости, быстродействия, точности и динамического диапазона и полосу анализа до 80 МГц. Управление осуществляется через порты LAN или GPIB.

Анализаторы спектра со средними характеристиками серии MXA

Анализатор сигналов MXA выводит анализ сигналов и спектра на уровень следующего поколения. Он имеет самые высокие рабочие характеристики среди анализаторов среднего ценового класса при самой высокой в промышленности скорости анализа сигналов и спектра и отсутствии компромисса между быстродействием и рабочими характеристиками. Обладая широким набором прикладных измерений, возможностями демодуляции, интуитивно-понятным интерфейсом пользователя, выдающимися возможностями подключения и мощными одноклавишными измерениями, анализатор MXA идеален для специалистов, работающих в сфере НИОКР и серийного производства аппаратуры сотовой связи, вновь появляющихся беспроводных систем, аппаратуры связи общего, аэрокосмического и оборонного назначения. Программное обеспечение может работать как в самом анализаторе MXA, так и на внешнем компьютере.

Осциллографы Infiniium

Объединение программного обеспечения 89600 с осциллографами Infiniium компании Agilent (многими моделями) позволяет анализировать сверхширокополосные сигналы. Эти осциллографы обладают полосой анализа до 13 ГГц и хорошо приспособлены для оцифровки спутниковых сигналов с преобразованной вниз частотой, а также сигналов систем многоточечного распределения LMSD и MMDS. Программное обеспечение может работать как внутри осциллографа (многих моделей) так и на внешнем компьютере.

Логические анализаторы

Логический анализатор позволяет анализировать цифровые сигналы модуляционной полосы и нулевой ПЧ без предварительного преобразования их в аналоговую форму; непосредственно осуществлять текущий контроль результатов работы алгоритмов цифровой обработки сигналов на основе ПЛМ и специализированных ИС. Логические анализаторы Agilent серий 16900 или 1680/1690 могут использоваться для подключения и захвата данных, а программное обеспечение 89600 - для оценки и выявления нарушений в работе системы векторной модуляции, которую представляют эти данные. Комбинация логического анализатора и программного обеспечения 89600 позволяет отображать констелляционную диаграмму, измерять I/Q параметры, видеть поведение модуля вектора ошибки во времени и при изменении частоты и многое другое - непосредственно на логическом анализаторе или через подключение к внешнему компьютеру.

Модульная аппаратура анализа на основе VXI

Используемая как часть семейства векторного анализатора сигналов Agilent серии 89600S, эта многоцелевая комбинация модулей обеспечивает полосу анализа 36 МГц и диапазон частот входного сигнала до 6 ГГц в компактном 4-гнездовом базовом блоке VXI, а также реализует когерентный 2-канальный анализ сигналов MIMO. Управление измерением осуществляется через порт FireWire.

Двухканальная работа

Когда требуется измерение взаимных характеристик каналов или комплексного сигнала I+jQ, программное обеспечение 89600 поддерживает двухканальную конфигурацию на основе модульной аппаратуры VXI и осциллографа Agilent Infiniium или многоканального осциллографа серии 6000. Двухканальный режим работы поддерживается также анализаторами спектра серии PSA, работающими с набором приложений для измерения искажений 89604A/N.

Подключенные приложения компании Agilent

Мощное компьютерное программное обеспечение 89600 допускает жёсткую интерактивную интеграцию с расширенной системой проектирования Agilent EEsof's Advanced Design System для анализа данных моделирования. Программное обеспечение 89600 динамически связано с любой точкой в цифровой модели для анализа данных путём простой буксировки пиктограммы в желаемую точку схемы.

Связь с программным обеспечением MathWorks Simulink Model-Based Design (опция 106)

Опция 106 повышает эффективность измерений и возможностей отображения программного обеспечения 89600 VSA для проектов, разрабатываемых на основе Simulink. Эта опция снабжает программное обеспечение VSA набором схемных блоков, сконструированных для работы с наборами инструментальных средств Simulink и наборами блоков. Функция приёмника данных VSA позволяет принимать данные моделирования, а затем, используя многочисленные свойства и функциональные возможности 89600 VSA, обрабатывать их и выводить на экран. Функция источника VSA позволяет принимать данные измерений от испытательного оборудования Agilent и вводить их в проектные решения Simulink.

Основная литература и связь в сети Интернет

89600 Demonstration Software CD, p/n 5980-1989E
89600 Software Technical Overview, p/n 5989-1679EN
89600 Software Data Sheet, p/n 5989-1786EN
Using Infiniium Scopes with 89600 SW, p/n 5988-4096EN
Making Digital Baseband Measurements with Logic Analyzers and the 89600 SW, p/n 5989-2384EN
Making WiMAX Measurements with 89600 SW, p/n 5989-2029
89600 Measurement Platforms Data Sheet, p/n 5989-1753EN
89650S Wideband VSA Technical Overview, p/n 5989-0871EN
89604A/AN Distortion Test Suite Technical Overview, p/n 5988-7812EN
89607A WLAN Test Suite Technical Overview, p/n 5988-9574EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/89600

Информация для заказа

89601A/AN Программное обеспечение векторного анализа сигналов (VSA)
- **-200** Базовый векторный анализ сигналов
- **-300** Возможность подключения аппаратных средств
- **-105** Возможность подключения системы автоматизированного проектирования (ADS)
- **-106** Возможность подключения Simulink
- **-AYA** Гибкий анализ модуляции
- **-B7R** Анализ модуляции WLAN (802.11a / b / g)
- **-B7Z** Анализ модуляции 802.11n MIMO
- **-B7S** Анализ модуляции IEEE 802.16-2004 OFDM
- **-B7Y** Анализ модуляции IEEE 802.16 OFDMA
- **-B7T** Анализ модуляции cdma2000 / 1xEV-DV
- **-B7U** Анализ модуляции W-CDMA / HSDPA
- **-B7W** Анализ модуляции 1xEV-DO
- **-B7X** Анализ модуляции TD-SCDMA
- **-B7N** Комплект функций анализа (включает B7T, B7U, B7W и B7X)
- **-BHA** Модуляция и испытание TEDS
- **-BHB** Анализ сверхширокополосной модуляции MB-OFDM
- **-BHC** Анализ модуляции RFID

89601N12 Программное обеспечение векторного анализа сигналов (VSA), срок действия лицензии 12 месяцев
89601AS Дополнительное обновление программного обеспечения по подписке (лицензия с привязкой к узлу сети)
89601ASN Обновление программного обеспечения по подписке для одного сервера (перемещаемая лицензия)
89601X Программное обеспечение векторного анализа сигналов для анализаторов сигналов серии X (MXA/EXA)

- **Модели с диапазонами частот от 3 Гц до 50 ГГц (до 325 ГГц с внешним преобразователем)**
- **Высокая скорость для быстрого поиска побочных составляющих низкого уровня**
- **Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI) + 17 дБм и чувствительность минус 153 дБм обеспечивают широкий динамический диапазон**
- **Полностью цифровой тракт ПЧ обеспечивает высочайшую точность и линейность**
- **Одноклавишные измерения ВЧ мощности для распространенных форматов радиосвязи**
- **Специализированные измерительные программы с анализом цифровой модуляции для форматов сигналов систем радиосвязи 2-го/3-го поколения**

Анализаторы серии PSA компании Agilent обеспечивают высокопроизводительный анализ спектра в диапазоне частот до 50 ГГц и выше с широкими возможностями одноклавишных измерений, универсальным набором функциональных возможностей, непревзойденным сочетанием гибкости, скорости измерений, точности и динамического диапазона. От измерений в области миллиметровых волн и фазовых шумов до обнаружения узких дискретных помех и анализа модуляции анализаторы серии PSA предоставляют уникальные и всеобъемлющие высокопроизводительные технические решения для специалистов, занимающихся НИОКР и производством в областях сотовой и других новых системах беспроводной связи, космической и оборонной техники.

Неограниченные возможности

Эффективность и достоверность разработки

Для повышения продуктивности в области исследований и разработок средства испытаний и измерений должны обладать гибкостью, полнотой измерительных возможностей и простотой использования. Поиск неисправностей и верификация схемных решений могут быть ускорены и упрощены с помощью анализаторов спектра серии PSA. С помощью одного такого прибора легко создать оптимальные установки для уникальных спектральных измерений, заказные усовершенствованные методики измерения мощности модулированных сигналов и выйти на битовый уровень, используя специализированные измерительные программы цифровой демодуляции.

Достоверность результатов измерений является главным условием для верификации работы схем. Понимая важность этого условия, компания Agilent отдает высший приоритет обеспечению безошибочности измерений. Компания Agilent обеспечивает гарантированный уровень технических характеристик прибора, на который пользователь может полностью полагаться.

Повышение и поддержание уровня производительности в промышленном производстве

От проведения большого объема автоматизированных испытаний базовых станций систем сотовой связи до ручной настройки генераторов анализаторы серии PSA позволяют на многих уровнях оптимизировать производительность при выпуске продукции.

Повышение производительности - Быстрая развертка с длительностью 1 мс, время измерения мощности в соседнем канале 30 мс и обновление данных со скоростью 45/с сокращают время выполнения автоматических испытаний. Ручные испытания ускоряются за счет использования одноклавишных измерений и, следовательно, меньшего числа манипуляций клавишами на каждое измерение. Анализаторы серии PSA легко переходят от одной специализированной измерительной программы к другой, минимизируя время перестройки и сокращая, тем самым, время поиска неисправностей.

Повышение выхода годной продукции - Высокие метрологические характеристики обеспечивают меньшую неопределенность измерений, позволяя сужать допуски на параметры используемых устройств, увеличивая, тем самым, выход годной продукции. Развитые алгоритмы непрерывно отслеживают условия работы анализатора и определяют момент, когда требуется внутренняя подстройка в фоновом режиме.

Многообразие технических решений в одном приборе - Занимая всего 177 мм стоечного пространства, анализатор серии PSA обладает множеством функциональных возможностей. Превосходные точность измерений (типовое значение ±0,17 дБ) и линейность позволяют использовать его для измерения мощности. Специализированные измерительные программы для систем сотовой связи обеспечивают возможность цифровой демодуляции. Специализированные программы измерения фазового шума превращают его в измеритель фазовых шумов. Перечень возможностей анализатора велик и продолжает расти.

Высокопроизводительный анализ спектра

Превосходные технические характеристики являются отправной точкой для высококачественных измерений. Анализаторы серии PSA имеют технические средства, обеспечивающие беспрецедентные возможности контроля сигналов в широком динамическом диапазоне, с высокой разрешающей способностью и скоростью.

- Шаг установки аттенюатора 2 дБ
- 160 значений полосы пропускания (с шагом 10%)
- Устанавливаемый по дополнительному заказу встроенный предусилитель
- Коррекция шума при измерении мощности в соседнем канале
- Типовое значение среднего уровня собственного шума минус 153 дБм
- Типовое значение среднего уровня собственного шума со встроенным предусилителем минус 166 дБм
- Типовое значение точки пересечения 3 порядка (TOI) плюс 19 дБм
- Номинальное значение точки компрессии усилителя на 1 дБ плюс 7 дБм
- Типовое значение фазового шума при отстройке на 10 кГц минус 118 дБс/Гц
- Типовое значение динамического диапазона при измерении относительного уровня мощности в соседнем канале в системах W-CDMA (при выключенной коррекции шума) 81 дБ

Благодаря совершенным схемным решениям и современной технологии в анализаторах серии PSA достигнута превосходная линейность и непревзойденная точность.

- Полностью цифровой тракт ПЧ с автоматическим выбором пределов уменьшает или полностью исключают неопределенность измерения уровня
- Автоматическая подстройка гарантирует точность измерений при изменении температуры окружающей среды
- Амплитудная коррекция компенсирует усиление или потери, возникающие в трактах испытательной установки
- Типовое значение погрешности измерения уровня ±0,17 дБ
- Погрешность опорного уровня 0 дБ
- Дополнительная погрешность, обусловленная переключением шкалы экрана, 0 дБ
- Дополнительная погрешность, обусловленная переключением полос пропускания, ±0,05 дБ
- Линейность шкалы экрана ±0,07 дБ

Как для новичка, так и для самого квалифицированного специалиста анализаторы PSA облегчают получение точных и надежных результатов измерений.

Свипирование по сравнению с БПФ - Анализаторы серии PSA используют для измерений принцип свипирования частоты в сочетании с цифровыми фильтрами, определяющими полосы пропускания, или принцип быстрого преобразования Фурье (БПФ) с цифровыми БПФ-фильтрами. Такая гибкость позволяет выбрать оптимальное сочетание скорости измерения и чувствительности.

Оптимизация фазового шума - Местный гетеродин анализатора спектра серии PSA на основе кольца фазовой автоподстройки может быть настроен на оптимизацию фазового шума вблизи несущей в полосе отстроек до 50 кГц или за пределами 50 кГц, а также на оптимизацию скорости перестройки.

Цифровые детекторы - Режимы детектора важны для выполнения точного измерения параметров непрерывных сигналов различного вида, шумовых и шумоподобных сигналов. Анализаторы серии PSA имеют полный набор детекторов, обеспечивающих правильные результаты измерений.

- Нормальный детектор
- Среднего значения (логарифмический, среднеквадратический, детектор напряжения)
- Пиковый
- Мгновенного значения
- Отрицательного максимума
- Детекторы для электромагнитных помех (квазипиковый, пиковый, среднего значения)

E4443A
E4445A
E4440A
E4447A
E4446A
E4448A
3

Скорость измерений - Выбор режима со свипированием или на основе БПФ, оптимального ослабления входного аттенюатора и полосы пропускания позволяют выполнять быстрые измерения.

- Длительность развертки в режиме нулевой полосы обзора 1 мкс
- Длительность развертки в режиме ненулевой полосы обзора 1 мс
- Скорость в режиме местного управления более 50 измерений в секунду
- Скорость в режиме дистанционного управления более 45 измерений в секунду
- Время измерения мощности в соседнем канале 30 мс
- Быстрый поиск дискретных помех

Набор измерений мощности

Уникальные возможности анализатора спектра упрощают и делают интуитивно понятными измерения параметров широкополосных сигналов. Анализаторы серии PSA предлагают полный набор гибких одноклавишных измерений мощности в ВЧ и микроволновом диапазоне для систем, использующих различные форматы радиосвязи стандартов второго/третьего поколений (2G/3G), W-LAN, *Bluetooth*д, UWB и S-DBM. Каждый анализатор спектра серии PSA включает стандартный набор измерений мощности.

- Мощность в канале
- Занимаемая полоса частот
- Мощность в соседнем канале (при нескольких отстройках)
- Мощности при нескольких несущих и мощность в соседнем канале при 12 несущих
- Статистические характеристики мощности (дополняющая интегральная функция распределения)
- Гармонические искажения
- Мощность пакета
- Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI)
- Побочные излучения
- Спектральная маска излучения

Измерение электро-магнитных помех (ЭМП)

Для измерения уровня электромагнитных помех и оценки на соответствие установленным нормам анализаторы серии PSA имеют встроенные детекторы и полосы пропускания, соответствующие требованиям стандартов CLSPR и MIL по этим измерениям. Измерение помех проводимости и излучения с помощью анализаторов серии PSA на ранних стадиях разработки позволяет избежать дорогостоящей переработки конструкции в дальнейшем.

Цифровой преобразователь с полосой 40/80 МГц (опция 140/122)

Используя усовершенствованную технологию чередования компании Agilent, анализаторы серии PSA обеспечивают захват и измерение сложных сигналов во временной области с полосой анализа до 40 или 80 МГц, динамическим диапазоном 78 дБ (типовое значение) и высокой линейностью фазовой и равномерностью амплитудной характеристик.

Ограничительные линии

Каждый анализатор серии PSA дает пользователю возможность устанавливать по своему усмотрению ограничительные линии для выполнения допусковых испытаний по принципу “в допуске/не в допуске”.

Стробированная развертка

Стандартной функцией анализаторов серии PSA является стробированная развертка. Это позволяет анализировать изменяющиеся во времени сигналы, такие как пакетные ВЧ сигналы или сигналы TDMA, исключая при этом влияние помех от включения и выключения несущей.

Аппаратные средства цифровой демодуляции (опция B7J)

Эта опция, необходимая для анализа модуляции сигналов определенного формата, включает электронно управляемый аттенюатор с шагом 1 дБ и обеспечивает анализ спектра и временной формы сигнала, а также его квадратурных составляющих (I/Q), через GPIB или LAN.

Специализированные измерительные средства

Удобно встраиваемые в анализатор и поставляемые по дополнительному заказу специализированные измерительные средства, ориентированные на решение конкретных прикладных задач, позволяют выполнять усовершенствованные одноклавишные измерения.

Фазовый шум (опция 226)

Это гибкое средство позволяет легко и быстро получать графики относительной спектральной плотности фазового шума в единицах дБс/Гц в зависимости от логарифма частоты отстройки от несущей, измерять джиттер, а также выполнять непрерывные измерения фазового шума в определенной частотной точке.

Управление внешним источником (опция 215)

Эта специализированная программа позволяет анализаторам серии PSA управлять генераторами серии PSG или ESG, являющимися внешними источниками сигнала для анализатора, обеспечивая различные режимы свипирования с целью оптимизации измерений по принципу стимул-отклик при исследовании компонентов цепей до 50 ГГц. Широкий динамический диапазон анализаторов PSA позволяет проводить испытания при одновременно существующих высоком и низком уровнях мощности, обеспечивая динамический диапазон анализа цепей до 108,9 дБ.

Коэффициент шума (опция 219)

Эта специализированная программа, ориентированная на измерение коэффициента шума и коэффициента усиления в диапазоне частот от 100 кГц до 26,5 ГГц, выводит на экран руководящие указания для формирования измерительных установок, а также выполняет функции встроенного калькулятора погрешности для оценки качества измерительной системы.

Гибкий анализ цифровой модуляции (опция 241)

Это встраиваемое средство с гибкими возможностями позволяет анализировать и измерять качество модуляции и диагностировать разнообразные сигналы с цифровой модуляцией.

Системы сотовой связи

Анализаторы серии PSA предоставляют эффективное ориентированное на конкретные форматы средство измерения мощности и анализа модуляции для нескольких распространенных форматов сотовой связи.

- **W-CDMA** (опция BAF) для исходящей и нисходящей линий связи
- **HSDPA** (опция 210) расширение возможностей опции W-CDMA
- **GSM с EDGE** (опция 202), включающая измерения PvT (зависимость мощности от времени) и ORFS (выходной ВЧ спектр)
- **cdma2000** (опция B78) для прямого и обратного каналов
- **1xEV-DV** (опция 214) расширение возможностей опции cdma2000
- **1xEV-DO** (опция 204) для прямого и обратного каналов
- **cdmaOne** (опция BAC)
- **TD-SCDMA** (опция 211) только измерение мощности
- **NADC/PDC** (опция BAE)

Дружественный интерфейс пользователя

Анализаторы серии PSA имеют простой и интуитивно понятный интерфейс пользователя. Большой и яркий экран с эффективным использованием цветов. Аппаратные клавиши передней панели предназначены для часто используемых операций и обеспечивают доступ к меню. Программируемые клавиши на экране организованы так, чтобы обеспечить быстрое и удобное перемещение по функциям и параметрам анализатора. Для многих видов измерений предусмотрены одноклавишные установки режима.

Анализатор спектра с цифровым интеллектом

Полностью цифровой тракт ПЧ с возможностью автоматического выбора предела

Анализаторы серии PSA имеют полностью цифровой тракт ПЧ с возможностью автоматического выбора предела. После преобразования выходного сигнала на более низкую частоту он сразу преобразуется в цифровую форму и вся последующая обработка ведется в цифровом виде. Такая архитектура имеет следующие преимущества.

- Полосы пропускания устанавливаются фильтрами с шагом 10%
- Точные и предсказуемые значения полос пропускания
- Нулевые погрешности опорного уровня и переключения шкалы экрана
- Улучшенный коэффициент прямоугольности фильтров
- Повышенные скорости развертки
- Увеличенная разрешающая способность экрана
- Возможность реализации БПФ
- Множество детекторных режимов

Режим автоматического выбора пределов позволяет в реальном времени подстраивать уровни входного сигнала в процессе развертки так, чтобы использовалась полная разрядная сетка АЦП. Таким образом в каждой точке развертки для измеряемого сигнала используется полная разрешающая способность и динамический диапазон АЦП.

- Точность измерения сигналов сохраняется в любой точке экрана
- Точность и линейность не ухудшаются при измерении сигналов малого уровня в присутствии больших сигналов
- Динамический диапазон анализатора не ограничивается динамическим диапазоном цифрового преобразователя

Подробнее см. брошюру Measurement Innovations and Benefits (Новые достижения в измерениях), номер публикации 5980-3082EN.

Современные средства подключения

Варианты подключения

Анализаторы серии PSA имеют встроенные возможности подключения через сеть к персональным компьютерам, принтерам и программам. Имеются следующие возможности стандартных подключений.

- Драйверы IVI-COM для сред графического программирования Agilent VEE, National Instruments Lab View и Lab Windows
- Программа IntuiLink для упрощения передачи результатов измерения в программы Microsoft® Excel и Word
- НГМД
- Порты GPIB и локальной сети 10baseT LAN для автоматизированного управления и работы в дистанционном режиме
- Возможность программирования на SCPI
- Комплект программ совместимости кодов (опция 266) для упрощения модернизации анализаторов HP8566/8B или HP/Agilent 8560 и 8590 с доведением их параметров до уровня анализаторов серии PSA
- Выход видеосигнала по оси Y
- Параллельный порт для принтера
- Benchlink Web Remote (опция 230) для дистанционного управления функциями анализатора, записи и оценки данных, просмотра сигналов в реальном времени из любой точки мира через Интернет
- Наборы средств подключения компании Agilent позволяет просто и быстро выполнить подключение прибора и создавать испытательные программы на основе мощных средств Microsoft Visual Studio/.NET
- Программный комплект с библиотекой ввода-вывода IO Libraries Suite, поставляемый с каждым анализатором спектра серии PSA, облегчает установление безошибочного соединения между прибором и компьютером.

Усовершенствованный анализ модуляции с помощью программы векторного анализа сигналов 89601A

Для специалистов, работающих с современными широкополосными системами связи, программа 89601A векторного анализа сигналов компании Agilent на базе ПК вместе с анализатором PSA являются необходимыми средствами для фундаментальных исследований и разработок продукции.

Это позволяет оценивать параметры цифровых и аналоговых модулированных сигналов, используя полосу анализа 80 МГц и динамический диапазон 80 дБ (типовое значение) (опция 122). Программа векторного анализа сигналов 89601A объединяет усовершенствованные алгоритмы демодуляции с высокой гибкостью технических средств скалярного и векторного анализа. Это помогает пользователю разрабатывать, находить неисправности и проводить верификацию работы радиосистем на физическом уровне.

Основные гарантированные технические характеристики

Диапазон частот		
E4443A	(открытый вход)	от 3 Гц до 6,7 ГГц
	(закрытый вход)	от 10 МГц до 6,7 ГГц
E4445A	(открытый вход)	от 3 Гц до 13,2 ГГц
	(закрытый вход)	от 10 МГц до 13,2 ГГц
E4440A	(открытый вход)	от 3 Гц до 26,5 ГГц [1]
	(закрытый вход)	от 10 МГц до 26,5 ГГц [1]
E4447A	(открытый вход)	от 3 Гц до 42,98 ГГц
E4446A	(открытый вход)	от 3 Гц до 44 ГГц [1]
E4448A	(открытый вход)	от 3 Гц до 50 ГГц [1]
Скорость измерений		
Время развертки при полосе обзора ≥ 10 Гц		от 1 мс до 2000 с
Время развертки при полосе обзора = 0 Гц		от 1 мкс до 6000 с
Время измерения мощности в соседнем канале		≤ 30 мс (при среднеквадратическом отклонении 0,2 дБ)
Скорость обновления данных в местн. режиме		≥ 50 измерений в секунду
Скорость обновления данных в дист. режиме		≥ 45 измерений в секунду
Разрешение		
Диапазон полос пропускания в режиме свипирования и БПФ		от 1 Гц до 3 МГц (с шагом 10%), 4, 5, 8 МГц
Изменяемое число точек развертки (графика)		от 101 до 8192
Фазовый шум на частоте 1 ГГц		
при отстройке 10 кГц		–116 дБс/Гц (–118 дБс/Гц, тип. значение)
при отстройке 1 МГц		–145 дБс/Гц (–148 дБс/Гц, ном. значение)
при отстройке 10 МГц		–156 дБс/Гц (–158 дБс/Гц, ном. значение)

[1] До 325 ГГц с внешним преобразователем

Динамический диапазон	
Средний уровень собств. шума на частотах:	
от 10 МГц до 3 ГГц	–152 дБм (–153 дБм, тип. значение)
от 3 ГГц до 20 ГГц	–147 дБм (–149 дБм, тип. значение)
от 20 ГГц до 26,5 ГГц	–143 дБм (–145 дБм, тип. значение)
от 26,5 ГГц до 44 ГГц	–129 дБм (–132 дБм, тип. значение)
от 44 ГГц до 50 ГГц	–127 дБм (–130 дБм, тип. значение)
Средний уровень собственного шума с предусилителем на частотах от 10 МГц до 3 ГГц	–165 дБм (–166 дБм, тип. значение)
Точка компрессии усиления на 1 дБ на частотах от 200 МГц до 3 ГГц	+3 дБм (+7 дБм, ном. значение)
Пределы ослабления вх. аттенюатора	от 0 до 70 дБ с шагом 2 дБ
Точка пересечения третьего порядка (TOI) в диапазоне от 1,7 до 3 ГГц	+17 дБм (+19 дБм, тип. значение)
Измерение относительного уровня мощности в соседнем канале, система W-CDMA (отстройка 5 МГц)	
динамический диапазон	74,5 дБ, тип. значение
с коррекцией шума	81 дБ, тип. значение
Погрешность	
Абсолютная погрешность измерения уровня	±(0,24 дБ + неравном. АЧХ) ±(0,06 дБ + неравном. АЧХ), тип. значение
Неравномерность АЧХ от 3 Гц до 3 ГГц	±0,38 дБ (±0,11 дБ, тип. значение)
Погрешность измерения частоты (1 ГГц)	± 100 Гц
Погрешность измерения отн. мощности в соседнем канале, система W-CDMA (отстройка 5 МГц)	
мобильные станции	±0,12 дБ
базовые станции	±0,22 дБ

Информация для заказа

E4443A Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 6,7 ГГц
E4445A Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 13,2 ГГц
E4440A Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 26,5 ГГц
E4447A Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 42,98 ГГц
E4446A Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 44 ГГц
E4448A Анализатор спектра серии PSA от 3 Гц до 50 ГГц

Аппаратные опции

E444xA-110 Встр. предусилитель во всей полосе частот
E444xA-1DS Встр. предусилитель от 100 кГц до 3 ГГц
E444xA-B7J Аппар. средства цифровой демодуляции
E4440A-122 Цифровой преобразователь до 80 МГц
Только E4440A/43A/45A, исключает 140, H70
E4440A-140 Цифровой преобразователь до 40 МГц
Только E4440A/43A/45A, исключает 122, H70
E444xA-123 Широкополосный выход ПЧ переключателя преселектора
Только E4440A/43A/45A, исключает AYZ
E444xA-124 Выход видеоусилителя оси Y
E444xA-AYZ Внешний преобразователь
Только E4440A/47A/46A/48A, исключает 123
E4440A-BAB Замена входного соединителя типа N
Только E4440A на соединитель APC 3,5
E444xA-H70 Выход ПЧ 70 МГц
Исключает 122, 140 Недоступно E4447A
E444xA-111 Интерфейс USB

Специализированные измерительные программы

E444xA-226	Фазовый шум	
E444xA-219	Коэффициент шума	Требуется 1DS
E444xA-241	Гибкий анализ модуляции	
E444xA-BAF	W-CDMA	Требуется B7J
E444xA-210	HSDPA	Требуется B7J и BAF
E444xA-202	GSM с EDGE	Требуется B7J
E444xA-B78	cdma2000	Требуется B7J
E444xA-214	1xEV-DV	Требуется B7J и B78
E444xA-204	1xEV-DO	Требуется B7J
E444xA-BAC	cdmaOne	Требуется B7J
E444xA-BAE	NADC, PCD	Требуется B7J
E444xA-211	TD-SCDMA	Требуется B7J
E444xA-266	Комплект программ, обеспечивающих совместимость кодов	

Система измерительного приемника N5531S на базе анализатора спектра серии PSA

N5531S
N5532A

- **Абсолютная ВЧ мощность: современный цифровой измеритель мощности с погрешностью ±0,124 дБ**
- **Настройка уровня ВЧ мощности: пределы измерения от +30 до минус 129 дБм [1] с точностью, превосходящей требования к калибровке источника/аттенюатора**
- **Частотомер: разрешение по частоте 0,001 Гц и чувствительность до минус 55 дБм**
- **Анализ аналоговой модуляции: AM, ЧМ и ФМ для проверки коэффициента/индекса модуляции и уровня искажений**
- **Графические интерфейсы пользователя, позволяющие работать с минимальным уровнем обучения персонала**
- **Дистанционные интерфейсы пользователя, обеспечивающие среду, совместимую с IVI-COM**
- **Модули первичных преобразователей мощности по типу приемника 8902A с одним входным соединением для высокопроизводительных, точных и повторяющихся измерений**

Система измерительного приемника N5531S

Система измерительного приемника N5531S является преемником измерительного приемника 8902A. Здесь в единой комплексной системе сочетается целый ряд прецизионных измерительных функций, которые устанавливают новый стандарт качества метрологии в области измерения ВЧ и микроволновых сигналов до 50 ГГц. Доступны основные виды измерений: измерение частоты электронно-счетным частотомером, измерение абсолютной мощности ВЧ сигнала и уровня мощности при его настройке, глубины модуляции AM сигналов, девиации частоты ЧМ сигналов, девиации фазы ФМ сигналов, частоты и искажений модуляции. Система измерительного приемника N5531S имеет все рабочие характеристики, необходимые пользователю для прецизионного анализа сигналов.

Метрология и калибровка

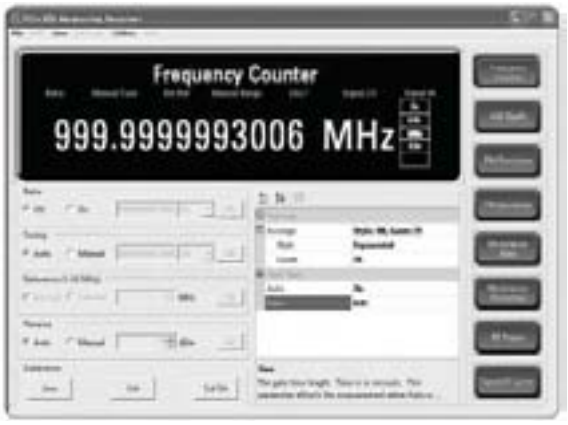
Система измерительного приемника N5531S заменяет приемник 8902A для калибровки ВЧ и микроволновых генераторов и аттенюаторов. Она имеет превосходную точность, широкий динамический диапазон, обеспечивает высокую повторяемость результатов и может служить в качестве переносчика размера единицы физической величины, подмандатного метрологическим и поверочным лабораториям. Стандартный режим графического интерфейса пользователя системы N5531S эмулирует основную рабочую панель приемника 8902A, поэтому пользователи, хорошо знакомые с 8902A, сразу же узнают его основные функции и могут быстро научиться работать с этой новой системой, не снижая производительности своего труда.

Стандартный режим отображения Standard View

Щелчком по одной кнопке на графическом интерфейсе пользователя N5531S можно легко и точно измерить частоту исследуемого генератора, уровень ВЧ мощности, глубину AM, девиацию ЧМ и ФМ сигналов, частоту модуляции или уровень искажений.

Для калибровки аттенюаторов и выполнения других относительных измерений мощности система N5531S обеспечивает исключительно высокую точность и широкий динамический диапазон. Погрешность в линейной области измерения относительной мощности, которую обеспечивает система N5531S, составляет ±(0,009 дБ + 0,005 дБ на каждый шаг в 10 дБ); поэтому в данном случае точность измерения выше, чем у приемника 8902A. Это позволяет калибровать аттенюаторы с самыми высокими характеристиками.

По мере уменьшения уровня сигнала испытуемого устройства отношение сигнал/шум (С/Ш) вносит все больший и больший вклад в погрешность измерения. С учетом величины С/Ш в руководстве по эксплуатации системы N5531S приведены исчерпывающие данные по точности измерения при изменении уровня мощности [1] в пределах полного диапазона измерения; это дает реальную достоверность результатов.



Усовершенствованный режим отображения Advanced View

В режиме усовершенствованного отображения обеспечивается полная гибкость установки параметров измерения. Этот режим позволяет, например, надлежащим образом выбрать полосы пропускания, доступные в N5531S, для оптимизации измерения уровня мощности при его настройке путем сбалансированного выбора чувствительности, точности и скорости измерения.

Групповой режим отображения Batch View

В групповом режиме отображения нажатием клавиши можно последовательно инициировать виды измерения по списку. Результаты измерения, полученные в этом режиме, могут экспортироваться в формат .xml, который легко приспособить для целей получения отчетов. Кроме того, добавление к этому групповому режиму команд языка SCPI позволяет программному обеспечению системы N5531S управлять испытуемым устройством через интерфейс GPIB, делая процессы калибровки более производительными.

Новые опции:

- Автоматический запуск по несущей для AM/ЧМ/ФМ сигналов (опция 23A)
- Фильтр звуковых частот с взвешивающей функцией, соответствующей рекомендации P53 МККТТ (CCITT) (опция 23B)

[1] Более подробно см. технические характеристики системы N5531S (номер публикации N5989-4795EN).

- **ВЧ преселекция от 9 кГц до 1 ГГц**
- **Полосы пропускания, соответствующие CISPR (200 Гц, 9 кГц, 120 кГц и 1 МГц)**
- **Типы детекторов, соответствующие CISPR (квазипиковый, пиковый и среднего значения)**
- **Ограничительные линии и запасы по пределу**
- **Корректирующие коэффициенты для антенн, кабелей, усилителей и других устройств**
- **Настройка фильтра преселектора, использующая внешний источник сигнала**
- **Встроенный ограничитель для защиты от помех проводимости**
- **Предусилитель для повышения чувствительности**
- **8192 точки данных для расширения полосы сканирования**

Измерительный приёмник для ЭМП

Комбинация анализатора спектра E444xA PSA с характеристиками мирового класса и нового ВЧ преселектора N9039A позволяет получить в результате точный, быстродействующий измерительный приёмник для ЭМП. Этот новый приёмник даёт уверенность в точности и повторяемости измерений.

Новая система для измерения ЭМП компании Agilent обеспечивает отличную точность по амплитуде и частоте во всей полосе частот. Имея 8192 точки данных в пределах развёртки, эта система позволяет просматривать очень широкие полосы обзора с разрешением, рекомендованным CISPR. Кроме того, можно быстро переключать режим работы с обходом преселектора в режим с преселектором для измерений, полностью удовлетворяющих требованиям CISPR.

Благодаря отличной точности по амплитуде можно уменьшить запасы на испытания и ужесточить нормы определения годности.

Гарантированные технические характеристики

- Чувствительность в полосах помех излучения до 1 ГГц: минус 152 дБм
- Абсолютная погрешность по амплитуде ±1,0 дБ в полосе от 9 кГц до 1 ГГц
- КСВн по входу 1,2 : 1
- Уровень точки пересечения третьего порядка (TOI) для режима с преселектором +15 дБм
- Погрешность полосы обзора при 100 МГц: 20 кГц (тип.)

Основная литература и связь в сети Интернет

EMI Measurement Receiver (измерительный приёмник для ЭМП), номер публикации 5989-6807EN

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/emi

Информация для заказа

E444xA-239 Анализатор спектра PSA со специализированной программой измерения ЭМП
N9039A ВЧ преселектор
N5181A Генератор сигналов (для настройки)

Анализаторы ЭМС серии E7400A

Лежат ли интересы пользователя в сфере промышленности информационных технологий, автомобилестроения, связи или медицинской электроники, всегда бывает необходимо оценить уровень ЭМП продукции на стадии разработки. С помощью анализатора ЭМС компании Agilent серии E7400A это можно сделать быстро и легко.

Экспресс-анализаторы ЭМС предусматривают простоту заказа, быструю поставку и наилучшую цену

Анализаторы ЭМС доступны в двух экспресс-опциях. В основе этих экспресс-опций лежат наиболее часто заказываемые конфигурации для измерения ЭМП и наиболее популярные опции. Экспресс-анализаторы благоприятны по цене и обеспечены быстрой поставкой.

Помехи излучения

В комбинации с широкополосной антенной анализатор серии E7400A обеспечивает возможности контроля радиоизлучений от испытуемого устройства. Лучше всего это делается в зоне, свободной от отражающих объектов, такой как открытое пространство или специальная камера для измерения ЭМП.

Помехи проводимости

Испытание на уровень шумов или помех, наводимых в проводах сети питания или в линиях данных, осуществляется путём подключения анализатора серии E7400A к этим линиям через цепь стабилизации импеданса линии (Line impedance stabilization network - LISN) или через поглощающие клещи.

Диагностика и выявление проблемы

Если имеется проблема с помехами излучения, можно использовать анализатор E7400A с пробником ближнего поля 11940A или 11941A, чтобы локализовать и продиагностировать источник проблемы.

Широкий набор свойств, обеспечивающих быстрые измерения

Анализатор ЭМС серии E7400A имеет следующие функциональные возможности и свойства для ускорения измерений.

- Детекторы для пиковых, квазипиковых измерений и измерений среднего значения
- Законченные измерительные установки, включающие полосу обзора и полосы для измерения ЭМП
- Отображение двух ограничительных линий и запасов по пределу
- Поправки на антенну, кабели и усилители
- Измерение пиковых, квазипиковых и средних значений уровня 2000 сигналов и накопление результатов во внутреннем списке
- Свойство “Zone” для увеличения изображения интересующего сигнала при одновременном просмотре широкополосного спектра
- Встроенный 3,5-дюймовый дисковый накопитель
- Большой цветной экран с чётким изображением
- Встроенный предусилитель с номинальным усилением 20 дБ
- Сортировка, повторное измерение, маркировка и удаление сигналов, содержащихся во внутреннем списке
- Стандартные порты GPIB и параллельный
- Возможность батарейного питания
- Редактирование или создание специализированных ограничительных линий, запоминание линий и корректирующих коэффициентов
- Встроенный следящий генератор до 3 ГГц (по отдельному заказу)

Информация для заказа

E7400A Анализатор ЭМС серии E7400A (экспресс-опция STD/STG)

Доступные модели

E7402A (от 30 Гц до 3,0 ГГц)
E7405A (от 30 Гц до 26,5 ГГц)

Анализатор ЭМС в стандартной конфигурации (опция STD) включает все перечисленные ниже опции. Для приобретения анализатора стандартной конфигурации со следящим генератором следует заказать опцию STG вместо STD.

Опции, включенные в состав анализатора STD или STG

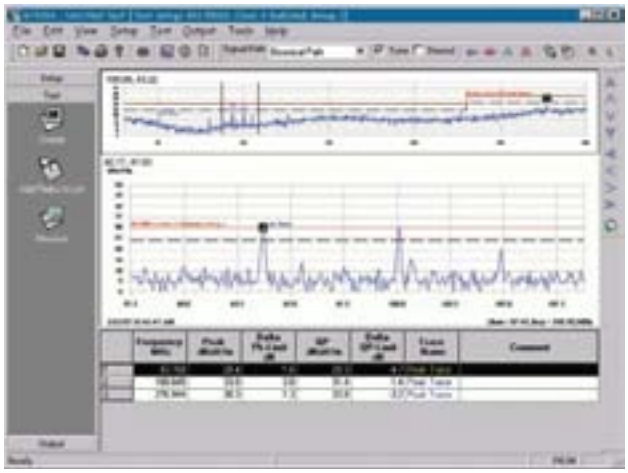
Интерфейс GPIB	A4H
Детекторы ЭМП и ЧМ демодулятор	AYQ
Быстрая развёртка во временной области, выходные порты ПЧ и видеотракта	AYX
Расширение диапазона вниз до 100 Гц (с возможностью использования до 30 Гц)	UKB
Экранировка, обеспечивающая низкий уровень излучений	060
Узкие полосы пропускания (разрешение 1 Гц)	1DR
Встроенный предусилитель для увеличения чувствительности (до 3 ГГц)	1DS
Высокостабильный опорный генератор	1D5
Микропрограмма измерения ЭМС (автоматизированное измерение ЭМС; доступна на сайте www.agilent.com/find/emc)	***
Программное обеспечение IntuiLink для связи с ПК (подключает к Microsoft Word и Excel)	***

Доступные опции

Следящий генератор с импедансом 50 Ом (от 9 кГц до 3,0 ГГц)	STG
(эквивалент опции 1DN)	STG
Замена интерфейса GPIB (A4H) на последовательный порт (не совместим с опцией A4H или программным обеспечением E7415A EMI)	1AX
Анализ спектра со стробированием во временной области	1D6

Программное обеспечение на базе ПК для серии E7400A

Компьютерное программное обеспечение IntuiLink облегчает передачу графических данных измерения непосредственно в электронные таблицы MS Excel или экранных изображений в документы MS Word для их последующего анализа, архивирования, воспроизведения или печати. Передача результатов измерений осуществляется по каналам GPIB, RS-232 или LAN (с использованием адаптера E2050A GPIB / LAN). Обеспечивается запоминание и последующий вызов состояний анализатора. Работа без участия оператора с передачей результатов повторяющейся последовательности измерений в указанный день и время. IntuiLink стандартно поставляется с опциями GPIB и RS-232.



Программное обеспечение измерений ЭМП E7415A

Для полностью автоматизированных измерений ЭМП следует выбрать необходимый уровень автоматизации исходя из простоты передачи и захвата данных от анализатора ЭМС или приёмника. Используя E7415A можно выбрать подходящую разрешающую способность измерения в интересующей полосе обзора или использовать функцию автоматического выбора.

Увеличение интересующей области изображения для более детального просмотра делается просто перетаскиванием курсора. Чтобы отметить отдельные сигналы и поместить их в список, достаточно указать их мышью. Чтобы поместить в список все сигналы, уровень которых превышает установленный предел или выходит за пределы допуска, следует воспользоваться функцией “Add Peaks to List” (поместить отклик в список), которая позволяет сделать это одним щелчком мыши. Для измерения пикового, квазипикового и среднего значения сигнала в списке или его редактирования и считывания нужно выделить его подсветкой.

Получить отчётные данные можно путём выбора нужного элемента из большого числа вариантов. Отчёт может включать график, ограничительные линии, таблицу оборудования, коэффициенты датчика и т. д.

Программа E7415A управлдяет анализаторами ЭМС серии 7400A так же как и анализатором ЭМС серии 8590EM и приёмниками 8546A/42E.

Пробники ближнего поля 11940A и 11941A и комплект пробников ближнего поля 11945A

Эти ручные пробники разработаны для измерения магнитного поля, создаваемого поверхностными токами, щелями, кабелями и интегральными схемами с целью диагностики и поиска неисправности. Их уникальная конструкция обеспечивает эффективное подавление электрического поля. Это в значительной степени уменьшает погрешности, обеспечивая тем самым калиброванные и повторяющиеся результаты измерений.

Пробник 11941A работает в диапазоне от 9 кГц до 30 МГц, 11940A - в диапазоне от 30 МГц до 1 ГГц. На каждом пробнике имеются пересчётные коэффициенты для пяти типов антенн, позволяющие вычислить абсолютную напряжённость магнитного поля (в дБмкА/м) по данным, полученным от анализатора в единицах дБмкВ. Каждый пробник откалиброван и поставляется с коаксиальным кабелем RG-223 длиной 2 м, переходами SMA (розетка) - тип N (вилка) и SMA (розетка) - BNC (вилка).

Комплект пробников ближнего поля 11945A включает пробники 11940A и 11941A для полного перекрытия диапазона от 9 кГц до 1 ГГц. Опция E51 добавляет предусилитель 11909A с 36-дюймовым (914 мм) кабелем с соединителями типа N и сумку для переноски, хранения и защиты всего комплекта от внешних воздействий.

Антенны серии 119xx

Эти антенны откалиброваны индивидуально и поставляются вместе с сертификатом калибровки, содержащим фактические данные антенны. Эта серия включает следующие изделия.

Модель		Диапазон частот
11955A	Биконическая антенна [1]	от 30 до 300 МГц
11956A	Логопериодическая антенна [1]	от 200 МГц до 2 ГГц
11966E	Двухгребенчатая волноводная рупорная антенна	от 1 до 18 ГГц
11966J	Двухгребенчатая волноводная рупорная антенна	от 18 до 40 ГГц
11966L	Коаксиальный кабель с соединителями типа N	10 м
11966P	Широкополосная антенна	от 30 МГц до 2 ГГц

[1] Прилагается типовой коэффициент калибровки

Эти антенны можно заказать непосредственно в компании ETS Lindgren (**www.ETS-Lindgren.com**). Анализаторы ЭМС серии E7400A могут также работать с большинством антенн других поставщиков, цепями стабилизации импеданса линии (LISN) и другими принадлежностями, предназначенными для измерения ЭМС.

Цепь стабилизации импеданса линии 11967D

Используется при проведении измерений в промышленных условиях. Максимальный ток 10 ампер. Имеет опции для сетевых розеток SCHUKO, NEMA и розеток сети питания Британии.

Ограничитель выбросов переходного процесса 11974A

Этот ограничитель защищает вход анализатора ЭМС от повреждения выбросами высокого уровня, вызванными переходным процессом. Ограничитель 11974A рекомендуется использовать с устройством LISN (цепь стабилизации импеданса линии).

Предусилитель 11909A

Повышает чувствительность приёмника для более точных измерений уровня помех излучения. Имеет коэффициент усиления 32 дБ и коэффициент шума 1,8 дБ. Идеально подходит для работы с пробниками ближнего поля 11940A и 11941A для обнаружения сигналов низкого уровня от испытуемого устройства. Диапазон частот от 9 кГц до 1 ГГц.

Микроволновый предусилитель 8449B

Этот малошумящий, с большим усилением предусилитель повышает чувствительность для измерения помех излучения в соответствии со стандартом MIL-STD. Диапазон частот от 1 до 26,5 ГГц.

Основная литература

E7400A Series EMC Analyzer, брошюра, номер публикации 5968-2516E
ESA / EMC Configuration Guide (руководство по конфигурированию анализатора ESA / EMC), номер публикации 5968-3412E
E7400A Series Technical Specifications (технические характеристики анализаторов серии E7400A), номер публикации 5968-3662E
EMC Precompliance Systems and Accessories Catalog (каталог систем и принадлежностей для предквалификационных испытаний), номер публикации 5988-3290EN
EMC Precompliance Cookbook (AN1328) (руководство по выполнению предквалификационных испытаний ЭМС), номер публикации 5968-3661E

11974x
11970x

- **Смесители с преселекцией исключают необходимость идентификации сигнала**
- **Современная технология**
- **Упрощение автоматизированных измерений**
- **Малые потери преобразования**
- **Индивидуальная калибровка уровня**
- **Не требуется регулировок смещения или настройки**
- **Высокий, до 100 мВт, уровень защиты по входу**

Смесители серии 11970, 11974

Смесители с преселекцией миллиметрового диапазона серии 11974

Эти смесители исключают необходимость идентификации сигнала в миллиметровом диапазоне. Смесители серии 11974 компании Agilent используют преселектор в диапазоне частот от 26,5 до 75 ГГц для ускорения и упрощения испытания устройств и систем миллиметрового диапазона. Преселекция снижает перегрузку смесителя широкополосными сигналами и уменьшает просачивание гармоник местного гетеродина на испытуемое устройство. Оператор может быстро находить истинные сигналы, а разработка программ автоматизированных испытаний значительно упрощается.

Эти смесители отличаются усовершенствованной технологией, использующей бариевый феррит, и поставляются с автономным источником питания. Они особенно полезны для широкополосного анализа сигналов в миллиметровом диапазоне, измерения электромагнитных помех (ЭПМ) и необслуживаемого (автоматического) мониторинга сигналов миллиметрового диапазоне.

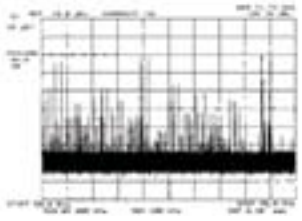
Смесители с преселекцией серии 11974 выпускаются для четырёх полос

Модель	Диапазон частот, ГГц	Чувств-сть [1] (сред. уровень собственного шума/10 Гц), дБм	Погрешность калибровки, [1] дБ	Подавление зеркального канала, дБ [1]	Уровень компрессии усиления на 1 дБ, дБм
11974A	от 26,5 до 40	–111	<±2,3	–54	+6
11974Q	от 33 до 50	–106	<±2,3	–50	+0
11974U	от 40 до 60	–109	<±2,6	–50	+0
11974V	от 50 до 75	–100	<±4,5	–40	+3

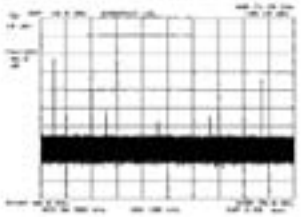
[1] Данные приведены для смесителя, подключенного к анализатору спектра серий PSA, 8566B или 70000.

Совместимость

Для обеспечения совместимости с анализаторами серий PSA (E4440A/47A/46A/48A) и ESA (E4407B) имеются комплекты наращивания системы. Для определения необходимых требований к ним рекомендуется проконсультироваться в представительстве компании Agilent. Все анализаторы спектра серий 8560EC, PSA (E4440A/47A/46A/48A) и ESA (E4407B) и интерфейсные модули внешнего смесителя 70907B полностью совместимы со смесителями серии 11974.



Развёртка в полосе от 50 до 75 ГГц без преселекции



Развёртка в полосе от 50 до 75 ГГц с использованием смесителя серии 11974

Смесители на гармониках серии 11970

Волноводные смесители серии 11970 представляют смесители на гармониках общего применения. Они используют двухдиодную конструкцию, обеспечивающую равномерную частотную характеристику и малые потери преобразования. Эти смесители не требуют внешнего источника постоянного тока или настроечных шлейфов. Это упрощает работу с ними как в ручном режиме, так и при управлении от компьютера.

Смесители на гармониках серии 11970 выпускаются для шести частотных полос (уровень сигнала гетеродина от 15 до 17 дБм)

Модель	Диапазон частот, ГГц	Номер гармоники гетеродина	Потери преобразования, дБ	Уровень шума при полосе пропуск. 1 кГц, дБ	Неравномерность АЧХ [1], дБ	Уровень компрессии усиления, дБм
11970K	от 18 до 26,5	6+	24	–105	±1,9	–3
11970A	от 26,5 до 40	8+	26	–102	±1,9	–5
11970Q	от 33 до 50	10+	28	–101	±1,9	–7
11970U	от 40 до 60	10+	28	–101	±1,9	–7
11970V	от 50 до 75	14+	40	–92	±2,1	–3
11970W	от 75 до 110	18+	47	–85	±3,0	–1

[1] При уровне сигнала гетеродина от 14 до 18 дБ неравномерность АЧХ увеличивается на 1 дБ.

Совместимость

Смесители серии 11970 расширяют диапазон частот анализаторов спектра с высокими характеристиками серии PSA (E4440A/47A/46A/48A), портативных анализаторов спектра серии 8560EC, анализаторов спектра со средним уровнем характеристик серии ESA (E4407B), анализатора спектра 8566B (используемого с усилителем 11975A) и модульной измерительной системы 70000 (используемой с интерфейсными модулями внешнего смесителя 70907A/B).

Гарантированные технические характеристики смесителей серий 11970 и 11974

Диапазон промежуточных частот (ПЧ): от 0 до 1,3 ГГц
Уровень сигнала гетеродина: от +14 до +16 дБм; +16 дБм оптим.
Погрешность калибровки: ±2 дБ для серии 11970 при оптимальном уровне сигнала гетеродина
Типичный КСВ для ВЧ входа: <2,2:1; < 3,0:1 для серии 11974
Источник тока питания: не требуется
Типичное подавление нечётных гармоник: более 20 дБ (на серию 11974 не распространяется)
Макс. уровень непрерывного сигнала на ВЧ входе: +20 дБм (100 мВт), +25 дБм для серии 11974
Макс. пиковая мощность в импульсе: 24 дБм (250 мВт) при длительности импульса менее 1 мкс (средняя мощность +20 дБм)
Полоса частот: 100 МГц минимум (только для серии 11974)
Условия окружающей среды: в соответствии с требованиями MIL-T-28800, Type III, Class 3, Style C
Соединители ПЧ / гетеродина: SMA (розетка)
Соединитель TUNE IN (вход настройки): BNC
Диапазон частот гетеродина: от 3 до 6,1 ГГц

Основная литература и связь в сети Интернет

11970 Series Technical Data (технические данные серии 11970), номер публикации 5968-1445E
11974 Series Technical Data (технические данные серии 11974), номер публикации 5952-2748

Информация для заказа

11974A Смеситель с преселектором от 26,5 до 40 ГГц
11974Q Смеситель с преселектором от 33 до 50 ГГц
11974U Смеситель с преселектором от 40 до 60 ГГц
11974V Смеситель с преселектором от 50 до 75 ГГц
11974V-003 Без источника питания (только для серии 11974)
11970K Смеситель от 18 до 26,5 ГГц
11970A Смеситель от 26,5 ГГц до 40 ГГц
11970Q Смеситель от 33 до 50 ГГц
11970U Смеситель от 40 до 60 ГГц
11970V Смеситель от 50 до 75 ГГц
11970W Смеситель от 75 ГГц до 110 ГГц
11970
11970-009 Комплект для подключения смесителя; включает дополнительно три кабеля длиной 1 м с малыми потерями и соединителями SMA, гаечный ключ, отвёртку (ключ) Аллена для любого смесителя серии 11970
11975A Усилитель от 2 до 8 ГГц
281/B Коаксиально-волноводные переходы
R281A От 26,5 до 40 ГГц, соединитель 2,4 мм (розетка)
R281B От 26,5 до 40 ГГц, соединитель 2,4 мм (вилка)
Q281A От 33 до 50 ГГц, соединитель 2,4 мм (розетка)
Q281B От 33 до 50 ГГц, соединитель 2,4 мм (вилка)

Ограничители серий 11867A и N9355/56

Эти ограничители предназначены для защиты входных цепей анализаторов спектра, частотомеров, усилителей и других приборов от повреждения высоким уровнем мощности при минимальном влиянии на характеристики измерений. ВЧ ограничитель (от 0 до 1,8 ГГц) обеспечивает защиту от сигналов со средней мощностью до 10 Вт и пиковой мощностью до 100 Вт при внутренних потерях менее 0,75 дБ. Микроволновые ограничители серии N9355/56 перекрывают диапазон частот от 10 МГц до 18 ГГц (N9355B/56B), до 26,5 ГГц (N9355C/56C) и до 50 ГГц (N9355F), соответственно. Они обеспечивают прекрасную защиту чувствительных ВЧ и микроволновых приборов от высокой входной мощности в широкой полосе частот при малых внутренних потерях. Типичный порог ограничения 10 дБм для N9355, 25 дБм - для N9356.

Согласующий переход 11852B

Переход для согласования импеданса является приспособлением, имеющим категорию прибора, и используется с ВЧ и микроволновыми приборами для перехода от 50-омного импеданса к 75-омному и наоборот. Переход 11852B с минимальными потерями обеспечивает преобразование импеданса 50 Ом к 75 Ом или 75 Ом к 50 Ом, имеет соединители типа N и работает в диапазоне от 0 до 3 ГГц. Для анализаторов спектра с входным импедансом 50 Ом, если требуется преобразование 50/75 Ом, рекомендуется использовать переход 11852B, опция 004, имеющий 50-омный соединитель типа N (розетка) и 75-омный типа N (вилка).

Пробник 85024A (от 300 кГц до 3 ГГц)

Этот пробник облегчает выполнение внутрисхемных измерений. Входная ёмкость пробника 0,7 пФ, шунтированная сопротивлением 1 МОм. Это позволяет зондировать высокочастотные устройства, не создавая нежелательной нагрузки для испытуемой схемы. Очень равномерная частотная характеристика и единичный коэффициент передачи гарантируют высокоточные измерения со свипированием частоты. Высокая чувствительность и низкий уровень искажений позволяют выполнять измерения, используя полный динамический диапазон анализатора.

Предусилители 87405B/C

Предусилители 87405B/C работают в диапазоне от 10 МГц до 18 ГГц. Они имеют низкий коэффициент шума: 4,5 дБ для модели 87405C и 5 дБ для модели 87405B и коэффициент усиления 24 дБ. Предусилители расширяют динамический диапазон и повышают чувствительность испытательного оборудования. Они имеют удобный источник тока для питания пробника. Это делает их идеальными для использования в качестве внешних предусилителей для различных приборов компании Agilent, таких как анализаторы спектра/сигналов PSA, ESA, MXA, EXA и CSA. Кроме того, они поставляются в прочной и портативной конструкции, что позволяет использовать их в полевых условиях. В итоге, предусилители Agilent 87405B/C улучшают совокупные рабочие характеристики системы и помогают уменьшить её погрешности за счёт надёжного усиления и низкого коэффициента шума.

Информация для заказа

87405B Предусилитель (от 10 МГц до 4 ГГц)
87405C Предусилитель (от 100 МГц до 18 ГГц)
Опции кабелей (один должен быть заказан)
87405C-101 Кабели с соединителями "банан"
87405C-102 Кабели для питания пробника
87405C-103 Кабели с 15-контактным соединителем DSUB

Предусилитель 8449B (от 1 до 26,5 ГГц)

Этот малошумящий, с высоким коэффициентом усиления предусилитель повышает чувствительность любого ВЧ/микроволнового анализатора спектра для обнаружения и анализа сигналов очень низкого уровня. Повышение чувствительности позволяет значительно сократить время измерения.

Усилители 8447A и 8447D

Эти малошумящие усилители с высоким коэффициентом усиления используются для повышения чувствительности частотомеров, анализаторов спектра, ВЧ вольтметров, измерителей ЭМП, измерителей мощности и других устройств. Они могут также использоваться для увеличения выходной мощности генераторов сигналов или свип-генераторов.

Гарантированные технические характеристики

Параметр	Усилитель 8447A	Усилитель 8447D
Диапазон частот	от 0,1 до 400 МГц	от 100кГц до 1,3 ГГц
Полоса по уровню минус 3 дБ, тип.	от 50 кГц до 700 МГц	от 75 кГц до 1,7 ГГц
Коэффициент усиления (средн. значение, на канал)	20 дБ ±1,0 дБ на 10 МГц (от 20 до 30 °C)	более 25 дБ (от 20 до 30 °C)
Неравномерность усиления в полном диапазоне частот	±1,8 дБ (от 0 до 55 °C) ±0,7 дБ (от 20 до 30 °C) (справочная)	±1,5 дБ
Коэффициент шума	менее 7 дБ	менее 8,5 дБ
Вых. мощность при компр. усиления на 1 дБ	более +6 дБм	более +7 дБм (тип.)
Гармонические искажения	–32 дБ при выходной мощности 0 дБм	–32 дБ при выходной мощности 0 дБм (тип.)
Вых. мощность при гармонических искажениях менее –60 дБ	–25 дБм (справочная)	–30 дБм
КСВн	менее 1,7	менее 2,0 (вход) менее 2,2 (выход) от 1 до 1300 МГц
Развязка в обратном направлении	более 30 дБ	более 40 дБ
Макс. напряжение пост. тока на выходе	±10 В	±10 В
Габаритные размеры, В x Ш x Г	85,8 x 130 x 261 мм (3,4 x 5,1 x 8,5 дюйма)	
Масса	без упаковки 1,56 кг (3,4 фунта); в упаковке 2,3 кГц (5,1 фунта)	
Требования к электропитанию	110 или 230 В ± 10 % (переменного тока), частота от 48 до 440 Гц, 15 Вт	
Доступные опции	**опция 001:** двухканальный усилитель; соединители BNC (розетка)	**опция 001:** двухканальный усилитель; соединители BNC (розетка) **опция 010:** одноканальный усилитель; соединители типа N (розет.) **опция 011:** двухканальный усилитель; соединители типа N (розет.)

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

8447A Усилитель
8447D Усилитель

Векторные анализаторы сигналов серии 89600

89610S
89611S
89640S
89641S
89650S

- **Диапазон частот до 6,0 ГГц**
- **Полоса 36 МГц (39 МГц для видеосигнала)**
- **Беспроводная связь, беспроводные локальные сети, спутниковая связь и широкополосный доступ**

Монитор не входит в комплект

89640A

Решение проблем ВЧ техники и цифровой обработки сигналов

Векторный анализатор сигналов (ВАС) серии 89600 компании Agilent способен ускорить и упростить процесс разработки систем связи от начальной стадии компьютерного моделирования до законченного макета. Он обладает полосой 36 МГц, которая позволяет измерять параметры сигналов сотовой и спутниковой связи, цифрового видео, беспроводных локальных сетей (WLAN) и местных многоканальных распределительных центров (LMDS).

Анализаторы спектра с функцией демодуляции являются полезными инструментами выявления существующих проблем. Однако многие недостатки ВЧ техники и цифровой обработки сигналов могут приводить к высокому уровню мощности в смежных каналах или плохой синхронизации созвездий. Развитые уникальные средства анализа ошибок, которыми оснащён ВАС 89600, помогают определить исходные причины этих проблем.

ВАС серии 89600 динамически связан с системой разработки (Advanced Design System - ADS) компании Agilent, программой автоматизированного проектирования электронных устройств. Эта жёсткая связь означает, что прибор 89600 может использоваться для оценки результатов моделирования и анализа результатов измерения, обеспечивая достоверность результатов, поскольку при моделировании и измерении используются одни и те же алгоритмы.

Связь ADS и ВАС 89600 с генераторами сигналов серии ESG подразумевает, что больше нет необходимости ждать окончания всех этапов разработки аппаратуры, включая изготовление, для того, чтобы выявить проблемы системного уровня.

В сочетании с ESG ВАС 89600 может обнаружить проблемы в функциональной схеме радиосистемы ещё до того, как она будет реализована физически. Работа с трудноизмеряемыми сигналами - импульсными, модулированными, с прыгающей частотой - стала повседневной для разработчиков современных быстродействующих систем связи. В процессе разработки тратится много времени для отыскания причин системных проблем. ВАС серии 89600 совмещает анализ во временной, частотной и модуляционной областях и предназначен для получения и отображения результатов измерений, которые помогают быстрее выбрать правильное направление.

Больше, чем анализатор спектра

ВАС 89600 обеспечивает проведение традиционных спектральных измерений и отображение результатов, но сегодня анализатора спектра недостаточно. Новые цифровые форматы требуют новых видов измерений. Привычные средства измерения, такие как анализатор спектра с функцией демодуляции, могут обозначить наличие проблемы, но они не в состоянии помочь в понимании её причины. Например, неправильная фильтрация, паразитные наводки, некорректная интерполяция, переполнение в ЦАП, потери символов и другие ошибки могут вызвать просачивание мощности в смежный канал и нарушить созвездие. ВАС серии 89600 способен выделить исходную причину подобной неисправности.

Архитектура для новых видов сигналов

По своей архитектуре ВАС серии 89600 имеет сходство с устройством цифровой связи; большинство видов проводимого анализа основано на цифровой обработке сигналов, например, отображение спектра получается на основе быстрого преобразования Фурье (БПФ), а оптимальная демодуляция выполняется с помощью цифровых алгоритмов обработки. Сигналы оцифровываются с удалением одинакового внимания амплитуде и фазе. После оцифровки сигналы могут быть подвергнуты анализу с помощью измерительных средств самого анализатора 89600 или сохранены в памяти для последующего анализа внешними средствами.

Прибор 89600 обеспечивает различные представления информации на экране для непрерывно изменяющейся фазы, амплитуды и частоты. Такие представления, как созвездие и векторные диаграммы, привычны радиоинженерам. Другие, такие как спектрограмма, служат для глубокого понимания поведения системы. Прибор 89600 в обработке данных опирается на ПК. Усовершенствование ПК автоматически расширяет возможности анализатора.

Предусмотрены также новые функции по интеграции аппаратуры, а также программное обеспечение для автоматизации разработки, поскольку ВАС может производить анализ данных, как полученных в приборе, так и последовательных данных от компьютерных средств.

В приборе 89600 используется аппаратные измерительные средства на основе VXI, которые подключаются к ПК через шину IEEE 1394 для достижения максимальной скорости передачи данных. Вся цифровая обработка сигналов осуществляется в ПК (Windows 2000 или XP Professional). Это обеспечивает связь с другими программами, подобными ADS компании Agilent и MATLAB®. ВАС серии 89600 может программироваться при помощи COM API Active X.

Основные технические характеристики 89600

	Диапазон частот	Макс. полоса анализа	Динам. диапазон (IMD 3-го порядка)	Чувств-сть (средн. уровень собств. шумов
89610S	от 0 до 40 МГц	39 МГц	–70 дБс	–151 дБм/Гц
89611S	от 52 до 88 МГц (или диапазон частот внешнего тюнера	36 МГц	–70 дБс	–159 дБм/Гц
89640S	от 0 до 2,7 ГГц	36 МГц	–70 дБс	–158 дБм/Гц (на 1 ГГц)
89641S	от 0 до 6 ГГц	36 МГц	–70 дБс	–157 дБм/Гц (на 1 ГГц)
89650S	от 3 Гц до 26,5 ГГц	80 МГц	–70 дБс	–152 дБм/Гц

Низкочастотный ВАС 89610 (от 0 до 40 МГц)

Выдающиеся характеристики в низкочастотном диапазоне

Прибор 89610 является одноканальным ВАС с максимальной полосой анализа 39 МГц, обладающим превосходными характеристиками по фазовым шумам, чувствительности и амплитудной точности. Прибор 89610 имеет аналого-цифровой преобразователь с частотой выборок 100 МГц и дополнительно поставляемой памятью сигнала на 768 миллионов выборок (1152 Мбайта). В прибор 89610 может быть добавлен второй канал, обеспечивающий общую полосу 78 МГц (режим I+jQ).

ВАС 89611 для ПЧ 70 МГц (от 52 до 88 МГц)

Прекрасные характеристики на ПЧ

Этот высококачественный ВАС предназначен для работы с приемником пользователя. ВАС ПЧ 89611 компании Agilent может работать с любым приёмником, имеющим ПЧ 70 МГц и полосу частот до 36 МГц. Обладая дискретизатором с частотой выборок 95 МГц и дополнительно поставляемой памятью сигнала на 768 миллионов выборок, прибор позволяет без труда анализировать сложные изменяющиеся во времени сигналы. Прибор 89611 обладает также превосходными характеристиками по фазовому шуму, чувствительности и амплитудной точности.

ВАС ВЧ 89640 (от 0 до 2,7 ГГц)

Высокие характеристики на ВЧ

Для наиболее широкополосных устройств ВАС ВЧ 89640 предлагает чрезвычайно широкую полосу анализа: 36 МГц. Как и 89611, 89640 обладает дискретизатором с частотой выборок 95 МГц и дополнительно поставляемой памятью на 768 Мвыборок. Это позволяет анализировать сложные широкополосные изменяющиеся во времени сигналы.

ВАС ВЧ 89641 (от 0 до 6,0 ГГц)

Расширенные функциональные возможности на ВЧ

ВАС ПЧ 89641 предназначен для исследования сигналов цифровой связи, беспроводных локальных сетей (WLAN) и др. Как и 89640, прибор 89641 обладает полосой анализа 36 МГц, достаточной для анализа кристаллов WLAN даже в режиме “турбо” с удвоенной полосой. В совокупности с превосходными характеристиками по фазовому шуму, чувствительности и амплитудной точности такая полоса анализа делает 89641 исключительно полезным инструментом для анализа изменяющихся во времени сигналов (802.11a, GSM и NADC).

Широчайшие возможности при двух ВЧ каналах

После добавления второго ВЧ канала к прибору 89640 или 89641, имеется возможность измерять разность фаз. Приёмники в обоих каналах используют один и тот же гетеродинный сигнал, а АЦП работают с одним и тем же тактовым сигналом, что делает возможным измерять фазу между двумя каналами до 2,7 ГГц. Два канала могут использоваться для измерения фазы между ячейками фазированной антенной решетки или разработки сложных антенн, проведения перекрестных спектральных измерений или считывания зондирующих и ответных сигналов одновременно при скоростных испытаниях искажений в многоканальных усилителях мощности (МСРА).

Глубокий анализ векторной модуляции (опция AYA)

Истинная сила ВАС заключается в его способности анализировать сложные изменяющиеся во времени сигналы. ВАС 89600 анализирует большое число стандартных форматов, включая эволюцию GSM с повышенной скоростью передачи данных (EDGE) и cdmaOne, а также другие широко используемые форматы модуляции. Имеется возможность быстро оценить и исследовать сигналы с цифровой модуляцией как при качественном анализе на экране, так и при количественных измерениях. Параметры системы можно легко интуитивно представить в привычных форматах.

Поддерживаемые форматы модуляции

FSK: 2, 4, 8, 16 - уровневая (включая GFSK), MSK (включая GMSK), BPSK, QPSK, OQPSK, DQPSK, D8PSK, π/4DQPSK, 8PSK, 3π/8 8PSK (EDGE); QAM (абсолютное кодирование): 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024; QAM (дифференциальное кодирование по стандарту DVB): 16, 32, 64; APSK: 16, 16 с DVB, 32, 32 с DVB; VSB: 8, 16

Предустановленные форматы (при нажатии одной клавиши)
Сотовая связь: CDMA (базовая станция), CDMA (мобильный телефон), CDPD, EDGE, GSM, NADC, PDC, PHP (PHS), W-CDMA
Беспроводные сети: *Bluetooth*™, HiperLAN1 (HBR), HiperLAN1 (LBR), IEEE 802.11b, ZigBee 868 MHz, ZigBee 915 МГц, ZigBee 2450 МГц
Цифровое видео: DTV8, DTV16, DVB16, DV32, DVB64, DVB 16APSK, DVB 32APSK
Другие: APCO 25, DECT, TETRA, VDL mode 3

Эффективный анализ форматов 3G (опция B7N)

Опция B7N, анализ модуляции 3G, предназначена для оценки и исследования модуляционных форматов третьего поколения, таких как W-CDMA и cdma2000. Имеется возможность анализа сигналов обоих направлений передачи. Предусмотрена возможность отображения результатов комбинированных измерений распределения мощности по кодовым каналам (CDP), временной, спектральной, фазовой и амплитудной кодовой ошибке. Эти величины могжно наблюдать и в индивидуальном канале. В дополнение к этому, новая измерительная функция измерения ошибки в пространстве кодов позволяет наблюдать гистограмму модуля вектора ошибки (EVM) в зависимости от канала. Опция B7N удобно использовать при заказе в качестве эквивалентной замены опций B7T, B7U, B7W и B7X. Опция B7N обеспечивает все возможности этих опций.

TD-SCDMA

Опция B7N позволяет проводить оценку и исследование модуляционных и ВЧ характеристик систем с синхронным кодово-временным разделением каналов (TDSCDMA). Обладая функцией 1,28 МГц/с, эта опция позволяет анализировать версии TSM систем TD-SCDMA. Предусмотрена возможность отображения одиночного уровня кодового пространства, а также кодовых распределений. Для отображения относительной мощности кодового канала по сравнению с общей мощностью сигнала имеется функция нормализации мощности кодового канала. Автоматические измерения включают ρ, EVM, частотную ошибку, смещение I/Q и перекос I/Q.

1xEV-DO

Функциональные возможности, предусмотренные в опции B7N, анализ модуляции 3G, позволяют измерять параметры и анализировать сигналы с модуляцией 1xEV-DO. Эти сигналы могут быть расшифрованы и демодулированы, у них можетпроизводиться сжатие (восстановление) спектра.

Анализу могут подвергаться сигналы каналов прямой связи (от базовой станции к абоненту) и обратной связи (от абонента к базовой станции). Анализатор автоматически опознаёт все активные каналы независимо от частоты следования символов и длины кода Уолша. В этой опции используется демодулятор, основанный на новейших технологиях, который не требует сигналов с когерентной несущей или сигналов синхронизации тактов символов и который поставляется с фильтром IS-2000. От оператора требуется только ввод значений несущей частоты, чиповой скорости, прямого/обратного направления связи, а также установка маски длинного кода. Остальное сделает анализатор.

Результаты измерений включают мощность кодовых каналов CDP (комбинированную или определённого уровня), ошибку в пространстве кодов (комбинированную или определённого уровня), модуль вектора ошибки EVM, смещение IQ, глобальные параметры 1ρ и 2ρ.

Эффективный анализ форматов 3G (опция B7N)

Опция B7N, анализ модуляции 3G, предназначена для оценки и исследования мод.

Анализ беспроводных локальных сетей (WLAN) (опция B7R)

Функции анализа WLAN

Компания Agilent является промышленным лидером в области измерений НЧ и ВЧ параметров сигналов WLAN, а также качества их модуляции. С опцией B7N ВАС 89600 обладает следующими функциями:

- анализ модуляции 802.11a OFDM
- анализ модуляции 802.11b DSSS/CCK/PBCC
- анализ модуляции 802.11g
- испытания на основе стандартов 802.11a/b/g

Анализ WLAN с опцией B7N предусматривает два режима: DSSS/CCK/PBCC и OFDM. Для анализа модуляции 802.11g следует использовать эти два режима совместно; для анализа сигналов 802.11b или 802.11a - раздельно.

Анализ модуляции 802.11b

Выбор режима DSSS/CCK/PBCC позволяет автоматически сжимать (восстанавливать) спектр, расшифровывать и демодулировать полезную информацию сигналов всех четырёх предписанных форматов 802.11b (1, 2, 5,5, 11 Мбит/с). Этот режим позволяет работать с дополнительными режимами PBCC, дополнительной короткой преамбулой и преамбулой CCK в формате CCK-OFDM 802.11g. Рассматриваемая опция серии 89600 для анализа WLAN позволяет исследовать диаграмму созвездия, измерять EVM, частотную ошибку, квадратурную ошибку, несбалансированность коэффициентов передачи и другие параметры.

ВАС 89600 оснащены функцией временной области для исследования мощности сигнала в зависимости от времени. Временные ворота позволяют анализировать спектр части импульсного сигнала. Всё это и многое другое доступно в режиме DSSS/CCK/PBCC при анализе 802.11b.

Анализ модуляции 802.11a

Режим анализа модуляции OFDM в опции B7R позволяет демодулировать и анализировать сигналы 802.11a, 802.11g и совместимые с HiperLAN2. Эта эффективная функция допускает демодуляцию пакетов OFDM до уровня битов. Составное представление созвездия предусмотрено для автоматического определения и отображения всех форматов модуляции (BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM) в пакете. Для оценки качества модуляции предусмотрено представление EVM всего пакета, каждого символа или каждой поднесущей в символе. Наблюдать все эти данные можно на эффективном графическом экране, который показывает все структуры в EVM - ключ к нахождению исходной причины неисправности. Для наблюдения поведения амплитуды и фазы пилотных поднесущих служит представление общей пилотной ошибки. Инструмент исследования ошибки преамбулы позволяет измерять установление амплитуды и фазы пакета OFDM. Эти и другие функции в сочетании со средствами анализа, которыми оснащены ВАС 89600 в стандартной комплектации, обеспечивают пользователя мощным инструментом анализа и поиска неисправностей сигналов OFDM.

Приложение для испытания сигналов стандартов 802.11a/b/g

Данное измерительное приложение (поставляемое как часть дополнительной функции для анализа WLAN с опцией B7R) позволяет ускорить процесс испытания на соответствие сигналов стандартам 802.11a/b/g. Эта отдельная подпрограмма автоматически выполняет тесты испытуемых сигналов на соответствие стандартам связи. Оператор должен указать тесты, которые следует выполнять, установить центральную частоту и другие параметры, остальное сделает эта подпрограмма.

Уникальные средства анализа ошибок

ВАС 89600 компании Agilent оснащены развитыми средствами анализа ошибок, которые позволяют обнаруживать проблемы как в ВЧ устройствах, так и в устройствах цифровой обработки. Ключевым является измерение модуля вектора ошибки (EVM). EVM может быть представлен в виде сигнала ошибки в зависимости от времени. Такое представление помогает выявить такие неисправности, как ошибки тактового сигнала, переполнение в ЦАП, ошибки компенсации и многие другие - всё на одном экране. Предусмотрена возможность временного и спектрального представления EVM, имеется также функция адаптивного выравнивания.

Модуль вектора ошибки (EVM - error vector magnitude)

EVM является эффективным средством анализа, которое помогает выявить запас прочности до того, как возникнут проблемы в работе системы. EVM выражает разницу амплитуды и фазы входного сигнала и сигнала идеального опорного потока. Средняя ошибка может выражаться одним значением в процентах, либо ошибка может наблюдаться последовательно по каждому символу. Для выявления систематических неисправностей, которые не могут быть обнаружены другим способом, рекомендуется использовать БПФ от EVM. Наблюдая спектральные пики EVM, можно выявить паразитные связи с другими частями системы.

Адаптивное выравнивание

Адаптивное выравнивание выявляет и удаляет линейные ошибки в сигналах с IQ-модуляцией при помощи динамического создания и использования компенсационного фильтра. Эти ошибки включают искажение группового времени запаздывания, ошибки частотных характеристик, а также искажения из-за отражений и многократного прохождения сигналов. Можно также обнаружить ошибки цифровой обработки, такие как биты неправильной кодировки или неверные коэффициенты фильтра. Выравнивание является инструментом, который можно использовать для выявления и коррекции линейных ошибок. Предварительные искажения сигнала для коррекции линейных ошибок могут быть проще, быстрее и дешевле, чем изменения в аппаратной части для устранения этих ошибок. Более того, параметры некоторых широкополосных сигналов не могут быть измерены без адаптивного выравнивания.

Расширенные функции отображения результатов измерения

Отображение результатов возможно в виде созвездия, а также глазковой, решетчатой или спектральной диаграммы. Имеется возможность определить межсимвольную интерференцию, квадратурный баланс и квадратурную ошибку, а также паразитные отклики. Измерить можно пики несущих, а также временные и амплитудные параметры переходов между состояниями. Кроме этих привычных представлений, результаты можно отобразить в виде спектрограммы, которая может оказаться весьма полезной. Её трёхмерный вид позволяет проследить за поведением сигнала во времени при отображении амплитуды разными цветами или оттенками серого.

Дополняющая интегральная функция распределения (CCDF)

Поскольку цифровые сигналы являются шумоподобными, измерение их статистических параметров более правильно описывает систему и её компоненты. Мощностные статистические параметры сигнала могут быть определены на основе измерений отношений пикового значения к среднему и отображения результатов в виде графика, известного как дополняющая интегральная функция распределения (CCDF). График CCDF показывает вероятность того, что мощность сравняется или превысит уровень, соответствующий определённому отношению пикового значения к среднему. Чем выше отношение пикового значения к среднему, тем меньше вероятность его достижения.

Наблюдение нестабильности сигнала при помощи анализа ошибок аналоговой демодуляции

BAC 89600 оснащен стандартными функциями демодуляции AM, ФМ и ЧМ. Каждая из них может использоваться для определения девиации амплитуды, фазы или частоты сигнала. Вычисление БПФ от этих девиаций часто помогает понять взаимные проникновения сигналов между различными частями схемы.

Программа векторного анализа сигналов 89601A/AN

Совместное использование программы

Вложение средств в BAC 89600 можно сделать наиболее эффективным, позволив доступ к программному обеспечению BAC 89600 всем заинтересованным пользователям, не перемещая при этом аппаратуру. Сетевая версия программного обеспечения прибора 89600 (89601AN) предоставляет лицензию на использование в сети. Этот сетевой продукт поставляется с копией программного обеспечения, которая может загружаться в любое число компьютеров. Для использования этого программного обеспечения достаточно получить лицензию от сетевого сервера. После окончания работы следует вернуть лицензию серверу для использования другим сотрудником. Сетевая версия программы BAC 89600 прекрасно работает совместно с аппаратурой и без неё. Её можно использовать с аппаратурой VXI 89600, с программным обеспечением разработчика ADS компании Agilent, с анализаторами спектра и осциллографами Infiniium, а также отдельно для анализа сохранённых в файле выборок сигнала. Как бы она ни использовалась, сетевая версия 89601AN программного обеспечения BAC в полной мере окупит затраты.

Обнаружение проблем в системе до её физической реализации

Развитое программное обеспечение BAC 89600 на базе ПК, допускает плотное интерактивное объединение с системой ADS для анализа расчётных данных. Программа 89600 может динамически подключаться к любой точке цифровой модели с целью анализа данных путём простой буксировки пиктограммы BAC в нужную точку схемы. Поскольку измерительная программа BAC находится в ПК, она одинаково хорошо анализирует данные, поступающие от базового блока VXI, и расчётные данные, полученные на моделях ADS. Предусмотрена возможность записи измеренных или рассчитанных программой ADS данных при помощи программного обеспечения серии 89600 с целью последующего воспроизведения для дальнейшего анализа. Воспроизведение может быть непрерывно зациклено на пониженной скорости для более глубокого исследования. Отдельно записанные сигналы могут подвергаться более подробному анализу при помощи увеличения за счёт настройки полосы обзора и центральной частоты.

Реально измеренные прибором 89600 и записанные сигналы можно подключить к ADS для использования в компьютерном моделировании истинных стимулирующих сигналов. Новая функция объединения ADS и генераторов сигналов серии ESG позволяет загрузить в прибор ESG полученные компьютерным моделированием данные и использовать их при формировании сигнала источника для разрабатываемого макета. Измерения параметров макета могут проводиться при помощи BAC 89600, а затем результаты можно сравнить с результатами моделирования. Можно наоборот измерить при помощи BAC 89600 выходные параметры макета и использовать их для моделирования. Таким образом можно исследовать систему даже при недостающих аппаратных частях.

Анализ модуляции мирового уровня в дополнение к анализаторам спектра, осциллографам и другим приборам компании Agilent

Подключение программного обеспечения 89600 к различным приборам компании Agilent предоставляет широкие возможности по исследованию модуляции и поиску неисправностей.

Программа запускается в ПК и объединяется с прибором компании Agilent посредством шины GPIB или локальной сети (LAN). Для заказа программы отдельно от аппаратуры следует указать программное обеспечение для векторного анализа сигналов, номер модели 89601A.

Предусмотрена совместная работа программы 89600 с анализаторами спектра серии ESA-E. Такое сочетание объединяет гибкие функциональные возможности программного обеспечения 89600 по цифровой демодуляции и анализу в широким частотном диапазоне с анализом спектра приборов серии ESA. При подключении 89600 к любому анализатору спектра серии PSA компании Agilent все достоинства серии PSA: высокоточный анализ спектра, сложные измерения мощности нажатием одной клавиши и анализ цифровой модуляции на соответствие стандартам - будут объединены с гибкими функциональными возможностями программы 89600 по цифровой демодуляции и анализу.

Такое мощное сочетание обеспечивает исчерпывающее решение почти любой задачи, связанной с системами связи. Объединение этой программы с осциллографами Infiniium компании Agilent обеспечивает анализ сигналов со сверхширокой полосой. Эти осциллографы обладают полосой анализа до 13 ГГц и хорошо приспособлены для оцифровки спутниковых сигналов с преобразованной вниз частотой, а также сигналов систем многоточечного распределения LMDS и MMDS. Цифровые сигналы передаются по шине GPIB или локальной сети в компьютер, на котором запущена программа 89600. Возможности этой программы по частотному, временному и модуляционному анализу могут использоваться для исследованию сигналов и поиска неисправностей.

Информация для заказа

89600S Векторный анализатор сигналов

89610S/89611S/89640S/89641S

Опция памяти выборок сигнала объемом 144 Мбайт/288 Мбайт/1,2 Гбайт
Опция одного дополнительного ПЧ/НЧ канала
Опция одного дополнительного ВЧ канала (только для моделей 89640/41)
Выбор типоразмера базового блока VXI: на 4, 6 или 13 гнезд
(не все типоразмеры подходят для размещения всех конфигураций приборных блоков)
Возможность выбора интерфейса ПК: для настольного, портативного, а также портативного с инсталлированным программным обеспечением

Программное обеспечение для BAC серии 89600

Возможность выбора лицензии с привязкой к узлу сети (89601A), свободной лицензии (89601AN) или лицензии с ограниченным сроком действия (89601N12) (опции основ векторного анализа сигналов и возможностей аппаратного подключения включены)
Универсальная опция векторного анализа модуляции
Опции анализа модуляции средств связи 3 поколения (3G)
Опция анализа модуляции WLAN
Опция анализа модуляции OFDM WiMAX стандарта IEEE 802.16
Опция анализа модуляции OFDMA стандарта IEEE 802.16e
Динамическая связь с ADS

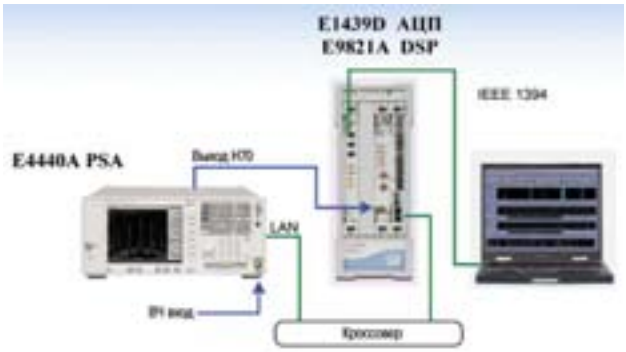
Также доступны:

89604A/AN Набор тестов с использованием преднамеренных искажений сигналов
89607A Набор тестов WLAN
89601AS Подписная услуга на обновление программного обеспечения (лицензия с привязкой к узлу сети)
89601ASN Подписная услуга на обновление программного обеспечения (свободная лицензия)

89601A/AN Программное обеспечение BAC

89601A-200 Основы векторного анализа сигналов
89601A-300 Возможности аппаратного подключения
89601A-105 Возможности подключения ADS
89601A-AYA Универсальные средства анализа модуляции
89601A-B7R Средство анализа модуляции WLAN
89601A-B7S Средство анализа модуляции OFDM по стандарту IEEE 802.16-2004
89601A-B7Y Средство анализа модуляции OFDMA по стандарту IEEE 802.16
89601A-B7T Средство анализа модуляции cdma2000/1xEV-DV
89601A-B7U Средство анализа модуляции CDMA/HSDPA
89601A-B7W Средство анализа модуляции 1xEV-DO
89601A-B7X Средство анализа модуляции TD-SCDMA
89601A-B7N Пакет программных средств анализа модуляции для 3GPP (включает B7T, B7U, B7W, B7X)
89601AS Дополнительная подписная услуга на обновление программного обеспечения (лицензия с привязкой к узлу сети)
89601AS-0RU Разрешение на использование программного обеспечения сроком на один месяц
89601ASN Подписная услуга на обновление программного обеспечения для одного сервера (свободная лицензия)
89601ASN-875 Подписная услуга на одну опцию 89601AN-200 (свободная лицензия)
89601ASN-0RU Разрешение на использование программного обеспечения сроком на один месяц

- **Исключительно быстрый поиск и высокое разрешение в широкой полосе частот**
- **Ускоренное обнаружение и идентификация неизвестных коротких по длительности сигналов беспроводной связи с помощью оптимизированных программных средств**
- **Упрощение автоматизации за счет использования гибкой системы предупреждающих сигналов и планирования задач**



Использование PSA в качестве тюнера системы E3238S (до 26,5 ГГц), либо без PSA тюнера E2730B (2,7 ГГц) или тюнера E2731B (6,0 ГГц)

Мощная система мониторинга и ускорения сбора данных о прерывистых и малых по длительности сигналах беспроводной связи

Система спектрального мониторинга E3238S/N6820E оптимизирована для очень быстрого поиска сигналов радиочастотного спектра с высоким разрешением. По скоростным показателям эта система на несколько порядков выше по сравнению с традиционными анализаторами спектра со свипируемой частотой настройки. Более короткий временной цикл свипирования/сканирования в сочетании с высоким разрешением обеспечивают возможность поиска большего числа прерывистых и кратковременных сигналов. Эффективность и производительность процесса сортировки множества спектральных данных для идентификации сигналов, представляющих интерес, обеспечиваются набором мощных программных инструментов обнаружения сигналов. Система E3238S/N6820E может выбирать и записывать данные только о тех сигналах, которые определены пользователем. Далее для уменьшения объема данных об интересующих сигналах или запуска различных других задач можно использовать предупреждающие сигналы. Система E3238S/N6820E обладает гибкими средствами по захвату данных о сигналах представляющих интерес, позволяя предпринимать конкретные действия в реальном времени или для постобработки полученных данных. За счет использования цифрового понижающего преобразователя частоты (DDC) система имеет недорогое средство обработки узкополосных сигналов с возможностью одновременной записи данных во временной области по многим каналам. E3238S/N6820E обладает эффективными средствами идентификации множества видов модуляции (опция MR1), способна управлять работой до 16 приемных антенн и взаимодействовать с внешними системами пеленга и геолокационными системами. С учетом широкой сферы применения E3238S/N6820E может использоваться как в автономном режиме, так и встраиваться в состав более крупных систем.

www.agilent.com/find/N6820E

Анализ захваченных данных

- Демодуляция и воспроизведение
  – AM, FM, USB, LSB

- Программа векторного анализа Agilent 89601A
  – Совместимый формат
  – Цифровая демодуляция

Распознаваемые виды модуляции (опция MR1)

- FSK
- 3 level FSK
- 4 level FSK
- 8 level FSK
- Analog FM (в том числе другие многоуровневые FSK, не указанные выше)
- MSK (в том числе GMSK и QPSK со смещением)
- BPSK
- QPSK (в том числе DQPSK)
- Pi/4 QPSK (в том числе Pi/4 DQPSK)
- 8 PSK
- 16 PSK
- 16 QAM
- 32 QAM
- 64 QAM
- 128 QAM
- 256 QAM
- AM
- AM DSBSC
- SSB LSB
- SSB USB
- OOK (то же, что ASK)
- 4 PAM (то же, что 4-level ASK)
- Ручной/авт. набор Morse
- Неизвестная цифровая модуляция
- Неизвестная модуляция
- Только несущая
- Шум
- V29 Modem

Отображаемые атрибуты модуляции

- Частота
- Полоса пропускания
- Отношение сигнал/шум
- Скорость передачи символов
- Девиация частоты
- Достоверность
- Коэффициент D/B (отношение девиации частоты к скорости передачи сисволов)

Анализаторы цепей

Обзор

- **Превосходная точность измерений**
- **Быстродействующие прецизионные встроенные синтезированные источники**
- **Модели с встроенным измерительным блоком (блоком рефлектометров) для измерения S-параметров или параметров передачи/отражения**
- **Высокая степень автоматизации и гибкий выбор вариантов комплектации для расширения функциональных возможностей**

Как при разработке прецизионных устройств, так и при массовом производстве электронных комплектующих изделий перед изготовителями встаёт проблема проведения точных измерений с высокой производительностью. Компания Agilent предлагает широкую гамму векторных анализаторов цепей ВЧ и СВЧ диапазонов, которые позволяют решать самые сложные задачи, возникающие при работе с активными и пассивными устройствами, компонентами и подсистемами.

Имеется широкий выбор моделей, отличающихся по цене и потребительским свойствам. Можно остановиться на приборе с возможностью измерений S-параметров или на экономичной модели, позволяющей проводить измерения параметров передачи/отражения.

Можно добиться более качественных результатов разработки, опираясь на исключительную точность. Широкий динамический диапазон в сочетании с низким уровнем шума позволяет легко измерять параметры в полосе заграждения и полосе пропускания фильтров с большим подавлением сигнала.

При производстве широкие функциональные возможности, такие, как автоматизированные тесты типа годен/негоден и сегментированное свипирование позволяют повысить производительность испытаний. Встроенные функции выполнения измерений в заданной последовательности, программируемость и совместимость с другими приборами повышают гибкость при создании измерительных систем и могут снизить затраты на проведение испытаний.

Анализаторы цепей компании Agilent

	Серия ENA-L: E5061A E5062A	**Серия ENA: E5071C**	**Серия PNA-L: N5230C**	**Серия PNA: E8361/2/3/4C**	**Серия PNA: N5250C**	**Серия PNA-X: N5242A**
Диапазон частот	E5061A: от 300 кГц до 1,5 ГГц E5061A: от 300 кГц до 3 ГГц	Опция 240, 440: от 9 кГц до 4,5 ГГц Опция 245, 445: от 100 кГц до 4,5 ГГц Опция 280, 480: от 9 кГц до 8,5 ГГц Опция 285, 485: от 100 кГц до 8,5 ГГц	Опция 020, 025: от 300 кГц до 6 ГГц Опция 120, 125: от 300 кГц до 13,5 ГГц Опция 240, 245: от 300 кГц до 20 ГГц Опция 220, 225: от 10 МГц до 20 ГГц Опция 420, 425: от 10 МГц до 40 ГГц Опция 520, 525: от 10 МГц до 50 ГГц	E8362B: от 10 МГц до 20 ГГц E8363B: от 10 МГц до 40 ГГц E8364B: от 10 МГц до 50 ГГц E8361A: от 10 МГц до 67 ГГц	от 10 МГц до 110 ГГц, возможность расширения до 325 ГГц	От 0,01 до 26,5 ГГц
Число портов	2	2 или 4	2 или 4	2	2	2 или 4
Балансные измерения	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Да
Системный импеданс	50 или 75 Ом	50 Ом	50 Ом	50 Ом	50 Ом	50 Ом
Скорость измерения (1 цикл, 201 точка)	35 мс (2-порт. калибр., от 1 до 1,2 ГГц полоса ПЧ 30 кГц)	8,8 мс (2-порт. калибр., от 1 до 1,2 ГГц полоса ПЧ 500 кГц)	7 мс (2-порт. калибр., от 1 до 2 ГГц полоса ПЧ 600 кГц)	64 мс (2-порт. калибр., от 1 до 2 ГГц полоса ПЧ 35 кГц)		35 мс (2-порт. калибр., от 1 до 2 ГГц полоса ПЧ 600 кГц)
Динамический диапазон системы на измерительном порте	120 дБ	97 дБ (от 9 до 300 кГц) 107 дБ (от 300 кГц до 10 МГц), 123 дБ (от 10 МГц до 6 ГГц) 117 дБ (от 6 до 8,5 ГГц)	108 дБ (опция 220, 225) на 20 ГГц	от 94 до 125 дБ, (макс. 136 дБ при прямом доступе к приемнику)	111 дБ на 20 ГГц	130 дБ на 24 ГГц
Мощность на измерительном порте	от –5 до 10 дБм от –45 до 10 дБм с расширенным диапазоном мощности	от –55 дБм до +10 дБм	от –82 до 10 дБм в зависимости от опции	от –82 до 5 дБм в зависимости от опции и диапазона частот	–5 дБм и диапазона частот	16 дБм на 24 ГГц (диапазон свипирования по мощности 40 дБ на 24 ГГц)
Основные отличительные особенности	Решение задач анализа ВЧ цепей с мин. затратами Различные варианты измерительных блоков (передача/отражение или S-параметры) Импеданс порта 50 или 75 Ом Определение местоположения неоднородностей в кабелях Электронная калибровка (ECal) Малая занимаемая площадь (глубина 360 мм)	Новый стандарт ВЧ анализаторов цепей по скорости, точности и универсальности Усовершенствованная архитектура для многопортовых измерений Высокие скорости измерения Мощные средства анализа и коррекции ошибок Опции со встроенными тройниками смещения Вспомогательные порты для измерения напряжения постоянного тока	Скорость измерения до 9 мкс на точку До 32 независимых измерительных каналов Дин. диапазон с прямым доступом к приёмнику 122 дБ на частоте 20 ГГц Модули электронной калибровки (ECal) Расширенные возможности подключения с помощью интерфейсов локальной сети, USB и GPIB	Наиболее совершенные модели анализаторов цепей Динамический диапазон с прямым доступом к приёмнику до 136 дБ Расширенные возможности по программированию До 32 независимых измерительных каналов Совместимость с различными измерительными приборами и периферийным оборудованием	Единый цикл свипирования от 10 МГц до 110 ГГц Компактные тестовые головки и два встроенных синтезатора 29 установок полос ПЧ, 32 независимых измерительных канала, 64 графика и 20001 точка Возможность расширения диапазона частот до 325 ГГц	**Два внутренних источника**, упрощающих измерение параметров смесителей Встроенные импульсные модуляторы и генераторы Опции с внутренними переключателями для добавления внешних фильтров Опции со встроенными тройниками смещения Различные виды калибровки и широкий выбор модулей электронной калибровки

- **Модели анализаторов цепей с диапазоном частот от 300 кГц до 1,5 ГГц (E5061A) и от 300 кГц до 3 ГГц (E5062A)**
- **Различные варианты измерительных блоков (передача/отражение или S-параметры)**
- **Импеданс порта 50 или 75 Ом**
- **Определение местоположения неоднородностей в кабелях**
- **Электронная калибровка (ECal)**
- **10,4-дюймовый ЖК индикатор**
- **Множество функций свипирования и анализа результатов**
- **Многоканальное отображение результатов измерения**
- **Малая занимаемая площадь (глубина 360 мм)**
- **Базовые функции по приемлемой цене**

Основанные на новейшей технологии и обладающие высокой гибкостью анализаторы цепей компании Agilent серии ENA-L обладают базовыми функциональными возможностями по векторному анализу цепей для широкого круга применений в различных отраслях, таких как беспроводные средства связи, кабельное телевидение, автомобильная промышленность, образование и многие другие. Специально разработанные для уменьшения времени, требующегося на испытания и настройку, эти анализаторы демонстрируют повышенную пропускную способность, увеличивая производительность проведения измерений. Приборы серии ENA-L имеют все необходимые рабочие параметры и функции для исследований и разработок, производства, обслуживания и испытаний ВЧ устройств, таких как фильтры, усилители, антенны, кабели и распределительные устройства кабельного телевидения. Предлагаемые по приемлемой цене приборы серии ENA-L оснащены базовыми функциями серии ENA, являющейся промышленным стандартом. Особенность этих функций заключается в простоте их использования и оптимизации с точки зрения эффективности проведения измерений и высокой надёжности.

Эффективная работа за счет использования универсальных функциональных возможностей проведения измерений

Приборы серии ENA-L, обладая динамическим диапазоном 120 дБ и зашумленностью графика 0,005 дБ СКЗ, обеспечивают точность и скорость измерения, достаточные для многих применений. Широкая полоса ПЧ 30 кГц и мощная цифровая обработка обеспечивают беспрецедентную скорость измерения. Для достижения наивысшей точности можно использовать опцию с измерительным блоком S-параметров (250 или 275), который обеспечивает полную двухпортовую калибровку.

Множество функций свипирования для эффективного анализа

Функции свипирования по мощности и трёх типов свипирования по частоте способствуют эффективности анализа и позволяют удовлетворить конкретным требованиям следующих ниже измерительных задач.

- Свипирование по мощности для анализа активных устройств, таких как усилители
- Линейное свипирование для исследования узкополосных устройств, таких как фильтры
- Логарифмическое свипирование для исследования широкополосных устройств, таких как кабели
- Сегментированное свипирование позволяет настроить условия свипирования при помощи сегментов в количестве до 201

Модули ECal существенно упрощает калибровку

В отличие от традиционного метода механической калибровки модулям ECal компании Agilent управляемым через порт USB на передней панели, требуется только однократное подсоединение для проведения полной двухпортовой калибровки. Прибор серии ENA-L управляет модулем ECal для выполнения всего процесса калибровки, достигая следующих целей:

- более быстрый и простой процесс калибровки
- меньшая вероятность ошибки оператора
- уменьшение износа соединителей

Законченное решение задач исследования многополюсников

Прибор серии ENA-L в комплекте с 75-омным многопортовым измерительным блоком 87075C предлагает идеальное решение проблемы измерения параметров многопортовых устройств кабельного телевидения. Измерительная система обладает высокой скоростью и точностью измерения, а также функциями для повышения продуктивности производства.

- Нормированные рабочие характеристики до 1,3 ГГц
- 6 или 12 измерительных портов
- Методы калибровки измерительного блока устраняют необходимость использования избыточных калибровочных мер, а электронная калибровка уменьшает число требуемых подсоединений.
- Самокалибровка (встроенные средства автоматической калибровки) уменьшает влияние дрейфа параметров измерительной системы.

Основные технические характеристики

Диапазон частот

- E5061A от 300 кГц до 1, 5 ГГц
- E5062A от 300 кГц до 3 ГГц

Измерительный блок: T/R или S-параметры
Макс. выходная мощность порта: 10 дБм
Импеданс порта: 50 или 75 Ом
Полоса ПЧ: от 10 Гц до 30 кГц (с шагом 1; 3)
Число точек: от 2 до 1601
Динамический диапазон системы: 120 дБ, полоса ПЧ = 10 Гц (от 300 кГц до 3 ГГц)
Уровень зашумленности графика: 0,005 дБ СКЗ, полоса ПЧ = 3 кГц (от 1 МГц до 3 ГГц)

Информация для заказа

E5061A Анализатор цепей от 300 кГц до 1,5 ГГц
E5062A Анализатор цепей от 300 кГц до 3 ГГц
E5061A/62A-150 Измерительный блок передачи/отражения с системным импедансом 50 Ом
E5061A/62A-175 Измерительный блок передачи/отражения с системным импедансом 75 Ом
E5061A/62A-250 Измерительный блок S-параметров с системным импедансом 50 Ом и с расширенным диапазоном мощности
E5061A/62A-275 Измерительный блок S-параметров с системным импедансом 75 Ом и с расширенным диапазоном мощности
E506xA-1E1 Расширенный диапазон мощности (от –45 до 10 дБм)
E506xA-100 Дополнительная функция определения местоположения неоднородностей и анализа структурированных потерь на отражение
E506xA-016 Цветной ЖК-индикатор с сенсорным управлением

Модули электронной калибровки (ECal)
85092C ВЧ модуль ECal 3,5 мм
85093C ВЧ модуль ECal типа N 50 Ом
85096C ВЧ модуль ECal типа N 75 Ом
85099C ВЧ модуль ECal типа F

Механические калибровочные комплекты
85032E Экономичный калибровочный комплект от 0 до 6 ГГц.
85032F Экономичный калибровочный комплект от 30 кГц до 9 ГГц.

Кабели для измерительных портов
N6314A ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом с соединителями типа N (вилка), от 300 кГц до 9 ГГц (кодовый номер 8120-8862)
N6315A ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом с соединителями типа N (вилка) и N (розетка) от 300 кГц до 950 ГГц (кодовый номер 8121-0027)

87075C 75-омный многопортовый измерительный блок

ВЧ анализаторы цепей серии ENA

E5071C

Новый стандарт ВЧ анализаторов цепей по скорости, точности и универсальности

- **Широкий динамический диапазон: >123 дБ на измерительном порте (тип. значение)**
- **Низкий уровень зашумленности графика: < 0,004 дБ СКЗ при полосе ПЧ, равной 70 кГц**
- **Высокие скорости измерения: время измерения 39 мс (полная 2-портовая калибровка, 1601 точка)**
- **Мощные средства анализа и коррекции ошибок**
- **Опции диапазона частот: от 9 кГц/100 кГц (с тройниками смещения) до 4,5 ГГц/8,5 ГГц**
- **Встроенный язык Visual Basic for Application (VBA)**

Улучшенные основные свойства

- Расширенный до 9 кГц частотный диапазон соответствует требованиям испытаний компонентов на электромагнитную совместимость и потребностям измерения в широком диапазоне частот
- Опции со встроенными тройниками смещения упрощают измерение параметров усилителей
- Широкий диапазон изменения мощности, достигающий 65 дБ
- Широкий динамический диапазон (> 123 дБ) обеспечивает точное измерение параметров режекторных фильтров с высоким коэффициентом подавления
- Вспомогательные порты позволяют одновременно проводить измерения напряжения постоянного тока
- Операционная система Windows® XP обеспечивает удобство и простоту использования

Сохраненные основные свойства

- Быстрое одновременное измерение всех трактов распространения сигнала многопортовых устройств с использованием 4 встроенных портов E5071C или внешних 16-портовых измерительных блоков
- Измерение дифференциальных и обычных характеристик при использовании S-параметров смешанного режима
- Встроенный язык Visual Basic for Application (VBA) обеспечивает удобный и быстрый анализ результатов измерений
- Программа оперативной помощи установки параметров измерения (MWA) предлагает простую установку многопортовой измерительной системы
- Измерение со смещением частоты обеспечивает расширенные возможности определения параметров смесителей и гармоник
- Анализ во временной области увеличивает точность определения характеристик
- Более 10 усовершенствованных методов калибровки устраняют погрешности и повышают точность измерения

Анализатор цепей E5071C серии ENA компании Agilent является представителем следующего поколения ВЧ анализаторов цепей. Построенные на основе 40-летнего опыта и достижений компании Agilent в области анализа цепей, эти анализаторы устанавливают новые стандарты по скорости, точности и универсальности.

Усовершенствованная архитектура для многопортовых измерений

- Число встроенных измерительных портов: 2 или 4
- Число измерительных каналов: до 36 в одном состоянии прибора. В каждом канале независимо устанавливаются перечень частот, калибровочные данные, измеряемые параметры, расположение графиков, условия запуска и параметры допускового контроля. Каждый измерительный канал может восприниматься как независимый анализатор цепей. Такая многоканальность экономит время на переключение состояний прибора при последовательных измерениях.
- Число экранных окон: до 36 одновременно. Оператор имеет возможность выбрать заранее определенное размещение, пользуясь либо программируемыми клавишами, либо выпадающими меню, либо командами SCPI/COM.
- Число графиков в одном окне: до 16
- Число точек измерения на график: до 20001 точки измерения на график.

Специализированные измерения параметров ВЧ устройств, применяемых в беспроводных микротелефонных трубках

- E5071C с многопортовым измерительным блоком E5091A обеспечивает идеальное решение задачи испытаний модулей антенных переключателей, входящих в состав мобильных телефонов, как правило, модулей с балансными портами. Измерительный блок выпускается с 9 или 16 портами и управляется как будто это не отдельный измерительный блок, а часть анализатора.
- Обладая 36 измерительными каналами, в каждом из которых может измеряться до 9 параметров, измерительная система из E5071C и многопортового измерительного блока позволяет измерять при одном подключении и одной настройке параметры всех путей распространения, важных для испытания модулей антенных переключателей.
- Функции многопортовых и балансных измерений, делают E5071C признанным мощным средством для производства комплектующих беспроводных телефонов.

Широкие возможности измерения и анализа для определения характеристик разрабатываемых изделий

- Широкий выбор типов свипирования, таких как свипирование по мощности (до 65 дБ), линейное и логарифмическое свипирование (от 9 кГц до 8,5 ГГц), допускают одновременное измерение параметров в разных диапазонах частот
- Гибкие возможности отображения помогают проверять устройства с различных точек зрения и сокращать время цикла разработки.
- Анализ во временной области и функция временной селекции обеспечивают наиболее полное исследование распространения сигналов. Имеется возможность удалить ненужные отклики из результатов измерения и выделить истинную реакцию устройства в реальном времени.
- Встроенные макросы языка VBA и функции анализа позволяют быстро и легко проводить постобработку результатов. Измеренные данные можно легко вводить в САПР, такие как Advanced Design System (ADS) компании Agilent, используя файлы в форматах touchstone для 2-, 3- и 4-портовых устройств. Эта функция позволяет быстро ввести результаты измерения в программу моделирования с целью исправления технических решений, ускоряя проверку качества проектирования. Кроме того, к встроенному языку VBA добавлена библиотека математических функций для выполнения операций с комплексными числами.
- Объединение E5071C и ADS позволяет оценивать электронные устройства и ВЧ схемы с разных точек зрения. ADS предлагает различные виды моделей цепей, таких как коаксиальные соединители и микрополосковые линии. ADS имеет также множество практичных инструментов.
- E5071C обладает превосходными возможностями подключения к ADS, которая значительно повышает эффективность процессов измерения и моделирования. ADS имеет графический интерфейс пользователя (GUI), называемый средством управления соединениями (Connection Manager), который упрощает получение данных измерений непосредственно из E5071C.

2 порта

4 порта

9 портов

13/16 портов

Улучшенные характеристики и удобство использования при производственных испытаниях

Автоматизированные испытания

- Превосходные измерительные характеристики E5071C повышают качество измерений, увеличивают повторяемость результатов, ускоряют измерения
- Язык Visual Basic® for Application (VBA) поставляется вместе с E5071C и обеспечивает гибкость испытательных программ, существенно уменьшая при этом время разработки программ и методик испытаний
- Широкий выбор возможностей подключения: интерфейсы GPIB, LAN, USB и манипулятора в станд. комплектации)
- Программа оперативной помощи установки параметров

Ручной режим работы

- Большой ЖК экран обеспечивает четкое отображение графиков в нескольких окнах
- Сенсорный экран упрощает интерактивные действия и снижает вероятность ошибки в процессе настройки фильтров или дуплексеров при производстве.
- Предусмотрены специализированные клавиши для выбора и развертывания на весь экран окна или графика.

Мощные встроенные функции анализа решают самые сложные измерительные задачи

- Программа моделирования устройств подключения обеспечивает высокоскоростное и точное балансное преобразование внутри E5071C
- Алгоритм преобразования совместим с системой балансных измерений прибора N4444A компании Agilent, который является проверенным во многих отраслях решением. Возможность измерения S-параметров смешанного режима для точного определения характеристик компонентов.
- Определение характеристик компонентов с согласующими цепями
- Определение характеристик не 50-омных компонентов. Возможность измерения 75-омных компонентов с импедансом портов 75 Ом при помощи переходов от 50 Ом к 75 Ом с минимальными потерями.

Расширенные возможности по измерению параметров смесителей

- E5071C оснащен режимом смещения частоты, в котором происходит свипирование со смещением частоты, управление внешним источником сигнала и измерение с фиксированной ПЧ/частотой сигнала
- Два метода калибровки: векторная калибровка, корректирующая недостаточную направленность, согласование в источнике, согласование в нагрузке и собственный ноль отражения на каждом измерительном порте при помощи калиброванного смесителя с функцией компенсации удаления цепи. Скалярная калибровка обеспечивает наиболее точные измерения потерь/усиления преобразования за счёт коррекции рассогласования как на входном, так и на выходном порте.

Электронная калибровка

- E5071C поддерживают 2- и 4-портовые модули электронной калибровки (ECal) компании Agilent. Модуль ECal может управляться E5071C через интерфейс USB без внешнего ПК.
- Функция электронной калибровки (ECal), определенной пользователем, позволяет проводить ее с применением адаптеров (переходов), что очень существенно повышает эффективность калибровки в случае смешанных типов соединителей.
- В E5071C заложены 2- 3- и 4-портовые калибровки, позволяющие повысить точность измерения параметров многопортовых устройств.
- Методы калибровки типа TRL/LRM являются полезными при измерениях параметров некоаксиальных устройств. В E5071C калибровки типа TRL/LRM распространены на 3- и 4-портовые измерения с коррекцей ошибок, которые позволяют с высокой точностью измерять параметры некоаксиальных многопортовых устройств.
- Кроме того, E5071C поддерживает калибровку волноводов. Для этого рекомендуется использовать комплекты калибровочных мер компании Maury Microwave.
- Калибровочные коэффициенты могут быть легко считаны и записаны с помощью программируемых команд. Эта функция позволяет пользователю применить для E5071C свою собственную коррекцию ошибок.

Функции защиты данных

- Когда E5071C не находится в защищенной зоне, для защиты конфиденциальных данных используется съемный НЖМД.
- E5071C может запретить доступ к информации НЖМД по локальной сети, либо с использованием USB-совместимых запоминающих устройств.
- Кроме того, функция гашения частотных параметров позволяет полностью скрыть отображаемые значения частоты.

Управление прибором

- Возможность управления E5071C по локальной сети с помощью web-браузера, который поддерживает технологию Java™
- Возможность использования программы IntuiLink для удобного управления и пересылки данных в ПК.
- В дополнение к встроенным средствам автоматизации с помощью SCPI или COM в среде VBA, E5071C может управляться от ПК с применением наиболее удобного для пользователя языка программирования и метода, такого как Socket или SICL через LAN или SICL через GPIB. Более того, интерфейс USB (USBTMC) обеспечивает наиболее простое соединение анализатора ENA и ПК с помощью кабеля USB.

Основные технические характеристики

Диапазон частот	от 9 кГц до 4,5 ГГц (опции без тройников смещения) от 100 кГц до 4,5 ГГц (опции с тройниками смещения) от 9 кГц до 8,5 ГГц (опции без тройников смещения) от 100 кГц до 8,5 ГГц (опции с тройниками смещения)
Макс. выходная мощность порта	от –55 дБ до +10 дБм (диапазон свипирования по мощности 65 дБ)
Измерительный блок Число измерит. портов Измеряемые параметры с балансным преобразованием	Измерение S-параметров 2 4 $S_{11} - S_{22}$ $S_{11} - S_{44}$ S-параметры смешанного режима, разбаланс амплитуды/фазы, абс. значения, напряжения постоянного тока (вспомогательные порты - AUX)
Полоса ПЧ	от 10 Гц до 500 кГц (шаг 1; 1,5; 2; 3; 4; 5; 7)
Число точек	от 2 до 20001 (только в режиме 1 канал/4 графика) от 2 до 1601 (в других режимах)
Динамический диапазон системы (полоса ПЧ = 10 Гц)	97 дБ (от 9 кГц до 300 кГц) 107 дБ (от 300 кГц до 10 МГц) 123 дБ (от 10 МГц до 6 ГГц) 117 дБ (от 6 ГГц до 8,5 ГГц)
Уровень зашумленности графика	0,004 дБ СКЗ в полосе 3 кГц (от 9 кГц до 30 кГц) 0,003 дБ СКЗ в полосе 3 кГц (от 30 кГц до 10 МГц) 0,004 дБ СКЗ в полосе 70 кГц (от 10 МГц до 4,38 ГГц) 0,006 дБ СКЗ в полосе 70 кГц (от 4,38 ГГц до 8,5 ГГц)
Время цикла измерения	39 мс (полная 2-портовая калибровка, 1601 точка, старт 1 ГГц, стоп 1,2 ГГц), тип. значение
Нестабильность амплитуды	±0,005 дБ/°C (от 9 кГц до 3 ГГц) ±0,010 дБ/°C (от 3 до 6 ГГц) ±0,040 дБ/°C (от 6 до 8,5 ГГц)
Максимальный допустимый сигнал	+26 дБм или ±35 В постоянного тока

Информация для заказа

E5071C Анализатор цепей серии ENA
- **E5071C-008** Режим смещения частоты
- **E5071C-010** Возможность анализа во временной области
- **E5071C-1E5** Высокостабильный источник опорной частоты
- **E5071C-240** 2-портовый измерительный блок от 9 кГц до 4,5 ГГц без тройников смещения
- **E5071C-245** 2-портовый измерительный блок от 100 кГц до 4,5 ГГц с тройниками смещения
- **E5071C-280** 2-портовый измерительный блок от 9 кГц до 8,5 ГГц без тройников смещения
- **E5071C-285** 2-портовый измерительный блок от 100 кГц до 8,5 ГГц с тройниками смещения
- **E5071C-440** 4-портовый измерительный блок от 9 кГц до 4,5 ГГц без тройников смещения
- **E5071C-445** 4-портовый измерительный блок от 100 кГц до 4,5 ГГц с тройниками смещения
- **E5071C-480** 4-портовый измерительный блок от 9 кГц до 8,5 ГГц без тройников смещения
- **E5071C-485** 4-портовый измерительный блок от 100 кГц до 8,5 ГГц с тройниками смещения
- **E5071C-790** Программа оперативной помощи установки параметров измерения

E5091A Многопортовый измерительный блок
- **E5091A-009** 9-портовая конфигурация
- **E5091A-016** 13/16-портовая конфигурация

Модули электронной калибровки (ECal)
- **85092C** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 9 ГГц, 2 порта
- **N4431B** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 13,5 ГГц, 4 порта

Механические калибровочные комплекты
- **85032F** Экономичный калибровочный комплект от 30 кГц до 9 ГГц.
- **85054D** Экономичный калибровочный комплект от 45 МГц до 18 ГГц.

Кабели для измерительных портов
- **N6314A** ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом с соединителями типа N (вилка), от 300 кГц до 9 ГГц (кодовый номер 8120-8862)
- **N6315A** ВЧ кабель длиной 610 мм, 50 Ом с соединителями типа N (вилка) и N (розетка) от 300 кГц до 950 ГГц (кодовый номер 8121-0027)

ВЧ и СВЧ анализаторы цепей серии PNA-L

N5230C

- **До 32 независимых измерительных каналов, помогающих быстро реализовать проведение сложных испытаний**
- **Динамический диапазон 108 дБ на частоте 20 ГГц**
- **Модули электронной калибровки (ECal) ускоряют калибровку и повышают точность**
- **Анализ во временной области и измерения со смещением частоты (по дополнительному заказу)**
- **Расширенные возможности подключения с помощью интерфейсов локальной сети, USB и GPIB**

Анализаторы серии PNA-L компании Agilent предназначены для решения общих задач анализа цепей и рассчитаны на ограниченный бюджет потенциальных пользователей. Расширенные функциональные возможности помогают быстро и легко получать точные результаты.

Обладая такой же прикладной программой, как PNA, серия PNA-L предлагает идеальный баланс между ценой и качеством. Серия PNA-L обеспечивает эффективность и гибкость при решении как производственных, так и научно исследовательских задач в разных отраслях промышленности от испытания компонентов беспроводных локальных сетей до космоса и обороны.

Анализаторы серии PNA-L компании Agilent предоставляет возможность экономного решения типовых измерительных задач по анализу цепей, таких как измерение S-параметров, параметров фильтров, основных видов усилителей и преобразователей частоты.

Серия PNA-L обладает характеристиками, необходимыми для выполнения точных повторяемых измерений, на которые можно положиться. Низкая зашумлённость графиков (0,006 дБ СКЗ при полосе 1 кГц) и широкий динамический диапазон (108 дБ на 20 ГГц) минимизирует погрешность при измерении параметров фильтров в полосе пропускания и полосе заграждения.

Варианты исполнения измерительного блока

- Стандартный измерительный блок и диапазон мощностей (опция x20)
- Конфигурируемый измерительный блок с расширенным диапазоном мощностей (опция x25)

Добавляет шесть перемычек на передней панели и два ступенчатых аттенюатора 60 дБ. Это предоставляет возможность повышения чувствительности прибора при измерении слабых сигналов, разворачивания в обратную сторону направленного ответвителя для достижения более широкого динамического диапазона, а также добавления принадлежностей и дополнительных приборов для решения различных измерительных задач.

Временная область (опция 010)

Эта дополнительная функция позволяет наблюдать измеренные в приборе серии PNA-L характеристики как в частотной, так и во временной области. Временную область рекомендуется использовать для настройки фильтров, выделения реакции устройств подключения или кабелей, определения волновых сопротивлений линий передачи и так далее.

Смещение частоты (опция 080)

Эта функция позволяет устанавливать в приборе серии PNA-L частоту источника независимо от частоты настройки приёмника. Такая возможность важна для двух основных видов устройств: смесителей (преобразователей частоты) и усилителей.

Основные технические характеристики

Диапазон частот	Опция 020, 025: от 300 кГц до 6 ГГц Опция 120, 125: от 300 кГц до 13,5 ГГц Опция 240, 245: от 300 кГц до 20 ГГц Опция 220, 225: от 10 МГц до 20 ГГц Опция 420, 425: от 10 МГц до 40 ГГц Опция 520, 525: от 10 МГц до 50 ГГц
Макс. выходная мощность порта	10 дБм
Число измерит. портов	2 или 4
Подключение ECal	USB
Число измерит. каналов/окон	32/16
Смещение частоты	Да
Возможности подключения	Локальная сеть, USB, GPIB
Операционная система Windows	Да
Макс. число точек в графике	20001
Форматы файлов данных и графиков	SnP, PRN, Citifile, png, bmp, jpeg
Макс. полоса ПЧ	250 кГц
Интерфейс манипулятора	Да
Измерительный блок	S-параметров

Информация для заказа

N5230C Анализатор цепей серии PNA-L
- **N52300-020** Стандартный 2-портовый измерит. блок от 300 кГц до 6 ГГц
- **N52300-025** Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок от 300 кГц до 6 ГГц с расширенным диапазоном мощностей
- **N52300-020** Стандартный 2-портовый измерит. блок от 300 кГц до 6 ГГц
- **N52300-082** ПО для измерения преобразователей частоты
- **N52300-125** Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок от 300 кГц до 13,5 ГГц с расширенным диапазоном мощностей
- **N52300-140** Стандартный 4-портовый измер. блок от 300 КГц до 13,5 ГГц
- **N52300-145** Конфигурируемый 4-портовый измерительный блок от 300 КГц до 13,5 ГГц с расширенным диапазоном мощностей
- **N52300-146** Конфигурируемый 4-портовый измерительный блок от 300 КГц до 13,5 ГГц с расширенным диапазоном мощностей и встроенным 2 источником
- **N52300-220** Стандартный 2-портовый измерит. блок от 10 МГц до 20 ГГц
- **N52300-225** Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок от 10 МГц до 20 ГГц с расширенным диапазоном мощностей
- **N52300-240** Стандартный 4-портовый измерит. блок от 300 кГц до 20 ГГц
- **N52300-245** Конфигурируемый 4-портовый измерительный блок от 300 кГц до 20 ГГц с расширенным диапазоном мощностей
- **N52300-246** Конфигурируемый 4-портовый измерительный блок от 300 кГц до 20 ГГц с расширенным диапазоном мощностей и встроенным 2 источником
- **N52300-420** Стандартный 2-портовый измерит. блок от 10 МГц до 40 ГГц
- **N52300-425** Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок от 10 МГц до 40 ГГц с расширенным диапазоном мощностей
- **N52300-520** Стандартный 2-портовый измерит. блок от 10 МГц до 50 ГГц
- **N52300-525** Конфигурируемый 2-портовый измерительный блок от 10 МГц до 50 ГГц с расширенным диапазоном мощностей
- **N52300-550** ПО для измерения S-параметров 4-портовых устройств
- **N52300-551** Измерение S-параметров N-портовых устройств для PNA-L 40 и 50 ГГц
- **N52310-010** Временная область для моделей до 6 ГГц
- **N52300-010** Временная область для моделей до 13,5, 20, 40 или 50 ГГц
- **N52300-080** Измерение со смещением частоты
- **N52300-082** Измерение параметров преобразователей частоты со скалярной калибровкой для смесителей

Модули электронной калибровки (ECal)
- **85093C** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 9 ГГц, 2 порта, соединители 3,5 мм
- **N4431B** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 13,5 ГГц, 4 порта, соединители типа N или 3,5 мм
- **N4432A** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 18 ГГц, 4 порта, соединители типа N
- **N4433A** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 20 ГГц, 4 порта, соединители 3,5 мм
- **N4691B** ВЧ модуль ECal от 300 кГц до 26,5 ГГц, 2 порта, соединители 3,5 мм
- **N4693A** СВЧ модуль ECal от 10 МГц до 50 ГГц, 2 порта, соединители 2,4 мм

Механические калибровочные комплекты
- **85052B** Экономичный калибровочный комплект от 0 до 26,5 ГГц.
- **85056D** Экономичный калибровочный комплект от 0 до 50 ГГц.

Кабели для измерительных портов
- **85133F** Два ВЧ кабеля длиной 630 мм с соединителями 2,4 мм
- **85131B** Два ВЧ кабеля длиной 530 мм с соединителями 3,5 мм

- **Полоса частот от 10 МГц до 67 ГГц**
- **Скорость измерения < 26 мкс на точку**
- **20001 точка на канал**
- **32 независимых измерительных канала**
- **Динамический диапазон измерения 136 дБ при прямом доступе к приёмнику**
- **Расширенные функциональные возможности за счёт использования разных измерительных блоков (блоков рефлектометров)**
- **Расширенные возможности измерения параметров смесителей и преобразователей частоты (по дополнительному заказу)**
- **Дополнительно поставляемые модули электронной калибровки (ECal) позволяют выполнять калибровку в 10 раз быстрее по сравнению с механической калибровкой**
- **Антенные измерения и измерения в импульсных режимах (по дополнительному заказу)**

Приборы E8361/2/3/4C компании Agilent являются моделями анализаторов цепей СВЧ диапазона серии PNA. Эти приборы объединяют в себе высокие технические характеристики, скорость измерения и широкие возможности подключения для решения самых сложных задач по испытанию различных компонентов. Анализаторы цепей СВЧ диапазона серии PNA перекрывают диапазоны частот до 20, 40, 50 и 67 ГГц, демонстрируя при этом высокую точность. Они подходят для измерения параметров прецизионных устройств СВЧ диапазона, таких как компоненты для спутниковой связи. Они имеют динамический диапазон измерения 123 дБ на измерительных портах и 136 дБ при прямом доступе к входам приёмника. Они также обеспечивают возможность проводить TRL/LRM калибровку объектов в устройствах подключения или при зондовых измерениях на пластинах. Кроме того, архитектура приёмника предусматривает режим со смещением частоты для измерения параметров смесителей и преобразователей частоты. Возможность изменения конфигурации измерительного блока позволяет легко подсоединять внешние блоки рефлектометров и проводить точные многопортовые измерения (многополюсников).

Операционная система Windows обеспечивает расширенные возможности подключения анализатора к другим устройствам и с рабочего стола Windows можно устанавливать измерительные инструменты, что снижает необходимость в дополнительном ПК. Для быстрого обращения к документации по программированию и эксплуатации рекомендуется использовать диалоговую справочную систему. Кроме того, команды COM/DCOM расширяют возможности по автоматизации процесса измерения. Эти функции позволяют существенно увеличить эффективность разработок и испытаний.

Значительное увеличение производительности за счёт сегментированного свипирования

Определение частотных сегментов для сбора данных позволяет оптимизировать свипирование. Для увеличения скорости пользователь имеет возможность задать оптимальное число точек, полосу ПЧ и уровень мощности в каждом сегменте. Для равномерного отображения на экране данных, измеренных в неприлегающих диапазонах частот, предусмотрена возможность оптимизации разрешающей способности экрана путём выбора масштаба по оси X.

Произвольное сегментированное свипирование позволяет пользователям вводить в таблицу сегментированного свипирования любое сочетание из следующих параметров:

- Неприлегающие диапазоны частот
- Сегменты с перекрытием частот
- Обратное направление свипирования, при котором конечная частота установлена меньше начальной

Измерение параметров смесителей

Устройства с переносом частоты (смесители, преобразователи и приёмники) являются важными компонентами в большинстве ВЧ и СВЧ систем связи. Они ставят перед пользователями сложные измерительные задачи вследствие того, что их входные и выходные частоты не совпадают. Анализаторы цепей, используемые для испытания этих устройств, должны иметь режим смещения частоты для детектирования сигналов с частотой, отличной от входной. Анализаторы цепей СВЧ и миллиметрового диапазона серии PNA предлагают приложение для преобразователей частоты (Frequency Converter Application - FCA), простой в использовании графический интерфейс пользователя, возможность применения специального метода калибровки. Приложение FCA автоматизирует процесс измерения и позволяет, не вдаваясь в подробности теории измерения параметров смесителей, настраивать измерительную установку, калибровать её и проводить измерения таких параметров смесителей, как абсолютный набег фазы и групповое время запаздывания быстро и точно.

Измерение параметров усилителей

Анализаторы цепей серии PNA компании Agilent позволяют легко измерять обычно нормируемые параметры усилителей, такие как коэффициент усиления, компрессия (насыщение) коэффициента усиления, изоляция, потери отражения (коэффициент отражения, выраженный в дБ) и групповое время запаздывания. Они предоставляют и дополнительные возможности, такие как свипирование по мощности, которое часто требуется для измерения параметров усилителей, и определение гармонических искажений, которые часто используются для описания нелинейного поведения усилителей.

Внешний измерительный блок для испытаний многополюсников и балансных устройств

Для повышения гибкости и расширения функциональных возможностей компания Agilent также предлагает решение проблем измерения параметров многополюсников и балансных устройств с использованием внешних измерительных блоков. Например, с анализаторами цепей серий PNA может использоваться несколько многопортовых измерительных блоков и измерительная система физического уровня (PLTS) серии N1900B. Контрольно-измерительные системы физического уровня компании Agilent обеспечивают наивысшую точность и предоставляют исчерпывающий набор инструментов для определения характеристик дифференциальных соединений, таких как высокоскоростные объединительные платы, кабели, соединители, корпуса микросхем и проводники на печатных платах с нормированным волновым сопротивлением. Основные особенности:

- Измерение многопортовых S-параметров и характеристик отражения/передачи во временной области
- Анализ в частотной и временной областях устройств с обычными, дифференциальными и смешанными видами соединителей, включая анализ синфазных параметров дифференциальных устройств
- Анализ глазковых диаграмм с использованием псевдослучайной последовательности или последовательности данных, определённых пользователем
- Определение параметров RLCG линий передачи

Измерение параметров материалов

Комплект высокотемпературных диэлектрических пробников 85070E и программа для измерения параметров материалов 85071E компании Agilent позволяют упростить измерение диэлектрических свойств материалов.

- Измерение комплексных параметров диэлектрической и магнитной проницаемости в широкой полосе частот
- Наблюдение данных в действительном и мнимом форматах, а также в форматах тангенса угла потерь и Коул-Коула
- Новейшие методики калибровки повышают точность, ускоряют и упрощают создание измерительной установки

Уменьшение времени калибровки за счёт удобной электронной калибровки (ECal)

Модули ECal компании Agilent позволяют быстро проводить точную и повторяемую автоматическую калибровку. Управление модулем ECal осуществляется непосредственно от анализатора. Имеется возможность определения пользователем параметров модуля ECal. Это свойство обеспечивает гибкую адаптацию модулей ECal к требуемым видам соединителей. Различные двух- и четырёхпортовые модули перекрывают диапазон от 300 кГц до 70 ГГц для следующих видов соединителей (некоторые модули имеют смешанные виды соединителей): 1,85 мм; 7 мм; 2,4 мм; 7-16; 2,92 мм; тип N; 3,5 мм

Анализаторы цепей мм диапазона серии PNA

N5250C

- **Единый цикл свипирования от 10 МГц до 110 ГГц**
- **Компактные измерительные головки и два встроенных синтезатора**
- **Микрометрический аттенюатор 25 дБ на порте 1**
- **29 установок полосы ПЧ, 32 независимых измерительных канала, 64 графика и 20001 точка измерения**
- **Возможность расширения диапазона частот до 325 ГГц**
- **Помощь в преобразовании кодов управления при переходе от анализатора цепей Agilent 8510 к анализаторам серии PNA**

Прибор N5250C компании Agilent является моделью анализатора цепей миллиметрового диапазона длин волн серии PNA. Эта модель объединяет в себе непревзойдённые высокие характеристики, скорость измерения и выдающиеся возможности по подсоединению для решения задач измерения параметров устройств с коаксиальными соединителями и на пластинах до 110 ГГц. Кроме того, в определённых полосах частот доступны решения, обеспечивающие перекрытие диапазона частот до 325 ГГц.

Прибор N5250C экономит место и затраты на обслуживание за счёт компактных измерительных головок и двух встроенных синтезаторов. Он оснащён функцией калибровки TRL/LRM для измерений параметров компонентов в устройствах подключения и зондовых измерений на пластинах. Кроме того, предусмотрена опция с дополнительными тройниками для подачи смещения или питания в непосредственной близости к испытуемому устройству, что существенно улучшает стабильность. Тройники смещения имеют соединители с тремя контактами для подачи питания или смещения, контроля напряжения (обратной связи) и корпуса. Единый цикл свипирования от 10 МГц до 110 ГГц позволяет максимально использовать перекрытие диапазона частот. Прибор имеет динамический диапазон 123 дБ на измерительных портах и позволяет достичь в 42 раза более высокой скорости свипирования по сравнению с анализатором цепей.

Если пользователя интересует определённый участок диапазона миллиметровых длин волн, имеется возможность заказать наиболее эффективное по стоимости техническое решение. Это решение использует СВЧ анализатор цепей серии PNA, контроллер измерительного блока N5260A и полосовые измерительные головки от компании Oleson Microwave.

Антенные измерения

- Исключительные результаты при большем количестве точек и большей скорости измерения
- Имеется возможность свипирования в прямом и обратном направлении для сканирования в ближнем поле

Измерения в импульсных режимах

- Метод зануления спектра обеспечивает широчайший динамический диапазон без снижения скорости измерения
- Идеально подходит для измерения средних значений и измерений типа “точка-в-импульсе” и “профилирование импульса” без ограничения снизу по длительности импульсов.

Измерения в миллиметровом диапазоне

- Опция конфигурируемого измерительного блока предназначена для добавления в измерительный тракт внешних компонентов пользователя
- Встроенные управляемые ступенчатые аттенюаторы в источнике и/или приёмнике позволяют расширить диапазон измеряемых уровней мощности
- Тройники смещения позволяют подать на измеряемые активные компоненты постоянное напряжение

Анализаторы цепей миллиметрового диапазона длин волн серии PNA являются интегрированными векторными анализаторами цепей, оснащенными встроенным измерительным блоком S-параметров, синтезатором, НЖМД. интерфейсами USB и 8,4-дюймовым ЖК дисплеем с функцией сенсорного экрана.

- E8362C Анализатор цепей, от 10 МГц до 20 ГГц
- E8363C Анализатор цепей, от 10 МГц до 40 ГГц
- E8364C Анализатор цепей, от 10 МГц до 50 ГГц
- E8361C Анализатор цепей, от 10 МГц до 67 ГГц [1]
- N5250C Система анализа цепей, от 10 МГц до 110 ГГц

Дополнительные опции

Временная область (опция 010)

Для отображения прошедших через испытуемое устройство или отраженных от него откликов на определенный стимулирующий сигнал вдоль оси времени или расстояния.

Конфигурируемый измерительный блок (опция 014) [2]

Обеспечивает шесть перемычек на передней панели. Три перемычки предназначены для порта 1, другие три - для порта 2. Эти перемычки обеспечивают доступ к сигнальному тракту между (a) выходом источника и опорным приемником, (b) выходом источника и прямым каналом направленного ответвителя и (c) переходным каналом направленного ответвителя и приемником порта. Эта опция обеспечивает возможность улучшения чувствительности прибора при измерении слабых сигналов, разворачивания в обратную сторону направленного ответвителя для достижения более широкого динамического диапазона, а также добавления компонентов и других внешних приборов для решения различных измерительных задач.

Приложение для 4-портовых измерений (опция 550) [2]

Добавляет функции полной 4-портовой коррекции ошибок и дифференциальных измерений на 2-портовом анализаторе цепей. Требуется опция 014 и внешний измерительный блок.

Приложение для N-портовых измерений (опция 551) [2]

Добавляет функции полной N-портовой коррекции ошибок и измерений на 2-портовом анализаторе цепей. Требуется опция 014 и внешний измерительный блок.

Расширенный диапазон мощности и тройники смещения (опция UNL) [2]

Добавляет два ступенчатых аттенюатора 60 дБ и два тройника смещения к E8362/3/4C. Добавляет два ступенчатых аттенюатора 50 дБ и два тройника смещения к E8361C. Набор из ступенчатого аттенюатора и тройника смещения вставляется между источником и измерительным портом 1, ва второй набор - между источником и измерительным портом 1.

Смещение частоты (опция 080) [2]

Эта опция позволяет устанавливать в приборе серии PNA частоту источника независимо от частоты настройки приемника. Такая возможность важна для двух основных видов устройств: смесителей (преобразователей частоты) и усилителей.

Переключатель опорного приемника (опция 081) [2]

Опция 081 добавляет встроенный твердотельный ВЧ переключатель в тракте R1 опорного приемника. Он позволяет легко переключаться между стандартными измерениями S-параметров (без смещения частоты) и измерениями со смещением частоты, такими как измерение относительной фазы или абсолютного группового времени запаздывания, которые требуют внешнего опорного смесителя. Пользователь может устанавливать этот переключатель вручную или дистанционно, но лучше всего переключатель используется с приложением со смещением частоты (FCA) (опция 083), где он управляется автоматически во время процедуры векторной калибровки и последующих измерений.

Измерение параметров преобразователей частоты со скалярной калибровкой для смесителей (опция 082) [2]

Используя простую установку, данное приложение обеспечивает наиболее высокую точность измерения модуля потерь (или усиления) преобразования за счет объединения однопортовой калибровки и калибровки по измерителю мощности для учета рассогласований (требуется опция 080).

Измерение параметров преобразователей частоты с векторной и скалярной калибровкой (опция 083) [2]

Это измерение параметров преобразователей частоты добавляет интуитивно понятный и простой в использовании интерфейс пользователя, расширенный выбор методов калибровки,

[1] Диапазон частот E8361C может быть расширен до 110 ГГц с доступом к ПЧ (опция H11).
[2] До 67 ГГц.

обеспечивающих исключительно высокую точность измерения амплитуды и фазы, и управление внешними источниками сигналов для использования в качестве гетеродинов. Эта опция поддерживает два вида измерения параметров смесителей и преобразователей частоты: со скалярной калибровкой и векторной калибровкой (требуется опция 081). Наконец, приложение со смещением частоты (FCA) поддерживает все основные семейства генераторов сигналов компании Agilent.

Измерения с использованием встроенного гетеродина (опция 084)

Усовершенствованная программная настройка, которая обеспечивает измерение абсолютного группового времени запаздывания с использованием встроенных гетеродинов без необходимости доступа к общему опорному сигналу. Результат измерения получается таким же, как при синхронизации гетеродина испытуемого устройства с гетеродином опорного смесителя (требуются опции 080 и 083). Требуется версия микропрограммного обеспечения A.07.05 или более поздняя, а также плата центрального процессора с частотой 1,1 ГГц.

Дополнительные аттенюаторы приемника (опция 016)

С этой опцией добавляется аттенюатор между каждым измерительным портом и соответствующим приемником. Два ступенчатых аттенюатора 35 дБ добавляются к E8362/3/4C. Два ступенчатых аттенюатора 50 дБ добавляются к E8361C.

Измерения в импульсных режимах (опция H08)

Эта опция предоставляет программное обеспечение для проведения измерений в импульсных режимах с усреднением на выбранном участке в пределах длительности импульса (Point-in-pulse). Программа позволяет установить коэффициент цифровых фильтров прибора для исключения нежелательных спектральных составляющих, открывает затворы ПЧ, снабженные доступом к ПЧ (опция H11) и управляет выбранными генераторами импульсов компании Agilent. Это программное обеспечение может работать в анализаторе PNA или на внешнем компьютере. Файл ".dll", содержащий алгоритмы ПЧ-фильтрации, включен для автоматизации измерений в импульсных режимах. Это приложение сконфигурировано для работы с генераторами импульсов серии 81110A компании Agilent.

Доступ к ПЧ (опция H11)

Обеспечивает аппаратные средства, позволяющие выполнять антенные измерения, измерения в импульсных режимах с усреднением на выбранном участке в пределах длительности импульса (Point-in-pulse) и широкополосные измерения в миллиметровом диапазоне длин волн до 110 ГГц. Для каждого измерительного приемника анализатора цепей миллиметрового диапазона серии PNA добавляются затворы ПЧ (включаемые функцией измерений в импульсных режимах, опция H08) и внешние входы ПЧ. Кроме этого, обеспечивается доступ к внутреннему источнику ВЧ сигналов и сигналов гетеродина. Для базовых антенных измерений требуется только опция H11. Антенные измерения в импульсных режимах потребуют также опции H08. Для широкополосных измерений до 110 ГГц потребуется также контроллер измерительного блока N5260A.

Конфигурация с высокой мощностью (модель E836xCH85)

Эта конфигурация объединяет опции, которые часто необходимы для измерения высоких уровней мощности (UNL, 014, 016, 080, 081). Единственная разница между заказом опции H85 и комбинации опций, приведенной выше, заключается в аттенюаторах опции UNL. Стандартная опция UNL включает два аттенюатора источника и два тройника смещения. Опция H85 включает два аттенюатора источника, но без тройников смещения, поскольку они являются фактором, ограничивающим мощность измерительной установки на базе анализатора цепей. Максимальноая мощность на измерительном порте равна +43 дБм (< 20 ГГц) и +40 дБм (> 20 ГГц). Опция 080, режим со смещением частоты, включена в опцию H85, поскольку она управляет фазовой синхронизацией (вместо приемника R1). Поэтому если требуется использовать внешние компоненты в тракте приемника R1, это позволит сделать измерения более простыми и надежными.

Информация для заказа

E8362B Анализатор цепей серии PNA от 10 МГц до 20 ГГц
E8363B Анализатор цепей серии PNA от 10 МГц до 40 ГГц
E8364B Анализатор цепей серии PNA от 10 МГц до 50 ГГц
E8361C Анализатор цепей серии PNA от 10 МГц до 67 ГГц

- **E836xx-014** Конфигурируемый измерительный блок
- **E836xx-UNL** Расширенный диапазон мощности и тройники смещения
- **E836xx-016** Добавляет аттенюаторы приёмника
- **E836xx-H85** Конфигурация с высокой мощностью
- **E836xx-080** Смещение частоты
- **E836xx-081** Переключатель опорного приёмника
- **E836xx-082** Измерение параметров преобразователей частоты со скалярной калибровкой для смесителей
- **E836xx-083** Приложение для измерения преобразователей частоты
- **E836xx-084** Измерения с использованием встроенного гетеродина
- **E836xx-H08** Измерения в импульсных режимах
- **E836xx-H11** Доступ к ПЧ (для антенных измерений, измерений в импульсных режимах и измерений в миллиметровом диапазоне)
- **E836xx-010** Измерения во временной области
- **E836xx-550** Приложение для 4-портовых измерений
- **E836xx-551** Приложение для N-портовых измерений

Принадлежности

- **E836xx-1CM** Комплект для монтажа в стойку с удалением ручек
- **E836xx-1CP** Комплект для монтажа в стойку без удаления ручек

Программное обеспечение для калибровки

- **E836xx-897** Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение калибровки компании Agilent
- **E836xx-898** Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение калибровки, совместимое с комплектами калибровочных мер

Опции сертификации

- **E836xx-UK6** Коммерческая сертификация калибровки с измеренными данными
- **E836xx-1A7** Калибровка, соответствующая стандарту ISO 17025
- **E836xx-A6J** Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540

N5250C Система анализа цепей на базе анализатора серии PNA от 10 МГц до 110 ГГц (включает опции 014, UNL, 080, 081, H11)

- **E8361C-016** Добавляет аттенюаторы приёмника
- **E8361C-083** Приложение для измерения преобразователей частоты
- **E8361C-H08** Измерения в импульсных режимах
- **E8361C-010** Измерения во временной области

N5260A Контроллер измерительного блока

Модули электронной калибровки (ECal)

- **N4694A** СВЧ модуль ECal от 10 МГц до 67 ГГц, 2 порта, соединители 1,85 мм
- **N4693A** СВЧ модуль ECal от 10 МГц до 50 ГГц, 2 порта, соединители 2,4 мм

Механические калибровочные комплекты

- **85059A** Прецизионный калибровочный комплект от 0 до 110 ГГц, соединители 1,0 мм
- **85058E** Экономичный калибровочный комплект от 0 до 67 ГГц, соединители 1,85 мм
- **85056D** Экономичный калибровочный комплект от 0 до 50 ГГц, соединители 2,4 мм

Кабели для измерительных портов

- **11500I** Кабель 88 мм с соединителями 1,0 мм (розетки)
- **N4697F** Два ВЧ кабеля длиной 622 мм с соединителями 1,85 мм
- **85133F** Два ВЧ кабеля длиной 630 мм с соединителями 2,4 мм

E8361C
E8362C
E8363C
E9364C
N5250C
N5260A
3

Анализаторы цепей СВЧ серии PNA-X

N5242A

- **Диапазон частот от 10 МГц до 26,5 ГГц**
- **Два или четыре измерительных порта**
- **Два внутренних источника, упрощающие измерение параметров смесителей**
- **Широкий динамический диапазон (130 дБ на 24 ГГц)**
- **Низкая зашумленность графиков (0,0006 дБ на 22 ГГц при полосе ПЧ 1 кГц)**
- **Большая выходная мощность (+16 дБм на 24 ГГц)**
- **Низкий уровень гармоник (–60 дБс на 24 ГГц)**
- **Различные виды калибровки и широкий выбор модулей электронной калибровки ECal**
- **Точные измерения потерь преобразования и абсолютного группового времени запаздывания при помощи патентованного метода векторной калибровки измерения параметров смесителей от компании Agilent**
- **Обычные (относительно корпуса) и балансные измерения**
- **32 измерительных канала, до 20001 точки в каждом графике**
- **Совместимость с открытой ОС Windows® XP, шесть портов USB, порты LAN и GPIB**

PNA-X - анализатор цепей СВЧ диапазона с самыми высокими характеристиками

Самые высокие в отрасли характеристики и архитектура, обладающая высокой степенью интеграции и возможностями конфигурирования, превращают анализаторы цепей серии PNA-X в идеальное техническое решение для сложных задач испытаний активных устройств. Эти анализаторы цепей предоставляют инженерам наилучшие возможности испытаний компонентов.

Высококачественные синтезаторы

- От 10 МГц до 26,5 ГГц
- Второй внутренний источник для измерения интермодуляционных искажений, S_{22} в горячем состоянии и измерений с высокой скоростью свипирования сигнала гетеродина
- Большая выходная мощность и широкий диапазон свипирования по мощности для измерения параметров усилителей
- Низкий уровень гармонических искажений стимулирующего сигнала для точных измерений гармонических и интермодуляционных искажений

Чувствительные и линейные приемники

- Увеличенный уровень точки компрессии приемника для расширения динамического диапазона
- Более высокая чувствительность для измерения S-параметров в импульсном режиме

Дружественный интерфейс пользователя

- Большой 10,4-дюймовый дисплей с функцией сенсорного экрана
- Маркеры, буксируемые мышью, и функция масштабирования

Исключительная гибкость

- Встроенное устройство суммирования сигналов для удобства измерения интермодуляционных искажений и S_{22} в горячем состоянии
- Упрощение измерений в импульсных режимах за счет использования внутренних импульсных модуляторов и импульсных генераторов
- Гибкая маршрутизация сигналов через внутренние переключатели для добавления внешних фильтров, предусилителей и дополнительной контрольно-измерительной аппаратуры
- Опция измерения коэффициента шума расширяет набор измерений, доступных при одном подключении, и обеспечивает наивысшую точность в отрасли
- Перемычки на передней панели для прямого доступа к направленным ответвителям и приемникам измерительных портов
- Аттенюаторы источника и приемника с шагом перестройки 5 дБ для оптимизации условий измерения
- Встроенные тройники смещения для упрощения измерения параметров усилителей
- Три набора линий запуска для сложных испытательных систем

Измерение параметров смесителей

- Потери/усиление преобразования, модуль и фаза
- Согласование по входу, согласование по выходу и согласование с гетеродином
- Изоляция и компрессия (насыщение) коэффициента усиления
- Два внутренних независимых синтезатора с выходной мощностью +13 дБм и уровнем гармоник менее – 60 дБс исключают необходимость использования внешних синтезаторов или компонентов.
- Усовершенствованные методы калибровки
  - Патентованная векторная калибровка смесителей для измерения абсолютного группового времени запаздывания.
  - Скалярная калибровка смесителей для амплитудных измерений с учетом рассогласований.
- Значительное увеличение скорости измерений при фиксированной ПЧ (от 20 до 30 раз быстрее, чем при использовании внешнего источника)
- Удобство конфигурирования измерений параметров смесителей и преобразователей частоты с несколькими каскадами преобразования
- Управление источником и калибровка мощности сигнала гетеродина
- Измерение интермодуляционных искажений смесителей
- Простая двухэтапная скалярная калибровка смесителей обеспечивает измерение потерь преобразования с учетом рассогласования, коррекцию рассогласования как на входном, так и выходном порте.
- Программная настройка встроенного гетеродина

Измерение параметров усилителей

- Коэффициент усиления, неравномерность амплитудно-частотной характеристики, обратная изоляция и потери отражения
- Простые, быстрые и точные измерения компрессии коэффициента усиления (AM-AM) и фазы (AM-PM) с помощью приложения Gain Compression с диапазоном свипирования по мощности 38 дБ на частоте 20 ГГц и выходной мощностью +13 дБм
- Точное измерение гармоник при уровне гармоник источника менее –60 дБс. Внешние фильтры не требуются.
- Точные и простые измерения интермодуляционных искажений с использованием двух источников и встроенного устройства суммирования, которое расположено после ответвителей, обеспечивая высокоточные и стабильные результаты.
- Нет необходимости в использовании внешних устройств суммирования сигналов.
- Измерения коэффициента шума с коррекцией неполного согласования в источнике с очень высокой точностью
- Встроенные аттенюаторы источников и приемников для оптимизации измерений
- Проведение всех указанных выше видов измерений при одном подключении к PNA-X.

Измерения в импульсных режимах

- Широкополосное и узкополосное детектирование
- До четырех внутренних импульсных генераторов
- До двух внутренних импульсных модуляторов
- Минимальная длительность импульсов до 33 нс
- Измерения на последовательности импульсов (Pulse-to-pulse)
- Возможность измерения с усреднением по всей длительности импульса (Average Pulse), с усреднением на выбранном участке в пределах длительности импульса (Pointinpulse) и в точках, которые с постоянным временным интервалом распределены по импульсу (Pulse profile)
- Нет необходимости в использовании внешних компонентов

Варианты исполнения измерительного блока

- **Стандартный 2-портовый измерительный блок (опция 200)**
  Стандартный 2-портовый измерительный блок поставляется с шестью перемычками на передней панели. Эти перемычки обеспечивают доступ к цепям распространения сигналов между (а) выходом источника и опорным приемником, (б) выходом источника и первичным трактом направленного ответвителя и (в) вторичным трактом направленного ответвителя и приемником измерительного порта. Стандартный измерительный блок также имеет внутренний ВЧ переключатель в опорном канале R1 приемника.
- **Стандартный 4-портовый измерительный блок, расширенный диапазон мощности и второй внутренний источник (опция 400)**
  Стандартный 4-портовый портовый измерительный блок поставляется с 12 перемычками на передней панели и вторым внутренним источником. Эти перемычки обеспечивают доступ к цепям распространения сигналов между (а) выходом источника и опорным приемником, (б) выходом источника и первичным трактом направленного ответвителя и (в) вторичным трактом направленного ответвителя и приемником измерительного порта. Второй внутренний источник формирует дополнительный сигнал (фиксированный или свипируемый) для измерения точки пересечения третьего порядка (TOI) и других параметров интермодуляции усилителей, либо он может использоваться как быстро свипируемый сигнал гетеродина измерения параметров смесителей или преобразователей частоты с постоянной ПЧ. В опции с двумя источниками первый источник подключается к портам 1 и 2, а второй - к портам 3 и 4. Стандартный измерительный блок также имеет внутренний ВЧ переключатель в опорном канале R1 приемника. При использовании опции 400 рекомендуется установка опции 080.
- **Расширенный диапазон мощности и тройники постоянного смещения (опции 219, 419)**
  Эти опции добавляют к стандартному измерительному блоку один 65-децибельный аттенюатор источника (перестраиваемый с шагом 5 дБ), один 35-децибельный аттенюатор приемника (перестраиваемый с шагом 5 дБ) и по одному тройнику для подачи постоянного смещения в каждом порте. Опция 219 требует установки опции 200, а опция 419 требует установки опции 400.
- **Добавление второго внутреннего источника, сумматора и механических переключателей к 2-портовому анализатору (опция 224)**
  Эта опция, совместимая только с 2-портовой моделью, добавляет второй внутренний источник, сумматор и механические переключатели. Второй внутренний источник формирует дополнительный сигнал (фиксированный или свипируемый) для измерения точки пересечения третьего порядка (TOI) и других параметров интермодуляции усилителей, либо он может использоваться как быстро свипируемый сигнал гетеродина для измерения параметров смесителей или преобразователей частоты с постоянной ПЧ. Механические переключатели обеспечивают дополнительную гибкость, предоставляя доступ с задней панели к внутренним цепям распространения сигналов, необходимый в определенных применениях. Доступ ко второму источнику осуществляется через два выходных соединителя (SMA) на передней панели. Эта опция требует установки опций 200, 219 и 080.
- **Добавление внутреннего сумматора и механических переключателей к 4-портовому анализатору (опция 423)**
  Эта опция, совместимая только с 4-портовой моделью, добавляет внутренний сумматор и механические переключатели. Эта опция требует установки опций 400, 419 и 080.

Дополнительные опции

Измерения в импульсных режимах (опция H08)

Эта опция предоставляет программное обеспечение для проведения измерений в импульсных режимах с усреднением на выбранном участке в пределах длительности импульса (point-in-pulse) и измерений в точках, которые с постоянным временным интервалом распределены по импульсу (pulse-profile). Программа позволяет установить коэффициент цифровых фильтров прибора для исключения нежелательных спектральных составляющих, открывает затворы ПЧ приемника на задней панели, управляет внутренними импульсными генераторами (опция 025) или внешними импульсными генераторами компании Agilent (серии 81110A), управляет внутренними импульсными модуляторами (опция 021 и/или 022) или внешними импульсными модуляторами, а также оптимизирует чувствительность измерений. Измерительная программа может запускаться в приборе серии PNA-X или на внешнем компьютере. С целью автоматизации измерений в импульсных режимах файл “.dll” содержит алгоритмы ПЧ фильтрации. При использовании внешних импульсных генераторов и/или импульсных модуляторов рекомендуется применение адаптера ввода/вывода импульсов типа N1966A.

Временная область (опция 010)

Эта опция придает прибору PNA-X функцию отображения прошедших через испытуемое устройство или отраженных от него откликов на определенный стимулирующий сигнал вдоль оси времени или расстояния. Представление характеристик во временной области помогает настраивать фильтры, исключать влияние на результат измерения держателей и кабелей, определять волновое сопротивление линии передачи и многое другое.

Добавление входов ПЧ для антенных и миллиметровых измерений (опция 020)

С этой опцией прибор оснащается внешними входами ПЧ на задней панели, предназначенными для использования при антенных измерениях и при расширении частотного диапазона в область миллиметровых длин волн.

Добавление импульсного модулятора к первому внутреннему источнику (опция 021)

Эта опция разрешает использование внутреннего импульсного модулятора источника 1. Управление модулятором может осуществляться от внешнего генератора импульсов через контакт 8 соединителя ввода-вывода импульсов типа D-sub на задней панели или от одного из внутренних импульсных генераторов (опция 025). При использовании внешнего импульсного генератора рекомендуется применение адаптера ввода/вывода импульсов типа N1966A.

Добавление импульсного модулятора ко второму внутреннему источнику (опция 022)

Эта опция разрешает использование внутреннего импульсного модулятора источника 2. Управление модулятором может осуществляться от внешнего генератора импульсов через контакт 8 соединителя ввода-вывода импульсов типа D-sub на задней панели или от одного из внутренних импульсных генераторов (опция 025). При использовании внешнего импульсного генератора рекомендуется применение адаптера ввода/вывода импульсов типа N1966A. Для установки этой опции требуется установка опции 224 или 400.

Добавление четырех внутренних импульсных генераторов (опция 025)

Эта опция разрешает использование четырех внутренних импульсных генераторов. Эти генераторы могут управлять внутренними импульсными модуляторами и внутренним затвором ПЧ приемника. Их выходы также выведены на контакты с 10 по 13 соединителя ввода/вывода импульсов типа D-sub на задней панели с целью управления внешними модуляторами и/или затворами. При использовании внешних импульсных модуляторов рекомендуется применение адаптера ввода-вывода импульсов типа N1966A.

Измерение коэффициента шума с полной коррекцией (опция 029)
Эта опция добавляет аппаратные и микропрограммные средства для обеспечения измерения коэффициента шума с высокой точностью, используя уникальный метод устранения эффектов, связанных с неполным согласованием в источнике. Этот метод разработан компанией Agilent. При использовании анализатора цепей PNA-X и модуля электронной калибровки ECal, сконфигурированного как устройство настройки импеданса, происходит устранение эффектов, связанных с неполным согласованием в источнике, обеспечивая значительное улучшение точности измерения метода холодного источника. При таком подходе точность измерения превосходит точность измерителей коэффициента шума, использующих метод Y-фактора. Эта опция требует использования модуля электронной калибровки N4691B (рекомендуемые типы соединителей: вилка и розетка) и источника шума серии 346 (оба должны заказываться отдельно). В процессе калибровки анализатора потребуется дополнительный модуль электронной калибровки или механический калибровочный комплект (также должен быть заказан отдельно). Источник шума используется только во время калибровки анализатора. Для использования модуля электронной калибровки в качестве устройства настройки импеданса опция 029 включает кабель N5242-20137 и адаптер 85052-60013 с соединителями 3,5 мм (вилка) и 3,5 мм (розетка) для использования с модулями электронной калибровки N4691B-M0F, в котором используются оба типа соединителей: вилки и розетки. Для использования с модулями электронной калибровки N4691B-00F, в которых оба типа соединителей являются розетками, следует заказать адаптер 85052-60014 с соединителями 3,5 мм (вилка) и 3,5 мм (вилка).

Смещение частоты (опция 080)
Эта опция позволяет смещать частоту источника независимо от настройки приемников. Эта функция важна для измерения параметров усилителей, устройств с преобразователями частоты.

Измерение параметров преобразователей частоты со скалярной калибровкой (опция 082)
Объединение калибровки по измерителю мощности, которая устраняет ошибки рассогласования, и однопортовой калибровки позволяет при помощи простой измерительной установки и несложных действий по калибровке добиться наиболее высокой точности измерения модуля потерь (или усиления) преобразования. Эта опция имеет простой и интуитивно понятный интерфейс пользователя, предназначенный для установки и изменения условий измерений параметров смесителей и преобразователей частоты с одним или двумя каскадами преобразования (до двух гетеродинов) и управления внешними генераторами, используемыми в качестве гетеродинов в количестве до двух. Имеется возможность управления внешними источниками серий ESG и PSG компании Agilent или другими генераторами сигналов, управляемыми командами SCPI. Опция 082 требует установки опции 080 и не может заказываться одновременно с опцией 083.

Измерение параметров преобразователей частоты с векторной и скалярной калибровкой (опция 083)
Эта опция поддерживает два вида измерения параметров смесителей и преобразователей частоты: со скалярной калибровкой (scalar mixer calibration - SMC) и с векторной калибровкой (vector mixer calibration - VMC). Единственная в своём роде векторная калибровка VMC обеспечивает исключительную точность измерения одновременно амплитуды и фазы коэффициента преобразования смесителя или преобразователя частоты. Эта опция имеет простой и интуитивно понятный интерфейс пользователя, предназначенный для установки и изменения условий измерений параметров смесителей и преобразователей частоты с одним или двумя каскадами преобразования (до двух гетеродинов) и управления внешними генераторами, используемыми в качестве гетеродинов в количестве до двух. Имеется возможность управления внешними источниками серий ESG и PSG компании Agilent или другими генераторами сигналов, управляемыми командами SCPI. Опция 083 требует установки опции 080 и не может заказываться одновременно с опцией 082.

Измерения с использованием встроенного гетеродина (опция 084)
Усовершенствованная программная настройка, которая обеспечивает измерение абсолютного группового времени запаздывания с использованием встроенных гетеродинов без необходимости доступа к общему опорному сигналу. Результат измерения получается таким же, как при синхронизации гетеродина испытуемого устройства с гетеродином опорного смесителя (требуются опции 080 и 083). Требуется версия микропрограммного обеспечения A.07.50 или более поздняя.

Приложение для измерения компрессии коэффициента усиления (опция 086)
Приложение для измерения компрессии коэффициента усиления (Gain Compression Application - GCA) обеспечивает уровень входной мощности, уровень выходной мощности, коэффициент усиления и фазу в точке компрессии усилителя в заданном диапазоне частот и уровней мощности. Интеллектуальная развертка (SMART Sweep) приложения GCA является очень быстрой и простой в использовании. Приложение GCA включает калибровку, которая направляет действия пользователя и корректирует абсолютные уровни мощности, АЧХ и ошибки рассогласования. Требуется версия микропрограммного обеспечения A.08.00 или более поздняя.

Приложение для N-портовых измерений (опция 551)
Добавляет функции N-портовой коррекции ошибок и измерений для анализатора цепей серии PNA-X. Требуется внешний измерительный блок.

Измерительный блок с высокой мощностью (модель 5242AH85)
При использовании конфигураций со стандартным измерительным блоком, который включает аттенюаторы источника, внутренние тройники смещения ограничивают максимальный уровень мощности измерительного порта значением +30 дБм. Модель H85 удаляет тройники смещения между аттенюаторами источника и ответвителями измерительного порта. За счет этого максимальный уровень мощности порта, который может использовать анализатор, увеличивается +43 дБм. Модель H85 требует опции 080.

Комплект для монтажа в стойку без ручек (опция 1CM)
Эта опция добавляет в комплект поставки детали для монтажа в стойку (5063-9217) и детали для выдвижения из стойки по направляющим (E3663AC), предназначенные для использования без ручек.

Комплект для монтажа в стойку с ручками (опция 1CP)
Эта опция добавляет в комплект поставки детали для монтажа в стойку (5063-9237) и устройства для выдвижения из стойки по направляющим (E3663AC), предназначенные для использования со стандартными ручками. Комплект для монтажа в стойку 5063-9237 предполагает, что прибор оснащен передними ручками, входящими в стандартный комплект поставки. Если прибор не оснащён передними ручками, следует заказывать комплект деталей 5063-9224.

Адаптер ввода-вывода импульсов (N1966A)
Этот адаптер предназначен для включения между соединителем ввода-вывода импульсов типа D-sub на задней панели прибора серии PNA-X и коаксиальными кабелями, используемыми для подачи импульсов с внешних генераторов на прибор и на внешние модуляторы с прибора. Тип коаксиальных соединителей адаптера - SMB (вилка).

Опции сертификации

Коммерческая сертификация калибровки с измеренными данными (опция UK6)
Полный набор измерений, которые проверяют устройство на соответствие заявленным производителем техническим характеристикам. Включает калибровочный ярлык, сертификат калибровки и отчётные данные. Соответствует стандарту ISO 9001.

Калибровка, соответствующая стандарту ISO 17025 (опция 1A7)
Полный набор измерений, которые проверяют устройство на соответствие заявленным производителем техническим характеристикам. Включает калибровочный ярлык, сертификат калибровки по стандарту ISO 17025 и отчетные данные, а также погрешности измерений и доверительные интервалы на все указанные потребителем характеристики. Соответствует стандартам ISO 17025 и ISO 9001.

Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540 (опция A6J)
Полный набор измерений, которые проверяют устройство на соответствие заявленным производителем техническим характеристикам. Включает данные до и после настройки, а также погрешности измерений в соответствии со стандартом ANSI/NCSL Z540.

Основные технические характеристики

Диапазон частот, ГГц	От 0,01 до 26,5	
Разр. способность по частоте, Гц	1	
Погрешность установки частоты	± 1 x 10^{-6}	
Нестабильность частоты	±5 x 10^{-8}, от –10 до 70 °C ±1 x 10^{-7} за год, максимум	
Тип. динамический диапазон на измер. порте (полоса ПЧ 10 Гц, без усреднения, калибровка развязки с фактором усреднения 8), дБ	Порт 1 или 3 [1]	Порт 2 или 4 [2]
Опция 200 или 400, от 16 до 20 ГГц	133	129
Опция 219 или 419, от 16 до 20 ГГц	130	127
Опция 224 или 423, от 16 до 20 ГГц	130	127
Тип. динамический диапазон при прямом доступе к приемнику (полоса ПЧ 10 Гц, без усреднения, калибровка развязки с фактором усреднения 8) [3], дБ	Порт 1 или 3 [2]	Порт 2 или 4 [2]
Опция 200 или 400, от 16 до 20 ГГц	139	136
Опция 219 или 419, от 16 до 20 ГГц	136	134
Опция 224 или 423, от 16 до 20 ГГц	136	133

Гарантируемые составляющие погрешности измерения S-параметров [4, 5, 6], дБ	От 50 МГц до 2 ГГц	От 2 до 20 ГГц	От 20 до 26 ГГц
Направленность	48	44	44
Согласование в источнике	40	31	31
Согласование в нагрузке	48	44	44
Собственный ноль отражения	±0,003+0,010/°C	±0,006+0,020/°C	±0,006+0,020/°C
Собственный ноль передачи	±0,017+0,010/°C	±0,104+0,020/°C	±0,119+0,030/°C

Тип. макс. мощность в режиме стабилизации АРМ, дБм	Порт 1 или 3 [2]	Порт 2 или 4 [2]
Опция 200 или 400, от 16 до 20 ГГц	16	12
Опция 219 или 419, от 16 до 20 ГГц	13	10
Опция 423, от 16 до 20 ГГц	13	10
Тип. точность установки мощности от 13 до 18 ГГц, дБ	Порты 1, 2 , 3, 4 [2] ±0,60	Источник 2, выходы 1 и 2 ±1,00
Тип. диапазон свипирования мощности от 16 до 20 ГГц (опция 224), дБ	Источник 2, выход 1 36	Источник 2, выход 2 34
Разрешающая способность установки мощности, дБ	0,01	
Тип. максимальная устанавливаемая мощность на измерит. порте, дБм	30	
Тип. минимальная устанавливаемая мощность на измерит. порте, дБм	Опция 200 или 400 –30	Опция 219 или 419 –95

Гармоники в диапазоне частот при максимальной мощности в режиме стабилизации АРМ, дБс	Порт 1 или 3 [2, 7], выход 1 источника 2	Порт 2 или 4 [2, 7], выход 2 источника 2
2-я и 3-я гармоники от 2 до 26,5 ГГц	–60	–21
$^1/_2$ и $^1/_4$ субгармоники до 3,2 ГГц	–73	–73
Тип. негармонические искажения от 0,5 до 2 ГГц, дБс	–60	

Тип. фазовый шум на портах 1, 2, 3, 4 и выходах 1 и 2 источника 2 от 1 до 2 ГГц, дБс/Гц	При отстройке от несущей			
	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц
	–100	–110	–105	–121

Зашумленность графика амплитуды от 100 МГц до 16 ГГц при вых. мощности 0 дБм и полосе ПЧ 1 кГц, дБ СКЗ	Гарантир. значение	Тип. значение
	0,002	0,0005

Зашумленность графика фазы от 100 МГц до 13,5 ГГц при вых. мощности 0 дБм и полосе ПЧ 1 кГц, градус СКЗ	Гарантир. значение	Тип. значение
	0,015	0,0041

Тип. нестабильность амплитудных измерений до 3,2 ГГц, дБ/°C	0,01

1. Динамический диапазон системы определяется как разность между уровнем шума и гарантируемой максимальной выходной мощностью источника. Для определения эффективного динамического диапазона необходимо учитывать требуемую погрешность измерения и наводки.
2. Любой порт может использоваться в качестве порта источника. Любой другой порт может использоваться в качестве порта приемника.
3. Расширенный динамический диапазон при прямом доступе к приемнику определяется как разность между уровнем шума приёмника и максимальной выходной мощностью источника. Для определения эффективного динамического диапазона необходимо учитывать требуемую погрешность измерения и наводки. Прямой доступ к приемнику следует использовать только при условии непревышения максимально допустимого уровня мощности на входе приёмника. В режиме сегментированного свипирования имеется возможность увеличить выходную мощность в тех диапазонах частот, в которых требуется максимальная чувствительность (наиболее широкий динамический диапазон для измерения больших ослаблений), и уменьшить мощность до необходимого уровня в тех диапазонах частот, в которых возможно превышение максимального допустимого уровня приёмника (полоса пропускания испытуемого устройства). Расширенный динамический диапазон с прямым доступом к приёмнику возможен только для измерения параметров передачи в одном выбранном направлении.
4. При измерении параметра отражения Sii, предполагается, что Sjj = 0. При измерении параметра передачи Sji предполагается, что Sji = Sij, если Sij ≤ 1, и Sji = 1/Sij, если Sij ≥ 1, а также, что Skk = 0 для всех k.
5. Применимы для анализаторов N5242A в любом варианте комплектации при использовании калибровочного комплекта 85052B (3,5 мм), комплекта кабелей 85131F и полной 2-портовой калибровки.
6. Применимы при температуре окружающей среды 23 ±3 °C и при отклонении температуры при измерении от температуры при калибровке в пределах ±1 °C.
7. В диапазоне до 3,2 ГГц в режиме фильтрации.

Полные технические характеристики см. в документе Technical Specifications, Part Number: N5242-90007

Информация для заказа

N5242A Анализатор цепей серии PNA-X

Опции измерительного блока

N5242A-200 2 порта, один источник
N5242A-224 2 порта, 2-й внутренний источник, сумматор и механические переключатели (требует установки опций 200, 219 и 080)
N5242A-400 4 порта, 2 источника (рекомендована установка опции 080)
N5242A-423 4 порта, внутренний сумматор и механические переключатели (требует установки опций 400, 419 и 080)

Выходная мощность

N5242A-219 2 порта, расширенный диапазон мощности и тройники смещения (требует установки опции 200)
N5242A-419 4 порта, расширенный диапазон мощности и тройники смещения (требует установки опции 400)

Нелинейные измерения

N5242A-080 Смещение частоты
N5242A-082 [1] Измерения параметров смесителей со скалярной калибровкой (требует установки опции 080)
N5242A-083 [1] Измерения параметров смесителей со скалярной или векторной калибровкой (требует установки опции 080)

Измерения в импульсных режимах и антенные измерения, а также миллиметровый диапазон длин волн

N5242A-H08 Измерения в импульсных режимах
N5242A-020 Добавление входов ПЧ для антенных и миллиметровых измерений
N5242A-021 Добавление импульсного модулятора к 1-му внутреннему источнику
N5242A-022 Добавление импульсного модулятора к 2-му внутреннему источнику (требует установки опций 224 и 400)

Измерительные возможности

N5242A-010 Измерения во временной области
N5242A-029 Измерение коэффициента шума с полной коррекцией
N5242A-084 Измерения с использованием встроенного гетеродина
N5242A-084 Приложение для измерения коэффициента усиления
N5242A-551 Приложение для N-портовых измерений

Принадлежности

N5242A-1CM Комплект для монтажа в стойку с удалением ручек
N5242A-1CP Комплект для монтажа в стойку без удаления ручек
N1966A Адаптер ввода-вывода импульсов
N4688A Дисковод CD R/W с интерфейсом USB
N4689A Концентратор USB

Программное обеспечение для калибровки

N5242A-897 [2] Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение калибровки компании Agilent
N5242A-898 [2] Бессрочная лицензия на встроенное программное обеспечение калибровки, совместимое с комплектами калибровочных мер

Опции сертификации

N5242A-UK6 Коммерческая сертификация калибровки с измеренными данными
N5242A-1A7 Калибровка, соответствующая стандарту ISO 17025
N5242A-A6J Калибровка, соответствующая стандарту ANSI Z540

1. Опция 082 является частью опции 083, и поэтому они не могут входить в комплект заказа одновременно.
2. Необходимо дополнительное оборудование. См. требования к дополнительному оборудованию в разделе 2 руководства по обслуживанию (Service Guide).

Анализатор источников сигналов

E5052B
E5053A

- **Диапазон частот от 10 МГц до 7 ГГц, до 26,5 ГГц (с E5053A), до 110 ГГц (с E5053A и смесителем серии 11970A)**
- **Реализация в одном приборе измерений для оценки всех основных параметров источников сигналов**
- **Упрощение и существенное ускорение проведения сложных, требующих больших затрат времени измерений**
- **Превосходные результаты при измерении фазового шума и переходных процессов**
- **Одно подключение для оценки параметров источника сигналов**
- **Встроенные опорные источники с низким уровнем шума**
- **Метод кросс-корреляции**
- **Одновременные измерения временных зависимостей частоты, фазы и мощности**
- **Разрешающая способность дискретизации 10 нс с более высокой разрешающей способностью по частоте**

- **Высокие технические характеристиками в сочетании с простотой использования, что существенно повышает качество разработки и продуктивность испытаний**
- **Интерфейсы: USB, GPIB, LAN, параллельный, XGA**
- **Встроенная электронная калибровка (ECal)**
- **До 32 независимых измерительных каналов**
- **Совместимость с различными измерительными приборами и периферийным оборудованием**
- **Измерение джиттера при использовании программного обеспечения E5001A**

Проверка характеристик очередного поколения источников сигналов, таких как генераторы, управляемые напряжением (ГУН), генераторы на поверхностных акустических волнах (ПАВ), генераторы на диэлектрических резонаторах (ДР), синтезаторы на основе ФАПЧ, ВЧ микросхемы, передатчики и другие устройства, может оказаться непростой задачей - особенно со стеллажом, полным приборов.

Дефицитное время при этом тратится на освоение множества видов аппаратуры, определение наиболее подходящего прибора, калибровку каждого прибора, установку параметров измерительной системы, а затем на снятие правильных показаний. Функциональные ограничения во многих старых приборах также затрудняют процесс и требуют значительного времени на установку их параметров, чтобы получить точные результаты измерений. С новым анализатором источников сигналов компании Agilent инженерам больше не нужно заполнять стеллажи несколькими приборами. Всё, что им нужно, это представленное одним прибором исчерпывающее техническое решение, которое позволяет анализировать характеристики источников сигналов последнего поколения. Сегодня для анализа источников сигналов нужен только один прибор.

Измерение фазового шума в реальном времени не только значительно экономит время при испытаниях, но и позволяет быстро определить первопричину неисправного поведения испытуемого источника.

В состав прибора входят малошумящие источники питания и управления испытуемых ГУН.

Анализатор источников сигналов компании Agilent представляет собой законченный прибор для анализа источников сигналов. Он специально разработан с использованием передовых технологий для проведения всех основных измерений с необходимой точностью в одном приборе. Такое комплексное техническое решение является оптимальным с точки зрения эффективности измерений, высокой надёжности и простых в использовании функциональных возможностей, которые позволяют минимизировать затраты на обучение и повысить продуктивность.

Анализатор обладает высокими характеристиками в сочетании с гибкостью, которые соответствуют как сегодняшним, так и будущим потребностям в области испытаний источников сигналов. В частности, источник постоянного управляющего напряжения выдаёт сверхмалошумящий сигнал постоянного тока (1 нВ/ЦГц при отстройке 10 кГц). Такое решение позволяет проводить измерения без фильтра нижних частот. Это является преимуществом по сравнению с обычными методами, поскольку уменьшается шум в сигнале управления (быстрое управление напряжением), а также появляется гибкость и повышается общая пропускная способность при проведении испытаний.

Два новых режима измерения E5052B: измерение AM шума и шума в полосе модулирующего сигнала. Эти режимы измерения обеспечивают более детальный и гибкий анализ источников шума в реальном времени.

Основные технические характеристики E5052B [1]

ВЧ вход	
Соединитель	Тип N (розетка), 50 Ом (ном.)
Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Уровень входной мощности	от –20 до +20 дБм (> 30 МГц) от –15 до +20 дБм (< 30 МГц)
Предельно допустимый уровень	> +23 дБм (по переменному току) > 5 В (по постоянному току)
Измерение фазового шума	
Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Диапазоны частот измерения	от 10 до 41 МГц, от 39 до 101 МГц, от 99 МГц до 1,5 ГГц, от 250 МГц до 7 ГГц
Измеряемые параметры	однополосный фазовый шум [дБс/Гц], паразитный шум [дБс], интегрированная (СКЗ) девиация фазы (град, рад) или временной джиттер (с), паразитная ЧМ (Гц, СКЗ)
Диапазон отстроек по частоте	
Сигнал несущей > 1 ГГц	от 1 Гц до 100 МГц
Сигнал несущей < 1 ГГц	от 1 Гц до 10% от частоты несущей
Погрешность измерения	
Отстройка от 1 до 10 Гц	±4 дБ
Отстройка от 10 до 100 Гц	±4 дБ
Отстройка от 100 Гц до 1 кГц	±3 дБ
Отстройка от 1 кГц до 40 МГц	±2 дБ
Отстройка от 40 до 100 МГц	±2 дБ
Повышение чувствительности	Метод кросс-корреляции Число корреляций: от 1 до 10000 Выигрыш до 20 дБ
Время измерения	0,04 с (отстройка от 1 кГц до 10 МГц) 0,32 с (отстройка от 100 Гц до 10 МГц) 12,9 с (отстройка от 1 Гц до 100 МГц)

Контроль спектра	
Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Полоса обзора	15 МГц макс. (линейная шкала)
Полоса пропускания (ПП)	от 1,53 Гц до 400 кГц
Измеряемые параметры	дБм, дБВ, Вт, В, дБм/Гц, дБВ/Гц, Вт/Гц, В/√Гц
Абсолютная погрешность измерения	±2 дБ (тип. значение) при –10 дБм (ослабление 10 дБ)
Относит. погрешность измерения	±1,5 дБ (от –60 дБм до –10 дБм, отношение)
Остаточный уровень собств. шумов	–95 дБм (тип. значение) при ПП = 24,4 Гц
Измерение частоты, ВЧ мощности и тока источника питания	
Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Диапазоны частот измерения	от 10 МГц до 1,5 ГГц (нижний диапазон), от 250 МГц до 7 ГГц (верхний диапазон)
Параметры свипирования	управляющее напряжение постоянного тока (Vc) напряжение питания постоянного тока (Vs)
Измеряемые параметры	частотные параметры [Гц, ΔГц, %, 10^{-6}], чувствительность настройки (Δf/ΔVc) [Гц/В], смещение частоты (Δf/ΔVs) [Гц/В], уровень ВЧ мощности [дБм], ток источника питания [А]
Разрешающая способность по частоте	10 Гц, 1 кГц, 64 кГц
Погрешность измерения частоты	±(разрешающая способность по частоте + погрешность опорного источника)
Диапазон измерения ВЧ мощности	от –20 до +20 дБм (несущая от 30 МГц до 7 ГГц) от –15 до +20 дБм (несущая от 10 до 30 МГц)
Разрешающая способность измерения ВЧ мощности	0,01 дБ
Погрешность измерения ВЧ мощности (обнаружение пика)	±0,5 дБ (несущая от 30 МГц до 3 ГГц, >–10 дБм) ±1 дБ (в других случаях)

[1] Дополнительные подробности о технических характеристиках см. в брошюре Agilent E5052B Signal Source Analyzer Data Sheet (номер публикации 5989-0903EN) в свободном доступе на сайте: **www.agilent.com/find/ssa**

Основные технические характеристики E5052B (продолжение)

Измерение частоты, ВЧ мощности и тока источника питания (продолжение)	
Диапазон измерения тока источника питания	от 0 до 80 мА
Разр. способность измерения тока источника питания	10 мкА
Погрешность измерения тока источника питания	±(0,2% от отсчета +160 мкА)
Число точек измерения при свипировании	от 2 до 1001
Выход источника питания постоянного тока (Vs)	
Диапазон установки	от 0 до 16 В (свипирование)
Разр. способность установки	1 мВ
Погрешность установки	±(0,2% от установки +2 мВ)
Макс. выходной ток	80 мА
Уровень шума	< 10 нВ СКЗ/√Гц при отстройке 10 кГц
Выходное сопротивление	< 0,3 Ом (тип. значение)
Выход источника управляющего напряжения постоянного тока (Vc)	
Диапазон установки	от –15 В до +35 В (свипирование)
Разр. способность установки	0,1 мВ
Погрешность установки	±(0,1% от установки + 5 мВ) (Vc от –15 до 0 В) ±(0,1% от установки + 2 мВ) (Vc от 0 до +35 В)
Макс. выходной ток	20 мА
Уровень шума	1 нВ СКЗ/√Гц при отстройке 10 кГц (Vc от 0 до +20 В) 1,5 нВ СКЗ/√Гц при отстройке 10 кГц (Vc: другие значения)
Выходное сопротивление	< 50 Ом (по постоянному току)
Время установления выхода	< 20 мс при погрешности 0,1%
Измерение переходных процессов	
Диапазон частот	от 10 МГц до 7 ГГц
Измеряемые параметры	
Узкополосный режим	частота, ВЧ мощность, фаза
Широкополосный режим	частота
Полоса пропускания	
Широкополосный режим	от 50 МГц до 7,2 ГГц
Узкополосный режим	3,125 кГц/25 кГц/200кГц/1,6 МГц 25,6 МГц (несущая > 200 МГц) 80 МГц (несущая > 800 МГц)

Измерение переходных процессов (продолжение)	
Измерение частоты	
Разрешающая способность	зависит от режима и времени развертки
Погрешность	±(разр. способность + погрешность врем. базы)
Измерение ВЧ мощности	
Диапазон уровней мощности	от –20 до +20 дБм
Разрешающая способность	0,1 дБ
Погрешность	±2 дБ (тип. значение)
Измерение фазы	
Погрешность	0,1 град + 0,1 град/ГГц (тип. значение)
Шум графика	0,02 град + 0,02 град/ГГц (с) (тип. значение)
Время измерения (время развертки)	
Интервал времени	от 10 мкс до 0,1 с (шаг 1-2-5)
Разрешающая способность	от 8 нс до 10 мс
Измерение AM шума	
Диапазон частот	от 60 МГц до 7 ГГц
Эфф. диапазон частот отстройки	от 10 Гц до 40 МГц (несущая > 400 МГц) от 10 Гц до 10% от частоты несущей (несущая < 400 МГц)
Чувствительность	от –103 до –159 дБс/Гц, в зависимости от частоты отстройки
Погрешность измерения	±4 дБ (отстройка от 10 до 100 Гц) ±4 дБ (отстройка от 100 Гц до 1 кГц), тип. ±2 дБ (отстройка от 1 кГц до 1 МГц), тип. ±3 дБ (отстройка от 1 до 40 МГц), тип.
Измерение шума в полосе модулирующих сигналов	
Вх. соединитель модулир. сигнала	BNC, 50 Ом (ном.), связь по переменному току
Диапазон измеряемых частот	от 1 Гц до 100 МГц (E5052B) от 10 Гц до 100 МГц (E5052B, опция 011)
Диапазон измеряемых уровней	< +5 дБм
Предельный входной уровень	> +23 дБм, > 35 В постоянного тока
Уровень собственных шумов	от –119 до –160 дБм/Гц, в зависимости от частоты модулирующего сигнала
Погрешность измерения	±4 дБ (< 1 кГц) ±2 дБ (> 1 кГц)

Техническое решение измерения фазового шума в диапазоне от 50 кГц до 110 ГГц - E5505A

Серия приборов E5500 компании Agilent, предназначенная для измерения фазового шума, предлагает наиболее гибкий набор функциональных возможностей по измерению параметров однопортовых устройств (двухполюсников), таких как ГУНы, генераторы на диэлектрическом резонаторе, кварцевые генераторы и синтезаторы. Могут измеряться и параметры двухпортовых устройств (четырехполюсников), включая усилители и преобразователи, в непрерывных и импульсных режимах. Приборы серии E5500 позволяют измерять уровень фазового шума, уровень амплитудного шума и слабые искажения. Автономная архитектура комплекса приборов легко конфигурируется для различных измерительных задач. Обладая возможностью измерения в широком диапазоне частотных отстроек от 0,01 Гц до 100 МГц, серия приборов E5500 обеспечивает гибкость и универсальность при решении постоянно меняющихся и становящихся всё более сложными инженерных задач. Архитектура E5500 объединяет стандартные приборы, устройства для измерения фазового шума и программы для ПК с целью достижения наибольшей гибкости и повторного использования оборудования. Архитектуры самодельных установок обладают меньшей гибкостью вследствие выбора опорного источника, а анализаторы накладывают ограничения на измерения фазового шума. Программы для E5500 допускают работу многих приборов совместно с этой системой.

Построенная на основе 30-летнего опыта измерений низкого уровня фазового шума, серия E5500 демонстрирует превосходную достоверность, повторяемость и точность измерений.

Технические характеристики

- Применение: в НИОКР и при построении автоматизированных систем
- Несущие частоты: от 50 кГц до 26,5 ГГц; 110 ГГц с гармоническим смесителем
- Диапазоны отстроек: от 0,01 Гц до 2 МГц; от 0,01 Гц до 100 МГц
- Собственный уровень шума: –180 дБс/Гц
- Программа для измерения фазового шума

Первичные преобразователи мощности серии U2000 с шиной USB

- **Измерение мощности без измерителя мощности**
- **Простое и быстрое подключение через порт USB 2.0**
- **Установка нуля без отключения от испытуемого устройства**
- **Облегчение текущего контроля и поиска неисправности с помощью специализированного программного обеспечения**
- **Точные измерения мощности с использованием других приборов**

Превосходные характеристики без компромисса

Первичные преобразователи мощности (в дальнейшем - преобразователи) с шиной USB серии U2000 компании Agilent позволяют отображать результаты измерения на мониторе компьютера или на других приборах компании Agilent, не требуя при этом отдельного измерителя мощности. Компактный преобразователь серии U2000 обладает такими же функциональными возможностями и характеристиками, как обычный измеритель мощности с первичным преобразователем. Это экономичное техническое решение, которое по новому использует самые современные технологии диодных преобразователей. Пользователь может убедиться на собственном опыте, что эти преобразователи обеспечивают такой же уровень технических характеристик измерения мощности, но при более низкой стоимости.

Упрощенная измерительная установка без внешнего источника питания и модуля запуска

Серия U2000 представляет законченное техническое решение, которое упрощает измерительную установку и удовлетворяет всем требованиям к измерению. Для питания преобразователя используется мощность, получаемая от порта USB, поэтому никакого специального источника питания не требуется. Малое потребление тока (приблизительно 170 мА), позволяет подключать к компьютеру несколько преобразователей с шиной USB, не требуя внешнего концентратора USB для получения дополнительной мощности питания.

Преобразователь серии U2000 имеет встроенную схему запуска, которая обеспечивает синхронизацию измерений с внешним прибором или событием, например, для управления тактированием захвата импульсного сигнала. Способность автоматического конфигурирования (Plug & Play) позволяет быстро устанавливать связь между преобразователем с шиной USB и компьютером для немедленного выполнения измерений.

Измерения, не требующие внешней калибровки

Преобразователь серии U2000 обеспечивает внутреннюю установку нуля, что исключает необходимость отключения или выключения питания испытуемого устройства. В каждом преобразователе имеется схема переключения, которая позволяет выполнять установку нуля когда он остаётся подключенным к испытуемому устройству.

Компактная конструкция преобразователей серии U2000 исключает также необходимость калибровки, требующей внешнего эталонного источника, и калибровки потерь в тракте сигнала, которые обычно обусловлены различными комбинациями измерителя мощности и преобразователя. Точность измерения обеспечивается заводской калибровкой.

Внутренняя установка нуля и не требующая калибровки конструкция исключают операции подключения и отключения преобразователя к или от источника калибровочного сигнала. Это сокращает время испытаний, уменьшает погрешность измерения, износ и возможность повреждения соединителя. Преобразователи с шиной USB могут быть встроены в измерительное приспособление без устройства переключения эталонных сигналов.

Интуитивно понятная программная панель измерения мощности N1918A

Преобразователь серии U2000 поставляется с программной панелью измерения мощности, которая предоставляет стандартный графический интерфейс пользователя (GUI) для основных измерений мощности. На панели могут отображаться результаты измерения мощности в аналоговом и числовом форматах, а также диаграмма тенденции изменения мощности по результатам текущего контроля до 10000 точек данных. Панель обеспечивает также функции математической обработки нескольких каналов, позволяя вычислять разность, сумму и отношение данных при многократных измерениях.

Программное обеспечение включает также файл справочной системы (Help File), который предоставляет информацию о работе каждой функции. Имеющаяся у преобразователей серии U2000 возможность хранения и вызова данных для их защиты может быть запрещена с помощью пароля. Это необходимо для предотвращения любого несанкционированного доступа к запоминанию данных и защиты критичной информации и данных измерений. Это позволяет использовать преобразователи Agilent U2000 в условиях, требующих обеспечения безопасности.

Простота контроля и поиска неисправности с помощью анализатора мощности N1918A-100

Подсистема управления анализатором мощности N1918A позволяет использовать доступную для заказа опцию анализатора мощности (Power Analyzer) N1918A-100, которая расширяет возможности преобразователей серии U2000.

Ключевые особенности улучшенного анализатора мощности

- Поставляется с усовершенствованной системой визуализации, имеющей более широкий набор и более гибкие форматы отображения, включая цифровую программную панель, аналоговый измеритель, графическое изображение, ленточную диаграмму и возможности табуляции
- Обеспечивает законченное 15-точечное описание параметров импульса для анализа пиковой мощности
- Поддерживает перекрывающиеся измерения и математическую обработку сигнала
- Вычисляет статистические характеристики мощности по результатам измерения функции распределения плотности (PDF), интегральной функции распределения (CDF) и дополняющей интегральной функции распределения (CCDF)
- Запоминает данные измерений, выполненных за семь дней в соответствии с запрограммированным расписанием
- Имеет функцию оценки соответствия заданным пределам и выдачи сигнала оповещения для дистанционного мониторинга
- Обеспечивает регистрацию данных отклонения от нормы в процессе мониторинга и анализа с отметкой времени

Тракт низкой мощности и тракт высокой мощности преобразователей серии U2000 с шиной USB

Преобразователь	Пределы измерения мощности
U2000A, U2001A, U2002A, U2004A	от –60 дБм до +20 дБм
Тракт низкой мощности:	от –60 дБм до –10 дБм
Тракт высокой мощности:	от –10 дБм до +20 дБм

Технические характеристики USB совместимых преобразователей серии U2000

Модель	Диапазон частот	Макс. КСВ (25 °C ± 10 °C)	Maximum SWR (0 – 55 °C)	Макс. мощность	Тип соединителя
U2000A	от 10 МГц до 18,0 ГГц	от 10 МГц до 30 МГц: 1,15 от 30 МГц до 2 ГГц: 1,13 от 2 ГГц до 14 ГГц: 1,19 от 14 ГГц до 16 ГГц: 1,22 от 16 ГГц до 18 ГГц: 1,26	от 10 МГц до 30 МГц: 1,21 от 30 МГц до 2 ГГц: 1,15 от 2 ГГц до 14 ГГц: 1,20 от 14 ГГц до 16 ГГц: 1,23 от 16 ГГц до 18 ГГц: 1,27	+25 дБм (320 мВт), средняя +33 дБм, пиковая (2 Вт) <10 мкс	Type-N (вилка)
U2001A	от 10 МГц до 6,0 ГГц	от 10 МГц до 30 МГц: 1,15 от 30 МГц до 2 ГГц: 1,13 от 2 ГГц до 6 ГГц: 1,19	от 10 МГц до 30 МГц: 1,21 от 30 МГц до 2 ГГц: 1,15 от 2 ГГц до 6 ГГц: 1,20	+25 дБм (320 мВт), средняя +33 дБм, пиковая (2 Вт) <10 мкс	Type-N (вилка)
U2002A	от 50 МГц до 24 ГГц	от 50 МГц до 2 ГГц: 1,13 от 2 ГГц до 14 ГГц: 1,19 от 14 ГГц до 16 ГГц: 1,22 от 16 ГГц до 18 ГГц: 1,26 от 18 ГГц до 24 ГГц: 1,30	от 50 МГц до 2 ГГц: 1,15 от 2 ГГц до 14 ГГц: 1,20 от 14 ГГц до 16 ГГц: 1,23 от 16 ГГц до 18 ГГц: 1,27 от 18 ГГц до 24 ГГц: 1,30	+25 дБм (320 мВт), средняя +33 дБм, пиковая (2 Вт) <10 мкс	3,5 mm (вилка)
U2004A	от 9 кГц до 6,0 ГГц	от 9 кГц до 2 ГГц: 1,13 от 2 ГГц до 6 ГГц: 1,19	от 9 кГц до 2 ГГц: 1,15 от 2 ГГц до 6 ГГц: 1,20	+25 дБм (320 мВт), средняя +33 дБм, пиковая (2 Вт) <10 мкс	Type-N (вилка)

Информация для заказа

U2000A Преобразователь мощности с шиной USB от 10 МГц до 18 ГГц, от минус 60 до + 20 дБм, соединитель типа N (вилка)
U2001A Преобразователь мощности с шиной USB от 10 МГц до 6 ГГц, от минус 60 до + 20 дБм, соединитель типа N (вилка)
U2002A Преобразователь мощности с шиной USB от 50 МГц до 24 ГГц, от минус 60 до + 20 дБм, соединитель 3,5 мм (вилка)
U2004A Преобразователь мощности с шиной USB от 9 кГц до 6 ГГц, от минус 60 до + 20 дБм, соединитель типа N (вилка)

N1918A-100 Анализатор мощности
U200xx-100 Соединитель типа N
U2000A-201 Транспортный ящик, рассчитанный на размещение 4 преобразователей, руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, руководства по программированию и кабелей
U2000A-202 Мягкий футляр для переноски преобразователя в полевых условиях эксплуатации

Кабели

Кабель, совместимый с USB 2.0, длиной 1,5 м, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом на стороне преобразователя; входит в стандартную комплектацию

Дополнительные кабели

U2031A Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 1,5 м (5 футов)
U2031B Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 3 м (10 футов)
U2031C Кабель, совместимый с USB 2.0, с соединителем USB Mini-B и стопорным механизмом, длина 5 м (16,7 фута)

Основная литература и связь в сети Интернет

U2000 Series USB Power Sensor Data Sheet (Преобразователь мощности серии U2000 с шиной USB. Технические данные), номер публикации 5989-6278EN
U2000 Series USB Power Sensor Technical Overview (Преобразователь мощности серии U2000 с шиной USB. Технический обзор), номер публикации 5989-6278EN
U2000 Series USB Power Sensor Configuration Guide (Преобразователь мощности серии U2000 с шиной USB. Руководство по конфигурированию), номер публикации 5989-6281EN
U2000 Series USB Power Sensor Demo Guide, (Преобразователь мощности серии U2000 с шиной USB. Руководство по демонстрации), номер публикации 5989-6280EN
N1918A Power Analysis Manager Technical Overview (Подсистема управления анализом мощности. Технический обзор), номер публикации 5989-6613EN
N1918A Power Analysis Manager P-Series Power Meter Measurement Application (Подсистема управления анализом мощности. Прикладные измерения с использованием измерителя мощности серии P), номер публикации 5989-6619EN
Steps for Making Better Power Measurements, Application Note 64-4D (Шаги к улучшению измерений мощности. Заметки по применению 64-4D), номер публикации 5965-8167EN
Choosing the Right Power Meter and Sensor, Product Note (Выбор подходящего измерителя мощности и преобразователя. Заметки о продукции), номер публикации 5968-7150E

E4416A
E4417A

- **Измерение пиковой, средней мощности и отношения пиковой к средней мощности**
- **Измерение мощности с временным стробированием**
- **Программное обеспечение для анализа импульсов и статистического анализа**
- **Высокая скорость измерений через GRIB (до 1000 отсчетов в секунду для E4416A с преобразователями мощности E9320)**
- **Полоса частот видеотракта (модуляции) 5 МГц**
- **Возможность работы со всеми преобразователями мощности серии E и серии 8480**

Измерители пиковой и средней мощности E4416A и E4417A

Всеобъемлющие измерения для сигналов TDMA, CDMA и W-CDMA

E4416A и E4417A представляют одно- и двухканальные измерители мощности с высокими техническими характеристиками. Вместе с первичными преобразователями пиковой и средней мощности E932x они представляют экономичное, одноблочное решение для измерения пиковой, средней мощности и отношения пиковой к средней мощности, а также для измерений с временным стробированием мощности сигналов со сложными форматами модуляции, характерными для современных и будущих систем беспроводной связи.

Стробированные измерения выполняются с использованием развитых возможностей запуска, таких как запуск внешним TTЛ совместимым сигналом. Одновременно может выполняться до четырех измерений с временным стробированием.

Высокая скорость измерения без компромисса с точностью и повторяемостью

Сокращение времени испытаний повышает продуктивность и эффективность производства. Разработанные для использования в настольном варианте и в составе автоматизированного испытательного оборудования (ATE), измерители мощности серии EPM-P совместно с преобразователями E9320 при использовании интерфейса GPIB обеспечивают скорость измерений до 1000 правильных отсчетов в секунду.

Непрерывная дискретизация сигнала с частотой 20 МГц обеспечивает точное представление набора параметров, определяющих форматы сложной модуляции в полосе до 5 МГц.

Программное обеспечение анализатора “Agilent EPM-P”

Программное обеспечение “Agilent EPM-P Analyzer”, разработанное в среде VEE, работает через GPIB на персональном или портативном компьютере и обеспечивает измерения статистических характеристик, мощности, частоты и временных параметров, которые требуются для сигналов CDMA и TDMA. Когда измеритель мощности находится под управлением программы, все его функции и ранее сделанные установки не действуют, поскольку программа игнорирует их. Эта исполняемая программа VEE на компакт-диске поставляется бесплатно в составе стандартной комплектации всех измерителей мощности EPM-P. Она поставляется также с программой инсталляции VEE.

Низкая стоимость владения прибора

Межповерочный интервал для измерителей мощности серии EPM-P составляет два года. Они полностью совместимы с преобразователями мощности серий 8480 и E. Это способствует сохранению капиталовложений и дает дополнительный выбор для обычных измерений средней мощности.

Индивидуальная установка начала и длительности интервала стробирования позволяет измерять среднюю, пиковую мощность и отношение пиковой к средней мощности. Например, при сигнале GSM это можно использовать для измерения средней мощности в пределах от 5 до 95% длительности пакета, или для измерения пиковой мощности и спадания уровня импульса.

Технические характеристики

Диапазон частот: от 9 кГц до 110 ГГц, в зависимости от преобразователя
Пределы измерения мощности: от минус 70 до +44 дБм, в зависимости от преобразователя

Динамический диапазон собственно преобразователя мощности
- Преобразователи серии 8480: 50 дБ максимум
- Преобразователи мощности непрерывного сигнала E-серии: 90 дБ
- Преобразователи средней мощности E-серии E9300: 80 дБ максимум
- Преобразователи пиковой и средней мощности E-серии E9320:
  – 85 дБ максимум (непрерывный режим)
  – 75 дБ максимум (пиковый режим)

Отображаемые единицы измерения
- Абсолютные: Ватт или дБм (dBm)
- Относительные: Процент или дБ (dB)

Разрешающая способность отображения: 1,0; 0,1; 0,01; 0,001 дБ на логарифмической шкале или от 1 до 4 значащих разрядов на линейной шкале, по выбору

Характеристики измерений
- Виды измерений: средняя мощность, пиковая мощность, отношение пиковая/средняя мощность, измерение между двумя моментами времени (временное стробирование)
- Программное обеспечение анализатора: статистический анализ и анализ импульсов
- Усреднение: усреднение от 1 до 1024 отсчетов

Модуляционная полоса: 5 МГц максимум (устанавливается измерителем и зависит от преобразователя)

Инструментальная погрешность
- Абсолютная:
  – логарифмическая шкала: ±0,02 дБ; линейная шкала: ±0,5%
- Относительная:
  – логарифмическая шкала: ±0,04 дБ; линейная шкала: ±1,0%

Погрешность временной базы: 0,1%
Источник запуска: внутренний, внешний TTЛ, GRIB, RS-232/422
Характеристики дискретизации
- Частота дискретизации: 20 МГц, непрерывная
- Метод дискретизации: синхронная периодическая

Мощность калибровочного сигнала 1 мВт: относится к измерителям мощности серии EPM

Основная литература

Product Overview (Обзор продукции), номер публикации 5980-1471E
Technical Specifications (Технические характеристики), номер публикации 5980-1469E
Configuration Guide (Руководство по конфигурированию), номер публикации 5965-6381E
Application Note 1449 Fundamentals of RF and Microwave Power Measurements (Основы измерений мощности ВЧ и микроволновых сигналов. Заметки по применению 1449), часть 1, номер публикации 5988-9213EN, часть 2, номер публикации 5988-9214EN, часть 3, номер публикации 5988-9215EN, часть 4, номер публикации 5988-9216EN
Application Note 64-4, Four Steps for Making Better Power Measurements (Четыре шага к улучшению измерений мощности. Заметки по применению 64-4), номер публикации 5965-8167EN
Product Note, Choosing the Right Power Meter and Sensor (Выбор подходящего измерителя мощности и преобразователя. Заметки о продукции), номер публикации 5968-7150E
Application Note 1438, EPM-P Series Power Meters Used in Radar and Pulse Applications,(Применение измерителей мощности серии EPM-P для радиолокационных и импульсных сигналов. Заметки по применению 1438), номер публикации 5988-8522EN

Информация для заказа

E4416A Измеритель мощности (пиковая и средняя, одноканальный)
E4417A Измеритель мощности (пиковая и средняя, двухканальный)
E4417A-002 Вход для преобразователя на задней панели (выход калибратора на передней панели)
E4417A-003 Вход для преобразователя на задней панели (выход калибратора на задней панели)
E4417A-004 Исключается кабель E9288A преобразователя мощности
E4417A-908 Комплект для установки в стойку для одного прибора
E4417A-909 Комплект для установки в стойку для двух приборов
E4417A-1A7 Сертификат калибровки ISO17025 с данными
E4417A-A6J Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными

Принадлежности
34131A Жесткий транспортный ящик
34161A Сумка для принадлежностей
34141A Мягкий футляр для переноски, желтого цвета

Кабели для преобразователя мощности
Для работы с преобразователями E9320:
E9288A 1,5метра (5 футов)
E9288B 3 метра (10 футов)
E9288C 10 метров (31 фут)
Для работы только с преобразователями серии 8480, E441x и E9300:
11730A 1,5метра (5 футов)
11730B 3метра (10 футов)
11730C 6,1метра (20 футов)
11730D 15,2метра (50 футов)
11730E 30,5метра (100 футов)
11730F 61метр (200 футов)

Примечание. Кабели E9288A-C могут работать с преобразователями мощности серий 8480 и E.

- **Работает с новыми измерителями мощности серии EPM-P (E4416A и E4417A)**
- **Измерение пиковой и средней мощности**
- **Высокая скорость измерения с использованием интерфейса GPIB (до 1000 отсчетов в секунду)**
- **Полосы видеотракта (модуляции) 300 кГц, 1,5 МГц и 5 МГц**
- **Широкий динамический диапазон преобразователей мощности**
- **Хранение калибровочных коэффициентов в ЭППЗУ**

Семейство преобразователей пиковой и средней мощности E9320

Семейство преобразователей пиковой и средней мощности E9320

Преобразователи мощности E9320 должны использоваться с кабелем E9288A, B или C и работать только с измерителями мощности EPM-P или P-серии. Эти преобразователи имеют два измерительных тракта-один для измерения пиковой мощности и измерения с временным стробированием (тракт с высокой частотой дискретизации), другой для измерения постоянной средней мощности низкого уровня.

Преобразователи мощности с высокими рабочими характеристиками

Преобразователи E932x имеют два частотных диапазона: от 50 МГц до 6 ГГц, перекрывающего большинство прикладных измерений для беспроводных систем связи, и более высокочастотный диапазон от 50 МГц до 18 ГГц. Для каждого частотного диапазона имеется возможность выбора одного из трех преобразователей мощности, работающих в различных полосах частот видеотракта:

- 300 кГц для сигналов TDMA, например системы GSM
- 1,5 МГц для сигналов cdmaOne
- 5 МГц для сигналов W-CDMA и cdma2000

Используя только один преобразователь, можно измерять сигналы W-CDMA, cdmaOne и TDMA, так как каждый преобразователь обеспечивает установку широкой, средней и узкой полосы, выбираемой измерителем мощности. Поэтому пользователь может выбрать полосу частот модуляции, необходимую для его измерительной задачи, сохраняя при этом максимальный динамический диапазон.

Высокая скорость измерений

Работая с измерителем мощности E4416A и используя интерфейс GRIB, преобразователи мощности E9320 обеспечивают скорость измерений до 1000 отсчетов в секунду.

Оптимальная точность и повторяемость измерений

Для сведения к минимуму рассогласования между преобразователем мощности и источником сигнала, преобразователи E9320, вносящие основной вклад в общую погрешность измерения, имеют низкий КСВ (1,15 для сигналов с уровнем менее +10 дБм в диапазоне от 50 МГц до 2 ГГц). В ЭППЗУ преобразователя хранятся калибровочные коэффициенты, данные для компенсации нелинейности и температурных изменений. Это обеспечивает полную коррекцию погрешности измерения.

Технические характеристики

Тип преобразователя	Макс.полоса измерения	Диапазон частот	Пределы измерения мощности	Макс. мощность
E9321A	300 кГц	от 50 МГц до 6 ГГц	от –65 до +20 дБм (макс.)	+23 дБм, средняя
E9322A	1,5 МГц	от 50 МГц до 6 ГГц	от –60 до +20 дБм (макс.)	+23 дБм, средняя
E9323A	5 МГц	от 50 МГц до 6 ГГц	от –60 до +20 дБм (макс.)	+23 дБм, средняя
E9325A	300 кГц	от 50 МГц до 18ГГц	от –65 до +20 дБм (макс.)	+23 дБм, средняя
E9326A	1,5 МГц	от 50 МГц до 18ГГц	от –60 до +20 дБм (макс.)	+23 дБм, средняя
E9327A	5 МГц	от 50 МГц до 18ГГц	от –60 до +20 дБм (макс.)	+23 дБм, средняя

Основная литература

Product Overview (Обзор продукции), номер публикации 5980-1471E
Technical Specifications (Технические характеристики), номер публикации 5980-1469E
Configuration Guide (Руководство по конфигурированию), номер публикации 5965-6381E
Application Note 1449 Fundamentals of RF and Microwave Power Measurements,(Основы измерений мощности ВЧ и микроволновых сигналов. Заметки по применению 1449), часть 1, номер публикации 5988-9213EN, часть 2, номер публикации 5988-9214EN, часть 3, номер публикации 5988-9215EN, часть 4, номер публикации 5988-9216EN
Application Note 64-4, Four Steps for Making Better Power Measurements (Четыре шага к улучшению измерений мощности. Заметки по применению 64-4), номер публикации 5965-8167EN
Product Note, Choosing the Right Power Meter and Sensor (Выбор подходящего измерителя мощности и преобразователя. Заметки о продукции), номер публикации 5968-7150E
Application Note 1438, EPM-P Series Power Meters Used in Radar and Pulse Applications,(Применение измерителей мощности серии EPM-P для радиолокационных и импульсных сигналов. Заметки по применению 1438), номер публикации 5988-8522EN

Информация для заказа

E9321A Преобразователь мощности от 50 МГц до 6 ГГц, полоса 300 кГц
E9321A-A6J Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными
E9322A Преобразователь мощности от 50 МГц до 6 ГГц, полоса 1,5 МГц
E9322A-A6J Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными
E9323A Преобразователь мощности от 50 МГц до 6 ГГц, полоса 5 МГц
E9323A-A6J Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными
E9325A Преобразователь мощности от 50 МГц до 18 ГГц, полоса 300 кГц
E9325A-A6J Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными
E9326A Преобразователь мощности от 50 МГц до 18 ГГц, полоса 1,5 МГц
E9326A-A6J Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными
E9327A Преобразователь мощности от 50 МГц до 18 ГГц, полоса 5 МГц
E9327A-A6J Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными

Одно- и двухканальные измерители мощности

E4418B
E4419B

- **Высокая скорость измерения (до 200 отсчетов в секунду для E4418B и до 100 отсчетов в секунду для E4419B с использованием интерфейса GRIB и преобразователей E-серии)**
- **Увеличение скорости измерений в два раза при использовании преобразователей серии 8480 (по сравнению с 437B)**
- **Программная совместимость с измерителями мощности 436A и 437B (E4418B) и с 438 (E4419B)**
- **Возможность работы с преобразователями серий 8480 и E (за исключением семейства E9320A) плюс все преобразователи мощности серии 8480**
- **Отсутствие задержки при переключении пределов измерения для преобразователей серии 8480 (в пределах 50 дБ) и только для одной точки быстрого переключения с преобразователями серии E (в пределах 90 дБ)**
- **Внутренняя перезаряжаемая батарея (по отдельному заказу)**

Измеритель мощности серии EPM

Одноканальный измеритель мощности E4418B

E4418B представляет недорогой, одноканальный, программируемый измеритель мощности с высокими техническими характеристиками. Он полностью совместим с преобразователями мощности серий 8480 и E (за исключением семейства E9320A). В зависимости используемого преобразователя E4418B может измерять мощность в пределах от минус 70 до +44дБм на частотах от 9 кГц до 110 ГГц. Разработанный для использования в автономном режиме и в составе автоматизированного испытательного оборудования (ATE), E4418B выполняет быстрые (до 200 отсчетов в секунду с преобразователями серии E), точные и повторяющиеся измерения мощности.

Измеритель мощности E4418B имеет ЖК экран с высоким разрешением, светодиодной фоновой подсветкой и регулировкой контрастности. Это позволяет считывать показания на расстоянии, в пределах широкого угла наблюдения и при различных условиях освещенности. Интерфейс пользователя прост для изучения и использования; имеет аппаратные клавиши для наиболее часто используемых функций и программируемые клавиши, упрощающие установку режима работы для различных видов измерений. Десять вариантов установок прибора могут быть запомнены и впоследствии вызваны, исключая необходимость повторять последовательность этих установок.

E4418B идеален для технического обслуживания и поддержания работоспособности аппаратуры. Внутренняя перезаряжаемая аккумуляторная батарея (опция 001), которая обеспечивает до 5,5 часов непрерывной работы, позволяет реализовать точностные характеристики измерений в полевых условиях. Амортизаторы со стороны передней и задней панелей защищают измеритель мощности E4418B от ежедневных ударов. Масса прибора E4418B всего 4 кг (9 фунтов), а имеющаяся ручка обеспечивает удобство переноски.

E4418B разработан с учетом программной совместимости с измерителями мощности предыдущего поколения 436A и 437B. Поэтому сделанные ранее капиталовложения в разработку автоматизированных испытательных систем, в создание программного обеспечения и методов поверки, защищены.

Двухканальный измеритель мощности E4419B

E4419B представляет недорогой, двухканальный, программируемый измеритель мощности с высокими техническими характеристиками. Он полностью совместим с преобразователями мощности серии 8480 и серии E (за исключением семейства E9320A).

В зависимости от используемого преобразователя E4419B может измерять мощность в пределах от минус 70 до +44дБм на частотах от 9 кГц до 110 ГГц.

Разработанный для использования в автономном режиме и в составе автоматизированного испытательного оборудования (ATE), E4419B выполняет быстрые (до 100 отсчетов в секунду с преобразователями E-серии), точные и повторяющиеся измерения мощности.

E4419B является истинно двухканальным измерителем мощности. Это означает, что пользователь получает на экране два отсчета мощности, сделанных одновременно.

Измеритель мощности E4419B имеет ЖК экран с высоким разрешением, светодиодной фоновой подсветкой и регулировкой контрастности. Это позволяет считывать показания на расстоянии, в пределах широкого угла наблюдения и при различных условиях освещенности.

Используя возможности полиэкранного дисплея измерителя мощности, пользователь может отображать результаты измерения как в цифровой, так и в аналоговой форме. Наличие аналогового измерителя позволяет выполнять точные настройки.

Интерфейс пользователя прост для изучения и использования; имеет аппаратные клавиши для наиболее часто используемых функций и программируемые клавиши, упрощающие установку режима работы для различных видов измерений. Измеритель мощности имеет функции вычисления разности (A-B, B-A) и отношения (A/B, B/A). Десять вариантов установок прибора могут быть запомнены и впоследствии вызваны, исключая необходимость повторять последовательность этих установок.

Поскольку измеритель мощности E4419B программно совместим с 438A и имеет такие же высоту (88,5мм/3,5дюйма) и ширину (221,6мм/8,5дюймов), как и 438A, это упрощает его замену в стойке автоматизированной испытательной системы.

Технические характеристики

Диапазон частот: от 9 кГц до 110 ГГц, в зависимости от преобразователя
Пределы измерения мощности: от минус 70 до +44 дБм (от 100 пВт до 25 Вт), в зависимости от преобразователя
Преобразователи мощности: совместимость с преобразователями серии 8480 и E-серии, за исключением семейства E9320A
Динамический диапазон собственно преобразователя
- 90 дБ максимум (E-серия)
- 50 дБ максимум (серия 8480)

Отображаемые единицы измерения
- Абсолютные: Ватт или дБм (dBm)
- Относительные: Процент или дБ (dB)

Разрешающая способность отображения: 1,0; 0,1; 0,01; 0,001 дБ на логарифмической шкале или от 1 до 4 значащих разрядов на линейной шкале, по выбору
Разрешающая способность по умолчанию: 0,01 дБ на лог. шкале, 3 разряда на лин. шкале
Инструментальная погрешность
- Абсолютная: ±0,02 дБ (лог. шкала) или ±0,5% (лин. шкала). Добавить соответствующий процент нелинейности преобразователя мощности
- Относительная: ±0,04 дБ (лог. шкала) или ±1,0% (лин. шкала). Добавить соответствующий процент нелинейности преобразователя мощности

Калибровочный сигнал
Выходная мощность: 1,00 мВт (0,0 дБм). Погрешность заводской установки ±0,4% меры сличения, транспортируемой к образцовым мерам Национальной физической лаборатории (NPL), Великобритания
Погрешность
За два года:
- ±0,5% (23 ± 3°C)
- ±0,6% (25 ± 10°C)
- ±0,9% (от 0 до 55°C)

Частота: 50 МГц (ном. значение)
КСВ: 1,06 максимум (1,08 максимум для опции 003)
Тип соединителя: Тип N (розетка), импеданс 50 Ом

Основная литература

Брошюра, номер публикации 5965-6380E
Технические характеристики, номер публикации 5965-6382E
Руководство по конфигурированию, номер публикации 5965-6381E
Основы измерений мощности ВЧ и микроволновых сигналов. Заметки по применению 1449), часть 1, номер публикации 5988-9213EN, часть 2, номер публикации 5988-9214EN, часть 3, номер публикации 5988-9215EN, часть 4, номер публикации 5988-9216EN
Application Note 64-4, Four Steps for Making Better Power Measurements (Четыре шага к улучшению измерений мощности. Заметки по применению 64-4), номер публикации 5965-8167EN
Product Note, Choosing the Right Power Meter and Sensor (Выбор подходящего измерителя мощности и преобразователя. Заметки о продукции), номер публикации 5968-7150E

Информация для заказа

E4418B Измеритель мощности
E4419B Измеритель мощности
E4419B-001 Внутренняя перезаряжаемая батарея
E4419B-002 Вход для преобразователя мощности на задней панели (выход калибратора на передней панели)
E4419B-003 Вход для преобразователя мощности на задней панели (выход калибратора на задней панели)
E4419B-004 Исключается кабель преобразователя мощности 11730A
E4419B-908 Комплект для установки в стойку для одного прибора
E4419B-909 Комплект для установки в стойку для двух приборов

- **Работают с измерителями мощности E4418A/B, E4419A/B, E4416A, E4417A, N1911A и N1912A**
- **Широкий динамический диапазон от –70 до + 44 дБм в зависимости от типа преобразователя мощности**
- **Диапазон частот от 9 кГц до 26,5 ГГц в зависимости от типа преобразователя мощности**
- **Высокая скорость измерения (до 200 отсчетов в секунду при работе измерителя мощности E4418A/B по GPIB)**
- **Поправочные коэффициенты калибровки, данные о линейности и температурной компенсации, хранящиеся в EEPROM**

Пример преобразователя мощности серии E

Преобразователи мощности серии E (E4412A, E4413A и E9300)

Диодные преобразователи мощности серии E имеют широкий динамический диапазон (максимум 90 дБ), который обеспечивается при работе с измерителями мощности EPM и EPM-P серий.

Преобразователи мощности E4412A и E4413A разработаны для измерения мощности непрерывных сигналов в диапазоне от –70 до + 20 дБм, в то время как семейство преобразователей мощности E9300 измеряет среднее значение мощности ВЧ и СВЧ сигналов независимо от типа модуляции с максимальным диапазоном 80 дБ.

Семейство преобразователей мощности 8480

Преобразователи мощности 8480 используются с измерителями мощности серий EPM, EPM-P и P, с измерителем мощности E1416A, со снятым с производства измерителем мощности 70100A и семейством измерителей мощности 43X. Эти преобразователи мощности на термопарах и диодах обеспечивают исключительно высокую точность, стабильность и КСВН в широком диапазоне частот (от 100 кГц до 110 ГГц) и уровней мощности (от -70 до + 44 дБм).

Лучший КСВН в отрасли

Неопределенность рассогласования является обычно единственным самым большим источником погрешности при измерениях мощности. Семейство преобразователей мощности 8480 обеспечивает чрезвычайно низкий КСВН даже на частотах миллиметрового диапазона. Например, преобразователь мощности W8486A имеет гарантированную величину КСВН менее 1,08 во всем его полном диапазоне частот от 75 до 110 ГГц. Эта низкая величина КСВН приводит к минимальной неопределенности рассогласования и оптимальной точности измерения.

Точная калибровка и возможность оперативного контроля

Каждый преобразователь мощности семейства 8480 индивидуально калибруется и оперативно контролируется Национальным институтом стандартов и технологии США (NIST). Неопределенность в этом поправочном коэффициенте калибровки создает канал связи с NIST. Система измерения поправочного коэффициента калибровки, используемая лабораторией стандартов, обеспечивает минимальную неопределенность поправочного коэффициента калибровки.

Калибровка преобразователей мощности для миллиметрового диапазона длин волн

В волноводные преобразователи мощности компании Agilent включен 50 МГц калибровочный порт для калибровки с измерителем мощности. Эта калибровка обеспечивает контроль в NIST на частотах миллиметрового диапазона длин волн и она устраняет неопределенности из-за изменений температуры и расхождения при проведении измерений с различными комбинациями измерителей и преобразователей мощности.

Основная литература и связь в сети Интернет

EPM Power Meter Brochure, номер публикации 5965-6380E
E9300 Sensors Product Overview, номер публикации 5968-4960E
Technical Specifications, номер публикации 5965-6382E
Configuration Guide, номер публикации 5965-6381E
Application Note 1449 Fundamentals of RF and Microwave Power Measurements, Part 1 номер публикации 5988-9213EN, Part 2 номер публикации 5988-9214EN, Part 3 номер публикации 5988-9215EN, Part 4 номер публикации 5988-9216EN
Application Note 64-4, Four Steps for Making Better Power Measurements, номер публикации 5965-8167EN
Product Note, Choosing the Right Power Meter and Sensor, номер публикации 5968-7150E

Информация для заказа

E4412A Преобразователь мощности непрер. сигналов (от 10 МГц до 18 ГГц)
E4413A Преобразователь мощности непрер. сигналов (от 50 МГц до 26,5 ГГц)
E9300A Преобразователь средней мощности (10 МГц до 18 ГГц)
E9301A Преобразователь средней мощности (10 МГц до 6 ГГц)
E9304A Преобразователь средней мощности (от 9 кГц до 6 ГГц)
E9300B Преобразователь средней мощности (от 10 МГц до 18 ГГц)
E9301B Преобразователь средней мощности (10 МГц до 6 ГГц)
E9300H Преобразователь средней мощности (10 МГц до 18 ГГц)
E9301H Преобразователь средней мощности (10 МГц до 6 ГГц)

Гарантированные технические характеристики серии E

Модель	Диапазон частот	Диапазон мощности	Максимальная мощность	Тип соединителя
E4412A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 100 пВт до 100 мВт (от –70 до +20 дБм)	200 мВт (+23 дБм)	Type-N (вилка)
E4413A	от 50 МГц до 26,5 ГГц	от 100 пВт до 100 мВт (от –70 до +20 дБм)	200 мВт (+23 дБм)	APC-3,5 мм (вилка)
E9300A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 1 нВт до 100 мВт (от –60 до +20 дБм)	320 мВт (+25 дБм), средняя 2 Вт (+33 дБм), пиковая (<10 мкс)	Type-N (вилка)
E9301A	10 МГц до 6 ГГц	от 1 нВт до 100 мВт (от –60 до +20 дБм)	320 мВт (+25 дБм), средняя 2 Вт (+33 дБм), пиковая (<10 мкс)	Type-N (вилка)
E9304A	от 9 кГц до 6 ГГц	от 1 нВт до 100 мВт (от –60 до +20 дБм)	320 мВт (+25 дБм), средняя 2 Вт (+33 дБм), пиковая (<10 мкс)	Type-N (вилка)
E9300B	от 10 МГц до 18 ГГц	от 1 мкВт до 25 Вт (от –30 до +44 дБм)	от 0 °C до 35 °C: 30 Вт, средняя от 35 °C до 55 °C: 20 Вт, средняя <6 ГГц: 500 Вт, пиковая >6 ГГц: 125 Вт, пиковая 500 Вт мкс на импульс	Type-N (вилка)
E9301B	от 10 МГц до 6 ГГц	от 1 мкВт до 25 Вт (–30 до +44 дБм)	от 0 °C до 35 °C: 30 Вт, средняя от 35 °C до 55 °C: 20 Вт, средняя <6 ГГц: 500 В, пиковая 500 Вт мкс на импульс	Type-N (вилка)
E9300H	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 нВт до 1 Вт (от –50 до +30 дБм)	3,16 Вт, средняя 100 Вт, пиковая 100 Вт мкс на импульс	Type-N (вилка)
E9301H	от 10 МГц до 6 ГГц	от 10 нВт до 1 Вт (от –50 до +30 дБм)	3,16 Вт, средняя 100 Вт, пиковая 100 Вт мкс на импульс	Type-N (вилка)

Технические характеристики серии 8480

Модель	Диапазон частот	Макс. КСВ	Линейность мощности[1]	Макс. мощность	Тип соединителя	Масса
Преобразователи мощности 25 Вт - от 1 мВт до 25 Вт (от 0 до + 44 дБм)						
8481B	от 10 МГц до 18 GГц	от 10 МГц до 2 ГГц: 1,10 от 2 до 12,4 ГГц: 1,18 от 12,4 до 18 ГГц: 1,28	от +35 до +44 дБм; ±4%	от 0 ° до 35 °C: 30 Вт, средняя[2] от 35 ° до 55 °C: 25 Вт, средняя 0,01 до 5,8 ГГц: 500 Вт пик.	Type-N (вилка)	Нетто 0,8 кг В упаковке 1,5 кг(
8482B	от 100 кГц до 4,2 ГГц	от 100 кГц до 2 ГГц: 1,10 от 2 до 4,2 ГГц: 1,18		от 5,8 до 18 ГГц: 125 Вт пик 500 Вт х мкс на импульс	Type-N (вилка)	
Преобразователи мощности 3 Вт - от 100 мкВт до 3 Вт (от -10 до + 35 дБм)						
8481H	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 МГц до 8 ГГц: 1,20 от 8 до 12,4 ГГц: 1,25 от 12,4 до 18 ГГц: 1,30	от +25 до +35 дБм; ±5%	3,5 Вт, средняя, 100 Вт пик 100 Вт х мкс на импульс	Type-N (вилка)	Нетто 0,2 кг В упаковке 0,5 кг
8482H	от 100 кГц до 4,2 ГГц	от100 кГц до 4,2 ГГц: 1,20			Type-N (вилка)	
Преобразователи мощности 100 мВт - от 1 мкВт до 100 мВт (от -30 до + 20 дБм)						
8485A	от 50 МГц до 26,5 ГГц	от 50 до 100 МГц: 1,15 от 100 МГц до 2 ГГц: 1,10 от 2 до 2,4 ГГц: 1,15 от 12,4 до 18 ГГц: 1,20 от 18 до 26,5 ГГц: 1,25	+10 до +20 дБм; ±3%	300 мВт, средняя, 15 Вт пик 30 Вт х мкс на импульс	APC-3,5 мм (вилка)	Нетто 0,2 кг В упаковке 0,5 кг
Опция 033	от 50 МГц до 33 ГГц	от 26,5 до 33 ГГц: 1,40				
8481A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 до 30 МГц: 1,40 от 30 до 50 МГц: 1,18 от 50 МГц до 2 ГГц: 1,10 от 2 до 12,4 ГГц: 1,18 от 12,4 до 18 ГГц: 1,28			Type-N (вилка)	
8482A	от 100 кГц до 4,2 ГГц	от 100 до 300 кГц: 1,60 от 0,3 до 1 МГц: 1,20 от 1 МГц до 2 ГГц: 1,10 от 2 до 4,2 ГГц: 1,30			Type-N (вилка)	
8483A	от 100 кГц до 2 ГГц	от 100 до 600 кГц: 1,80 от 600 кГц до 2 ГГц: 1,18		300 мВт, средняя, 10 Вт пик	Type-N (вилка) 75 Ом	
R8486A	от 26,5 до 40 ГГц	1,4	от +10 до +20 дБм; ±3%	300 мВт, средняя, 15 Вт пик 30 Вт х мкс на импульс	Волноводный фланец UG-599/U	Нетто 0,26 кг В упаковке 0,66 кг
Q8486A	от 33 до 50 ГГц	1,5			Волноводный фланец UG-383/U	
V8486A	от 50 до 75 ГГц	1,04	от +10 до +20 дБм; ±2% –30 до +10 дБм <±1%	200 мВт, средняя, 40 Вт пик 10 мкс на импульс коэфф-т заполнения 0,5%	Волноводный фланец UG-385/U	Нетто 0,4 кг В упаковке 1кг
W8486A	от 75 до 110 ГГц	1,08	±2%	200 мВт, средняя, 40 Вт пик	Волноводный фланец UG-387/U	Нетто 0,4 кг В упаковке 1,0 кг
8487A	от 50 МГц до 50 ГГц	от 50 до 100 МГц: 1,15 от 100 МГц до 2 ГГц: 1,10 от 2 до 12,4 ГГц: 1,15 от 12,4 до 18 ГГц: 1,20 от 18 до 26,5 ГГц: 1,25 от 26,5 до 40 ГГц: 1,30 от 40 до 50 ГГц: 1,50	от +10 до +20 дБм; ±3%	300 мВт, средняя, 15 Вт пик 30 Вт х мкс на импульс	2,4 мм (вилка)	Нетто 0,14 кг В упаковке 0,5 кг
Преобразователи мощности с высокой чувствительностью от 100 пВт до 10 мкВт (от -70 до - 20 дБм)						
8481D[3, 4]	от 10 МГц до 18 ГГц	от 10 до 30 МГц: 1,40 от 30 МГц до 4 ГГц: 1,15 от 4 до 10 ГГц: 1,20 от 10 до 15 ГГц: 1,30 от 15 до 18 ГГц: 1,35	от –30 до –20 дБм; ±1%	100 мВт, средняя, 100 мВт пик	Type-N (m)	Нетто 0,18 кг В упаковке 0,9 кг
8485D[3]	от 50 МГц до 26,5 ГГц	от 0,05 до 0,1 ГГц: 1,19 от 0,1 до 4 ГГц: 1,15 от 4 до 12 ГГц: 1,19 от 12 до 18 ГГц: 1,25 от 18 до 26,5 ГГц: 1,29	от –30 до –20 дБм; ±2%	100 мВт, средняя, 100 мВт пик	APC-3,5 мм (вилка)	Нетто 0,2 кг В упаковке 0,5 кг
Опция 033	от 50 МГц до 33 ГГц	от 26,5 до 33 ГГц: 1,35				
8487D[3]	от 50 МГц до 50 ГГц	от 0,05 до 0,1 ГГц: 1,19 от 0,1 до 2 ГГц: 1,15 от 2 до 12,4 ГГц: 1,20 от 12,4 до 18 ГГц: 1,29 от 18 до 34 ГГц: 1,37 от 34 до 40 ГГц: 1,61 от 40 до 50 ГГц: 1,89	от –30 до –20 дБм; ±2%	100 мВт, средняя, 100 мВт пик	2,4 мм (вилка)	В упаковке 0,5 кг Нетто 0,2 кг
R8486D[3]	от 26,5 до 40 ГГц	1,4	от –30 до –25 дБм; ±3%	100мВт, средняя или пик 40 В пост. тока, макс.	Волноводный фланец UG-599/U	Нетто 0,26 кг В упаковке 0,66 кг
Q8486D[3]	от 33 до 50 ГГц	1,4	от –25 до –20 дБм; ±5%		Волноводный фланец UG-383/U	

[1] Незначительные отклонения за исключением отмеченных диапазонов мощности
[2] Для импульсов с мощностью более 30 Вт максимальное среднее значение мощности (Pa) ограничено энергией импульса (E) в Вт х мкс в соответствии с выражением Pa = 30 - 0,02E.
[3] Содержит аттенюатор 11708A с ослаблением 30 дБ для калибровки с помощью эталона мощности 0 дБм на частоте 50 МГц. Ослабление аттенюатора 11708A устанавливается заводом равным 30 ± 0,05 дБ на частоте 50 МГц, которое контролируется NIST. КСВН на 50 МГц составляет менее 1,05.
[4] Этот преобразователь мощности заменяет популярный преобразователь мощности 8484A.

- **Полоса пропускания видеосигнала 30 МГц**
- **Дискретизация в реальном масштабе времени однократных процессов со скоростью 100 миллионов выборок в секунду**
- **Установка нуля и калибровка при подключенном к контролируемому устройству приборе**
- **Измерения максимальной, средней мощности и отношения максимальной мощности к средней мощности, временные измерения длительности фронта, длительности спада, длительности импульса, периода повторения импульсов, коэффициента заполнения, времени появления положительного и отрицательного значения и статистический анализ при помощи дополняющей интегральной функции распределения (CCDF)**
- **Простая организация измерений с 22 предварительными установками, включающими WiMAX и WLAN**
- **Возможность подключения к USB, локальной сети и GPIB**

Измеритель мощности серии P N1912A (двухканальный)

Измерители мощности серии P N1911A и N1912A

Разработаны для ответственных применений

Одноканальный и двухканальный измерители мощности N1911A и N1912A с преобразователями мощности N192xA обеспечивают широкополосные высококачественные измерения, которые необходимы при проверки соответствия продукции требованиям по мощности.

Измерители мощности серии P имеют полосу пропускания видеосигнала 30 МГц и непрерывную дискретизацию со скоростью 100 миллионов выборок в секунду для быстрых, точных и повторяемых измерений. Когда эти измерители мощности используются с широкополосными преобразователями мощности серии P, они обеспечивают возможность интенсивных измерений, которые могут быть оптимизированы для применения в космической и оборонной технике, беспроводной связи и при построении беспроводных сетей связи (802.11a/b/g).

Всесторонние измерения параметров мощности и времени

Измерители мощности и преобразователи мощности P-серии предоставляют возможность всесторонних измерений, которые удовлетворяют требованиям к мощности для многих применений в разработке и производстве.

- Измерения максимальной, средней мощности и отношения максимальной мощности к средней мощности
- Режимы свободных и стробированных во времени измерений
- Автоматическое измерение длительности фронта, длительности спада, времени до появления положительного значения и времени до появления отрицательного значения

Низкая стоимость владения

Взаимная совместимость измерителей мощности серии P с предлагаемыми в настоящее время преобразователями мощности дает множество опций для расширения полезности средств измерения мощности. Одинаковые функции и виды измерений, выполняемые измерителями мощности серий EPM, EPM-P и P, совместимы по коду и имеют те же самые команды SCPI команды, позволяя повторно использовать тестовое программное обеспечение. Двухгодичный цикл калибровки у измерителей мощности серии P помогает снизить стоимость владения.

Совместимость более чем с 30 преобразователями мощности компании Agilent

Измерители мощности серии P также работают с преобразователями мощности 8480 и серии E. Это дает возможность выбора из более чем 30 преобразователей мощности для измерения максимальной и средней мощности в широком динамическом диапазоне от –70 до + 44 дБм с перекрытием по частоте от 9 кГц до 110 ГГц.

Технические характеристики

Общие характеристики

Число каналов

N1911A Измеритель мощности P-серии, одноканальный

N1912A Измеритель мощности P-серии, двухканальный

Диапазон частот

N1921A Широкополосный преобразователь мощности P-серии, от 50 МГц до 18 ГГц

N1922A Широкополосный преобразователь мощности P-серии, от 50 МГц до 40 ГГц

Измерения

Измерения максимальной, средней мощности и отношения максимальной мощности к средней мощности обеспечиваются со свободным или стробированным во времени определением.

Также обеспечиваются измерения временных параметров импульсов, таких как длительность фронта, длительности спада, времени до появления положительного значения и времени до появления отрицательного значения.

Совместимость с преобразователями мощности

Измерители мощности серии P совместимы с широкополосными преобразователями мощности серии P, с преобразователями мощности серии E и с преобразователями мощности 8480 серии.

Основные системные требования и характеристики

Максимальная частота дискретизации

100 миллионов выборок в секунду, непрерывная дискретизация

Полоса пропускания видеосигнала

Не менее 30 МГц

Полоса пропускания одиночного перепада

Не менее 30 МГц

Длительность фронта

Не более 13 нс (для частот > 500 МГц)

Длительность спада

Не более 13 нс (для частот > 500 МГц)

Минимальная длительность импульса

50 нс

Динамический диапазон

от –35 до +20 дБм (> 500 МГц)

от –30 до +20 дБм (50 – 500 МГц)

Максимальная длительность захваченного сигнала

1 секунда

Максимальная частота повторения импульсов

10 МГц (при 10 выборках на периоде)

Развертка

Диапазон длительностей

от 2 нс/ дел до 100 мс/ дел

Погрешность

10 x 10^{-6}

Джиттер

Не более 1 нс

Физические характеристики

Габаритные размеры

Размеры без выступов на передней и задней панелях:
88,5 мм В x 212,6 мм Ш x 348,3 мм Г

Масса нетто

N1911A: не более 3,5 кг
N1912A: не более 3,7 кг

Масса в упаковке

N1911A: не более 7,9 кг
N1912A: не более 8,0 кг

Принадлежности

34131A Транспортный ящик основного прибора

34161A Сумка для принадлежностей

Принадлежности для кабелей

Переходы к кабелю преобразователя мощности только для использования с преобразователями мощности серии 8480 и серии E

N1917A Переход к кабелю измерителя P-серии, 1,5 м

N1917B Переход к кабелю измерителя P-серии, 3 м

N1917C Переход к кабелю измерителя P-серии, 10 м

N1911A
N1912A

Основная литература и связь в сети Интернет

Configuration Guide (Руководство по конфигурированию), номер публикации 5989-1252EN
Technical Overview (Технический обзор), номер публикации 5989-1049EN
Data Sheet (Технические характеристики), номер публикации 5989-2471EN
P-Series Power Meter IEEE 802.16 WiMAX Measurement Application, номер публикации 5989-6423EN
P-Series Power Sensor Internal Zeroing and Calibration for RF Power Sensor, номер публикации 5989-6509EN

www.agilent.com/find/wideband_powermeters

Информация для заказа

N1911A Измеритель мощности серии P (один канал)
N1912A Измеритель мощности серии P (два канала)
- **N1912A-003** Вход для преобразователя на задней панели (выход калибратора на задней панели)
- **N1912A-908** Комплект для установки в стойку для одного прибора
- **N1912A-909** Комплект для установки в стойку для двух приборов
- **N1912A-1A7** Комплект для установки в стойку для двух приборов
- **N1912A-A6J** Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными

- **Работают с новыми измерителями мощности серии P (N1911A и N1912A)**
- **Установка нуля и калибровка при еще подключенном к контролируемому устройству**
- **Измерения в диапазоне частот до 40 ГГц**
- **Широкий динамический диапазон измерения максимальной мощности**

Широкополосные преобразователи мощности серии P N192xA

Широкополосные преобразователи мощности серии P N192xA

Преобразователи мощности N1921A (от 50 МГц до 18 ГГц) и N1922A (от 50 МГц до 40 ГГц) работают только с измерителями мощности серии P. Эти преобразователи мощности имеют свой кабель, постоянно подключенный (жестко заделанный) к преобразователю, чтобы обеспечить наиболее высокие требования к неравномерности характеристики в широком диапазоне частот.

Измерения без внешней калибровки

Преобразователи мощности P-серии являются первыми преобразователями, обеспечивающими “установку нуля и калибровку”, которая устраняет при проведении калибровки необходимость использования внешнего опорного источника. Защищенная патентом технология компании Agilent в каждом преобразователе мощности объединяет опорный источник постоянного напряжения с переключающими схемами, так что вы можете производить установку нуля и калибровку преобразователя мощности, когда он подключен к контролируемому устройству. Это свойство устраняет необходимость подключения и отключения источника для калибровки, тем самым уменьшая время контроля, неопределенность измерений, а также износ и отрыв соединителей. Это особенно полезно в производстве и в условиях автоматического контроля, где каждая секунда на счету. Преобразователи мощности могут быть встроены в измерительную оправку без необходимости переключать опорные сигналы.

Упрощенные поправочные коэффициенты

Для обеспечения точности измерений мощности измерители мощности обычно дополняются множеством различных поправочных коэффициентов для преобразователей мощности, включающих линейность, частоту и температуру. При более широких полосах частот этот метод может быть громоздким и менее точным. Для того чтобы упростить процесс и повысить скорость измерений при сохранении их точности, компания Agilent использует метод четырехмерного моделирования, при котором измеряется входная мощность, частота, температура и выходное напряжение во всех предусмотренных для преобразователей мощности диапазонах измерений. Данные из этой четырехмерной модели генерируются во время начальной заводской калибровки преобразователей мощности и записываются в СППЗУ, а затем используются прогрессивные алгоритмы, чтобы быстро и точно оценить преобразователи мощности по этой модели без требований к измерителю мощности интерполировать поправочные коэффициенты и линейность кривых. Если вы проводите испытания, в которых частота часто изменяется, например. при проверке усилителей на нескольких несущих частотах в разных диапазонах, вы заметите указанное улучшение в скорости измерений.

Технические характеристики

Модель	Диапазон частот	Динамический диапазон	Повреждающий уровень мощности	Тип соединителя
N1921A	от 50 МГц до 18 ГГц	от –35 до +20 дБм (> 500 МГц) от –30 до +20 дБм (от 50 до 500 МГц)	+23 дБм (средн. мощность) +30 дБм (длительн. <1 мкс) (пик. мощность)	Вилка типа N
N1922A	от 50 МГц до 40 ГГц	от –35 до +20 дБм (> 500 МГц) от –30 до +20 дБм (от 50 до 500 МГц)	+23 дБм (средн. мощность) +30 дБм (длительн. < 1 мкс) (пик. мощность)	Вилка 2,4 мм

Максимальный КСВН

Диапазон частот	N1921A/N1922A
от 50 МГц до 10 ГГц	1,2
от 10 до 18 ГГц	1,26
от 18 до 26,5 ГГц	1,3
от 26,5 до 40 ГГц	1,5

Неопределенность калибровки преобразователя мощности

Определение: Неопределенность возникает в результате нелинейности при детектировании преобразователем мощности и в процессе коррекции. Ее можно рассматривать как сочетание традиционной линейности, поправочных коэффициентов калибровки и требований температурного диапазона, а также как неопределенность, связанную с внутренним процессом калибровки.

Диапазон частот	N1921A	N1922A
от 50 МГц до 500 МГц	4,5 %	4,3 %
от 500 МГц до 1 ГГц	4,0 %	4,2 %
от 1 ГГц до 10 ГГц	4,0 %	4,4 %
от 10 ГГц до 18 ГГц	5,0 %	4,7 %
от 18 ГГц до 26,5 ГГц		5,9 %
от 26,5 до 40 ГГц		6,0 %

Физические характеристики

Габаритные размеры

N1921A: 135 мм x 40 мм x 27 мм
N1922A: 127 мм x 40 мм x 27 мм

Масса

Масса с кабелем:
- Опция 105: 0,4 кг
- Опция 106: 0,6 кг
- Опция 107: 1,4 кг

Варианты длины фиксированного кабеля преобразователя мощности

1,5 м; стандартно
3,0 м; опция 106
10 м; опция 107

Основная литература и связь в сети Интернет

Configuration Guide (Руководство по конфигурированию), номер публикации 5989-1252EN
Technical Overview (Технический обзор), номер публикации 5989-1049EN
Data Sheet (Технические характеристики), номер публикации 5989-2471EN

www.agilent.com/find/wideband_powermeters

Информация для заказа

N1921A Широкополосный преобразователь мощности серии P (от 50 МГц до 18 ГГц)
N1922A Широкополосный преобразователь мощности серии P (от 50 МГц до 40 ГГц)
- **N1922A-105** Длина фиксированного кабеля 1,5 m (стандартно)
- **N1922A-106** Длина фиксированного кабеля 3 м
- **N1922A-107** Длина фиксированного кабеля 10 м
- **N1922A-1A7** Сертификат калибровки ANSI Z540 с данными

Измерители коэффициента шума и коэффициента усиления серии NFA

N8973A
N8974A
N8975A

- **Простота измерения параметров усилителей и преобразователей частоты**
- **Высокая точность и повторяемость результатов измерения, обусловленная малой погрешностью прибора**
- **Моноблочные анализаторы до 26,5 ГГц (и выше, на заказ)**
- **Дополнительные источники шума упрощают измерительную установку и повышают точность**

Независимо от того, работает ли конструктор с системами, подсистемами, узлами или дискретными радиоэлементами, каждая составляющая вносит определенный уровень шума, который влияет на характеристики устройства в целом. Путем измерения и уменьшения коэффициента шума можно добиться преимуществ разрабатываемого устройства перед конкурентами. Технические решения Agilent в области измерения коэффициента шума обеспечивают быстрое получение точных и повторяющихся результатов как в лабораторных, так и в производственных условиях.

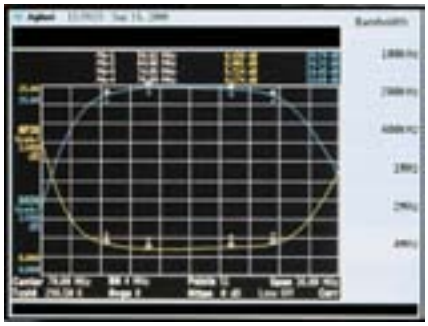
Измерители коэффициента шума и коэффициента усиления NFA

N8973A, N8974A, N8975A		**Источник шума ENR**		
		от 4 до 7 дБ	**от 12 до 17 дБ**	**от 20 до 22 дБ**
Коэффициент шума	Диапазон измерения	от 0 до 20 дБ	от 0 до 30 дБ	от 0 до 35 дБ
Предел погрешности приборов **N8973A/74A/75A** (от 10 МГц до 3,0 ГГц)		±< 0,05 дБ	±< 0,05 дБ	±< 0,1 дБ
N8974A/75A (>3,0 ГГц)		±< 0,15 дБ	±< 0,15 дБ	±< 0,2 дБ
Коэффициент усиления [1]	Диапазон измерения		от –20 дБ до +40 дБ	
Предел погрешности			±< 0,17 дБ	

Скорость измерения [2] **(номинальная) для серии Agilent NFA**

Модель	**Диапазон частот**	**8 усреднений**	**64 усреднения**
N8973A	от 10 МГц до 3,0 ГГц	<50 мс/измерение	<42 мс/измерение
N8974A	от 10 МГц до 3,0 ГГц	<50 мс/измерение	<42 мс/измерение
	от 3,0 до 6,7 ГГц	<70 мс/измерение	<50 мс/измерение
N8975A	от 10 МГц до 3,0 ГГц	<50 мс/измерение	<42 мс/измерение
	от 3,0 до 26,5 ГГц	<70 мс/измерение	<50 мс/измерение
N8975AZ-K40	от 26,5 до 40 ГГц		
N8975AZ-K50	от 36,5 до 50 ГГц		
N8975AZ-K63	от 50 до 63,5 ГГц		
N8975AZ-K75	от 61,5 до 75 ГГц		
N8975AZ-K88	от 75 до 88,5 ГГц		
N8975AZ-K98	от 86,5 до 100 ГГц		
N8975AZ-K99	от 96,5 до 110 ГГц		

[1] При ширине полос измерения менее 4 МГц и расстоянии между точками измерения менее 3 МГц предел погрешности коэффициента усиления может измениться максимум до ±0,7 дБ.
[2] Уточненные значения коэффициента шума и усиления, измеренные на ослабителе 3 дБ при повторном цикле развертки 101 точки от 600 МГц до 1,0 ГГц (или от 4,0 до 6,0 ГГц) при ширине полосы измерения 4 МГц.



Встроенный цветной дисплей с диагональю 17 см обеспечивает одно- или полиэкранное отображение результатов одновременного измерения коэффициента усиления и коэффициента шума.

Серия NFA: получение исчерпывающих характеристик

Анализаторы шумов серии NFA дают новые возможности, позволяющие упростить проведение испытаний как при выполнении исследовательских работ, так и в процессе производства. Простота работы с этими приборами дает возможность инженерно-техническому персоналу быстро и правильно выполнять сложные испытания, просматривать результаты измерений в различных форматах, выводить результаты на печать или запоминать их на диске. С помощью ограничительных линий на экране значительно упрощаются допусковые испытания.

Серия SNS: обеспечение полноты измерений

Источники шума серии SNS дополняют приборы серии NFA, упрощая измерительные установки и повышая точность измерений. Вместо ручной загрузки калибровочных коэффициентов избыточного коэффициента шума (ИКШ) в анализатор шумов данные ИКШ запоминаются электронным способом в источнике шума и автоматически загружаются при его подключении к анализатору. Источники шума серии SNS могут также измерять температуру окружающей среды, обеспечивая поддержание самой высокой точности измерений.

Серия 346A/B/C:

Источники шума серии 346 работают вместе с измерителями коэффициента шума серии NFA и анализаторами спектра серии PSA при выполнении точных и надежных измерений коэффициента шума. Каждый источник шума серии 346 имеет уникальные калибровочные значения ИКШ на заданных частотах. Эти значения напечатаны на этикетке источника шума и могут быть вручную введены в NFA или PSA. Кроме того, эти данные содержатся на дискете, поставляемой с источником шума, для быстрого ввода в NFA или PSA. Источники шума серии 346 предназначены для выполнения измерений в широком диапазоне частот (от 10 МГц до 50 ГГц), значений ИКШ (от 4,4 до 20 дБ) и с различными типами соединителей.

Встроенные измерения коэффициента шума с наилучшей в отрасли точностью

Уникальный метод калибровки при измерении коэффициента шума в анализаторах цепей серии PNA-X (с опцией 029) использует модуль электронной калибровки ECal для настройки импеданса с целью устранения эффектов, связанных с неполным согласованием в источнике, обеспечивая точные измерения коэффициента шума усилителей с импдансом 50 Ом. Точность измерения превосходит точность измерителей коэфициента шума, использующих метод Y-фактора, или анализаторов спектра. При одном подключении к усилителю анализаторы цепей серии PNA-X обеспечивают быстрые и высоточные измерения S-параметров, компрессии коэффициента усиления и фазы, интермодуляционных искажений, гармоник и т. д.

- **Источники шума компании Agilent с диапазоном частот от 10 МГц до 50 ГГц**
- **Избыточный коэффициент шума (ENR), выбираемый для различных прикладных задач**
- **Источники шума серии SNS содержат данные ENR, уменьшающие вероятность ошибки пользователя**

Серия SNS

Широкополосные источники шума 346A/B/C

Источники шума серии SNS

Для упрощения измерений и повышения точности источники шума серии SNS работают совместно с измерителями коэффициента шума серии NFA компанииAgilent. Когда источник шума подключается к измерителю коэффициента шума серии NFA, он автоматически загружает в анализатор содержащиеся в нем данные калибровки. Источники шума серии SNS могут также подключаться к анализаторам спектра серии ESA или анализаторам сигналов MXA и EXA компании Agilent. Эти источники шума имеют также возможность автоматического измерения своей собственной шумовой температуры, так что может быть обеспечена компенсация данных калибровки. Эти возможности повышают общую надежность и точность измерения коэффициента шума. Источники шума SNS могут быть использованы для различных применений в обеспечиваемом ими диапазоне частот, значениях избыточного коэффициента шума (ИКШ) и при коаксиальных типах соединителей.

Основные технические характеристики серии SNS

Модель	Диапазон частот	Значение ИКШ (ENR)
N4000A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 4,5 до 6,6 дБ
N4001A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 14 до 16 дБ
N4002A	от 10 МГц до 12 ГГц от 12 ГГц до 26,5 ГГц	от 12 до 16 дБ от 14 до 17 дБ

Модель	Диапазон частот (ГГц)	Максимальный КСВ	Коэффициент отражения
N4000A	от 0,01 до 3,0 от 3,0 до 7,0 от 7,0 до 18,0	<1,04 <1,13 <1,22	0,02 0,06 0,10
N4001A	от 0,01 до 3,0 от 3,0 до 7,0 от 7,0 до 18,0	<1,15 <1,20 <1,25	0,07 0,09 0,11
N4002A	от 0,01 до 3,0 от 3,0 до 7,0 от 7,0 до 18,0 от 18,0 до 26,5	<1,22 <1,25 <1,25 <1,35	0,10 0,10 0,11 0,15

Информация для заказа

N4000A Источник шума серии SNS, от 10 МГц до 18 ГГц, ENR = 6 дБ (ном.)
N4001A Источник шума серии SNS, от 10 МГц до 18 ГГц, ENR=15 дБ (ном.)
N4002A Источник шума серии SNS, от 10 МГц до 26,5 ГГц, ENR=15 дБ (ном.)
Все источники шума серии SNS в стандартной конфигурации имеют соединитель APC 3,5 (вилка).

Соединитель

N400xA-001 Тип N (вилка)

Заказное решение

N400xA-H10 Калибровка в соответствии с самыми современными стандартами (для использования совместно с N2002A)

Опции для технического обслуживания:

Гарантия и обслуживание

Стандартный гарантийный срок 1 год.
Для гарантии и технического обслуживания в течение 3 лет, следует заказать опцию R-51B-001-3C: "Продление годового срока гарантийного обслуживания до 3 лет с возвратом для обслуживания в компанию Agilent" (для 1 прибора).

Калибровка [1]

Для 3-летней гарантии, следует заказать 36-месячный план калибровки, как приводится ниже. Для 5-летней гарантии, следует заказать 60-месячный план калибровки.
R-50C-001 Стандартный план калибровки
R-50C-002 План калибровки на соответствие стандарту

Источники шума серии 346

Источники шума Agilent серии 346 работают совместно с измерителем коэффициента шума Agilent NFA и анализатором спектра серии PSA для обеспечения точных и надежных измерений коэффициента шума. Каждый источник шума серии 346 имеет индивидуально откалиброванные значения ENR на определенных частотах. Данные калибровки нанесены на этикетке источника шума и могут быть введены вручную в измеритель коэффициента шума NFA или анализатор PSA. Для быстрого ввода данных источника шума ENR в NFA или PSA, совместно с ним поставляется гибкий диск с данными калибровки. Источники шума серии 346 разработаны для широкого круга различных применений в обеспечиваемом ими диапазоне частот и при коаксиальных типах соединителей.

Заказное решение по источникам шума

346B с опцией 346B-H01 Источник шума с высоким ENR

346B-H01 высокий ENR (21 дБ, тип. значение), пригодный для измерения параметров устройств с высоким коэффициентом шума.*

346B с опцией 346B-H42 Источник шума для систем спутникового радиовещания (DBS)

346B-H42 был разработан специально для испытания преобразователей с низким уровнем шума (LNB), используемых для систем спутникового радиовещания (DBS). Волноводный выход WR75, 5 дБ ENR, высокая точность калибровки ENR и низкий КСВ обеспечивают более высокую точность измерения коэффициента шума DBS LNB.*

346CK01 Широкополосный источник шума

Этот коаксиальный источник шума перекрывает диапазон часто от 1 до 50 ГГц и имеет коаксиальный соединитель 2,4 мм. ENR составляет 20 дБ (ном. значение) на частоте 1 ГГц и 7 дБ на частоте 50 ГГц.*

Основные технические характеристики серии 346

Модель	Диапазон частот	Значение ENR
346A	от 10 МГц до 18 ГГц	от 4,5 до 6,6 дБ
346B	от 10 МГц до 18 ГГц	от 14 до 16 дБ
346C	от 10 МГц до 12 ГГц от 12 ГГц до 26,5 ГГц	от 12 до 16 дБ от 14 до 17 дБ

Модель	Диапазон частот (ГГц)	Максимальный КСВ	Коэффициент отражения
346A/B	от 0,01 до 3,0 от 3,0 до 5,0 от 5,0 до 18,0	1,3 1,15 1,25	0,13 0,07 0,11
346C	от 0,01 до 18,0 от 18,0 до 26,5	1,25 1,35	0,11 0,15

[1] Опция доступна не во всех странах.
* Для получения технических характеристик следует обратиться в компанию Agilent.

Информация для заказа

346A Источник шума серии 346, от 10 МГц до 18 ГГц, ENR = 5 дБ (ном.)
346B Источник шума серии 346, от 10 МГц до 18 ГГц, ENR=15 дБ (ном.)
346C Источник шума серии 346, от 10 МГц до 26,5 ГГц, ENR=15 дБ (ном.)
Все источники шума серии 346 в стандартной конфигурации имеют соединитель APC 3,5 (вилка).

Соединители (за исключением 346C)

346x-001 Тип N (вилка)
346x-002 Тип APC 7 мм
346x-004 Тип N (розетка)

83006A
83017A
83018A
83020A
83050A
83051A
87405B
87405C
87415A

- **Сверхширокополосные до 50 ГГц**
- **Выходная мощность до 1 ватта**
- **Компактная конструкция**

Микроволновые системные усилители

Эти усилители предназначены для повышения выходной мощности микроволновых источников и увеличения скорости измерений испытательных систем с улучшенным динамическим диапазоном. Они используются для возбуждения самых разнообразных типов узкополосных ламп бегущей волны с помощью единого технического решения, обеспечивающего высокую надёжность и низкую стоимость, поддержания работоспособности год за годом. Имея низкий для их широкой полосы коэффициент шума и высокий коэффициент усиления, эти усилители могут обеспечить значительное улучшение коэффициента шума системы. Используя обратную связь со входом внешнего источника автоматической регулировки усиления (АРУ), конструкторы системы могут управлять уровнем выходной мощности на испытательном порте, сводя на нет влияние отражений и потерь. Использование удалённого источника питания постоянного тока позволяет получить мощность ВЧ сигнала непосредственно в том месте, где это требуется. Для этого усилитель и источник питания снабжены кабелем постоянного тока длиной 2 метра.

Предусилители Agilent 87405 B / C работают в диапазоне частот от 100 МГц до 18 ГГц. Надёжное усиление и низкий коэффициент шума этих предусилителей позволяет уменьшить погрешности системы и повысить её рабочие характеристики. Удобный источник тока смещения для пробников делает портативные предусилители 87405 B / C идеальными в качестве внешних предусилителей для различных приборов компании Agilent, таких как анализаторы спектра PSA, ESA и MXA.

Технические характеристики (в интервале от + 20 до + 30 °C)

Модель	Диапазон частот, ГГц	Вых. мощность, Psat, дБм	Вых. мощность P1dBC, дБм	Коэфф. усиления, дБ, мин.	Коэфф. шума, дБ (тип.)	Детектиров. выход	Ток смещения В / А	ВЧ соединители (вх / вых)
83006A	от 0,01 до 26,5	+18 тип.: от 0,01 до 10 ГГц +16 тип.: от 10 до 20 ГГц +14 тип.: от 20 до 26,5 ГГц	+13, от 0,01 до 20 ГГц +10, от 20 до 26,5 ГГц	20	13, от 0,01 до 0,1 ГГц 8, от 0,1 до 18 ГГц 13, от 18 до 26,5 ГГц	Нет	+12 В при 450 мА –12 В при 50 мА	3,5 мм (розетка)
83017A	от 0,5 до 26,5	+20 тип.: от 0,5 до 20 ГГц +15 тип.: от 20 до 26,5 ГГц	+18, от 0,5 до 20 ГГц +13, от 20 до 26,5 ГГц***	25	8, от 0,5 до 20 ГГц 13, от 20 до 26,5 ГГц	Да	+12 В при 700 мА –12 В при 50 мА	3,5 мм (розетка)
83018A	от 2 до 26,5	+24, от 2 до 20 ГГц +21, от 20 до 26,5 ГГц	+22, от 2 до 20 ГГц +17, от 20 до 26,5 ГГц	27, от 2 до 20 ГГц 23, от 20 до 26,5 ГГц	10, от 2 до 20 ГГц 13, от 20 до 26,5 ГГц	Да	+12 В при 2 А –12 В при 50 мА	3,5 мм (розетка)
83020A	от 2 до 26,5	+30, от 2 до 20 ГГц +30, от 20 до 26,5 ГГц*	+28, от 2 до 20 ГГц +28, от 20 до 26,5 ГГц*	30, от 2 до 20 ГГц 27, от 20 до 26,5 ГГц	10, от 2 до 20 ГГц 13, от 20 до 26,5 ГГц	Да	+15 В при 3,2 А –15 В при 40 мА	3,5 мм (розетка)
83050A	от 2 до 26,5	+20, от 2 до 40 ГГц +19, от 40 до 50 ГГц**	+15, от 2 до 40 ГГц +13, от 40 до 50 ГГц	21	6, от 2 до 26,5 ГГц 10, от 26,5 до 50 ГГц	Нет	+12 В при 830 мА –12 В при 50 мА	2,4 мм (розетка)
83051A	от 0,045 до 50	+12, от 0,045 до 45 ГГц +10, от 45 до 50 ГГц	+8, от 0,045 до 45 ГГц +6, от 45 до 50 ГГц	23	12, от 0,045 до 2 ГГц 6, от 2 до 26,5 ГГц 10, от 26,5 до 50 ГГц	Нет	+12 В при 425 мА –12 В при 50 мА	2,4 мм (розетка)
87405B	от 0,01 до 4	+10 тип.	+8	22 – 27	5	Нет	+15 В при 105 мА	N (розетка)/N (вилка)
87405C	0,1 до 18	+18 тип., от 0,1 до 4 ГГц +17 тип., от 4 до 18 ГГц	+15, от 0,1 до 4 ГГц +14, от 4 до 18 ГГц	25	6, от 0,1 до 4 ГГц 4,5, от 4 до 18 ГГц	Нет	+15 В при 140 мА –15 В при140 мА 0 В при 140 мА	N (розетка)/N (вилка)
87415A	2 до 8	+26 тип.	+23	25	13	Нет	+12 В при 900 мА	SMA (розетка)

* –0,7 дБ/ГГц (20<f<26,5)
** –0,2 дБ/ГГц (40<f<50)
*** –0,75 дБ/ГГц (20<f<26,5)

Габаритные размеры

83006A, 83017A, 83050A, 83051A, 87415A:
45 мм (В) x 103 мм (Ш) x 132 мм (Д)
83018A: 76 мм (В) x 114 мм (Ш) x 212 мм (Д)
83020A: 87 мм (В) x 202 мм (Ш) x 275 мм (Д)
87405B: 28 мм (В) x 28 мм (Ш) x 110 мм (Д)
87405C: 40,3 мм (В) x 18 мм (Ш) x 98,3 мм (Д)

Масса

83006A, 83017A, 83050A, 83051A, 87415A: 0,64 кг;
83018A: 1,8 кг; **83020A:** 3,9 кг;
87405B: 0,233 кг
87405C: 0,22 кг

Кабели для напряжения питания

Кабель длиной 2 м, соединитель на одном конце, незамонтированные концы проводников – на другом; поставляется с перечисленными ниже усилителями
83006A, 83017A, 83018A, 83050A, 83051A, 87415A:
кодовый номер 83006-60004
83020A: кодовый номер 83020-60004
Кабель длиной 2 м для подключения усилителя к источникам питания; поставляется с перечисленными ниже источниками питания
87421A: кодовый номер 83006-60005
87422A: кодовый номер 87422-60001, 83006-60005

Источник питания	Вход переменного тока: напряжение/частота	Выход постоянного тока: напряжение/ток	Выходная мощность	Габаритные размеры (В, Ш, Г)
87421A	от 100 до 240 В переменного тока 50/60 Гц	+12 В при 2,0 А, –12 В при 200 мА	25 В макс.	57 мм, 114 мм, 176 мм
87422A	от 100 до 240 В переменного тока 50/60 Гц	+15 В при 3,3 А, –15 В при 50 мА +12 В при 2,0 А, –12 В при 200 мА	70 В макс.	86 мм, 202 мм, 276 мм

Основная литература

Более полную информацию можно найти на сайте компании: **www.agilent.com/find/mta**

11713B/C Драйвер аттенюатора/коммутатора

Драйверы аттенюатора/коммутатора 11713B/C компании Agilent предназначены для дистанционного или с передней панели управления программируемыми аттенюаторами и электромеханическими переключателями. Разработанные для автономного использования в настольном варианте и для работы в составе АИС эти возбудители обеспечивают интуитивно понятный интерфейс пользователя, имеют различные схемы коммутации, обеспечивают программируемость и функции дистанционного управления для быстрой и нетрудоёмкой аттестации и автоматизированных испытаний. Клавиши на передней панели и легко читаемый жидкокристаллический экран упрощают установку напряжения, функций ТТЛ, IP адреса и др.

Драйверы 11713B/C совместимы с классом C стандарта LXI, поэтому могут легко управляться и запускаться дистанционно, используя полнофункциональный графический web-интерфейс. Это свойство используется в производственных условиях при выпуске больших объёмов продукции. Программные приборные драйверы, такие как IVI-COM, обеспечивают программную совместимость с популярными средами проектирования и поддерживают компьютерные программные стандарты, такие как COM (модель компонентных объектов). Возможность подключения к стандартному интерфейсу GPIB поддерживает автоматизированное программное создание сценариев и обеспечивает обратную совместимость (сверху вниз) с возбудителями 11713B/C.

34980A Многофункциональный блок коммутации/измерения для переключения ВЧ и микроволновых сигналов

34980A имеет сменные модули для переключения и аттенюации сигналов ВЧ и микроволнового диапазонов. Это может выполняться либо с помощью ВЧ и микроволновых переключателей, расположенных на плате, либо с помощью модуля драйвера микроволнового коммутатора/аттенюатора 34945A/EXT. Этот модуль обеспечивает напряжение питания и сигналы управления для большинства популярных микроволновых переключателей и аттенюаторов. Один модуль 34945A/EXT может возбуждать до 64 катушек переключателя, что эквивалентно 32 переключателям с однополосной группой переключающих контактов (SPDT). Чтобы обеспечить возбуждение до 512 катушек от одного базового блока 34980A, можно установить дополнительные платы 34945 EXT. Распределительные платы обеспечивают простое соединение с внешними переключателями и аттенюаторами.

Сменные модули 34941A/42A сконфигурированы в виде четырёх независимых ВЧ мультиплексоров 1 x 4 для коммутации сигналов с частотами до 3 ГГц. Несколько банков могут быть объединены для образования мультиплексора большей размерности. Сменные модули 34945A/46A представляют однополюсные переключающие группы в диапазоне частот до 4 или до 20 ГГц. Они имеют смонтированные внутри два или три независимых коаксиальных переключателя в каждом модуле.

E1368A, E1369A и E1370A Драйверы аттенюатора/коммутатора в виде модулей стандарта VXI

Семейство приборов Agilent, совместимых с магистралью VXI, включает модули для управления коммутацией и аттенюацией сигналов микроволнового диапазона до 18 ГГц. Модуль E1368A содержит три установленных на заводе-изготовителе переключателя типа SPDT (группа однополюсных переключающих контактов), таких как 8762B, которые характерны для многопортовых оконечных устройств в диапазоне от 0 до 18 ГГц. Модуль E1369A аналогичен E1368A за исключением того, что он не имеет встроенных переключателей. Это допускает подстановку пользователем проходных переключателей 8763 или 8764. Модуль E1370A позволяет приспособить его внутреннюю конфигурацию для работы с многопортовыми переключателями серии 8766 или шаговыми аттенюаторами 8494/95/96/97.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

11713B Драйвер аттенюатора/коммутатора (должна быть заказана 1 опция)
- **11713B-STD** Один банк выходов, одно напряжение питания 24 В
- **11713B-LXI** Один банк выходов, одно напряжение питания 24 В, совместимость с LAN (LXI кл. C), USB

11713C Драйвер аттенюатора/переключателя, два банка выходов, источник питания с тремя номиналами напряжения питания, совместимость с LAN (LXI-C), USB

34980A Многофункциональный блок коммутации/измерения
- **34941A** Счетверённый 1 x 4, 50 Ом, ВЧ мультиплексор до 3 ГГц
- **34942A** Счетверённый 1 x 4, 75 Ом, ВЧ мультиплексор до 1,5 ГГц
- **34945A** (с **34945EXT**) Драйвер микроволнового коммутатора/аттенюатора)
- **34946A** Сдвоенный 1 x 2 нагруженный микроволновый коммутатор с однополюсной группой контактов
- **34947A** Строенный 1 x 2 ненагруженный микроволновый коммутатор с однополюсной группой контактов

E1368A Микроволновый переключатель до 18 ГГц
E1369A Драйвер микроволнового коммутатора
E1370A Драйвер микроволнового коммутатора/шагового аттенюатора

Принадлежности для испытания ВЧ и микроволновых устройств

Твердотельные переключатели

U9397A
U9397C
85331B
85332B

- **Высокая развязка**
- **Низкая утечка видеосигнала**
- **Быстрое время установления**
- **Широкий диапазон частот**

U9397A и U9397C

85331B и 85332B

Твердотельные переключатели

Твердотельные переключатели компании Agilent обеспечивают превосходные характеристики с развязкой и быстрым временем установления в широком диапазоне рабочих частот. Эти поглощающие переключатели разработаны на два положения в одном направлении (SPDT) и четыре положения в одном направлении (SP4T) для работы в диапазоне высоких частот. Их области применения включают контрольно-измерительную аппаратуру, связь, радиолокацию, антенны и многие другие испытательные системы, которые требуют высокой скорости переключения в ВЧ и СВЧ диапазонах.

Твердотельный переключатель 85331B/32B

Переключатели 85331B (SPDT) and 85332B (SP4T) компании Agilent являются твердотельными переключателями на PIN диодах, которые обеспечивают самые высокие характеристики по величине развязки и скорости переключения в широком диапазоне частот от 45 МГц до 50 ГГц. Эти поглощающие переключатели разработаны для использования на высоких частотах и чрезвычайно полезны в контрольно-измерительной аппаратуре, связи, радиолокации и многих других испытательных системах, которые требуют высокой скорости переключения в ВЧ и СВЧ диапазонах.

Твердотельный переключатель на полевых транзисторах U9397A/C

Твердотельные переключатели на полевых транзисторах U9397A и U9397C компании Agilent на два положения в одном направлении обеспечивают высшие характеристики по величине утечки видеосигнала, развязки, времени установления и вносимых потерь в широком диапазоне частот (от 300 кГц до 8 ГГц). Переключатели U9397A/C особенно подходят для измерения таких чувствительных узлов, как смесители и усилители, у которых утечка видеосигнала может вызвать повреждение или проблемы с надежностью.

Технические характеристики U9397A/C

	U9397A	U9397C
Диапазон частот	от 300 кГц до 8 ГГц	от 300 кГц до 18 ГГц
Вносимые потери	<3,0 дБ (от 300 кГц до 4 ГГц) <5.0 dB (от 300 кГц до 8 ГГц)	<3,5 дБ (от 4 до 8 ГГц) <6,5 дБ (от 8 до 18 ГГц)
Развязка	100 дБ	90 дБ
Обратные потери (включенного и общего каналов)	>15 дБ	>10 дБ
Обратные потери (выключенного канала)	>18 дБ	>13 дБ
Время установления	350 мкс	350 мкс
Время переключения (фронт/спад)[1]	5/0,5 мкс (тип.)	5/0,5 мкс (тип.)
Утечка видеосигнала	<10 мВ (размах)	<10 мВ (размах)
Характеристическое сопротивление	50 Ом (ном.)	50 Ом (ном.)
Соединители	SMA (розетка)	SMA (розетка)

[1] Время переключения определено между уровнями ВЧ сигнала 10% и 90%.

Технические характеристики 85331B/32B

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Вносимые потери, дБ	Развязка, дБ	Обратные потери (выключенного канала), дБ	Обратные потери (включенного канала), дБ	Обратные потери (общего канала), дБ
85331B SP2T	от 0,045 до 0,5	–2,0	–85	–19,0	–10,0	–10,0
	от 0,5 до 18	–4,5	–90	–19,0	–10,0	–10,0
	от 18 до 26,5	–6,0	–90	–12,5	–6,0	–5,5
	от 26,5 до 40	–10,0	–85	–10,0	–6,0	–4,5
	от 40 до 50	–15,5	–75	–6,0	–4,5	–4,0
85332B SP4T	от 0,045 до 0,5	–2,0	–85	–19,0	–9,0	–10,0
	от 0,5 до 18	–4,5	–90	–19,0	–9,0	–10,0
	от 18 до 26,5	–7,0	–90	–12,5	–5,0	–5,5
	от 26,5 до 40	–12,0	–85	–10,0	–4,5	–4,0
	от 40 до 50	–21,5 –15,5	–75	–6,0	–4,5	–4,0

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

U9397A Твердотельный переключатель на полевых транзисторах с высокими характеристиками до 8 ГГц
U9397C Твердотельный переключатель на полевых транзисторах с высокими характеристиками до 18 ГГц
85331B Твердотельный переключатель SP2T от 45 МГц до 50 ГГц
85332B Твердотельный переключатель SP4T от 45 МГц до 50 ГГц

Для 85331B и 85332B

Опция 001 Кабель управления переключателем длиной 1 м
Опция 002 Кабель управления переключателем длиной 2 м
Опция 003 Кабель управления переключателем длиной 5 м
Опция 010 Кабель управления переключателем длиной 10 м
Опция 015 Кабель управления переключателем длиной 15 м
Опция 102 Кабель управления переключателем (один конец - неизолированный провод) длиной 2 м
Опция 115 Кабель управления переключателем (один конец - неизолированный провод) длиной 15 м
Опция 202 Блок управления переключателем

- **Малый КСВН**
- **Низкие вносимые потери**
- **Высокая развязка - до 134 дБ на 4 ГГц**
- **Длительный срок службы - 5 миллионов переключений**
- **Превосходная повторяемость**

Серия N181x

Коаксиальные переключатели

Отличаясь беспрецедентной надежностью и длительным сроком службы, переключатели компании Agilent являются очевидным выбором для большого объема производственных испытаний средств радиосвязи. Все переключатели используют катушки с магнитной блокировкой и размыкающиеся заранее контакты для простоты испытаний. При точных измерениях и в применениях для контроля, где повторяемость вносимых потерь является критичной, эти переключатели будут функционировать свыше 5 миллионов переключений с повторяемостью вносимых потерь лучше 0,03 дБ при температуре + 25 °C.

N1810UL – Ненагруженный переключатель SPDT с фиксацией удержания

Модель 1810UL является переключателем на два положения и одно направление в диапазоне частот от постоянного тока до 26,5 ГГц.

N1810TL – Нагруженный переключатель SPDT с фиксацией удержания

Модель 1810TL является переключателем на два положения и одно направление в диапазоне частот от постоянного тока до 26,5 ГГц. Неиспользуемый канал нагружен на 50 Ом, что делает его идеальным для применений, в которых требуется согласование источника.

N1811TL – Нагруженные параллельные каналы с фиксацией удержания

Модель 1810TL является переключателем с нагруженными параллельными каналами в диапазоне частот от постоянного тока до 26,5 ГГц. Внутренняя нагрузка переключателя может нагружать испытуемое устройство в режиме прямой передачи (до 1 Вт). Благодаря своей компактной конструкции, он является идеальным для применений, требующих включения и выключения сигнала помехи.

N1812UL – Ненагруженный переключатель на 5 каналов с фиксацией удержания

Модель 1812UL является универсальным ненагруженным переключателем на 5 каналов в диапазоне частот от постоянного тока до 26,5 ГГц. При использовании в качестве переключателя с параллельными каналами пятый порт может быть нагружен на внешнюю нагрузку с большой рассеиваемой мощностью. Его можно также использовать для передачи сигнала в обратном направлении или в качестве канала для калибровки.

Общие рабочие характеристики серии N181x

Время переключения	Повторяемость	Срок службы	Импеданс
<15 мс	<0,03 дБ (тип.)	5 миллионов циклов	50 Ом

Стандартные технические характеристики серии N181x

Развязка	= 90 - 1,132 x F, где F указана в ГГц				
(дБ)	**0 Гц**	**4 ГГц**	**12,4 ГГц**	**20 ГГц**	**26,5 ГГц**
	90	85	76	67	60
Вносимые	= 0,35 + 0,45/26,5 x F, где F указана в ГГц				
потери (дБ)	**0 Гц**	**4 ГГц**	**12,4 ГГц**	**20 ГГц**	**26,5 ГГц**
	0,35	0,42	0,56	0,69	0,80
КСВН		**от 0 до 4 ГГц**	**от 4 до 12,4 ГГц**	**от 12,4 до 20 ГГц**	**от 20 до 26,5 ГГц**
		1,15	1,25	1,30	1,60

Дополнительные высокие технические характеристики серии N181x

Развязка	= 125 - 1,321 x F, где F указана в ГГц				
(дБ)	**0 Гц**	**4 ГГц**	**12,4 ГГц**	**20 ГГц**	**26,5 ГГц**
Опция 301	125	120	109	99	90
Вносимые	= 0,35 + 0,45/26,5 x F, где F указана в ГГц				
потери (дБ)	**0 Гц**	**4 ГГц**	**12,4 ГГц**	**20 ГГц**	**26,5 ГГц**
Опция 302	0,15	0,27	0,41	0,53	0,65
КСВН		**от 0 до 4 ГГц**	**от 4 до 12,4 ГГц**	**от 12,4 до 20 ГГц**	**от 20 до 26,5 ГГц**
Опция 302		1,10	1,20	1,23	1,45

Основная литература

N1810/1/2 Coaxial Switches Product Overview, номер публикации 5968-9653E

Информация для заказа

N1810UL, N1810TL, N1811TL, N1812UL

Частота

002 От 0 до 2 ГГц, ВЧ соединитель SMA (розетка)
004 От 0 до 4 ГГц, ВЧ соединитель SMA (розетка)
020 От 0 до 20 ГГц, ВЧ соединитель SMA (розетка)
026 От 0 до 26,5 ГГц, ВЧ соединитель SMA (розетка)

Напряжение

105 5 вольт
115 15 вольт
124 24 вольта

Соединитель для управления

201 Субминиатюрная розетка D-типа с 9 контактами
202 Луженые выводы

Опции

Технические характеристики (выбрать любую опцию)

301 Высокая развязка (см. характеристики)
302 Малый КСВН и вносимые потери (см. характеристики)

Управление переключателем (выбрать любую опцию)

401 ТТЛ и 5-ти вольтовое КМОП управление
402 Индикаторы положения
403 Прерывания тока обмоток

Пример заказа: для ненагруженного переключателя на 5 каналов, работающего до 20 ГГц, с обмотками на 15 вольт, субминиатюрной розеткой D-типа, управлением от ТТЛ и высокой развязкой заказ должен выглядеть следующим образом: **N1812UL-020, -115, -201, -301, -401**

Коаксиальные переключатели

Коаксиальные переключатели компании Agilent характеризуются малым КСВН, низкими вносимыми потерями, превосходной развязкой и исключительной повторяемостью в пределах 0,03 дБ для более 1 миллиона циклов переключений. Компания Agilent предлагает широкую линию коаксиальных переключателей, перекрывающих диапазон частот до 40 ГГц, для использования при проведении измерений и контроля. Все переключатели используют обмотки с магнитной блокировкой и размыкающиеся заранее контакты для простоты испытаний.

Серия 8761

Модель 8761A/B является переключателем 1Н2П, который работает до 18 ГГц. Для гибкости конструкции каждый порт отличается шестью вариантами исполнения соединителей и 50-омных нагрузок. Эти переключатели предлагают исключительную повторяемость в пределах 0,03 дБ для более 1 миллиона циклов переключений.

Серия 8762

Переключатели 8762A/B/C работают до 26,5 ГГц. Эти переключатели обеспечивают согласованную 50-омную нагрузку во всех портах. Для опций T15 и T24 управляющее напряжение совместимо с возбуждающей схемой ТТЛ и КМОП (5 В). Другая модель 8762F разработана для 75-омных линий передачи, что делает её ценной для применений в коммерческой связи в диапазоне до 4 ГГц.

Серия 8763

Переключатели 8762A/B/C работают до 26,5 ГГц. Благодаря своей компактной конструкции, они являются предпочтительными для применений, требующих включения и выключения сигнала помехи. Эти переключатели используют для автоматического включения или удаления проверяемого узла из сигнального тракта. Один из портов у них имеет внутреннюю нагрузку. Для совместимости с управлением от ТТЛ и КМОП (5 В) имеются опции T15 и T24.

Серия 8764

Переключатели 8762A/B/C представляют собой три модели в диапазоне до 26,5 ГГц. Эти переключатели аналогичны серии 8763, но имеют в пятом порте внутреннюю нагрузку. Пятый порт можно использовать для передачи сигнала в обратном направлении или в качестве порта калибровки. Опции T15 и T24 обеспечивают совместимость с ТТЛ и 5-ти вольтовым КМОП управлением.

Серия 8761

Переключатели 8762A/B/C/D/F представляют собой четыре модели в диапазоне до 40 ГГц и одну модель до 4 ГГц с волновым сопротивлением 75 Ом. Эти переключатели SPDT предлагают исключительную повторяемость в пределах 0,03 дБ для более 5 миллионов циклов переключений. В отличие от переключателей серии 8762, они не имеют внутренних переключаемых ВЧ нагрузок или прерываний постоянного тока питания. Варианты напряжений обмоток перекрывают полный диапазон от 5 до 24 В постоянного тока. Так как питание обмоток не прерывается, напряжение обмотки может быть постоянным или выключаться через 15 мс.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

Коаксиальные переключатели 8761A/B

Следует указать напряжение и соединители (включая встроенные нагрузки 50 Ом) буквой в номере модели переключателя и тремя цифрами номера опции. Следует указать все соединители.

8761A Напряжение питания от 12 до 15 В
8761B Напряжение питания от 24 to 30 В

Опции соединителей (порт 1, порт 2, порт С):

Код опции	Тип соединителя
100/200/300	Тип N (розетка)
101/201/301	Тип N (вилка)
102/202/302	7 мм, втулка с резьбой (APC-7®)[1]
103/203/303	7 мм, соединительная гайка (APC-7®)[1]
104/204/304	7 мм, для UT-250 коаксиала
105/205/305	3 мм, розетка (SMA)
106/206/306	3 мм, вилка (SMA)
107/207/307	Нагрузка 50 Ом

Коаксиальные переключатели 8762, 8763, 8764

Следует указать частоту и напряжение буквой и номером опции. Стандартная модель имеет напряжение питания 24 В.

8762A SPDT, от 0 до 4 ГГц
8762B SPDT, от 0 до 18 ГГц
8762C SPDT, от 0 до 26,5 ГГц
8762F SPDT, от 0 до 4 ГГц, 75 Ом
8763A 4 порта, от 0 до 4 ГГц
8763B 4 порта, от 0 до 18 ГГц
8763C 4 порта, от 0 до 26,5 ГГц
8764A 5 портов, от 0 до 4 ГГц
8764B 5 портов, от 0 до 18 ГГц
8764C 5 портов, от 0 до 26,5 ГГц

Коаксиальные переключатели 8765

Для переключателя следует заказать опцию напряжения питания. Следует указать частоту, напряжение, соединители для управления и длину ленточного кабеля буквой и номером опции.

8765A 1Н2П, от 0 до 4 ГГц
8765B 1Н2П, от 0 до 20 ГГц
8765C 1Н2П, от 0 до 26,5 ГГц
8765D 1Н2П, от 0 до 40 ГГц
8765F 1Н2П, от 0 до 4 ГГц, 75 Ом

[1] Любая опция соединится со стандартным соединителем 7 мм. Для последовательного управления двумя переключателями 8761A необходимо использовать одну из опций 102, 202 или 302 и одну из опций 103, 203 или 303 с двумя сопрягающимися соединителями. Если имеется две одинаковых опции, то необходимо использовать кабель с двумя стандартными соединителями 7 мм

Технические характеристики серий 8761-5

Модель	Диапазон частот, ГГц	КСВН 50 Ом номинал	Вносимые потери	Развязка	Время переключения	Повторяемость[2]	Срок службы[3]	ВЧ соединители	Размеры Ш x В x Г, мм	Масса в упаковке, г
8761A SPDT Без нагрузок	от 0 до 18	<1,2 до 12,4 ГГц <1,25 до 18 ГГц	<0,5 дБ до 12,4 ГГц <0,8 дБ до 18 ГГц	>50 дБ до 12,4 ГГц >45 дБ до 18 ГГц	от 35 до 50 мс	0,03 дБ	1 x 10^6		38 x 41 x 38	300
8761B SPDT Без нагрузок	от 0 до 18	<1,2 до 12,4 ГГц <1,25 до 18 ГГц	<0,5 дБ до 12,4 ГГц <0,8 дБ до 18 ГГц	>50 дБ до 12,4 ГГц >45 дБ до 18 ГГц	от 35 до 50 мс	0,03 дБ	1 x 10^6		38 x 41 x 38	300
8762A SPDT С нагрузками	от 0 до 4	<1,1 до 2 ГГц <1,2 до 4 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,25 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 4 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10^6	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
8762B SPDT С нагрузками	от 0 до 18	<1,10 до 2 ГГц <1,2 до 12,4 ГГц <1,3 до 18 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10^6	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
8762C SPDT С нагрузками	от 0 до 26,5	<1,15 до 2 ГГц <1,25 до 12,4 ГГц <1,4 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	<0,25 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц <1,25 дБ до 26,5 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц >50 дБ до 26,5 ГГц	<30 мс	0,03 дБ до 18 ГГц 0,05 дБ до 26,5 ГГц	1 x 10^6	3,5 мм (розетка)	53 x 14 x 54	220
8762F SPDT, 75 Ом С нагрузками	от 0 до 4	<1,15 до 1 ГГц <1,3 до 4 ГГц	<0,4 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 4 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10^6	75 Ом, SMB (вилка)	53 x 14 x 54	300
8763A Коаксиальный С нагрузками	от 0 до 4	<1,1 до 2 ГГц <1,2 до 4 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,25 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 4 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10^6	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
8763B Коаксиальный С нагрузками	от 0 до 18	<1,10 до 2 ГГц <1,2 до 12,4 ГГц <1,3 до 18 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10^6	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
8763C Коаксиальный С нагрузками	от 0 до 26,5	<1,15 до 2 ГГц <1,25 до 12,4 ГГц <1,4 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	<0,25 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц <1,25 дБ до 26,5 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц >50 дБ до 26,5 ГГц	<30 мс	0,03 дБ до 18 ГГц 0,05 дБ до 26,6 ГГц	1 x 10^6	3,5 мм (розетка)	53 x 14 x 54	220
8764A Коаксиальный Без нагрузок	от 0 до 4	<1,1 до 2 ГГц <1,2 до 4 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,25 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 4 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10^6	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
8764B Коаксиальный Без нагрузок	от 0 до 18	<1,10 до 2 ГГц <1,2 до 12,4 ГГц <1,3 до 18 ГГц	<0,2 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц	<30 мс	0,03 дБ	1 x 10^6	SMA (розетка)	53 x 14 x 54	220
8764C SPDT Без нагрузок	от 0 до 26,5	<1,15 до 2 ГГц <1,25 до 12,4 ГГц <1,4 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	<0,25 дБ до 2 ГГц <0,5 дБ до 18 ГГц <1,25 дБ до 26,5 ГГц	>90 дБ до 18 ГГц >50 дБ до 26,5 ГГц	<30 мс	0,03 дБ до 18 ГГц 0,05 дБ до 26,5 ГГц	1 x 10^6	3,5 мм (розетка)	53 x 14 x 54	220
8765A SPDT Без нагрузок	от 0 до 4	<1,2 до 4 ГГц	0,2 + 0,025 f (ГГц) макс. <0,2 дБ до 4 ГГц[1]	110 - 2,25 x f (ГГц) мин.	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10^6	SMA (розетка)	33 x 14 x 45	200
8765B SPDT Без нагрузок	от 0 до 20	<1,2 до 4 ГГц <1,35 до 12,4 ГГц <1,45 до 18 ГГц <1,7 до 20 ГГц	0,2 + 0,025 f (ГГц) макс. <0,2 дБ до 4 ГГц[1] <0,5 дБ до 20 ГГц[1]	110 - 2,25 x f (ГГц) мин. >120 дБ до 4 ГГц >90 дБ до 20 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10^6	SMA (розетка)	33 x 14 x 45	200
8765C SPDT Без нагрузок	от 0 до 26,5	<1,25 до 4 ГГц	0,25 + 0,027 f (ГГц) макс.	110 - 2,25 x f (ГГц) мин.	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10^6	3,5 мм (розетка)	33 x 14 x 45	200
8765D SPDT Без нагрузок	от 0 до 40	<1,25 до 4 ГГц <1,45 до 26,5 ГГц <1,7 до 40 ГГц	0,2 + 0,23 f (ГГц) макс. <0,2 дБ до 4 ГГц[1] <0,5 дБ до 20 ГГц[1] <0,7 дБ до 26,5 ГГц[1] 0,75 дБ + 0,023 f (ГГц) макс. <1,0 дБ до 40 ГГц[1]	110 - 2,25 x f (ГГц) мин. >120 дБ до 4 ГГц >90 дБ до 20 ГГц >60 дБ до 26,5 ГГц >60 дБ до 26,5 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10^6	2,4 мм (розетка) 2,92 мм (розетка)	33 x 14 x 45	200
8765F SPDT, 75 Ом Без нагрузок	от 0 до 4	<1,15 до 1 ГГц <1,20 до 4 ГГц	<0,18 дБ до 1 ГГц <0,24 дБ до 2 ГГц <0,40 дБ до 4 ГГц	>100 дБ до 1 ГГц >90 дБ до 4 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5 x 10^6	75 Ом, SMB (вилка)	33 x 14 x 45	200

[1] Типичные вносимые потери
[2] Измерена при температуре 25 °C
[3] Минимум циклов на секцию

Более полную информацию можно найти на сайте компании: **www.agilent.com/find/mta**

Многопортовые коаксиальные переключатели

- **Гарантируемая повторяемость 0,03 дБ до 2 миллионов циклов**
- **Срок службы типично 5 миллионов циклов**
- **Непревзойденная развязка, минимум 90 дБ на 12 ГГц**
- **Экономно оцененные**

Переключатели без прерывания тока - экономичные высокие характеристики

L серия - L7222C

Четырехканальный коаксиальный переключатель без прерывания тока L7222C обеспечивает гибкость и простоту схемы в применениях с распределением сигналов и созданием определенных условий. Работая в диапазоне от постоянного тока до 26,5 ГГц, эти переключатели обеспечивают исключительную повторяемость вносимых потерь 0,03 дБ, гарантированную для 2 миллионов циклов переключения. Высокая развязка между каналами у модели L7222C, составляющая обычно более 90 дБ, уменьшает влияние сигналов из других каналов и неопределенность 7 измерений системы, делая их идеальными для использования в больших системах с разветвленными переключениями. Модель L7222C можно использовать во множестве применений, таких как выключение сигнала, переключение двух входов и выходов или включение сигнала в обратном направлении.

Многоканальные переключатели - экономичные высокие характеристики, нагруженные

L серия - L7104A/B/C и L7106A/B/C

Многоканальные переключатели L7104A/B/C и L7106A/B/C имеют три модели в диапазоне до 26,5 ГГц. Эти переключатели предлагают гарантированную повторяемость 0,03 дБ для 2 миллионов циклов переключения. Переключатели L7104A/B/C на 4 положения и одно направление (SP4T) и переключатели L7106A/B/C (SP6T) работают в диапазоне от постоянного тока до 26,5 ГГц с превосходной развязкой, КСВН не более 1,2 и допустимой мощностью входного сигнала до 1 Вт среднего значения или 50 Вт пикового значения (15 с максимум). Эти переключатели обеспечивают срок службы и надежность, необходимые для автоматизированных испытаний и измерений, а также в применениях с контролем и распределением сигналов по экономичной стоимости.

Переключатели без прерывания тока - экономичные высокие характеристики

L серия - L7222C

Модели L7204A/B/C и L7206A/B/C являются ненагруженными многоканальными переключателями, которые работают в диапазоне частот до 26,5 ГГц. Эти переключатели предлагают гарантированную повторяемость 0,03 дБ для 2 миллионов циклов переключения. Переключатели L7204A/B/C на 4 положения и одно направление (SP4T) и переключатели L7206A/B/C (SP6T) работают в диапазоне от постоянного тока до 26,5 ГГц с превосходной развязкой, КСВН не более 1,2 и допустимой мощностью входного сигнала до 1 Вт среднего значения или 50 Вт пикового значения (15 с максимум). Эти переключатели обеспечивают срок службы и надежность, необходимые для автоматизированных испытаний и измерений, а также в применениях с контролем и распределением сигналов по экономичной стоимости.

L7104C

L7222C

L7106C

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

L7104A от 0 до 4 ГГц, SP4T, с нагрузками
L7104B от 0 до 20 ГГц, SP4T, с нагрузками
L7104C от 0 до 26,5 ГГц, SP4T, с нагрузками
L7204A от 0 до 4 ГГц, SP4T, без нагрузок
L7204B от 0 до 20 ГГц, SP4T, без нагрузок
L7204C от 0 до 26,5 ГГц, SP4T, без нагрузок
L7106A от 0 до 4 ГГц, SP6T, с нагрузками
L7106B от 0 до 20 ГГц, SP6T, с нагрузками
L7106C от 0 до 26,5 ГГц, SP6T, с нагрузками
L7206A от 0 до 4 ГГц, SP6T, без нагрузок
L7206B от 0 до 20 ГГц, SP6T, без нагрузок
L7206C от 0 до 26,5 ГГц, SP6T, без нагрузок
L7XXX-100 луженые выводы для замены ленточного кабеля
L7XXX-UK6 Сертификат коммерч. калибровки и данные испытаний
L7XXX-T24 Опция, совместимая с ТТЛ и КМОП (5 В)
L7222C Переключатель без прерывания тока от 0 до 26,5 ГГц

11713B/C Устройство управления переключателями аттенюатора
Управляет 10 секциями переключателя или аттенюатора

5061-0969 Кабель для принадлежностей
Соединитель типа “викинг” для оголенных луженых проводов длиной 60 дюймов. Используется для подключения 11713B к L7104/204/106/206 опцией 100. Требуется один кабель для L7104/L7204 с опцией 100 и два - для L7106/L7206 с опцией 100.

Модель	Диапазон частот, ГГц	КСВН	Вносимые потери, дБ	Развязка	Время переключения	Повторяемость	Срок службы	ВЧ соединители	Размеры Ш x В x Г, мм
L7104/L7204A L7106/L7206A	от 0 до 4	1,2 макс.	0,3 + 0,015 x частота (ГГц)	90 дБ мин.	15 мс	0,03 дБ	2 миллиона переключений	SMA (розетка)	57,15 x 71,53 x 57,15
L7104/L7204B L7106/L7206B	от 0 до 20	1,2 макс. от 0 до 4 ГГц 1,35 макс. от 4 до 12,4 ГГц 1,45 макс. от 12,4 до 18 ГГц 1,7 макс. от 18 до 20 ГГц	0.3 + 0.015 x частота (ГГц)	90 дБ мин. от 0 до 12 ГГц 70 дБ мин. от 12 до 15 ГГц 65 дБ мин. от 15 до 20 ГГц	15 мс	0,03 дБ	2 миллиона переключений	SMA (розетка)	57,15 x 71,53 x 57,15
L7104/L7204C L7106/L7206C	от 0 до 26,5	1,2 макс. от 0 до 4 ГГц 1,35 макс. от 4 до 12,4 ГГц 1,45 макс. от 12,4 до 18 ГГц 1,7 макс. от 18 до 26,5 ГГц	0,3 + 0,015 x частота (ГГц)	90 дБ мин. от 0 до 12 ГГц 70 дБ мин. от 12 до 15 ГГц 65 дБ мин. от 15 до 20 ГГц 60 дБ мин. от 20 to 26,5 ГГц	15 мс	0,03 дБ	2 миллиона переключений	SMA (розетка)	57,15 x 71,53 x 57,15
L7222C	от 0 до 26,5	1,65 макс. на 26,5 ГГц	0,2 + 0,025 x частота (ГГц)	110 дБ – 2.0 x частота (ГГц)	15 мс	0,03 дБ	2 миллиона	SMA (розетка)	31,75 x 56,80 x 23,11

87104
87106
87204
87206
87222
87406B
87606B
8766
8767
8768
8769

- **Гарантируемая повторяемость 0,03 дБ до 5 миллионов циклов**
- **Срок службы типично 10 миллионов циклов**
- **Малый КСВН**
- **Низкие вносимые потери**
- **Высокая развязка - более 90 дБ на 12 ГГц**

87222D

87406B

87204B 87206B

8766

Переключатели без прерывания тока - высокие характеристики

Четырехканальные коаксиальные переключатели без прерывания тока L7222C предлагают универсальность в ряде применений от выключения до переключения сигнала в обратном направлении. Они обеспечивают исключительную повторяемость менее 0,03 дБ, низкие вносимые потери и высокую развязку. Модель 87222C работает в диапазоне от постоянного тока до 26,5 ГГц, модель 87222D в диапазоне до 40 ГГц и обе гарантируют до 5 миллионов циклов переключения. Модель 87222E работает в диапазоне от постоянного тока до 50 ГГц. Переключатели 87222C/D/E с опцией 161 имеют соединитель с 10 контактами, в то время как опция 100 предусматривает луженые выводы. Опция 201 обеспечивает монтажный кронштейн.

Матричные переключатели - высокие характеристики, нагруженные

Серия 87406/606

6-портовые коаксиальные матричные переключатели 87406B и 87606B обеспечивают полезный инструмент для создания конфигураций 3 x 3, 2 x 4 и 1 x 5. Эти матричные переключатели с высокими характеристиками предлагают исключительную повторяемость и срок службы более 5 миллионов циклов переключений. Модели 87406B, 87606B работают в диапазоне от постоянного тока до 20 ГГц с превосходной развязкой, КСВН не более 2,0 : 1, и допустимой мощностью входного сигнала до 1 Вт среднего значения или 50 Вт пикового значения (10 мкс максимум).

Многопортовые переключатели - высокие характеристики, нагруженные

Серия 87104/106 и87204/206

Многопортовые переключатели 87104A/B/C и 87106A/B/C имеют три модели в диапазоне до 26,5 ГГц. Эти переключатели предлагают исключительную повторяемость 0,03 дБ для 5 миллионов циклов переключения. Переключатель 87104 имеет 4 положения на одно направление (SP4T), а переключатель 87106 имеет 6 положений на одно направление (SP6T). Оба переключателя содержат внутреннюю твердотельную логику, которая автоматически программирует неиспользуемые порты на подключение к согласованной нагрузке, когда любой один порт программируется на включенное состояние. Это освобождает потребителя от необходимости обеспечивать импульсы от внешней логики управления.

Многопортовые переключатели - узкий профиль, ненагруженные

Серия 8766/ 67/ 68/ 69K

Переключатели серии 8766/67/68/69K представляют собой модифицированную версию ступенчатых аттенюаторов 8494/95/96/97 (от 0 до 26,5 ГГц) для применений, требующих коаксиальные переключатели на одно направление и три, четыре, пять или шесть положений. Поры переключателя не имеют нагрузок. Эти переключатели предлагают исключительную повторяемость 0,03 дБ для 5 миллионов циклов переключения. Переключатели имеют несколько вариантов дополнительных кабелей и соединителей, чтобы сделать их совместимыми со стандартными DIP розетками на 14 контактов. Величина развязки и вносимых потерь изменяется по диапазону частот и зависит от выбранного канала.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

87104A[1] SP4T, от 0 до 4 ГГц
87104B[1] SP4T, от 0 до 20 ГГц
87104C[1] SP4T, от 0 до 26,5 ГГц
87106A[1] SP6T, от 0 до 4 ГГц
87106B[1] SP6T, от 0 до 20 ГГц
87106C[1] SP6T, от 0 до 26,5 ГГц
87204A SP4T, от 0 до 4 ГГц
87204B SP4T, от 0 до 20 ГГц
87204C SP4T, от 0 до 26,5 ГГц
87206A SP6T, от 0 до 4 ГГц
87206B SP6T, от 0 до 20 ГГц
87206C SP6T, от 0 до 26,5 ГГц
87222C Без переключения тока, от 0 до 26,5 ГГц
87222D Без переключения тока, от 0 до 40 ГГц
87222E Без переключения тока, от 0 до 50 ГГц
87406B Матричный, от 0 до 20 ГГц
- **87406B-100** Луженые выводы
- **87406B-161** DIP на 16 контактов с ленточным кабелем
- **87406B-T24**[2] Совместимость с ТТЛ и КМОП (5 В)
- **87406B-024** Питание 24 В без ТТЛ логики
- **87406B-UK6** Сертификат коммерч. калибровки и данные испытаний

87606B Матричный, от 0 до 20 ГГц
- **87606B-100** Луженые выводы
- **87606B-161** DIP на 16 контактов с ленточным кабелем
- **87606B-024**[2] Совместимость с ТТЛ и КМОП (5 В)
- **87606B-UK6** Сертификат коммерч. калибровки и данные испытаний

8766K, 8767K, 8768K, 8769K Коаксиальные переключатели
Следует указать ВЧ соединители (и частоту), напряжения питания, соединители для управления. Стандартный вариант имеет питание 24 В, ВЧ соединители (от 0 до 26,5 ГГц) 3,5 мм (розетка) и соединитель типа “викинг” для управления.
8766K SP3T, многопортовый переключатель
8767K SP4T, многопортовый переключатель
8768K SP5T, многопортовый переключатель
8769K SP6T, многопортовый переключатель
- **876xK-002** Соединители SMA (розетка)
- **876xK-004** 3,5 mm (розетка)
- **876xK-008** Ленточный кабель 8 дюймов с соединителем DIP
- **876xK-011** Напряжения питания 5 В постоянного тока
- **876xK-015** Напряжения питания 15 В постоянного тока
- **876xK-016** Ленточный кабель 16 дюймов с соединителем DIP
- **876xK-024** Обмотки на 24 В
- **876xK-060** Кабель управления длиной 5 футов, соединитель типа “викинг” на 12 контактов
- **876xK-UK6** Сертификат коммерч. калибровки и данные испытаний

[1] Обеспечивает возможность определения положения с помощью 87130A.
[2] Отсутствует у переключателей 87204, 87206 и 87606.

Технические характеристики серий 87104/6, 87204/6, 87222C/E, 87406B/606B, 8766/7/8/9

Модель	Диапазон частот, ГГц	КСВН 50 Ом номинал	Вносимые потери	Развязка	Время переключения	Повторяемость[1]	Срок службы [3]	ВЧ соединители	Размеры Ш x В x Г, мм	Масса в упаковке, г
87104A/204A SP4T	от 0 до 4	<1,2 до 4 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>100 до 4 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87104B/204B SP4T	от 0 до 20	<1,2 до 4 ГГц <1,35 до 12,4 ГГц <1,45 до 18 ГГц <1,7 до 20 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>100 до 12 ГГц >80 до 15 ГГц >70 до 20 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87104C/204C SP4T	от 0 до 26,5	<1,7 до 26,5 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>65 от 20 до 26,5 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87106A/206A SP6T	от 0 до 4	<1,2 до 4 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>100 до 4 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87106B/206B SP6T	от 0 до 20	<1,2 до 4 ГГц <1,35 до 12,4 ГГц <1,45 до 18 ГГц <1,7 до 20 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>100 до 12 ГГц >80 до 15 ГГц >70 до 20 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87106C/206C SP6T	от 0 до 26,5	<1,7 до 26,5 ГГц	0,3 + 0,015 x f (ГГц)	>65 от 20 до 26,5 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
87222C	от 0 до 26,5	<1,1 до 2 ГГц <1,15 до 4 ГГц <1,25 до 12,4 ГГц <1,4 до 20 ГГц <1,65 до 26,5 ГГц	0,2 + 0,025 x f (ГГц) от 0 до 26,5 ГГц	120 – 2,0 x f (ГГц)	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	32 x 69 x 32	100
87222D	от 0 до 40	<1,3 до 12,4 ГГц <1,4 до 25 ГГц <1,7 до 40 ГГц	0,2 + 0,025 x f (ГГц)	120 – 2,0 x f (ГГц) от 0 до 26,5 ГГц >60 от 26,5 до 40 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	2,92 мм (розетка)	32 x 69 x 32	100
87222E	от 0 до 50	<1,3 до 12,4 ГГц <1,4 до 20 ГГц <1,5 до 30 ГГц <1,6 до 40 ГГц <1,7 до 50 ГГц	0,15 + 0,020 x f (ГГц)	120 – 2,0 x f (ГГц) от 0 до 26,5 ГГц >60 от 26,5 до 50 ГГц	15 мс	0,03 дБ от 0 до 26,5 ГГц 0,05 дБ от 26,5 до 50 ГГц	5000000 циклов	2,4 мм (розетка)	32 x 69 x 32	100
87406B/606B	от 0 до 20	<1,21 до 4 ГГц <1,35 до 10 ГГц <1,5 до 15 ГГц <1,7 до 18 ГГц <1,9 до 20 ГГц	0,34 + 0,033 x f (ГГц)	>100 до 12 ГГц >80 до 15 ГГц >70 до 20 ГГц	<15 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	SMA (розетка)	57 x 74 x 57	229
8766K SP3T	от 0 до 26,5 или от 0 до 18 для опции 002	<1,3 до 8 ГГц <1,5 до 12,4 ГГц <1,6 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	Порт 1: 0,2 дБ + 0,05 дБ/ГГц Порт 2: 0,2 дБ + 0,06 дБ/ГГц	См. брошюру с техническими данными	20 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	3,5 мм (розетка)	45 x 23 x 82	178
8767K SP4T	от 0 до 26,5 или от 0 до 18 для опции 002	<1,3 до 8 ГГц <1,5 до 12,4 ГГц <1,6 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	Порт 3: 0,2 дБ + 0,08 дБ/ГГц Порт 4: 0,25 дБ + 0,095 дБ/ГГц		20 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	3,5 мм (розетка)	45 x 23 x 82	235
8768K SP5T	от 0 до 26,5 или от 0 до 18 для опции 002	<1,3 до 8 ГГц <1,5 до 12,4 ГГц <1,6 до 18 ГГц <1,8 до 26,5 ГГц	Порт 5: 0,25 дБ + 0,108 дБ/ГГц Порт 6: 0,25 дБ + 0,12 дБ/ГГц		20 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	3,5 мм (розетка)	45 x 23 x 133	292
8769K SP6T	от 0 до 26,5 или от 0 до 18	<1,3 до 8 ГГц <1,55 до 12,4 ГГц <1,8 до 18 ГГц <2,05 до 26,5 ГГц			20 мс	0,03 дБ	5000000 циклов	3,5 мм (розетка)	45 x 23 x 160	349

[1] Измерена при температуре 25 °C.

Более полную информацию можно найти на сайте компании: **www.agilent.com/find/mta**

Программируемые шаговые аттенюаторы с высокими характеристиками – от 0 до 50 ГГц

84904K/L/M (от 0 до 11 дБ с шагом 1 дБ)
84905M (от 0 до 60 дБ с шагом 10 дБ)
84906K/L (от 0 до 90 дБ с шагом 10 дБ)
84907K/L (от 0 до 70 дБ с шагом 10 дБ)
84908M (от 0 до 65 дБ с шагом 5 дБ)

Семейство программируемых шаговых аттенюаторов 84904/905/906/907/908 имеет непревзойденные характеристики затухания в диапазоне до 50 ГГц. Модель K обеспечивает выдающуюся точность и надёжность до 26,5 ГГц, тогда как модель L обеспечивает столь же высокие характеристики до 40, а модель M – до 50 ГГц.

Шаговые аттенюаторы Agilent состоят из трёх или четырёх последовательно соединённых секций с определёнными значениями затухания, например, 1, 2, 4, 5, 10, 20 и 40 дБ. Эти семейства предоставляют возможность выбора подходящего аттенюатора, обеспечивают рабочие характеристики, точность и надёжность, какие только можно ожидать от аттенюаторов компании Agilent: пределы ослабления 11, 70 и 90 дБ с шагом 1 и 10 дБ, 5 миллионов циклов переключения на каждую секцию, повторяемость лучше 0,03 дБ, варианты типоразмеров и типов (вилка или розетка) соединителей.

Программируемые шаговые аттенюаторы построены на основе электромеханических переключателей, которые обеспечивают время переключения 20 мс, включая время установления. Фиксация состояния постоянного магнита позволяет автоматически прерывать подачу напряжения возбуждения для уменьшения потребляемой мощности и упрощения схем. Аттенюаторы снабжены 10-контактным соединителем DIP (вилка) и кабелями для межсоединений.

84904M/84905M/84908M

84904L

Технические характеристики аттенюаторов 84904/6/7K/L

Модель	Диапазон частот, ГГц	Пределы ослабления, дБ	Максим. КСВ станд. (опция 006)	Внутренние потери при установке 0 дБ	Повторяемость[1]	Срок службы [2]	Масса в упаковке, г
84904K	от 0 до 26,5	от 0 до 11 дБ	1,3 (1,5) до 12,4 ГГц	0,8 дБ +	0,03 дБ	5 x 10^6	291 г
84904L	от 0 до 40	шаг 1 дБ	1,7 (1,9) до 34 ГГц 1,8 (2,0) до 40 ГГц	0,04 дБ/ГГц			
84906K	от 0 до 26,5	от 0 до 90 дБ	1,3 (1,5) до 12,4 ГГц	0,8 дБ +	0,03 дБ	5 x 10^6	291 г
		шаг 10 дБ	1,7 (1,9) до 34 ГГц	0,04 дБ/ГГц			
84906L	от 0 до 40		1,8 (2,0) до 40 ГГц				
84907K	от 0 до 26,5	от 0 до 70 дБ	1,25 (1,4) до 12,4 ГГц	0,6 дБ +	0,03 дБ	5 x 10^6	229 г
		шаг 10 дБ	1,5 (1,7) до 34 ГГц	0,03 дБ/ГГц			
84907L	от 0 до 40		1,7 (1,9) до 40 ГГц				

Коэффициент чувствительности: дБ/ватт (температурный дБ/°C): 0,001 (0,0001)
Номинальная мощность: 1 Вт средняя, 50 Вт пиковая при максим. длительности импульса 10 мкс
Напряжение питания/время переключения/потребляемая мощность: от 20 до 30 В/менее 20 мс/2,7 Вт

[1] При 25 °C.
[2] Минимальное число циклов переключения на секцию

Погрешность ослабления от 0 до 26,5 ГГц	свыше 26,5 до 40 ГГц
1 дБ: 0,4 дБ	1 дБ: 0,6 дБ
2 дБ: 0,5 дБ	2 дБ: 0,6 дБ
3 дБ: 0,7 дБ	3 дБ: 0,8 дБ
4 дБ: 0,7 дБ	4 дБ: 0,8 дБ
5 дБ: 0,7 дБ	5 дБ: 0,8 дБ
6 дБ: 0,7 дБ	6 дБ: 0,9 дБ
7 дБ: 0,8 дБ	7 дБ: 1,1 дБ
8 дБ: 0,8 дБ	8 дБ: 1,1 дБ
9 дБ: 0,85 дБ	9 дБ: 1,2 дБ
10 дБ: 0,9 дБ	10 дБ: 1,3 дБ
11 дБ: 1,10 дБ	11 дБ: 1,5 дБ
10 дБ: 0,5 дБ	10 дБ: 0,5 дБ
20 дБ: 0,6 дБ	20 дБ: 0,6 дБ
30 дБ: 0,7 дБ	30 дБ: 0,7 дБ
40 дБ: 1,0 дБ	40 дБ: 1,0 дБ
50 дБ: 1,2 дБ	50 дБ: 1,2 дБ
60 дБ: 1,6 дБ	60 дБ: 1,6 дБ
70 дБ: 1,9 дБ	70 дБ: 1,9 дБ
80 дБ: 2,7 дБ	80 дБ: 2,7 дБ
90 дБ: 2,9 дБ	90 дБ: 2,9 дБ

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

Аттенюаторы

84904K от 0 до 11 дБ, шаг 1 дБ, до 26,5 ГГц
84904L от 0 до 11 дБ, шаг 1 дБ, до 40 ГГц
84904M от 0 до 11 дБ, шаг 1 дБ, до 50 ГГц
84905M от 0 до 60 дБ, шаг 10 дБ, до 50 ГГц
84908M от 0 до 65 дБ, шаг 5 дБ, до 50 ГГц
84906K от 0 до 90 дБ, шаг 10 дБ, до 26.5 ГГц
84906L от 0 до 90 дБ, шаг 10 дБ, до 40 ГГц
84907K от 0 до 70 дБ, шаг 10 дБ, до 26.5 ГГц
84907L от 0 до 70 дБ, шаг 10 дБ, до 40 ГГц

- **84907L-006** Соединители 2,92 мм (розетка) (только для моделей L)
- **84907L-011** Напряжение питания постоянного тока 5 В
- **84907L-015** Напряжение питания постоянного тока 15 В
- **84907L-024** Напряжение питания постоянного тока 24 В
- **84907L-100** Соединитель 2,4 мм (вилка) (только для моделей L)
- **84907L-104** Соединитель 3,5 мм (вилка) (только для моделей K)
- **84907L-106** Соединитель 2,92 мм (вилка)(только для моделей L)
- **84907L-UK6** Сертификат коммерч. калибровки и данные испытаний

Погрешность ослабления аттенюаторов 84904/5/8M

Ослабление, дБ	От 0 до 2 ГГц	Свыше 2 до 20 ГГц	Свыше 20 до 40 ГГц	Свыше 40 до 50 ГГц
0	±0,0305	±0,0546	±0,1256	±0,1597
1 – 11	±0,0297	±0,0515	±0,1238	±0,1699
15	±0,0342	±0,0516	±0,1263	±0,1968
20	±0,0334	±0,0521	±0,1240	±0,1849
25	±0,0358	±0,0522	±0,1251	±0,1997
30	±0,0432	±0,0535	±0,1283	±0,2219
35	±0,0729	±0,1050	±0,2521	±0,3918
40	±0,0729	±0,1050	±0,2521	±0,3918
45	±0,0774	±0,1051	±0,2546	±0,4187
50	±0,0766	±0,1056	±0,2523	±0,4068
55	±0,0790	±0,1057	±0,2534	±0,4216
60	±0,0864	±0,1070	±0,2566	±0,4438
65	±0,1161	±0,1585	±0,3804	±0,6137

Установка ослабления

Погрешность ослабления (± дБ; по отношению к установке 0 дБ)

Модель 84904M

Установка аттенюатора, дБ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Диапазон частот											
От 0 до 18 ГГц	0,35	0,45	0,55	0,55	0,55	0,55	0,60	0,60	0,65	0,70	0,80
Свыше 18 до 26,5 ГГц	0,40	0,50	0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,80	0,85	0,90	1,10
Свыше 26,5 до 40 ГГц	0,60	0,60	0,80	0,80	0,80	0,90	1,10	1,10	1,20	1,30	1,50
Свыше 40 до 50 ГГц	0,60	0,70	0,80	0,80	0,80	0,90	1,10	1,10	1,20	1,30	1,50

Модель 84905M

Установка аттенюатора, дБ	10	20	30	40	50	60
Диапазон частот						
От 0 до 40 ГГц	0,5	0,6	0,7	1,0	1,2	1,6
Свыше 40 до 50 ГГц	0,7	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8

Модель 84908M

Установка аттенюатора, дБ	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Диапазон частот													
От 0 до 40 ГГц	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	1,0	1,0	1,2	1,2	1,6	1,6	1,8
Свыше 40 до 50 ГГц	0,7	0,7	0,8	0,8	1,0	1,0	1,3	1,3	1,5	1,5	1,8	1,8	2,0

Примечание. Погрешность от шага к шагу при установке ослабления представляет максимальное отклонение от номинальной величины шага. Это вторая характеристика точности, которая используется в комбинации с абсолютной погрешностью для ограничения максимально допустимого отклонения от номинального значения. Типичная погрешность от шага к шагу для 84905M и 84908M составляет ±1,0 дБ до 50 ГГц; для 84904M ±0,5 дБ до 50 ГГц.

Технические характеристики

Максимальные внутренние потери	84904M	84905M	84908M
От 0 до 40 ГГц (при установленном ослаблении 0 дБ, f – частота в ГГц)	(0,8 + 0,04*f)	(0,6 + 0,03*f)	(0,8 + 0,04*f)
Свыше 40 до 50 ГГц	3,0	2,6	3,0

Примечание. При температуре + 75 °C величина потерь увеличивается на 0,006 x f, где f – частота в ГГц

КСВ			
От 0 до 12,4 ГГц	1,3	1,25	1,3
От 12,4 до 34 ГГц	1,7	1,5	1,7
От 34 до 40 ГГц	1,8	1,7	1,8
От 40 до 50 ГГц	3,0	2,6	3,0

Температурный коэффициент ослабления: менее 0,0001 дБ/°C
Чувствительность к мощности: 0,001 дБ/Вт
Входная ВЧ мощность (максимальная): 1 Вт средняя, 50 Вт пиковая (максимальная длительность импульса 10 мкс)
Срок службы (минимальный): 2 миллиона циклов переключения на секцию
Повторяемость: 0,03 дБ (тип.)
Условия окружающей среды (до 2 миллионов циклов переключения):
температура (рабочие условия): от минус 20 до + 75 °C
температура (предельные условия): от минус 55 до + 85 °C
Пониженное атмосферное давление – высота над уровнем моря:
рабочие условия: 4570 м (15000 футов)
предельные условия: 13700 м (50000 футов)
Относительная влажность: 95 % при + 65 °C, цикл 10 суток
Воздействие механического удара:
рабочие условия: три удара с каждой из шести сторон, 10 g, 6 мс
предельные условия: в шести направлениях, 500 g, 0,5 мс
Воздействие вибрации, рабочие условия: 5 g в диапазоне частот от 34 до 500 Гц и 2 g от 500 до 2000 Гц
ЭМС: уровень излучаемых помех соответствует требованиям MIL-STD-461, метод RE02, VDE 0871 и CISPR, публикация II

Механические характеристики

Масса (без упаковки)
84904M: 291 г
84905M: 229 г
84908M: 291 г

Рабочее положение – любое

ВЧ соединители
2,4 мм розетки (опция 101)
2,4 мм розетка и 2,4 мм вилка (опция 100)

Время переключения
Максимум 20 мс, включая время установления

Соленоиды	Напряжение на катушке, В	Ток переключения, мА	Номинальный импеданс катушки, Ом
Опция 024	24 (от 20 до 30)	125 (при 24 В)	185
Опция 015	15 (от 13 до 22)	188 (при 15 В)	80
Опция 011	5 (от 4,5 до 7)	325 (при 5 В)	17

Ток переключения приведён для одной секции; время до размыкания цепи катушки внутренними контактами приблизительно 10 мс

8495D/8495K/8497K

11716A

Программируемые и ручные шаговые аттенюаторы от 0 до 26,5 ГГц

8494A/B/G/H (от 0 до 11 дБ, шаг 1 дБ)
8495A/B/D/G/H/K (от 0 до 70 дБ, шаг 10 дБ)
8496A/B/G/H (от 0 до 110 дБ, шаг 10 дБ)
8497K (от 0 до 90 дБ, шаг 10 дБ)

Шаговые аттенюаторы семейства 8494/95/96/97 обеспечивают быстрое и точное управление уровнем сигнала в трёх частотных диапазонах: от 0 до 4 ГГц, от 0 до 18 ГГц, от 0 до 26,5 ГГц. Они отличаются исключительной высокой повторяемостью и надёжностью в широком диапазоне частот, ослаблений и имеют большой выбор типов соединителей.

Повторяемость ослабления составляет менее 0,03 дБ (0,05 дБ от 18 до 26,5 ГГц) при 5 миллионах циклов переключения на каждую секцию. Это гарантирует малую погрешность измерения и высокую степень уверенности в этих аттенюаторах при их использовании в автоматизированных испытательных системах. Аттенюаторы имеют низкий КСВ, малые внутренние потери и высокую точность, необходимые для испытательного и измерительного оборудования с высокими характеристиками.

Прецизионные, золочёные, снабжённые плоской пружиной контакты отключают секции аттенюатора (выполненные в виде миниатюрных нитрид-танталовых тонкоплёночных Т-образных секций с фиксированным ослаблением на сапфировых и алюминиевых подложках) от тракта сигнала. Уникальный процесс контроля за изготовлением и отбором материалов обеспечивает не имеющий себе равных срок службы и надёжность контактов.

Программируемые модели

Миниатюрные соленоиды в программируемых моделях обеспечивают время переключения, включая время установления, менее 20 миллисекунд. Когда переключение выполнено, мощные постоянные магниты удерживают соленоиды (и следовательно, ослабление) в установленном положении, а прерыватели тока автоматически отключают ток соленоида. Это упрощает конструкцию цепи возбудителя и уменьшает тепловое рассеяние. Программирование осуществляется через 12-контактный соединитель “viking” или с помощью поставляемых по отдельному заказу ленточных кабелей с соединителями DIP.

11716A/C Комплекты для соединения аттенюаторов

Для получения более широких пределов ослабления при шаге 1 дБ можно быстро и удобно соединить между собой аттенюаторы с шагом 1 и 10 дБ. Комплекты 11716A/C содержат жёсткий ВЧ кабель, монтажные скобы и другие необходимые приспособления для последовательного соединения любой пары аттенюаторов 8494/95/96/97 (см. приведённый выше рисунок). Аттенюаторы должны быть заказаны по - отдельности.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

11716A Комплект для соединения, тип N
11716C Комплект для соединения, тип SMA

Принадлежности для испытания ВЧ и микроволновых устройств

Коаксиальные шаговые аттенюаторы (продолжение)

Технические характеристики серий 8494/5/6/7

Модель (режим переключения)	Диапазон частот, ГГц	Пределы ослабл., дБ	Макс. КСВ	Внутр. потери при установке 0 дБ	Погрешность ослабл., дБ	Ном. мощность, мин. срок службы	Напряжение соленоида, время перекл., мощность	Габарит. размеры, Ш x В x Г, мм масса в упаковке, кг	Опции соединителей
8494A (ручной)	от 0 до 4	от 0 до 11, шаг 1 дБ	1,5	0,6 дБ + 0,09 дБ /ГГц	±0,2 дБ: от 1 до 2 дБ ±0,3 дБ: от 3 до 6 дБ ±0,4 дБ: от 7 до 10 дБ ±0,5 дБ: 11 дБ	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс. 5 миллионов циклов на секцию	–	73 x 43 x 159 м 0,9 кг	001 002 003
8494G (программируемый)							от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 168 мм 0,9 кг	Прим. 1
8494B (ручной)	от 0 до 18	от 0 до 11, шаг 1 дБ	1,5 до 8 ГГц 1,6 до 12,4 ГГц 1,9 до 18 ГГц	0,6 дБ + 0,09 дБ /ГГц	**от 0 до 12,4 ГГц** ±0,3 дБ: от 1 до 2 дБ ±0,4 дБ: от 3 до 4 дБ ±0,5 дБ: от 5 до 6 дБ ±0,6 дБ: от 7 до 10 дБ ±0,7 дБ: 11 дБ	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс. 5 миллионов циклов на секцию	–	73 x 43 x 159 м 0,9 кг	001 002 003 Прим. 1
8494H (программируемый)					**от 12,4 до 18 ГГц** ±0,7 дБ: от 1 до 5 дБ ±0,8 дБ: от 6 до 9 дБ ±0,9 дБ: от 10 до 11 дБ		от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 168 мм 0,9 кг	
8495A (ручной)	от 0 до 4	от 0 до 70, шаг 10 дБ	1,35	0,4 дБ + 0,07 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс. 5 миллионов циклов на секцию	–	73 x 43 x 130 м 0,9 кг	001 002 003
8495G (программируемый)							от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 141 мм 0,9 кг	Прим. 1
8495B (ручной)	от 0 до 18	от 0 до 70, шаг 10 дБ	1,35 до 8 ГГц 1,5 до 12,4 ГГц 1,7 до 18 ГГц	0,4 дБ + 0,07 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс. 5 миллионов циклов на секцию	–	73 x 43 x 130 м 0,9 кг	001 002 003
8495H (программируемый)							от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 141 мм 0,9 кг	Прим. 1
8495D (ручной)	от 0 до 26,5	от 0 до 70, шаг 10 дБ	1,25 до 6 ГГц 1,45 до 12,4 ГГц 1,9 до 18,0 ГГц 2,2 до 26,5 ГГц	0,4 дБ + 0,09 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс. 5 миллионов циклов на секцию	–	52 x 43 x 159 м 0,9 кг	004 3,5 мм Прим. 1
8495K (программируемый)							от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	52 x 43 x 168 мм 0,9 кг	
8496A (ручной)	от 0 до 4	от 0 до 110, шаг 10 дБ	1,5	0,6 дБ + 0,09 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс. 5 миллионов циклов на секцию	–	73 x 43 x 159 м 0,9 кг	001 002 003
8495G (программируемый)							от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 168 мм 0,9 кг	Прим. 1
8496B (ручной)	от 0 до 18	от 0 до 110, шаг 10 дБ	1,5 до 8 ГГц 1,6 до 12,4 ГГц 1,9 до 18 ГГц	0,6 дБ + 0,09 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс. 5 миллионов циклов на секцию	–	73 x 43 x 159 м 0,9 кг	001 002 003
8496H (программируемый)							от 20 до 30 В < 20 мс 2,7 Вт	79 x 43 x 168 мм 0,9 кг	Прим. 1
8497K (программируемый)	от 0 до 26,5	от 0 до 90, шаг 10 дБ	1,25 до 6 ГГц 1,45 до 12,4 ГГц 1,6 до 18,0 ГГц 1,8 до 26,5 ГГц	0,4 дБ + 0,09 дБ /ГГц	См. брошюру с техническими характеристиками	1 Вт средн., 100 Вт пик. при 10 мкс макс. 5 миллионов циклов на секцию	5 В или 24 В	52 x 43 x 143 м 0,9 кг	004 3,5 мм Прим. 1

Примечание 1. При заказе 8494/5/6/7 должна быть указана опция соединителей; см. пример заказа.
Опция 001 - соединители типа N (розетка)
Опция 002 - соединители SMA (розетка)
Опция 003 - соединители APC-7
Опция 004 - соединители 3,5 мм (только для 8495D/K, 8497K)
Опция UK6 - данные коммерческой калибровки с сертификатом

*** www.agilent.com/find/mta**

Правила заказа аттенюаторов серии 8494/5/6/7

Каждый заказ должен содержать номер базовой модели, буквенный суффикс и опцию соединителей.

Пример заказа: 8494 **A** Опция **001**

4	**A**	**001**
4 (шаг 1 дБ, 11 дБ макс.)	**A** (ручной, от 0 до 4 ГГц)	**001** (тип N, розетка)
5 (шаг 10 дБ, 70 дБ макс.)	**B** (ручной, от 0 до 18 ГГц)	**002** (тип SMA, розетка)
6 (шаг 10 дБ, 110 дБ макс.)	**D** (ручной, от 0 до 26,5 ГГц)	**003** (тип APC-7)
7 (шаг 10 дБ, 90 дБ макс.)	**G** (программир., от 0 до 4 ГГц)	**004** (3,5 мм, розетка)[1]
	H (программир., от 0 до 18 ГГц)	
	K (программир., от 0 до 26,5 ГГц)	

[1] Опция 004 доступна только для моделей D и K, другие опции недоступны для моделей D и K.

8493C

8490G

8498A Аттенюатор высокой мощности

Опция 030 аттенюатора 8498A разработана для ослабления сигналов высокой мощности в ВЧ и микроволновом диапазоне частот. Этот аттенюатор допускает среднюю мощность 25 Вт и обеспечивает фиксированное ослабление 30 дБ в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц. Максимальная пиковая мощность 500 Вт (от 0 до 5,8 ГГц) и 125 Вт (свыше 5,8 до 18 ГГц). Доступный только в варианте с ослаблением 30 дБ, этот аттенюатор имеет КСВ 1,3 и погрешность ослабления ±1 дБ на частоте 18 ГГц. Большие теплоотводящие пластины обеспечивают достаточное охлаждение аттенюатора даже при максимальной непрерывной входной мощности.

8491A/B, 8493A/B/C Фиксированные аттенюаторы

Фиксированные аттенюаторы компании Agilent обеспечивают прецизионное ослабление, имеют ровную частотную характеристику и низкий КСВ в широком диапазоне частот. Номинальное ослабление аттенюаторов 3 и 6 дБ, а также от 10 до 60 дБ с приращениями по 10 дБ. Аттенюаторы испытаны сигналом свипируемой частоты, чтобы обеспечить соответствие указанным в спецификации техническим характеристикам на всех частотах. Точки калибровки указаны на этикетке с наименованием, прикреплённой к каждому изделию.

8490D/G Высокочастотные фиксированные аттенюаторы

Коаксиальные фиксированные аттенюаторы компании Agilent были эталонами равномерности частотной характеристики и низкого КСВ. Аттенюатор 8490D, используя соединители 2,4 мм, обеспечивает исключительно высокие характеристики в диапазоне частот до 50 ГГц, а 8490G, использующий соединители 1,85 мм, - до 67 ГГц. Эти аттенюаторы имеют ослабление 3, 6, 10, 20, 30 и 40 дБ. Идеально подходящие для расширения диапазона высокочувствительных измерителей мощности или для использования в качестве калибровочных эталонов, эти широкополосные аттенюаторы изготавливаются с такой же тщательностью, как и более низкочастотные аналоги.

Технические характеристики аттенюаторов 8490D/G, 8491A/B/C, 8492A, 8493A/B/C, 8498A

Модель	Диапазон частот, ГГц	КСВ (макс.)	Входная мощность (макс.)	Погрешность при ослаблении, ±дБ								Соединители
				3 дБ Опц. 003	6 дБ Опц. 006	10 дБ Опц. 010	20 дБ Опц. 020	30 дБ Опц. 030	40 дБ Опц. 040	50 дБ Опц. 050	60 дБ Опц. 060	
8490D	от 0 до 50	от 0 до 26,5 ГГц: 1,15 (1,08 только для опц. 040) св. 26,5 до 40 ГГц: 1,25 (1,15 только для опц. 040) св. 40 до 50 ГГц: 1,45 (1,25 только для опц. 040)	1 Вт средн.; 100 Вт пик.	от 0 до 26,5 +0,9 –0,5 от 26,5 до 40 +1,8 –0,5	+0,9 –0,6 +1,8 –0,6	+0,9 –0,6 +1,3 –0,6	+1,3 –0,8 +1,7 –0,8	+1,3 –0,8 +1,7 –0,8	+2,5 –1,8 +2,5 –1,8	–	–	– 2,4 мм
8490G	от 0 до 67	от 0 до 26,5 ГГц: 1,15 (1,10 только для опц. 040) св. 26,5 до 50 ГГц: 1,25 (1,15 только для опц. 040) св. 50 до 67 ГГц: 1,45 (1,25 только для опц. 040)		±0,3	±0,3	±0,3	±0,3	±0,3	±0,6	–	–	1,85 мм 2,4 мм
8491A от 3 до 30 дБ от 40 до 60 дБ	от 0 до 12,4	1,2 до 8 ГГц[1] 1,3 до 12,4 ГГц[1]	2 Вт средн.; 100 Вт пик.	0,3	0,3	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	2	N (вилка) N (розетка)
8491B от 3 до 30 дБ от 40 до 60 дБ	от 0 до 18	1,2 до 8 ГГц[2] 1,3 до 12,4 ГГц[2] 1,5 до 18 ГГц[2]	2 Вт средн.; 100 Вт пик.	0,3	0,3 до 12,4 ГГц 0,4 до 18 ГГц	0,6	0,6 до 12,4 ГГц 1,0 до 18 ГГц	1,0	1,5	1,5	2	N (вилка) N (розетка)
8493A от 3 до 20 дБ 30 дБ	от 0 до 12,4	1,2 до 8 ГГц[1] 1,3 до 12,4 ГГц[1]	2 Вт средн.; 100 Вт пик.	0,3	0,3	0,5	0,5	1,0	–	–	–	SMA (вилка) SMA (розетка)
8493B от 3 до 20 дБ 30 дБ	от 0 до 18	1,2 до 8 ГГц[2] 1,3 до 12,4 ГГц[2] 1,5 до 18 ГГц[2]	2 Вт средн.; 100 Вт пик.	0,3	0,3 до 12,4 ГГц 0,4 до 18 ГГц	0,6	0,6 до 12,4 ГГц 1,0 до 18 ГГц	1,0	–	–	–	SMA (вилка) SMA (розетка)
8493C от 3 до 30 дБ 40 дБ	от 0 до 26,5	1,1 до 8 ГГц 1,15 до 12,4 ГГц 1,25 до 26,5 ГГц[3]	2 Вт средн.; 100 Вт пик.	0,5 до 18 ГГц 1,0 до 26,5 ГГц	0,6 0,6	0,3 до 18 ГГц 0,5 до 26,5 ГГц	0,5 0,6	0,7 1	1,0 1,3	– –	– –	3,5 (вилка) 3,5 (розетка)
8498A 30 дБ	от 0 до 18	1,15 до 8 ГГц 1,25 до 12,4 ГГц 1,30 до 18 ГГц	25 Вт средн.; 500 Вт пик. (от 0 до 5,8 ГГц) 125 Вт пик. (от 5,8 до 18 ГГц) 500 Вт/мс макс. на импульс		–		–	1,0	–	–	–	N (вилка) N (розетка)

[1] Для ослабл. 3 дБ КСВ 1,25 до 8 ГГц, 1,35 до 12,4 ГГц. [2] Для ослабл. 3 дБ КСВ 1,25 до 8 ГГц, 1,35 до 12,4 ГГц и 1,5 до 18 ГГц. [3] Для опции с ослабл. 6 дБ КСВ 1,27 от 12 до 26,5 ГГц

11581A, 11582A Наборы аттенюаторов

Наборы из четырёх аттенюаторов на 3, 6, 10 и 20 дБ снабжены дополнительным красивым, отделанным под орех, футляром. Набор 11581A включает аттенюаторы 8491A, а набор 11582A аттенюаторы 8491B. Эти наборы идеально подходят для поверочных лабораторий или для применений, где желательно точно знать величину ослабления и КСВ. Они включают сертификат коммерческой калибровки с данными испытаний.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

8491A, 8491B, 8493A, 8493B, 8493C, 8498A
Опция UK6 - Сертификат коммерч. калибровки с данными испытаний
11581A Набор аттенюаторов 8491A на 3, 6, 10 и 20 дБ
11582A Набор аттенюаторов 8491B на 3, 6, 10 и 20 дБ

Ограничители мощности

N9355B
N9356B
N9355C
N9356C
N9355F

- **Максимальная входная мощность 3 Вт**
- **Максимальные внутренние потери 2,75 дБ**
- **Минимальные возвратные потери 15 дБ (КСВ 1,43)**
- **Встроенное устройство блокировки постоянного тока**
- **Двунаправленное действие**

N9355B

N9355C/N9356C

N9355F

N9355/56 Серия ограничителей мощности)

Компания Agilent представляет ряд передовых в отрасли ограничителей мощности, специально разработанных для защиты входных цепей ВЧ и микроволновых приборов и электронных компонент, используемых в связи, при испытаниях узлов, в аэрокосмической и оборонной промышленности. Эта продукция включает пять уникальных устройств, различающихся диапазонами частот и порогами ограничения. Ограничители с высокими характеристиками серии N9355/56 могут способствовать сохранению затрат на аппаратуру, оберегая её от повреждения чрезмерно высокой мощностью, выбросами напряжения при переходных процессах и электростатическими разрядами.

N9355B и N9356B Ограничители мощности

Ограничители Agilent N9355B и N9356B работают в диапазоне частот от 10 МГц до 18 ГГц с порогом ограничения 10 и 25 дБм, соответственно. Оба снабжены парой соединителей типа N, вилка и розетка, отмеченных премией за качество.

N9355C и N9356C Ограничители мощности)

Широкополосные ограничители Agilent N9355C и N9356C работают в диапазоне частот от 10 МГц до 26,5 ГГц с порогом ограничения 10 и 25 дБм, соответственно. Оба снабжены парой соединителей 3,5 мм, вилка и розетка, отмеченных премией за качество.

N9355F Ограничитель мощности)

Сверхширокополосный ограничитель N9355F работает в диапазоне частот от 10 МГц до 50 ГГц с порогом ограничения 10 дБм. Он снабжён парой соединителей 2,4 мм, вилка и розетка, отмеченных премией за качество.

Технические характеристики серий 8494/5/6/7

Модель	N9355B	N9356B	N9355C	N9356C	N9355F
Диапазон частот	от 0,01 до 18 ГГц	от 0,01 до 18 ГГц	от 0,01 до 26,5 ГГц	от 0,01 до 26,5 ГГц	от 0,01 до 50 ГГц
Неравномерность АЧХ, внутренние потери	<1,75 дБ	<1,75 дБ	<2 дБ	<2,25 дБ	от 0,01 до 26,5 ГГц <2 дБ от 26,5 до 40 ГГц <2,75 дБ от 40 до 50 ГГц <3,5 дБ
Возвратные потери (КСВн)	15 дБ[1]	15 дБ[1]	15 дБ[1]	15 дБ[1]	10 дБ[1]
Импеданс	50 Ом, ном.	50 Ом, ном.	50 Ом, ном.	50 Ом, ном.	50 Ом, ном.
Макс. уровень непрерывной мощности на входе	1 Вт	6 Вт	1 Вт	4 Вт	0,63 Вт
Порог ограничения	10 дБм, тип.	25 дБм, тип.	10 дБм, тип.	25 дБм, тип.	10 дБм, тип.
Макс. мощность утечки[2]	24 дБм	27 дБм	24 дБм	27 дБм	24 дБм
Макс. постоянное напряжение					
при 25 °C	30 В	30 В	30 В	30 В	30 В
при 85 °C	16 В	16 В	16 В	16 В	16 В
Время включения	<100 пс	<100 пс	<100 пс	<100 пс	<100 пс
Соединители	Тип N	Тип N	3,5 мм	3,5 мм	2,4 мм

[1] Возвратные потери в диапазоне частот от 10 до 30 МГц 8,5 дБ (КСВн 2,2).
[2] При максимальном уровне непрерывной входной мощности.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

N9355B Ограничитель мощности от 0,01 до 18 ГГц с порогом ограничения 10 дБм
N9355C Ограничитель мощности от 0,01 до 26,5 ГГц с порогом ограничения 10 дБм
N9356B Ограничитель мощности от 0,01 до 18 ГГц с порогом ограничения 25 дБм
N9356C Ограничитель мощности от 0,01 до 26,5 ГГц с порогом ограничения 25 дБм
N9356F Ограничитель мощности от 0,01 до 50 ГГц с порогом ограничения 10 дБм

N9398C/F/G и N9399C/F

Серия N9398/N9399

N9398C/F/G и N9399C/F представляют новый уровень устройств блокировки, работающих в широком диапазоне частот от 50 кГц вплоть до 67 ГГц. Они предназначены для пропускания к устройству сигналов возбуждения переменного тока с исключением из них любых составляющих постоянного напряжения или тока. Эти устройства блокировки отличаются широким диапазоном частот, имеют отличные характеристики по возвратным потерям, очень низкие внутренние потери и высокую температурную стабильность.

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Информация для заказа

N9398C Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, от 50 кГц до 26,5 ГГц, соединитель 3,5 мм
N9399C Устройство блокировки постоянного тока, 50 В, от 700 кГц до 26,5 ГГц, соединитель 3,5 мм
N9398F Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, от 50 кГц до 50 ГГц, соединитель 2,4 мм
N9399F Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, от 700 кГц до 50 ГГц, соединитель 2,4 мм
N9398G Устройство блокировки постоянного тока, 16 В, от 700 кГц до 67 ГГц, соединитель 1,85 мм

Технические характеристики

Модель	N9398C	N9399C	N9398F	N9399F	N9398G
	от 50 кГц до 26,5 ГГц	от 700 кГц до 26,5 ГГц	от 50 кГц до 50 ГГц	от 700 кГц до 50 ГГц	от 700 кГц до 67 ГГц
Внутренние потери	0,9 дБ	1,2 дБ	0,9 дБ (от 50 кГц до 26,5 ГГц) 1,0 дБ (от 26,5 до 50 ГГц)	1,2 дБ	0,9 дБ (от 700 кГц до 26,5 ГГц) 1,0 дБ (от 26,5 до 67 ГГц)
Возвратные потери	10 дБ (от 50 до 300 кГц) 17 дБ (от 300 кГц до 26,5 ГГц)	10 дБ (от 50 до 2 MHz) 17 дБ (от 2 MHz до 26,5 ГГц)	10 дБ (от 50 до 300 кГц) 15 дБ (от 300 кГц до 50 ГГц)	10 дБ (от 700 кГц до 2 MHz) 15 дБ (от 2 MHz до 50 ГГц)	10 дБ (от 700 кГц до 2 MHz) 15 дБ (от 2 MHz до 67 ГГц)
Время нарастания	3 пс (тип.)	3 пс (тип.)	2 пс (тип.)	2 пс (тип.)	2 пс (тип.)
Групповая задержка	118 пс (тип.)	118 пс (тип.)	78 пс (тип.)	78 пс (тип.)	76 пс (тип.)
Макс. раб. напряжение пост. тока	16 В	50 В	16 В	50 В	16 В
Тип соединителя	3,5 мм (вилка-розетка)	3,5 мм (вилка-розетка)	2,4 мм (вилка-розетка)	2,4 мм (вилка-розетка)	1,85 мм (вилка-розетка)

Серия 8474

8471D/8471E

83036C

Детекторы с планарно-легированным переходом

8471D/E

Экономичные детекторы 8471D/E построены на основе диодов с планарно-легированным переходом (PDB). Эти диоды обеспечивают наилучшую равномерность частотной характеристики, квадратичный закон амплитудной характеристики и высокие температурные характеристики. Детектор 8471D имеет входной соединитель BNC (вилка) и работает в диапазоне частот от 100 кГц до 2 ГГц. Это делает его идеальным для использования в ВЧ и нижней части микроволнового диапазона. Детектор 8471E имеет входной соединитель SMA (вилка), выходной соединитель SMC (вилка) и работает в диапазоне частот от 10 МГц до 12 ГГц. Обе модели поставляются с отрицательной полярностью выхода, опция 301; положительная полярность обеспечивается опцией 103.

8473D

8473D является детектором, где впервые был использован арсенид-галиевый PDB диод. Он отличается широкополосностью и высокой равномерностью частотной характеристики в сочетании с очень хорошей температурной стабильностью. Детектор 8473D поставляется с входным соединителем 3,5 мм (вилка) и выходным соединителем BNC (розетка).

Детекторы с высокими характеристиками на основе диодов с планарно-легированным переходом

8474B/C/E

Используя арсенид-галивый PDB диод в качестве элемента детектирования, эти детекторы обеспечивают наивысшие рабочие характеристики по сравнению с более ранними конструкциями. Они отличаются равномерностью частотной характеристики во всей рабочей полосе частот (типично лучше ±1 дБ до 50 ГГц) и очень высокой температурной стабильностью.

Детекторы 8474 поставляются с соединителями BNC (от 0,01 до 18 ГГц), типа N (от 0,01 до 18 ГГц), 3,5 мм (сочетающимися с SMA, от 0,01 до 33 ГГц) или 2,4 мм (от 0,01 до 50 ГГц).

Широкополосный направленный детектор

83036C

83036C представляет широкополосный микроволновый дискретизатор мощности, который работает во многом так же, как комбинация детектора с направленным ответвителем. Он состоит из резистивного моста и PDB диода, что позволяет получить в результате очень широкополосное устройство с отличной частотной характеристикой, очень высокой температурной стабильностью и с квадратичным законом амплитудной характеристики.

КСВ на входном и выходном портах в диапазоне частот выше 50 МГц не превышает 1,7. Направленность 14 дБ сравнима с той, которую обеспечивают большинство доступных сегодня миниатюрных направленных ответвителей. Максимальные внутренние потери не превышают 2,2 дБ.

Детекторы с низкобарьерным диодом Шоттки

423B, 8470B, 8472B, 8473B/C

Эти детекторы с низкобарьерным диодом Шоттки (LBSD) широко использовались для различных целей, в том числе для выравнивая уровня и в качестве датчиков мощности. Они имеют хорошие рабочие характеристики и высокую прочность. Согласованные пары (опция 001) обеспечивают очень хорошие следящие свойства детектора. Вариант с видеонагрузкой (опция 002) расширяет область квадратичного закона амплитудной характеристики по меньшей мере до 0,1 мВт (минус 10 дБм).

Основная литература и связь в сети Интернет

Более полную информацию можно найти на сайте компании:
www.agilent.com/find/mta

Технические характеристики детекторов на основе диодов с планарно-легированным переходом

Модель	Диапазон частот, ГГц	Неравномерность АЧХ, дБ	Макс. КСВ	Чувствит. при слабом сигнале	Макс. вх. мощность (пик. или средняя)	Кратковременная макс. вход. мощность (< 1 минуты)	Оптим. нагрузка для квадратичного закона[2]	Положит. или отрицат. полярность выхода	Соединители вх./вых.
8471D	от 0,0001 до 2	±0,2 до 1 ГГц ±0,4 до 2 ГГц	1,23 до 1 ГГц 1,46 до 2 ГГц	> 0,5 мВ/мкВт	100 мВт	0,7 Вт	Опц. 102	Опц. 103 Опц. 301	BNC (вилка) BNC (розетка)
8471E	от 0,01 до 12	±0,23 до 4 ГГц ±0,6 до 8 ГГц ±0,85 до 12 ГГц	1,2 до 4 ГГц 1,7 до 8 ГГц 2,4 до 12 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	0,75 Вт	Нет	Опц. 103 Опц. 301	SMA (вилка) SMC (вилка)
8473D	от 0,01 до 33	±0,25 до 14 ГГц ±0,40 до 26,5 ГГц ±1,25 до 33 ГГц	1,2 до 14 ГГц 1,36 до 26,5 ГГц 2,96 до 33 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	1 Вт	Нет	Опц. 003 Опц. 301	3,5 мм (вилка) BNC (розетка)
8474B[1]	от 0,01 до 18	±0,35 до 18 ГГц	1,3 до 18 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	0,75 Вт	Опц. 102	Опц. 103 Опц. 301	Type N (вилка) BNC (розетка)
8474C[1]	от 0,01 до 33	±0,45 до 26,5 ГГц ±0,70 до 33 ГГц	1,4 до 26,5 ГГц 2,2 до 33 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	0,75 Вт	Нет	Опц. 103 Опц. 301	3,5 мм (вилка) SMC (вилка)
8474E	от 0,01 до 50	±0,4 до 26,5 ГГц ±0,6 до 40 ГГц ±1,0 до 50 ГГц	1,2 до 26,5 ГГц 1,6 до 40 ГГц 2,8 до 50 ГГц	>0,4 мВ/мкВт	200 мВт	0,75 Вт	Нет	Нет	2,4 мм (вилка) SMC (вилка)

[1] Имеются опции с октавной полосой (см. технические данные).
[2] Определяется как отклонение на ±0,5 от идеального квадратичного закона.

Технические характеристики широкополосного направленного детектора

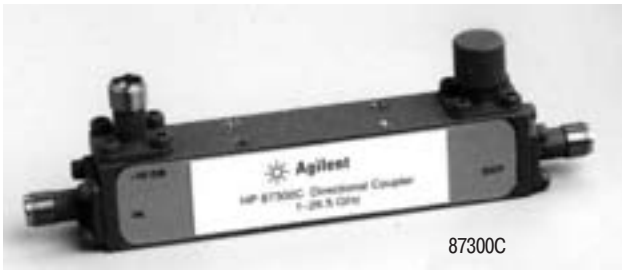
Модель	Диапазон частот, ГГц	Неравномерность АЧХ, дБ	Макс. КСВ вх/вых) (50 Ом ном.)	Макс. потери на сквозной линии, дБ	Чувствит. при слабом сигнале	Направленность (миним.), дБ	Макс. вх. мощность (на нагр. 50 Ом) согласов. с источником в полосе 2:1	Макс. вх. мощность (разомкн. цепь) согласов. с источником в полосе 2:1	Соединители вх./вых.
83036C	от 0,01 до 26,5	±1,0	1,7	2,2	18 мВ / мкВт	14	32 дБм	21 дБм	3,5 мм (розетка)

Технические характеристики детекторов с низкобарьерным диодом Шоттки

Модель	Диапазон частот, ГГц	Неравномерность АЧХ, дБ	Макс. КСВ (50 Ом ном.)	Чувствит. при слабом сигнале, мВ/мкВт	Макс. вх. мощность (пик. или средняя)	Кратковременная макс. вх. мощность (< 1 минуты)	Согласованность АЧХ, опц. 001[2]	Оптим. нагрузка для квадр. закона[1]	Положит. или отрицат. полярность выхода	Соединители вх./вых.
423B	от 0,01 до 12,4	±0,3 до 12,4 ГГц	1,15 до 4 ГГц 1,3 до 12,4 ГГц	> 0,5	200 мВт	1 Вт (тип.)	± 0,2 дБ до 12,4 ГГц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	N (вилка) BNC (розетка)
8470B	0,01 до 18	±0,3 до 12,4 ГГц ±0,5 до 15 ГГц ±0,6 до 18 ГГц	1,15 до 4 ГГц 1,3 до 15 ГГц 1,7 до 18 ГГц	>0,5	200 мВт	1 Вт (тип.)	±0,2 dB до 12,4 ГГц ±0,3 дБ до 18 ГГц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	APC-7 BNC (розетка) N (вилка) BNC (розетка)
8472B	0,01 до 18	±0,3 до 12,4 ГГц ±0,5 до 15 ГГц ±0,6 до 18 ГГц	1,15 до 4,5 ГГц 1,35 до 7 ГГц 1,5 до 12,4 ГГц 1,7 до 18 ГГц	>0,5	200 мВт	1 Вт (тип.)	±0,2 dB до 12,4 ГГц ±0,3 дБ до 18 ГГц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	SMA (вилка) BNC (розетка) SMA (вилка) OSSM (розетка)
8473B	0,01 до 18	±0,3 до 12,4 ГГц ±0,6 до 18 ГГц	1,2 до 4 ГГц 1,5 до 18 ГГц	>0,5	200 мВт	1 Вт (тип.)	±0,2 dB до 12,4 ГГц ±0,3 дБ до18 ГГц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	3,5 мм (вилка) BNC (розетка)
8473C	0,01 до 26,5	±0,3 до 12,4 ГГц ±0,6 до 20 ГГц ±1,5 до 26,5 ГГц	1,2 до 4 ГГц 1,5 до 18 ГГц ,2 до 26,5 ГГц	>0,5 до 18 ГГц >0,18 до 26,5 ГГц	200 мВт	1 Вт (тип.)	±0,2 дБ до 12,4 ГГц ±0,3 дБ 18 ГГц ±0,5 до 26,5 Ггц	Опц. 002	Опц. 003 Опц. 301	3,5 mm (вилка) BNC (розетка)

[1] Определяется как отклонение на ±0,5 от идеального квадратичного закона.
[2] Опция 001 обеспечивает два согласованных детектора

Более полную информацию можно найти на сайте компании: **www.agilent.com/find/mta**



87300C

772D и 773D

87300 Направленные ответвители серии 87300

Этот ряд компактных, широкополосных направленных ответвителей идеально подходит для мониторинга сигналов или, в сочетании с коаксиальным детектором, для выравнивания (управления уровнем) сигнала. Доступные в различных частотных диапазонах эти ответвители могут быть подобраны под специфические прикладные задачи. Если требуется детектирование выходного сигнала, рекомендуются коаксиальные детекторы серии 8474. Детектор 87300B снабжён соединителями SMA (розетка); 87300C/D имеют соединители 3,5 мм (розетка), а 87301D - соединители 2,4 мм (розетка) в стандартном варианте и 2,92 мм (розетка) по отдельному заказу.

87310B Гибридный ответвитель

87310B представляет трёхдецибельный гибридный направленный ответвитель, предназначенный для применений, требующих разности фаз между выходными портами 90°. Этим он отличается от типовых делителей и разветвителей мощности, которые имеют совпадающие фазы сигналов на выходных портах. 87310B имеет соединители SMA (розетка).

Технические характеристики ответвителей серии 87300

Модель	Диапазон частот, ГГц	Ном. переходное затухание и разброс, дБ	Направленность, дБ	Макс. КСВ	Внутр. потери, дБ
87300B	от 1 до 20	10 ± 0,5	>16 1,35 <1,5		
87300C	от 1 до 26,5	10 ± 1	>14 до 12,4 ГГц >12 до 26,5 ГГц	1,35 до 12,4 1,5 до 26,5	<1,2 до 12,4 <1,7 до 26,5
87300D	от 6 до 26,5	10 ± 0,5	>13	1,4 <1,3	
87301B	от 10 до 46	10 ± 0,7	>10	1,8 <1,9	
87301C	от 10 до 50	10 ± 0,7	>10	1,8 <1,9	
87301D	от 1 до 40	13 ± 1	>14 до 20 >10 до 40	1,5 до 20 1,7 до 40	<1,2 до 20 <1,9 до 40
87310B	от 1 до 18	3 ± 0,5	–	1,35	<2,0
87301E	от 2 до 50	10 ± 1	>13 до 26,5 >10 до 50	1,5 до 26,5 1,8 до 50	<2,0

773D Направленный ответвитель
772D Двунаправленный ответвитель

772D и 773D представляют направленные ответвители с высокими рабочими характеристиками, разработанные для широкополосных измерений со свипируемой частотой в диапазоне от 2 до 18 ГГц. 773D идеально подходит для выравнивания уровней широкополосных источников сигнала, когда он используется совместно с детектором 8474B (см. также направленный детектор 83036C). Применительно к рефлектометрам ответвитель 772D является наилучшим выбором для использования с датчиками и измерителями мощности. Измерение в прямом и обратном направлении мощности передатчиков, электронных компонент или других широкополосных систем упрощается при использовании ответвителя 772D. Широкополосность этого ответвителя позволяет использовать одну испытательную установку и калибровку для испытаний во всём диапазоне от 2 до 18 ГГц.

775D - 779D Двунаправленные ответвители

Недорогие ответвители 775D-778D перекрывают октавные полосы частот с соотношением более чем 2:1. Каждый из них центрирован на одной из важных полос УВЧ/СВЧ диапазона. Благодаря высокой направленности и средней величине погрешности переходного затухания ±0,5 дБ эти ответвители идеально подходят для применений в рефлектометрах. Высокая точность сопряжения вспомогательных плеч делает эти ответвители особенно полезными для рефлектометров. Номинальное значение мощности: 50 Вт средняя и 500 Вт пиковая.

Технические характеристики ответвителей 772D - 779D, 11691D, 11692D

Модель	Диапазон частот, ГГц	Ном. перех. затухание, дБ	Макс. разброс перех. затухания, дБ	Направленность (мин.), дБ	Макс. КСВ первичной линии (50 Ом ном.)
772D	от 2 до 18	20	±1,0	от 2 до 12,4: 30 от 12,4 до 18: 27	2 до 12,4: 1,28 12,4 до 18: 1,4
773D	от 2 до 18	20	±1,0	от 2 до 12,4: 30 от 12,4 до 18: 27	1,21 1,27
775D[1]	от 0,45 до 0,94	20	±1	40	1,15
776D[1]	от 0,94 до 1,9	20	±1	40	1,15
777D	от 1,9 до 4	20	±0,4	30	1,2
778D	от 0,1 до 2	20	±1,5	от 0,1 до 1 ГГц: 36[2] от 1 до 2 ГГц: 32[2]	1,1
779D	от 1,7 до 12,4	20	±0,75	от 1,7 до 4 ГГц: 30 от 4 до 12,4 ГГц: 26	1,2
11691D	от 2 до 18	20	±1,0	от 2 до 8 ГГц: 30[4] (подводится только от 8 до 15 ГГц) от 8 до 18 ГГц: 26[3]	1,3 1,5
11692D	от 2 до 18	20	±1 случайн. для испытат. порта	2 до 8 ГГц: 30[5] 8 до 18 ГГц: 26[3]	2 до 12,4 ГГц: 1,3 12,4 до18 ГГц:1,4

[1] Максимальная погрешность сопряжения вспомогательных плеч: 0,3 дБ для 776D; 0,5 дБ для 777D.
[2] 30 дБ от 0,1 до 2 ГГц, входной порт.
[3] 24 дБ с соединителем типа N на испытательном порте (11692D) или на входном порте (11691D).
[4] Направленность на входном порте.
[5] Направленность на испытательном порте; направленность на входном порте 21 дБ в диапазоне от 2 до 18 ГГц.

87302C, 87303C и 87304C Гибридные делители мощности

Компактные гибридные микроволновые делители мощности 87302C, 87303C и 87304C разработаны для разветвления мощности при минимальных внутренних потерях и высокой развязке.

Делитель 87302C перекрывает весь диапазон от 0,5 до 26,5 ГГц с внутренними потерями не более 1,9 дБ. 87303C и 87304C перекрывают диапазоны частот от 1 до 26,5 ГГц и от 2 до 26,5 ГГц с ещё меньшими внутренними потерями 1,6 и 1,4 дБ, соответственно. Эти гибридные делители мощности прекрасно подходят для любых применений, требующих малых потерь при делении мощности. Типично их внутренние потери на 1 - 2 дБ ниже, чем у эквивалентных резистивных делителей.

Модель	Диапазон частот, ГГц	Частотные полосы, ГГц	Внутренние потери, дБ	Развязка, дБ
87302C	от 0,5 to 26,5	0,5 to 18 ГГц 18 to 26 ГГц	1,5 1,9	19 19
87303C	1,0 до 26,5	1,0 to 18 ГГц 18 to 26,5 ГГц	1,2 1,6	19 21
87304C	2,0 до 26,5	2,0 to 18 ГГц 18 to 26,5 ГГц	1,1 1,4	19 18

Номинальная мощность: 10 Вт, непрерывная (2:1 макс., КСВ)
Соединители: 3,5 мм (розетка), совместимые с SMA

Осциллографы

Обзор

- **Широкий выбор осциллографов для разработок, исследований и обучения**
- **Большое число значений полосы пропускания**
- **Уникальные модели осциллографов смешанных сигналов на 2+16 каналов и 4+16 каналов с глубокой памятью MegaZoom и патентованными дисплеями с высоким разрешением**
- **Осциллографы Infiniium, сочетающие высокие технические характеристики с простотой работы**

На фоне приборов, выпускаемых во всем мире, осциллографы Agilent стоят выше простых моделей, обладая уникальными возможностями, позволяющими ускорять процесс поиска и устранения неисправностей.

Ручные цифровые осциллографы серии U1600A

Новые ручные полнофункциональные цифровые осциллографы серии U1600A являются универсальными осциллографами для текущих и будущих потребностей. Две модели с полосами пропускания 20 МГц и 40 МГц имеют также встроенные функции цифрового мультиметра и регистратора данных.

Осциллографы серии 3000, самые недорогие в своем классе

Эти осциллографы имеют требуемый набор функций, облегчающих работу пользователя, большой цветной ЖК дисплей, и цену на 20-30% меньше, чем у сравнимых моделей.

Портативные осциллографы серии 5000

Это портативные осциллографы следующего поколения с полосами пропускания от 100 до 500 МГц и глубокой памятью MegaZoom III.

Портативные цифровые запоминающие осциллографы и осциллографы смешанных сигналов серий 6000A/6000L

Если пользователю необходимо работать со схемами, в которых присутствуют ПЛИС, АЦП, ЦАП, цифровые процессоры сигналов и 8- или 16-разрядные микропроцессоры, а также датчики, то для выполнения этих задач рекомендуется использовать уникальные модели осциллографов смешанных сигналов, имеющие 2+16 или 4+16 каналов, а также традиционные 2- или 4-канальные модели с полосами пропускания 100 МГц, 300 МГц, 500 МГц или 1 ГГц, которые специально оптимизированы под требуемые пользователю функциональные возможности. Эти осциллографы с глубокой памятью MegaZoom III обладают самой быстрой реакцией, цветным индикатором с самым высоким разрешением, самой высокой скоростью обновления данных.

Цифровые запоминающие осциллографы и осциллографы смешанных сигналов серии 7000

Осциллографы с большим дисплеем XGA (размер по диагонали 12,1 дюйма – примерно на 40% больше, чем у любых других осциллографов в этом классе.

Ручные цифровые осциллографы серии U1600A с полосой пропускания 20 МГц и 40 МГц

Модель	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации *	Число каналов	Глубина памяти	Особенности	Страница
U1602A	20 МГц	200 МГц	2	125 Квыб	Ручные цифровые осциллографы с более развитыми функциональными возможностями и более высокими рабочими характеристиками, чем другие осциллографы этого класса.	166
U1604A	40 МГц	200 МГц	2			

Портативные осциллографы серии 3000 с полосой пропускания от 60 до 200 МГц

Модель	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации *	Число каналов	Глубина памяти	Особенности	Страница
DSO3062A	60 МГц	1 ГГц	2	4 Квыб	Самые дешевые портативные 2-канальные осциллографы с дисплеем, обеспечивающим стандартное разрешение. Развитые возможности измерения и запуска. Предназначены для обучения, промышленных применений и решения измерительных задач общего назначения.	168
DSO3102A	100 МГц	1 ГГц	2			
DSO3152A	150 МГц	1 ГГц	2			
DSO3202A	200 МГц	1 ГГц	2			

Портативные осциллографы серии 5000 с полосой пропускания от 100 до 500 МГц

Модель	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации *	Число каналов	Глубина памяти	Особенности	Страница
DSO5012A	100 МГц	2 ГГц	2	до 1 Мвыб*	Портативные осциллографы следующего поколения. Глубокая память с мгновенной реакцией, быстрая скорость обновления экрана, дисплей с высоким разрешением, исчерпывающий набор средств подключения, большой выбор пробников, небольшая масса и габаритные размеры.	170
DSO5014A	100 МГц	2 ГГц	4			
DSO5032A	300 МГц	2 ГГц	2			
DSO5034A	300 МГц	2 ГГц	4			
DSO5052A	500 МГц	4 ГГц *	2			
DSO5054A	500 МГц	4 ГГц *	4			

Цифровые запоминающие осциллографы (DSO) и осциллографы смешанных сигналов (MSO) серий 6000A/6000L с полосой пропускания от 100 МГц до 1 ГГц

Модель	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Число каналов	Глубина памяти	Особенности	Страница
DSO6012A **MSO6012A** **DSO6014A** **MSO6014A**	100 МГц 100 МГц 100 МГц 100 МГц	2 ГГц 2 ГГц 2 ГГц 2 ГГц	2 2+16 4 4+16	MegaZoom III 8 Мвыб (станд.)	Недорогие осциллографы для лабораторных или полевых условий. Предназначены для обучения и промышленных применений, а также для отладки логических схем с тактовой частотой менее 50 МГц, встроенных систем на базе 8- или 16-разрядных микроконтроллеров.	173
DSO6032A **MSO6032A** **DSO6034A** **MSO6034A**	300 МГц 300 МГц 300 МГц 300 МГц	2 ГГц 2 ГГц 2 ГГц 2 ГГц	2 2+16 4 4+16		Портативные осциллографы для измерительных задач, где требуется полоса пропускания более 100 МГц. Предназначены для отладки встроенных систем с умеренным быстродействием и тактовой частотой до 50 МГц.	173
DSO6052A* **MSO6052A*** **DSO6054A*** **MSO6054A***	500 МГц 500 МГц 500 МГц 500 МГц	4 ГГц 4 ГГц 4 ГГц 4 ГГц	2 2+16 4 4+16		Портативные осциллографы для отладки высокоскоростных систем и систем на базе процессоров цифровой обработки сигналов.	173
DSO6102A* **MSO6102A*** **DSO6104A*** **MSO6104A***	1 ГГц 1 ГГц 1 ГГц 1 ГГц	4 ГГц 4 ГГц 4 ГГц 4 ГГц	2 2+16 4 4+16		Портативные осциллографы для отладки высокопроизводительных 32-разрядных встроенных систем, использующих высокоскоростную логику.	173
DSO6014L **DSO6054L*** **DSO6104L***	100 МГц 500 МГц 1 ГГц	2 ГГц 4 ГГц 4 ГГц	4 4 4	MegaZoom III 8 Мвыб (станд.)	Осциллографы в низкопрофильном корпусе высотой 1U (4,45 см). Предназначены для использования в системах. Соответствуют классу C стандарта LXI.	174

Цифровые запоминающие осциллографы (DSO) и осциллографы смешанных сигналов (MSO) серии 7000 с полосой пропускания от 350 МГц до 1 ГГц

Модель	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Число каналов	Глубина памяти	Особенности	Страница
DSO7032A **MSO7032A** **DSO7034A** **MSO7034A**	350 МГц 350 МГц 350 МГц 350 МГц	2 ГГц 2 ГГц 2 ГГц 2 ГГц	2 2+16 4 4+16	MegaZoom III 8 Мвыб (станд.)	Портативные осциллографы для измерительных задач, где требуется полоса пропускания более 100 МГц. Предназначены для отладки встроенных систем с умеренным быстродействием и тактовой частотой до 50 МГц.	175
DSO7052A **MSO7052A** **DSO7054A** **MSO7054A**	500 МГц 500 МГц 500 МГц 500 МГц	4 ГГц 4 ГГц 4 ГГц 4 ГГц	2 2+16 4 4+16		Портативные осциллографы для отладки высокоскоростных систем и систем на базе процессоров цифровой обработки сигналов.	175
DSO7104A* **MSO7104A***	1 ГГц 1 ГГц	4 ГГц 4 ГГц	4 4+16		Портативные осциллографы для отладки высокопроизводительных 32-разрядных встроенных систем	175

* Максимальные значения частоты дискретизации и глубины памяти достигаются при чередовании 2 каналов.

Осциллографы серии Infiniium 8000

Осциллографы серии Infiniium 8000 являются первым в отрасли семейством, предоставляющим в распоряжение разработчиков такие характеристики, как глубокая память с быстрой реакцией и превосходные возможности по отображению и анализу сигналов. Четыре цифровых запоминающих осциллографа (DSO) и осциллографов смешанных сигналов (MSO) сочетают наилучшие достижения в области отображения сигналов с патентованной технологией Mega*Zoom* следующего поколения. Эта технология позволяет отображать содержимое самой глубокой и быстро реагирующей памяти в отрасли на систему отображения данных высокой четкости, что обеспечивает выявление даже мельчайших подробностей в длительных сигналах сложной формы. Технология Mega*Zoom* следующего поколения позволяет разработчикам захватывать аналоговые и цифровые сигналы в широких временных диапазонах, легко просматривать важные события и выполнять эффективный анализ сигналов с помощью всего лишь одного прибора. Доступны несколько опций наращивания глубины памяти по приемлемым ценам для удовлетворения потребностей пользователя в улучшении рабочих параметров прибора, не выходя за рамки своего бюджета.

Осциллографы серии Infiniium DSO80000B/DSO90000A и система пробников InfiniiMax II

Исключительно высокая достоверность воспроизведения сигналов, широкий выбор способов подключения и прикладных программ, присущие осциллографам серии Infiniium DSO80000B/DSO90000A и системе пробников InfiniiMax II, приводят к улучшенным результатам измерений и расширенным допускам при проектировании. Ключевыми преимуществами осциллографов серии Infiniium DSO80000B/DSO90000A и системы пробников InfiniiMax II являются наименьший в отрасли уровень собственных шумов, наименьший измеренный уровень собственного джиттера, наименьший джиттер запуска и самая плоская АЧХ. Эти основные характеристики стали решающими для достижения точных и повторяющихся измерений. Исключительно высокие характеристики воспроизведения сигналов стали результатом большого опыта компании Agilent в разработке СВЧ схем, собственной технологии компоновки и уникальной архитектуры АЦП на КМОП-схемах.

Лучшая в отрасли достоверность воспроизведения сигналов позволяет инженерам расширить допуски при проектировании, не теряя при этом точности измерений из-за высокого уровня шумов, джиттера, либо АЧХ осциллографа или системы пробников.

На базе осциллографов серий Infiniium 8000 и DSO80000B компания Agilent разработала серию VSA80000A сверхширокополосных векторных анализаторов сигналов.

На базе осциллографов серии Infiniium DSO80000B/DSO90000A разработана серия DSA80000B/DSA90000A анализаторов сигналов цифровой связи.

Широкополосный осциллограф 86100C Infiniium DCA-J

Наиболее универсальный многофункциональный анализатор высокоскоростных электрических и оптических сигналов.

86100C Infiniium DCA-J можно рассматривать как четыре прибора с мощными функциональными возможностями в одном целом.

- Широкополосный цифровой осциллограф общего назначения; новая функция запуска по кодовой комбинации (PatternLock) позволяет значительно расширить область его применения как осциллографа общего назначения
- Анализатор сигналов цифровой связи; новый режим глазкового контура (Eyeline Mode) представляет новое эффективное средство анализа глазковых диаграмм
- Рефлектометр во временной области
- Анализатор джиттера

Осциллограф 86100C поддерживает широкую номенклатуру модулей для измерения параметров оптических и электрических сигналов. Пользователь может выбрать такие модули, которые обеспечат нужную полосу частот, фильтрацию и чувствительность.

Осциллографы Infiniium серии 8000 с полосами пропускания 600 МГц и 1 ГГц

Модель	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации *	Число каналов	Глубина памяти	Особенности	Страница
DSO8064A	600 МГц	4 ГГц	4	8 Мвыб (станд.) до 128 Мвыб (по дополн. заказу)	Осциллографы серии Infiniium 8000 предлагают наилучшие возможности анализа смешанных сигналов, обладая самой глубокой в отрасли памятью до 128 Мточек следующего поколения Mega*Zoom*, которая отображается на экране с наивысшим разрешением.	181
MSO8064A	600 МГц	4 ГГц	4+16			
DSO8104A	1 ГГц	4 ГГц	4			
MSO8104A	1 ГГц	4 ГГц	4+16			

* Максимальные значения частоты дискретизации достигаются при чередовании 2 каналов.

Осциллографы серии Infiniium DSO80000B/DSO90000A с высокими характеристиками и полосой пропускания от 2 до 13 ГГц

Модель	Полоса пропускания	Макс. частота дискретизации	Число каналов	Глубина памяти	Уровень собств. шума	Рекомендуемые области применения	Страница
DSO80204B	2 ГГц	40 ГГц	4	до 64 Мвыб	131 мкВ/5 мВ/дел	Ethernet, USB 2.0, IEEE1394a	189
DSO90254B	2,5 ГГц	40 ГГц	4	до 1 Гвыб	153 мкВ/5 мВ/дел		191
DSO80304B	3 ГГц	40 ГГц	4	до 64 Мвыб	161 мкВ/5 мВ/дел	Ethernet, USB 2.0, IEEE1394a	189
DSO80404B	4 ГГц	40 ГГц	4	до 64 Мвыб	188 мкВ/5 мВ/дел	DDR I & II, DVI, HDMI, Fibre Channel 2G	189
DSO90404A	4 ГГц	40 ГГц	4	до 1 Гвыб	199 мкВ/5 мВ/дел		191
DSO80604B	6 ГГц	40 ГГц	4	до 64 Мвыб	241 мкВ/5 мВ/дел	SATA I, SAS150, PCI Express, ExpressCard,	189
DSO90604A	6 ГГц	40 ГГц	4	до 1 Гвыб	259 мкВ/5 мВ/дел	InfiniiBand, ATCA	191
DSO80804B	8 ГГц	40 ГГц	4	до 64 Мвыб	294 мкВ/5 мВ/дел	10G Ethernet, XAUI, Serial Rapid IO, IEEE1394b	189
DSO90804A	8 ГГц	40 ГГц	4	до 1 Гвыб	322 мкВ/5 мВ/дел		191
DSO81004B	10 ГГц	40 ГГц	4	до 64 Мвыб	342 мкВ/5 мВ/дел	SATA II, SAS300, Fibre Channel 4 G	189
DSO81204B	12 ГГц	40 ГГц	4	до 64 Мвыб	387 мкВ/5 мВ/дел	FBD I, PCI Express II, InfiniiBand II	189
DSO91204A	12 ГГц	40 ГГц	4	до 1 Гвыб	435 мкВ/5 мВ/дел		191
DSO81304B	13 ГГц	40 ГГц	4	до 64 Мвыб	419 мкВ/5 мВ/дел	SATA III, SAS600, Fibre Channels 8 G, FBD II	189
DSO91304A	13 ГГц	40 ГГц	4	до 1 Гвыб	467 мкВ/5 мВ/дел		191
DSA80000B	**Анализатор сигналов цифровой связи на базе осциллографов серии Infiniium DSO80000B**						203
DSA90000A	**Анализатор сигналов цифровой связи на базе осциллографов серии Infiniium DSO90000A**						203
VSA80000A	**Сверхширокополосный векторный анализатор сигналов цифровой связи на базе осциллографов серии Infiniium DSO80000B**						204

Широкополосный осциллограф 86100C Infiniium DCA-J

Модель	Число оптических/ электр. каналов	Диапазоны длин волн, нм	Полосы оптических/ электр. каналов	Особенности	Страница
86100C	2/4	750 - 860 1000 - 1600 750 - 1650 1480 - 1620	до 65 ГГц/до 80 ГГц	Семейство 86100 включает большой набор сменных модулей, разработанных для исследования электрических и оптических сигналов в широком диапазоне скоростей передачи данных. Базовый блок семейства 86100 может содержать до двух модулей, что дает в общей сложности четыре измерительных канала.	209

Ручные осциллографы

U1602A
U1604A

- **Решение “три в одном”: 2-канальный осциллограф, цифровой мультиметр истинных СКЗ и регистратор данных**
- **Большой цветной дисплей 4,5 дюйма (11,4 см)**
- **Частота дискретизации до 200 Мвыб/с**
- **Глубина памяти сигнала 125000 выб/канал**
- **Масштабирование и математические функции над сигналами двух каналов (включая БПФ для U1604A)**

Ручные цифровые осциллографы серии U1600A включают две модели: U1602A с полосой пропускания 20 МГц и U1604A с полосой пропускания 40 МГц. Осциллографы серии U1600A в качестве портативных приборов предназначены для специалистов, занимающихся автоматизацией в различных отраслях промышленности, управлением технологическими процессами, техническим обслуживанием и ремонтом оборудования, сервисным обслуживанием автомобилей. Учитывая ценность и высокие рабочие характеристики этих осциллографов, они были признаны читателями журнала Elektronik, одного из авторитетных журналов по электронике в Европе, “Продуктом года №1”.

Четкое распознавание исследуемых сигналов

Возможность четкой идентификации исследуемых сигналов на одном из двух каналов благодаря большому ЖК экрану с размером 4,5 дюйма (11,4 см) и разрешением 320 x 240 точек.

Эффективный захват и точная локализация сигналов

С реальновременной частотой дискретизации до 200 Мвыб/с можно эффективно захватывать аномалии, девиации и глитчи. Глубокая память 125 Кбайт на канал серии U1600A позволяет захватывать неповторяющиеся сигналы в течение длительных временных интервалов, а при увеличении интересующих участков сигнала - обнаруживать даже самые трудно уловимые детали сигнала. Развитые виды запуска (запуск по перепаду, по длительности импульса, по кодовому слову и по видеосигналу) еще больше способствуют быстрой локализации событий.

Быстрый анализ сигналов с помощью функций БПФ и математической функции над данными двух каналов

Для сложения и вычитания сигналов нескольких каналов следует использовать математическую функцию над данными двух каналов осциллографов серии U1604A. С помощью функции БПФ (быстрое преобразование Фурье) в модели U1604A можно исследовать сигналы с использованием одной из четырех весовых функций: прямоугольной, Хэннинга, Хэмминга, Блэкмана-Харриса.

22 автоматических измерения

Можно одновременно выполнять и отображать результаты четырех различных видов измерений из 22 доступных автоматических видов измерений.

Память для запоминание и вызова сигналов и установок

До 10 сигналов и установок конфигурации можно запомнить и вызвать в любое время для экономии времени испытаний. Можно также запомнить сигналы и установки в накопителе с интерфейсом USB через хост-порт USB прибора.

Встроенные функции цифрового мультиметра

Осциллографы серии U1600A могут выполнять функции цифрового мультиметра истинных СКЗ с полной шкалой до 6000 отсчетов с широким набором измерительных функций, включая измерение напряжения, сопротивления, емкости, температуры, испытание диодов, проверку неразрывности цепей.

Память для запоминание и вызова сигналов и установок

Осциллографы серии U1600A поставляются с портом USB 2.0 Full Speed в стандартной комплектации. Вместе с прикладной программой PC Link, включенной в комплект поставки, это позволяет дистанционно управлять прибором и обмениваться данными с ПК. Используя программу PC Link, можно также выполнять запоминание, вызов и документирование данных.

Многоязычная оперативная справочная система

Встроенная оперативная справочная система призвана предоставить пользователю мгновенную помощь и доступна на следующих языках: английский, немецкий, итальянский, испанский, португальский, французский, корейский, традиционный китайский, упрощенный китайский и японский.

Гарантированные технические характеристики осциллографа[1]

Система вертикального отклонения: осциллографические каналы

Полоса пропускания (на уровне –3 дБ)
U1602A: от 0 до 20 МГц
U1604A: от 0 до 40 МГц

Справочные технические характеристики осциллографа[2]

Система сбора данных: осциллографические каналы

Максимальная частота дискретизации
U1602A: 200 Мвыб/с при чередовании каналов, 100 Мвыб/с для каждого канала (от 50 с/дел до 125 нс/дел)
U1604A: 200 Мвыб/с при чередовании каналов, 100 Мвыб/с для каждого канала (от 50 с/дел до 250 нс/дел)
Эквивалентновременная частота дискретизации
U1604A: 2,5 Гвыб/с (от 125 нс/дел до 10 нс/дел)
Разрешение по вертикали
8 бит
Максимальная глубина памяти
125 Кбайт/канал
Обнаружение пиков
5 нс
Число усреднений
Выбирается из ряда: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256

Система вертикального отклонения: осциллографические каналы

Аналоговые каналы
Одновременный сбор данных по каналам 1 и 2
Время нарастания переходной характеристики
U1602A: < 17,5 нс
U1604A: < 8,8 нс
Коэффициенты отклонения
От 5 мВ/дел до 100 В/дел (с осциллографическим пробником 1:1)
От 50 мВ/дел до 1 кВ/дел (с осциллографическим пробником 10:1)
От 500 мВ/дел до 10 кВ/дел (с осциллографическим пробником 100:1)
Максимальное входное напряжение
300 В СКЗ (до 400 Гц) от клеммы до заземления для категории CAT III
Смещение/динамический диапазон
± 5 делений
Входной импеданс
1 МОм, параллельная емкость < 20 пФ
Связь по входу
По переменному току (закрытый вход), по постоянному току (открытый вход), заземление входа
Максимальное входное напряжение пробника
Пробник 1:1 – 300 В переменного тока (CAT III)
Пробники 10:1 и 100:1 – 600 В переменного тока (CAT III)
Уровень шума (размах)
3 % от полной шкалы или 5 мВ (большее из значений)
Погрешность установки напряжения смещения по постоянному току
±0,1 дел ±2,0 мВ ±0,5 % от установленного значения смещения
Погрешность отсчета по курсору (один курсор)
4% от полной шкалы
Погрешность отсчета по курсору (два курсора)
4% от полной шкалы

[1] Гарантированные технические характеристики обеспечиваются по истечении 30 минут времени установления рабочего режима и при отклонении температуры окружающей среды не более ±10 °C относительно температуры, при которой выполнялась микропрограммная калибровка.

[2] Все справочные технические характеристики представляют типовые значения и не гарантированы. Эти характеристики обеспечиваются по истечении 30 минут времени установления рабочего режима и при отклонении температуры окружающей среды не более ±10 °C относительно температуры, при которой выполнялась микропрограммная калибровка.

Горизонтальная развертка

Коэффициенты развертки
U1602A: от 50 нс/дел до 50 с/дел
U1604A: от 10 нс/дел до 50 с/дел
Разрешение
U1602A: 2 нс
U1604A: 400 пс
Диапазон задержки (предпусковая)
15 делений
Диапазон задержки (послепусковая)
1000 делений
Погрешность курсорных ({t) измерений
± 3% от отсчета ± 0,4% от ширины экрана
Режимы развертки
Main (основная), XY, Roll (прокрутка)
Джиттер, СКЗ
5% от горизонтальной шкалы или 5 нс (большее из значений)

Система запуска

Источники запуска
Каналы 1, 2
Режимы запуска
Auto (автомат.), Normal (по условиям запуска), Single (однократный)
Виды запуска
По перепаду, длительности импульса, кодовому слову, видеосигналу

- По перепаду: запуск по положительному (фронт) или отрицательному (срез) перепаду на любом из источников.
- По кодовому слову: запуск по началу кодового слова, составленного из комбинации высоких, низких уровней и положительных или отрицательных перепадов, установленных на любом из каналов, с использованием функций AND (И), OR (ИЛИ), NOR (НЕ-ИЛИ) и NAND (НЕ-И) между каналами.
- По длительности импульса: от 200 нс до 10 с. Запуск, если длительность положительного или отрицательного импульса любого из источников больше, меньше, равна или не равна заданной длительности.
- По видеосигналу: чувствительность запуска: уровень запуска 0,7 деления сигнала синхронизации. Доступен по обоим каналам 1 и 2. Аналоговое телевидение с прогрессивной и чересстрочной разверткой стандартов, включающих NTSC, PAL и SECAM. Выбор синхроимпульса положительной или отрицательной полярности. Режимы запуска – по всем полям, по четным полям, по нечетным полям или по строке (от 5 до 263) внутри поля.

Пределы уровня запуска
± 4 деления от центра экрана
Погрешность уровня
± 0,5 деления
Чувствительность запуска
От 0 до 5 МГц: 0,5 деления
U1602A: от 5 МГц до 20 МГц – 1 деление
U1604A: от 5 МГц до 40 МГц – 1 деление
Вид связи в тракте запуска
DC (связь по постоянному току), AC (связь по переменному току, < 1 Гц), HF Reject (подавление ВЧ помех > 50 кГц), LF Reject (подавление НЧ помех < 30 кГц), Noise reject (подавление шумов)

Функциональные возможности измерений

Автонастройка (Autoscale)
Обнаружение и отображение всех активных осциллогр. каналов. Установка режима запуска по перепаду в канале с наибольшим номером, установка коэфф-та отклонения для осциллографических каналов. Требования к сигналу: напряжение > 20 мВ (размах), коэфф-т заполн. > 0,5 %, частота > 100 Гц.
Автоматические измерения
Результаты измерений обновляются непрерывно.
Амплитудные параметры
Peak-to-Peak (размах), Maximum (макс. значение), Minimum (мин. значение), Amplitude (амплитуда), Top (уровень вершины), Base (уровень основания), +Oveshoot (выброс за фронтом), –Overshoot (выброс за фронтом), Preshoot (выброс до фронта), RMS (СКЗ), Mean (среднее значение) и Cycle Mean (среднее значение за период).
Временные параметры
Frequency (частота), Period (период), +Width (длительность полож. импульса), –Width (длительность отрицат. импульса), +Duty Cycle (коэффициент заполнения для положит. импульсов), –Duty Cycle (коэффициент заполнения для отрицат. импульсов) – по любому каналу. Rise Time (длительность фронта), Fall Time (длительность среза), Delay (задержка), Phase (фазовый сдвиг).
Курсоры
Устанавливаются вручную или автоматически для отсчета значений по горизонтали (X, {X) и вертикали (Y, {Y).
Математические функции
CH1 + CH2, CH1 – CH2, CH2 – CH1

Быстрое преобразование Фурье (БПФ)[1]

Виды весовых функций (окно)
Rectangular (прямоугольная), Хэннинга, Хэмминга, Блэкмана-Харриса
Отображение амплитуды
Варианты: 1 дБ/дел, 2 дБ/дел, 5 дБ/дел или 10 дБ/дел

Гарантированные технические характеристики мультиметра[1] (% от отсчета + % от предела)

Напряжение постоянного тока
До 600 В
Напряжение переменного тока
До 600 В
СКЗ суммы напряжения переменного и постоянного тока
До 600 В
Сопротивление
До 60 МОм
Емкость
До 300 мкФ
Испытание диодов
До 1 В

Справочные измерительные характеристики

Число отсчетов полной шкалы
6000 отсчетов
Измерение напряжения постоянного тока, истинного СКЗ напряжения переменного тока
Максимальное входное напряжение: 600 В СКЗ (CAT II), 300 В СКЗ (CAT III); открытый вход
Проверка неразрывности электрических цепей
Если сопротивление < 60 Ом на пределе 600 Ом, выдается сигнал

Регистратор данных

Источник
Результаты измерений цифрового мультиметра
Предел
10 делений
Длина записи
250 точек
Временной интервал записи
Автоматическое переключение от 150 секунд до 20 дней
Привязка по времени
Отсчет времени от начала записи
Метод записи
Возможность выбора для регистрации миниального, максимального или среднего значения

Система отображения

Дисплей
Цветной ЖК дисплей, выполненный по технологии CSTN, с размером по диагонали 4,5 дюйма (11,4 см)
Разрешение
320 x 240 пикселов
Органы управления
Управление контрастностью, включением/выключением бесконечного послесвечения
Встроенная оперативная справочная система
Функциональная подсказка, отображаемая при нажатии клавиши Help
Часы реального времени
Возможность установки пользователем времени и даты
Запоминающее устройство
Запоминание/вызов До 10 установок конфигурации и сигналов в/из энергонезависимой памяти

Информация для заказа

U1602A Ручной цифровой осциллограф с полосой пропускания 20 МГц
U1604A Ручной цифровой осциллограф с полосой пропускания 40 МГц
Включает: осциллографический пробник (1:1) U1560A; осциллографический пробник (10:1) U1561A; батарею U1571A (Ni-MH, 7,2 В, 4500 мА); измерительные щупы для мультметра U1580A; заземляющий проводник с зажимом типа “крокодил”; зажим типа “крокодил”; выдвигающийся зажим в виде крючка; кабель интерфейса USB; сетевой шнур и адаптер сети переменного тока; компакт-диск Product Reference, содержащий руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию (User’s and Service Guide), краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide) и прикладную программу PC Link; сертификат калибровки; отчет с данными испытаний

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу
U1560A Осциллографический пробник (1:1), CAT III, 300 В
U1561A Осциллографический пробник (10:1), CAT III, 600 В
U1562A Осциллографический пробник (100:1), CAT III, 600 В
U1580A Измерительные щупы для мультметра
U1571A Ni-MH батарея, 7,2 В, 4500 мА
U1590A Мягкая сумка для переноски
U1583A Токовые клещи для измерения силы переменого тока
U1586A Адаптер для измерения темепературы
Опция 001 Порт USB 2.0 Full Speed (хост)

[1] Функция БПФ доступна только в модели U1604A.
[2] Для температур от 0 °C до 18 °C и от 28 °C до 50 °C следует прибавить дополнительную погрешность (0,1% от отсчета + 0,02% от предела) на каждый градус Цельсия (°C).

Экономичные осциллографы серии 3000

DSO3062A
DSO3102A
DSO3152A
DSO3202A
N2860A
N2861A
N2862A
N2863A
10073C
N2774A
N2775A
10076A
N2771A

- **Большой цветной дисплей с диагональю 15 см (5,7 дюйма)**
- **Частота дискретизации до 1 Гвыб/с и глубина памяти 4Квыб**
- **Развитая система запуска, включающая запуск по перепаду, длительности импульса и выбранной строке видеосигнала**
- **20 автоматических видов измерений плюс 4 математических функции с БПФ**
- **Подключение по шине USB, программа Scope Connect в стандартной комплектации**
- **Возможность подключения через GPIB и RS-232**
- **Испытания на соответствие маске в стандартной комплектации**

Полнофункциональный осциллограф по наименьшей цене

Осциллографы серии 3000 компании Agilent являются наиболее приемлемыми по цене приборами для исследования и отладки электронных схем. Эти осциллографы имеют весь необходимый набор функций, облегчающих работу пользователя. Четыре модели с полосами пропускания от 60 до 200 МГц дают гибкую возможность выбора. Чтобы дать пользователю необходимые ему мощные средства отладки схем, каждый осциллограф в стандартной комплектации имеет расширенный набор функций, включая развитую систему запуска, автоматические измерения, цифровую фильтрацию, режим захвата последовательности кадров (сегментированной памяти), математические функции (включая БПФ), запоминание установок прибора и сигналов, испытания на соответствие маске и многое другое.

Высокая четкость отображения сигналов

Все модели осциллографов серии 3000 имеют цветной дисплей, позволяющий легко и быстро идентифицировать интересующие сигналы. Большой экран дисплея, имеющий размер по диагонали 15 см (5,7 дюйма) и разрешение 320 x 240 точек, позволяет получить более полную информацию о сигнале. При этом можно просмотреть запись сигнала на большом интервале времени, а затем выделить и отобразить в увеличенном виде интересующий участок.

Необходимый набор функций

Все осциллографы серии 3000 имеют стандартный набор функций, необходимых пользователю и позволяющих облегчить и ускорить его работу.

Автонастройка – Функция Autoscale (автонастройка) позволяет быстро отобразить на экране любые активные сигналы и автоматически установить органы управления вертикальным и горизонтальным каналами, а также запуском для наилучшего отображения осциллограммы.

Развитая система запуска – Включает запуск по перепаду, длительности импульса и выбранной строке видеосигнала, чтобы помочь пользователю выделить интересующие его сигналы.

Математические функции, включая БПФ – Математические функции включают сложение, вычитание, перемножение сигналов и быстрое преобразование Фурье с использованием одной из четырех весовых функций (окон): Хэннинга, Хэмминга, Блэкмана-Харриса и прямоугольной.

Автоматическая калибровка – Эта функция выполняет автоматическую калибровку вертикального и горизонтального каналов осциллографа.

Многоязычный интерфейс пользователя – При работе с осциллографом можно выбрать для интерфейса пользователя один из следующих языков: упрощенный или традиционный китайский, японский, корейский, французский, немецкий, итальянский, португальский, русский, испанский, английский.

Цифровая фильтрация – Режим цифровой фильтрации позволяет реализовать следующие варианты фильтров: фильтр нижних частот, фильтр верхних частот, полосовой или режекторный фильтр. Граничные частоты могут устанавливаться в пределах от 1 кГц до полной полосы пропускания осциллографа.

Десять блоков памяти для сигналов и установок осциллографа – Обеспечивают возможность запоминания сигналов для последующего сравнения или наиболее часто используемых установок для их последующего вызова.

Испытание на соответствие маске – Автоматическое сравнение входных сигналов с предварительно установленной маской и четким выделением несовпадений.

Режим захвата последовательности кадров (сегментированная память) – Этот режим позволяет выделить в виде кадра интересующую область сигнала для сбора данных и записать в памяти до 1000 таких кадров с целью их последующего воспроизведения.

Простота управления и использования – Отдельные для каждого канала ручки с цветовой маркировкой для управления коэффициентом отклонения, смещением и коэффициентом развертки упрощают установку режима осциллографа и работу с ним. Клавиши передней панели для функций запуска объединены в группы, что также облегчает работу пользователя.

Гарантированные технические характеристики

Полоса пропускания
DSO3062A: 60 МГц
DSO3102A: 100 МГц
DSO3152A: 150 МГц
DSO3202A: 200 МГц

Реальновременная частота дискретизации
2 чередующихся канала: 1 Гвыб/с
По каждому каналу: 500 Мвыб/с

Число каналов
2

Дисплей
Цветной, 320 x 240 1/4 VGA, жидкокристаллический; 88 x 116 мм

Память
4 Квыб на канал

Разрешение по вертикали
8 двоичных разрядов

Коэффициенты отклонения
От 2 мВ/дел до 5 В/дел

Погрешность коэффициента усиления на постоянном токе
±3 % при коэффициенте отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел;
±4 % при коэффициенте отклонения от 2 до 5 мВ/дел

Масштабирование по вертикали
Растяжка изображения по вертикали

Максимально допустимое напряжение на входе
300 В (СКЗ) CAT II; снижение нормы на 20 дБ/декада на частотах свыше 100 кГц до 13 В (размах) на частоте 3 МГц и выше

Коэффициенты развертки
От 2 нс/дел до 50 с/дел

Ограничение полосы пропускания
Около 20 МГц

Связь по входу
По постоянному току (DC); по переменному току (AC); заземление входа

Входной импеданс
1 МОм, 13 пФ

Погрешность временной базы
100 x 10^{-6}

Режимы сбора данных
Нормальный: непосредственное отображение собранных данных на экране в реальном времени.
С усреднением: число усреднений: 2, 4, 8, 16, 32, 128 или 256
С обнаружением пиков: захват высокочастотных глитчей с длительностью до 10 нс при просмотре сигналов на более медленных развертках (с коэффициентом развертки более 5 мкс/дел)

Режимы развертки
Auto (автоматический), Normal (по условиям запуска), Single (однократный)

Связь по входу в канале запуска
AC (по переменному току); DC (по постоянному току); LF reject (подавление НЧ помех); HF reject (подавление ВЧ помех)

Режимы запуска
Принудительный: немедленный запуск при нажатии клавиши передней панели
По перепаду: запуск по положительному или отрицательному перепаду сигнала в любом канале
По ТВ сигналу: запуск по одному из трех стандартных ТВ сигналов: NTSC, PAL, SECAM
По длительности импульса: запуск по импульсу, длительность которого больше, равна или меньше заданной; заданная длительность может быть в пределах от 20 нс до 10 с

Источник запуска
Канал 1, канал 2, внешний, внешний/5, от сети питания (только по перепаду)
Курсоры
Режимы: ручной, автоматический, слежения за сигналом
Типы: измерение амплитудных или временных параметров
Виды измерений: Интервал времени (ΔT), разность напряжений (ΔV), частота
Автоматические измерения
20 видов плюс измерение частоты 5-разрядным аппаратно реализованным частотомером
Амплитудные параметры: Vpp (размах), Vmax (максимальное значение), Vmin (минимальное значение), Vavg (среднее значение), Vamp (амплитуда), Vtop (уровень вершины), Vbase (уровень основания), Vrms (среднеквадратич. значение), Overshoot (выброс за фронтом), Preshoot (выброс до фронта)
Временные параметры: Freq (частота), Period (период), +Width (длительность положительного импульса), Width (длительность отрицательного импульса), +Duty (коэффициент заполнения для положительного импульса, Duty (коэффициент заполнения для отрицательного импульса, Rise Time (длительность фронта), Fall Time (длительность среза), Delay (задержка)
Математические функции
Сложение, вычитание, умножение, БПФ
Операция БПФ
Вид весовой функции (окно): Хэннинга, Хэмминга, Блэкмана-Харриса и прямоугольная
Объем выборки: 1024 точки
Автонастройка
Автоматическая установка всех каналов посредством нажатия одной клавиши
Дисплей
1/4 VGA (320 x 240 точек), пассивная цветная ЖК матрица с регулируемой яркостью
Интерполяция
Sin(x)/x
Формирование изображения
Точками и векторами
Послесвечение
Выключено, неограниченное
Формат отображения
YT (напряжение канала от времени); XY (зависимость напряжения одного канала от другого)
Ввод-вывод
Стандартные порты: USB (для использования требуется программа N2860A Scope Connect)
Порты по отдельному заказу: GPIB, RS-232
Максимальная скорость передачи данных GPIB: 500 Кбайт/с
Габаритные размеры
Без ручек: 30 см (ширина) x 15 см (высота) x 29 см (глубина)
С ручками: 36 см (ширина) x 18,2 см (высота) x 29 см (глубина)
Масса
Без упаковки: 4,8 кг (10,5 фунта)
В упаковке: 7 кг (15 фунтов)

Принадлежности

Принадлежности, включенные в комплект поставки

Краткое руководство по эксплуатации (Quick Start manual); компакт-диск (CD-ROM), содержащий руководство по эксплуатации на французском, немецком, японском, корейском, русском, упрощенном китайском, английском языках и руководство по программированию; сетевой шнур; сумка для принадлежностей и два пассивных пробника; программа Scope Connect

Пробники, поставляемые по дополнительному заказу

N2862A Пассивный пробник, 10:1, 150 МГц
N2863A Пассивный пробник 10:1, 300 МГц
10070C Пассивный пробник 1:1, 20 МГц
N2774A Токовый пробник постоянного и переменного тока до 50 МГц
N2775A Источник питания для пробника N2774A
1146A Токовый пробник постоянного и переменного тока до 100 кГц
10076A Высоковольтный пробник 100:1, 4 кВ, 250 МГц
N2771A Высоковольтный пробник 1000:1, 15 кВ, 50 МГц
1141A Дифференц. пробник до 200 МГц; требует источника питания 1142A
N2772A Дифферен. пробник до 20 МГц; степень защиты: 600В CAT III

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

N2861A Модуль связи
Обеспечивает подключение через порты GPIB и RS-232, а также выдачу сообщения "годен/негоден" при проведении автоматизированных испытаний.

Информация для заказа

DSO3062A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 60 МГц
DSO3102A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
DSO3152A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 150 МГц
DSO3202A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 200 МГц
N2860A Программное обеспечение 3000 Series Scope Connect
N2861A Модуль связи
N2862A Пассивный пробник, 10:1, 150 МГц
N2863A Пассивный пробник 10:1, 300 МГц
10070C Пассивный пробник 1:1, 20 МГц
N2864A Комплект для установки в стойку
N2774A Токовый пробник постоянного и переменного тока до 50 МГц
N2775A Источник питания для пробника N2774A
10076A Высоковольтный пробник 100:1, 4 кВ, 250 МГц
N2771A Высоковольтный пробник 1000:1, 15 кВ, 50 МГц
N2865B Модуль USB (хост) (поставляется в стандартной комплектации)

DSO3062A
DSO3102A
DSO3152A
DSO3202A
N2860A
N2861A
N2862A
N2863A
10073C
N2774A
N2775A
10076A
N2771A

5

Портативные осциллографы серии 5000 семейства InfiniiVision

MegaZoom
DSO5012A
DSO5014A
DSO5032A
DSO5034A
DSO5052A
DSO5054A

- **Глубокая память MegaZoom III до 1 Мвыб**
- **Скорость обновления до 100000 осциллограмм/с**
- **Дисплей XGA с разрешением 1024 x 768 и 256 уровнями яркости**
- **Исчерпывающий набор средств подключения в стандартной комплектации – интерфейсы USB, LAN, GPIB и выход XGA**
- **Соответствие классу C стандарта LXI**
- **Гарантийный срок - 3 года**

Традиционные настольные осциллографы хороши при определении параметров сигналов, о существовании которых пользователь знает. Глубокая память MegaZoom III компании Agilent и быстрая скорость обновления позволяют обнаруживать ошибки, о которых заранее ничего не известно. Осциллографы серии 5000 выгодно используют те же блоки технологии MegaZoom III, уже используемые в высокопроизводительных настольных и лабораторных осциллографах компании Agilent. Глубокая память с мгновенной реакцией, быстрой скоростью обновления экрана и минимальным “мертвым временем” и система отображения, как у аналоговых осциллографов, - все это представлено в компактном корпусе по цене, сравнимой со старыми осциллографами.

Какое значение имеет глубокая память

Возможность просмотра сигналов в течение более длительных периодов времени – Это наиболее простое для понимания использование глубокой памяти. Чем больше выборок можно собрать, тем больше время, в течение которого можно просматривать сигналы при заданной частоте дискретизации. Более длительный сбор данных позволяет лучше понять причинно-следственные связи в схеме, что значительно упрощает поиск основной причины сбоя. Пользователю не нужно “сшивать” вместе несколько результатов сборов данных или устанавливать очень точные условия запуска. В результате меньше времени тратится на обнаружение событий, и больше - на их анализ.

Возможность более детального анализа сигналов – Связь между глубиной памяти и частотой сбора данных (частотой дискретизации) не так очевидна. Для всех осциллографов в рекламных целях публикуются максимальные значения частот дискретизации, но большинство осциллографов способны поддерживать эти максимальные частоты дискретизации только при немногих установках скорости развертки.

Например, в случае осциллографа с максимальной частотой дискретизации 5 Гвыб/с и глубиной памяти 10 Квыб заполнение памяти произойдет в течение 2 мс. Поскольку временная шкала осциллографов имеет 10 делений, понятно, что при любых установках коэффициента развертки больше 200 нс/дел, частота дискретизации будет снижена. Поэтому при анализе модулированных сигналов возникает риск возникновения эффекта наложения. В других случаях можно просто пропустить важные детали сигнала при его увеличении. Глубокая память позволяет поддерживать высокую частоту дискретизации в течение более длительных периодов времени.

Возможность постоянного использования быстрой и глубокой памяти – Глубокая память Mega*Zoom* III является уже третьим поколением архитектуры быстрой и глубокой памяти, представленной компанией Agilent еще в 1996 году. В отличие от опций глубокой памяти других осциллографов, глубокая память Mega*Zoom* III не является специальным режимом с медленной реакцией. Она всегда включена, всегда обладает быстрой реакцией и всегда в распоряжении пользователя. Дисплей мгновенно реагирует на команды пользователя, на изменение установки коэффициента развертки, при масштабировании или панорамировании изображения сигналов в окне задержанной развертки.

Какое значение имеет быстрая скорость обновления

У осциллографа с более высокой скоростью обновления меньше мертвое время между сборами данных. Почему важно снизить до минимума мертвое время? Захват редкого случайного глитча может оказаться трудной задачей, поскольку пользователь не в состоянии предсказать, когда этот глитч возникнет. Если это случится в течение мертвого времени осциллографа, глитч будет пропущен. Чем меньше мертвое время, тем выше вероятность того, что глитч возникнет во время сбора данных. Благодаря тому, что осциллограф имеет скорость обновления до 100000 осциллограмм/с в реальновременном режиме сбора данных, меньше шансов пропустить кратковременный случайный переходный процесс, меньше шансов пропустить глитч или искаженный перепад, которые влияют на работу схемы, меньше шансов пропустить все те трудно уловимые детали, поиск которых может занять дни или недели при использовании традиционных цифровых запоминающих осциллографов. При определении параметров джиттера быстрая скорость обновления позволяет быстрее получить точные результаты. А сочетание быстрой скорости обновления и дисплея XGA с высоким разрешением (1024 x 768, 256 уровней яркости) делает самые незначительные отличия при последовательных сборах данных очевидными. Обладая скоростью обновления 100000 осциллограмм/с, осциллографы серии 5000 могут обнаруживать перемежающиеся отказы более чем в 25 раз быстрее.

Технические характеристики

	DSO5012A	DSO5014A	DSO5032A	DSO5034A	DSO5052A	DSO5054A
Полоса пропускания	100 МГц	100 МГц	300 МГц	300 МГц	500 МГц	500 МГц
Частота дискретизации	2 Гвыб/с для каждого канала	2 Гвыб/с для каждого канала	2 Гвыб/с для каждого канала	2 Гвыб/с для каждого канала	2 Гвыб/с для каждого канала 4 ГГц, макс. *	2 Гвыб/с для каждого канала 4 ГГц, макс. *
Число каналов	2	4	2	4	2	4
Дисплей	Цветной ЖК дисплей XGA с разрешением 1024 x 768 с 256 уровнями яркости					
Глубина памяти	1 Мвыб, макс. * 500 Квыб для каждого канала					
Скорость обновления экрана	До 100000 осциллограмм/с					
Коэффициенты отклонения	от 2 мВ/дел до 5 В/дел					
Макс. входное напряжение	300 В СКЗ, 400 В (пик. значение) для категории защиты CAT I, кратковременный выброс напряжения 1,6 кВ (пик. значение), 100 В СКЗ, 400 В (пик. значение) для категории защиты CAT II					
Входной импеданс	1 МОм ± 1%, параллельная емкость 12 пФ или 50 Ом ± 1,5% (устанавливается пользователем)					
Погрешность временной базы	25 x 10^{-6} при 40°C; 40 x 10^{-6} при 55°C					
Режимы развертки	Main (основная), Delayed (задержанная), XY, Roll (прокрутка)					
Режимы запуска	По перепаду, длительности импульса, кодовому слову, по ТВ сигналу (в том числе, стандартов HDTV/EDTV, NTSC, PAL, PAL-M или SECAM), по длительности кодового слова, по сигналам шин CAN, LIN, USB, I^2C, SPI					
Габаритные размеры	38,5 см (ширина) x 18,8 см (высота) x 17,4 см (глубина) - без ручек					
Масса	4,1 кг					

* Максимальные значения частоты дискретизации и глубины памяти достигаются при чередовании двух каналов.

Другие функции

Режим высокого разрешения
Обеспечивает разрешающую способность до 12 бит в реальновременных режимах, снижая уровень помех. Это достигается фильтрацией последовательных выборок данных и отображением отфильтрованных результатов на экране при работе на медленных скоростях развертки (> 10 мкс/дел).

Встроенная оперативная справочная система
Встроенная оперативная справочная система доступна на 11 языках (в том числе, и русском), позволяя пользователю быстро получить ответ, если ему непонятно, как работает та или иная функция. Для этого нужно нажать и удерживать соответствующую клавишу передней панели, после чего на экране всплывет описание функции этой клавиши.

Математические функции, включая БПФ
Математические функции включают вычитание, умножение, интегрирование, дифференцирование, а также БПФ (быстрое преобразование Фурье).

Обнаружение пиков
Возможность обнаружения пиков 250 пс в моделях с полосой пропускания 500 МГц, 500 пс - в моделях с полосой пропускания 300 МГц и 1 нс - в моделях с полосой пропускания 100 МГц поможет пользователю обнаружить короткие глитчи.

Интерфейс AutoProbe
Автоматически устанавливает коэффициенты деления пробников и обеспечивает питание для отдельных активных пробников Infiniium, включая дифференциальный активный пробник 1130A семейства InfiniiMax с полосой 1,5 ГГц и несимметричный активный пробник 1156A с полосой 1,5 ГГц.

5-разрядный аппаратный частотомер
Измеряет частоту до значения полосы пропускания прибора.

Порт Trig Out (выход сигнала запуска)
Обеспечивает простой способ синхронизации осциллографа с другими измерительными приборами. Рекомендуется использовать порт Trig Out для подключения осциллографа к частотомеру с целью более точных измерений частоты, либо для перекрестного запуска других приборов.

Функция Autoscale (автонастройка)
Выводит на экран все активные сигналы и автоматически устанавливает органы управления вертикальным и горизонтальным каналами, а также условия запуска для их наилучшего отображения.

23 автоматических измерения
При нажатии клавиши **QuickMeas** вызываются результаты последних четырех выбранных измерений. Курсоры автоматически отслеживают самое последнее выбранное измерение.

Запуск по сигналам стандартов HDTV/EDTV
Осциллографы серии 5000 поддерживают аналоговый запуск для стандартов 1080i, 1080p, 720p и 480p, а также стандартные режимы видеозапуска: по любой строке внутри поля, по всем полям, по всем строкам, по четным или нечетным полям видеосигналов NTSC, SECAM, PAL и PAL-M.

Простая процедура обновления программного обеспечения
Системное программное обеспечение хранится во флэш-ППЗУ, которое можно легко перезаписать, используя встроенный порт USB или LAN. Последние версии системного программного обеспечения и программы IntuiLink Data Capture могут быть загружены с сайта компании Agilent по адресу: **www.agilent.com/find/DSO5000sw**.

Возможности подключения

Интерфейсы
Порты в стандартной конфигурации:
- 2 порта USB хоста (для внешних запоминающих устройств и принтеров); один порт расположен на передней панели, второй - на задней панели
- 1 порт USB устройства для высокоскоростного обмена данными с ПК
- Порт локальной сети (LAN) 10/100 Мбит/с для подключения к Internet/Intranet
- GPIB для упрощения интеграции в существующие испытательные системы
- Выход XGA Out для внешних мониторов и проекторов

Соответствие классу C стандарта LXI
Шина LXI (LAN eXtensions for Instrumentation - расширения локальной сети (LAN) для измерительных приборов) - стандартная архитектура для испытательных систем. Определяя взаимодействие системных компонентов, стандарт LXI обеспечивает быстрое и эффективное создание и переконфигурирование систем. Осциллографы серии 5000 реализуют заданные протоколы локальной сети (LAN) и выполняют такие требования стандарта LXI, как встроенный web-сервер, драйвер IVI и команды языка SCPI.

Панели инструментов IntuiLink
Программа IntuiLink предоставляет пользователю средства для быстрого перемещения экранных изображений и данных в программы Microsoft® Word и Excel. Данные панели инструментов можно скачать с сайта компании Agilent по адресу: **www.agilent.com/find/intuilink**.

Программа View Scope для обеспечения временной корреляции логического анализатора и осциллографа
Упрощает выполнение коррелированных по времени измерений между логическими анализаторами серий 1680/90, 16800/900 и осциллографами серии 5000. Коррелированные во времени временные диаграммы логического анализатора и осциллограммы все вместе отображаются на одном экране логического анализатора, что упрощает их просмотр и анализ. Пользователь может также запускать один прибор от другого, автоматически устранять временной сдвиг между сигналами и выполнять отслеживание маркера между приборами.

Информация для заказа

DSO5012A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
DSO5014A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц
DSO5032A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 300 МГц
DSO5034A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 300 МГц
DSO5052A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
DSO5054A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц

Принадлежности

Принадлежности, включенные в комплект поставки
Печатная копия руководства по эксплуатации, сетевой шнур, пробники по числу каналов (для моделей DSO501x, DSO503x поставляются пробники N2863A; для моделей DSO505x - пробники 10073C), набор библиотек ввода-вывода IO Libraries Suite, руководство по обслуживанию Service Guide (CD-ROM, на английском языке), сертификат калибровки, декларация соответствия, защитная крышка передней панели.
Все модели поставляются с гарантийным сроком 3 года.

Программные опции (подробнее см. стр.)

-SEC Режим защищенной среды
N5385B Инструментальные средства осциллографов
N5423 (-LSS) Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин I²C/SPI (только для 4-канальных моделей)
N5424 (-AMS) Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин CAN/LIN (только для 4-канальных моделей)
B4610A Анализ в автономном режиме собранных данных на ПК
N5457A Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин RS-232/UART
N5454A Сегментированная память

Принадлежности по дополнительному заказу

N2916B Комплект для монтажа в стойку осциллографов серий 6000 и 5000
N2917B Транспортный ящик для осциллографов серий 6000 и 5000
N2760A Мягкая сумка для переноски осциллографов серии 5000

Пробники по дополнительному заказу (см. стр.)

Пассивные пробники
10070C Пассивный пробник, 1:1, 20 МГц, с опознанием подключения
10073C Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, с опознанием подключения
N2863A Пассивный пробник, 10:1, 300 МГц, с опознанием подключения

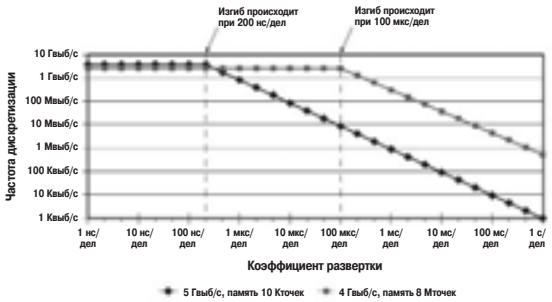
Высоковольтные пробники
10076A 100:1, 4 кВ, до 250 МГц, с опознанием подключения
N2771A 1000:1, 15 кВ, до 50 МГц

Токовые пробники
1146A Токовый пробник постоянного и переменного тока до 100 кГц
1147A Токовый пробник постоянного и переменного тока до 50 МГц с интерфейсом AutoProbe
N2780A/N2781A/N2783A/N2784A Токовые пробники переменного и постоянного тока, 2 МГц, 500 А/10 МГц, 150 А/50 МГц, 30 А/100 МГц, 30 А (требуется источник питания N2779A)

Глубокая память Mega*Zoom*

MegaZoom

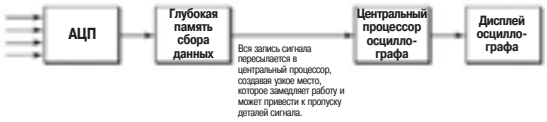
- **Мгновенная реакция на управляющие воздействия с передней панели – с глубиной памяти до 128 Мточек**
- **Быстрое увеличение интересующих участков сигнала**
- **Простое и быстрое обнаружение редких и непредсказуемых событий**



Глубина памяти осциллографа влияет на частоту дискретизации.

5

Архитектура традиционных осциллографов с глубокой памятью



Архитектура осциллографов с глубокой памятью MegaZoom

Технология Mega*Zoom* обеспечивает большее быстродействие и более высокую скорость реакции за счет использования специализированной СБИС, которая оптимизирует сбор и обработку данных.

Всегда включена и всегда обладает быстрой реакцией

Многие современные схемы содержат смесь различных типов сигналов и скоростей. При отладке таких схем часто важно иметь возможность захватить и сравнить несколько циклов логических сигналов вместе с медленными аналоговыми сигналами. Однако для этого часто требуется измерительный прибор, обладающий большим разрешением и глубиной памяти, чем могут обеспечить традиционные цифровые запоминающие осциллографы. Технология Mega*Zoom* предоставляет в распоряжение пользователя память, которая, в отличие от опций глубокой памяти других осциллографов, одновременно является и быстрой, и глубокой. Работая с осциллографами компании Agilent, пользователь имеет до 128 Мвыб глубокой памяти Mega*Zoom*, что позволяет ему коррелировать высокоскоростные логические управляющие сигналы с более медленными аналоговыми сигналами, захватывать редкие события и затем быстро увеличивать нужные участки для локализации проблем. В отличие от опций глубокой памяти других осциллографов, глубокая память Mega*Zoom* компании Agilent не является специальным режимом с медленной реакцией. Она всегда включена, всегда обладает быстрой реакцией и всегда в распоряжении пользователя, помогая ему захватывать наиболее важные сигналы с максимальной частотой дикретизации.

Патентованная технология

Технология Mega*Zoom* базируется на специализированном процессоре, который управляет потоком данных, поступающих в память сбора данных, и их быстрой постобработкой для целей отображения и выполнения измерений. Процессор глубокой памяти Mega*Zoom* работает со скоростью, равной максимальной скорости АЦП осциллографа. Обработка данных при использовании технологии Mega*Zoom* значительно уменьшает объем данных, пересылаемых в центральный процессор осциллографа для постобработки. Технология Mega*Zoom*, используемая в осциллографах с глубокой памятью компании Agilent, существенно увеличивает скорость обновления данных и реакцию на управляющие воздействия оператора с передней панели, делая эти осциллографы в наибольшей степени подходящими для анализа современных сложных устройств, основанных на использовании цифровых технологий. Время реакции и скорость обновления осциллограмм традиционных осциллографов с глубокой памятью резко уменьшаются, что делает их крайне неудобными и медленными в работе и приводит в результате к разочарованию пользователей. Осциллографы компании Agilent, использующие патентованную технологию Mega*Zoom*, обладают самыми высокими скоростями обновления осциллограмм в своем классе. Осциллографы компании Agilent характеризуются также наилучшими в своем класе возможностями просмотра сигналов, которые также обеспечиваются технологией Mega*Zoom*.

Глубокая память обеспечивает поддержание высокой частоты дискретизации

Кроме полосы пропускания, одной из самых основных технических характеристик цифрового запоминающего осциллографа является нормируемая максимальная частота дискретизации. Однако в действительности частота дискретизации цифрового запоминающего осциллографа зависит от установленного коэффициента развертки. При быстрых скоростях развертки все осциллографы будут захватывать сигналы, используя свои максимальные нормированные значения частоты дискретизации. Одноко по мере установки коэффициента развертки, соответствующего все более медленным скоростям развертки, с целью захвата более продолжительных сигналов все осциллографы будут автоматически снижать частоту дискретизации из-за ограниченной глубины памяти. Более глубокая память осциллографа означает, что он способен поддерживать максимальную частоту дискретизации в большем диапазоне установок коэффициента развертки, что позволяет увидеть больше деталей в исследуемых сигналах.

- **Полосы пропускания 100 МГц, 300 МГц, 500 МГц и 1 ГГц, частота дискретизации до 4 Гвыб/с**
- **Уникальные модели осциллографов смешанных сигналов с 2+16 или 4+16 каналами и осциллографов с 2 или 4 каналами**
- **Глубокая память MegaZoom III - 8 Мвыб (стандартно)**
- **Дисплей XGA с разрешением 1024 x 768, скоростью обновления до 100000 осциллограмм в секунду и 256 уровнями яркости**
- **Возможность апгрейда цифрового осциллографа до осциллографа смешанных сигналов**
- **Интерфейсы USB, LAN, GPIB и выход XGA в стандартной комплектации**
- **Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин I²C, SPI, CAN, LIN, RS-232/UART и FlexRay**
- **Опция батарейного источника питания (BAT) и кабель для питания от 12 В постоянного тока (N5429A)**
- **Гарантийный срок - 3 года**

Высокие рабочие характеристики по приемлемой цене

Данные осциллографы идеально подходят для отладки схем, которые используют преимущества встроенных устройств с последовательной передачей данных. С полосами пропускания от 100 МГц до 1 ГГц, глубокой памятью Mega*Zoom* III, развитой системой запуска, дисплеем высокой четкости, простотой использования аналоговых осциллографов, встроенной справочной системой, осциллографы серии 6000 компании Agilent предоставляют пользователю такие возможности анализа рабочих характеристик испытуемых устройств, которые несравнимы с возможностями любых других портативных осциллографов по такой же цене.

Глубокая память с быстрой реакцией

Технология Mega*Zoom* поддерживает более высокие частоты дискретизации там, где это требуется для исследования широкого круга сигналов, а не только при быстрых скоростях разверки. Глубокая память Mega*Zoom* не является специальным режимом, она доступна всегда. Данные отображаются на цветном дисплее XGA с 256 уровнями яркости и разрешением 1000 точек, что в два раза выше, чем у других осциллографов.

Развитая система запуска

С возрастанием цифровой части в современных электронных схемах традиционные виды запуска по уровню и перепаду уже не достаточны. Портативные осциллографы серии 6000 компании Agilent предлагают богатый набор видов запуска, который позволяет легко локализовывать и анализировать ошибочные условия сложных сигналов.

Доступные приложения и опции

Осциллографы серии 6000 компании Agilent предлагают также широкий выбор дополнительных опций для расширения возможностей отладки и декодирования для конкретных применений, включая отладку ПЛИС, запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин CAN, LIN и FlexRay и другие.

Технические характеристики осциллографов серии 6000A

	601xA	603xA	605xA	610xA
Число каналов	2 (DSO6012A) 4 (DSO6014A) 2 + 16 (MSO6012A) 4 + 16 (MSO6014A)	2 (DSO6032A) 4 (DSO6034A) 2 + 16 (MSO6032A) 4 + 16 (MSO6034A)	2 (DSO6052A) 4 (DSO6054A) 2 + 16 (MSO6052A) 4 + 16 (MSO6054A)	2 (DSO6102A) 4 (DSO6104A) 2 + 16 (MSO6102A) 4+ 16 (MSO6104A)
Осциллографические каналы				
Полоса пропускания	100 МГц	300 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации	2 Гвыб/с	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. входное напряжение	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)
Разрешение	8 бит	8 бит	8 бит	8 бит
Режим высокого разрешения	12 бит при коэфф-те развертки ≥ 10 мкс/дел и частоте дискретизации 4 Гвыб/с или ≥ 20 мкс/дел и частоте дискретизации 2 Гвыб/с			
Коэффициенты отклонения	от 1 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм или 50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм или 50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм), от 2 мВ/дел до 1 В/дел (входной импеданс 50 Ом)
Глубина памяти	8 Мвыб (стандартно)	8 Мвыб (стандартно)	8 Мвыб (стандартно)	8 Мвыб (стандартно)
Коэффициенты развертки	от 5 нс/дел до 50 с/дел	от 2 нс/дел до 50 с/дел	от 1 нс/дел до 50 с/дел	от 500 пс/дел до 50 с/дел
Обнаружение пиков	1 нс	500 пс	250 пс	250 пс
Система запуска				
Источники	каналы 1, 2, 3, 4, сеть, внешний, каналы D15-D0 (устанавливаются пользователем)			
Режимы	По перепаду, длительности импульса, кодовому слову, ТВ сигналу, длительности кодового слова, по последовательности событий, по условиям шин CAN, LIN, USB, I²C и интерфейса SPI, по N-му перепаду пакета (усовершенствованные режимы запуска по условиям шин CAN, LIN, FlexRay, RS-232/UART доступны при покупке опций приложений)			
Дисплей	Цветной ЖК дисплей с высокой четкостью			
Тип	768 точек по вертикали, 1024 точки по горизонтали, 256 уровней яркости			
Измерения				
Автоматические	Peak-Peak (размах), Minimum (мин. значение), Maximum (макс. значение), Average (среднее значение), Amplitude (амплитуда), Base (уровень основания), Top (уровень вершины), Preshoot (выброс до фронта), Overshoot (выброс за фронтом), RMS (СКЗ), стандарное отклонение, Frequency (частота повторения), Period (период повторения), +Width (длительность полож. импульса), -Width (длительность отриц. импульса), Duty Cycle (коэффициент заполнения) - для всех каналов. Rise Time (длительность фронта), Fall Time (длительность среза), X at Max Y (значение времени, соответствующее максимуму), X at Min Y (значение времени, соответствующее минимуму), Delay (задержка), Phase (фаза) - только для аналоговых каналов.			
Частотомер	Встроенный частотомер (5 десятичных разрядов) по любому из каналов. Может измерять частоту до значения полосы пропускания осциллографа. Разрешение частотомера можно увеличить до 8 разрядов при использовании внешнего опорного источника 10 МГц			
Курсоры	Устанавливаются вручную или автоматически для отсчета значений по горизонтали (X, ΔX, 1/ΔX), по вертикали (Y, ΔY)			
Математические функции	Одна из функций 1 – 2, 1 x 2, БПФ, дифференцирование, интегрирование, квадратный корень.			
Запоминающие устройства				
Тип	Хост-порты USB 1.1 на передней и задней панелях			
Форматы изображений и данных осциллограмм	BMP или PNG, значения X и Y (время/напряжение) в формате CSV			
Стандартные порты	USB 2.0 для высокоскоростных устройств, два хост-порта USB 1.1, 10/100-BaseT LAN, IEEE 488.2 GPIB и XGA видеовыход			
Встроенная справочная система	Доступна на 6 языках: английском, упрощенном китайском, японском, немецком, французском и русском.			
Гарантийный срок	3 года			
Габаритные размеры	35,4 см (ширина) x 18,8 см (высота) x 28,2 см (глубина) - без ручек			
Масса без упаковки	4,9 кг			

Осциллографы серии 6000 семейства InfiniiVision (продолжение)

DSO6014L
DSO6054L
DSO6104L

- **Три модели 4-канальных осциллографов с полосами пропускания 100 МГц, 500 МГц и 1 ГГц**
- **Низкопрофильный корпус высотой 1U (4,45 см)**
- **Частота дискретизации до 4 Гвыб/с**
- **Глубокая память MegaZoom III - 8 Мвыб (стандартно)**
- **Встроенный web-браузер для управления**
- **Интерфейсы USB, LAN, GPIB и выход XGA в стандартной комплектации**
- **Опция анализа смешанных сигналов**
- **Полная совместимость с осциллографами серии 6000A**
- **Оптимизированы для автоматизированных и производственных испытаний**
- **Соответствие классу C стандарта LXI**
- **Гарантийный срок - 3 года**

Цифровые запоминающие осциллографы серии 6000L компании Agilent имеют четыре осциллографических канала в компактном, низкопрофильном корпусе высотой 1 U и шириной 19 дюймов, позволяющим сэкономить значительную часть внутристоечного пространства.

Эффективный сбор данных с глубокой памятью MegaZoom III

Как и в других осциллографах компании Agilent, глубокая память в низкопрофильных осциллографах серии 6000L основана на технологии Mega*Zoom* III. Глубина памяти 8 Мточек в стандартной комплектации позволяет захватывать длинные неповторяющиеся сигналы, поддерживая высокую частоту дискретизации и хорошее временное разрешение.

Опция анализа смешанных сигналов

При работе как с аналоговыми, так и цифровыми схемами, осциллографы серии 6000L могут помочь более подробно анализировать активность сигналов. Можно модернизировать осциллограф серии 6000L до осциллографа смешанных сигналов, который имеет 4 осциллографических канала + 16 логических каналов. Все эти каналы точно коррелированы во времени. Используя осциллограф смешанных сигналов (MSO), можно на одном экране одновременно наблюдать аналоговые, параллельные, цифровые и декодированные сигналы последовательных шин.

Удобство системной интеграции

Скобы и направляющие для установки в стойку поставляются в стандартной комплектации с каждым прибором. Поскольку вентиляторы в этих осциллографах расположены по боковым сторонам и сзади (вверху и внизу вентиляторов нет), другие приборы можно монтировать непосредственно над или под ними. Имеется встроенный web-сервер для дистанционного управления и доступа к осциллографу с помощью стандартного web-браузера, который поддерживает технологию Java и работает на ПК пользователя. Имеется также опциональный режим защищенной среды, который обеспечивает наивысший уровень защиты конфиденциальных данных, гарантируя, что внутренняя память будет очищена от всех установок прибора и графиков. Поскольку осциллографы серии 6000L соответствуют классу C стандарта LXI и полностью совместимы с портативными осциллографами серии 6000A, за счет этого обеспечивается простой переход от разработки к производству. Инженеры могут использовать портативные осциллографы серии 6000A, соответствующие классу C стандарта LXI, на этапе НИОКР, задействуя при этом дисплей, клавиатуру и ручки для быстрого доступа ко всему богатству возможностей осциллографа. При переходе на этап производства можно использовать оптимизированные для системного применения осциллографы серии 6000L, также соответствующие классу C стандарта LXI, но без дисплея.

Технические характеристики осциллографов серии 6000L

	DSO6014L	DSO6054L	DSO6104L
Число каналов	4 осциллографических канала (16 логических каналов доступны в виде опции)	4 осциллографических канала (16 логических каналов доступны в виде опции)	4 осциллографических канала (16 логических каналов доступны в виде опции)
Осциллографические каналы			
Полоса пропускания	100 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. входное напряжение	400 В (напряжение постоянного тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение постоянного тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение постоянного тока + пик. значение напряжения переменного тока)
Разрешение	8 бит	8 бит	8 бит
Режим высокого разрешения	при < 100 нс/дел: 8 бит 500 нс/дел: 9 бит 2 мкс/дел: 10 бит 10 мкс/дел: 11 бит ≥ 50 мкс/дел: 12 бит	при < 100 нс/дел: 8 бит 500 нс/дел: 9 бит 2 мкс/дел: 10 бит 10 мкс/дел: 11 бит ≥ 50 мкс/дел: 12 бит	при < 100 нс/дел: 8 бит 500 нс/дел: 9 бит 2 мкс/дел: 10 бит 10 мкс/дел: 11 бит ≥ 50 мкс/дел: 12 бит
Глубина памяти	8 Мвыб (стандартно)	8 Мвыб (стандартно)	8 Мвыб (стандартно)
Коэффициенты развертки	от 5 нс/дел до 50 с/дел	от 1 нс/дел до 50 с/дел	от 500 пс/дел до 50 с/дел
Обнаружение пиков	1 нс	250 пс	250 пс
Система запуска			
Источники	DSO6xx4L: каналы 1, 2, 3, 4, сеть, внешний и каналы D15-D0 (для осциллографов, расширенных до MSO)		
Режимы	По перепаду, длительности импульса, кодовому слову, ТВ сигналу, длительности кодового слова, по последовательности событий, по условиям шин CAN, LIN, USB, I²C и интерфейса SPI, по N-му перепаду пакета (усовершенствованные режимы запуска по условиям шин CAN, LIN и FlexRay доступны при покупке опций приложений)		
Дисплей	–	–	–
Измерения			
Автоматические	Peak-Peak (размах), Minimum (мин. значение), Maximum (макс. значение), Average (среднее значение), Amplitude (амплитуда), Base (уровень основания), Top (уровень вершины), Preshoot (выброс до фронта), Overshoot (выброс за фронтом), RMS (СКЗ), стандарное отклонение, Frequency (частота повторения), Period (период повторения), +Width (длительность полож. импульса), -Width (длительность отриц. импульса), Duty Cycle (коэффициент заполнения) - для всех каналов. Rise Time (длительность фронта), Fall Time (длительность среза), X at Max Y (значение времени, соответствующее максимуму), X at Min Y (значение времени, соответствующее минимуму), Delay (задержка), Phase (фаза) - только для аналоговых каналов.		
Частотомер	Встроенный частотомер (5 десятичных разрядов) по любому из каналов. Может измерять частоту до значения полосы пропускания осциллографа. Разрешение частотомера можно увеличить до 8 разрядов при использовании внешнего опорного источника 10 МГц		
Математические функции	Одна из функций 1 – 2, 1 x 2, БПФ, дифференцирование, интегрирование, квадратный корень.		
Стандартные порты	USB 2.0 для высокоскоростных устройств, два хост-порта USB 1.1, 10/100-BaseT LAN, IEEE 488.2 GPIB и XGA видеовыход		
Встроенная справочная система	Доступна языках: английском, упрощенном китайском, японском, немецком, французском и русском.		
Гарантийный срок	3 года		
Габаритные размеры	43,5 см (ширина) x 27 см (глубина) x 4,2 см (высота) -! без скобок		
Масса без упаковки	2,45 кг		

- **Дисплей XGA с разрешением 1024 x 768, скоростью обновления до 100000 осциллограмм в секунду, 256 уровнями яркости и размером по диагонали 12,1 дюйма – примерно на 40% больше, чем у любых других осциллографов в этом классе**
- **Полосы пропускания 350 МГц, 500 МГц и 1 ГГц, частота дискретизации до 4 Гвыб/с**
- **Модели осциллографов смешанных сигналов с 2+16 или 4+16 каналами и осциллографов с 2 или 4 каналами**
- **Глубокая память MegaZoom III - 8 Мвыб (стандартно)**
- **Возможность апгрейда цифрового осциллографа до осциллографа смешанных сигналов**
- **Интерфейсы USB, LAN, GPIB и выход XGA в стандартной комплектации**
- **Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин I²C, SPI, CAN, LIN, RS-232/UART и FlexRay**
- **Гарантийный срок - 3 года**

Самый большой дисплей в своем классе

Большой цветной дисплей (12,1 дюйма по диагонали) высокой четкости (1024 x 768) с 256 уровнями яркости обеспечивает точное представление исследуемых сигналов. Увеличенный размер экрана позволяет легко просматривать одновременно до 20 каналов последовательной передачи данных.

Глубокая память с быстрой реакцией

Технология MegaZoom выполняет до 100000 обновлений осциллограмм в секунду, за счет чего обеспечивается мгновенная реакция осциллографа на управляющие воздействия с передней панели. Это гарантирует, что не будут пропущены редкие события и важные детали сигнала.

Доступные приложения и опции

Для исследования конкретных проблем, связанных с той или иной прикладной задачей, рекомендуется настроить осциллографы с помощью широкого выбора дополнительных опций и приложений.

Наилучшая видимость сигналов

В данных осциллографах обеспечиваются такие возможности исследования нечастых событий и критически важных деталей, которые пользователь никогда прежде не имел прежде. Рекомендуется поставить рядом осциллограф серии 7000 и осциллограф, используемый в настоящее время, и испытать их в различных режимах работы, чтобы убедиться в этом.

Технические характеристики осциллографов серии 7000

	703xA	705xA	7104A
Число каналов	2 (DSO7032A) 4 (DSO7034A) 2 + 16 (MSO7032A) 4 + 16 (MSO7034A)	2 (DSO7052A) 4 (DSO7054A) 2 + 16 (MSO7052A) 4 + 16 (MSO7054A)	4 (DSO7104A) 4 + 16 (MSO7104A)
Осциллографические каналы			
Полоса пропускания	350 МГц	500 МГц	1 ГГц
Макс. частота дискретизации	2 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. входное напряжение	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)	400 В (напряжение пост. тока + пик. значение напряжения переменного тока)
Разрешение	8 бит	8 бит	8 бит
Режим высокого разрешения	12 бит при коэфф-те развертки ≥ 10 мкс/дел и частоте дискретизации 4 Гвыб/с или ≥ 20 мкс/дел и частоте дискретизации 2 Гвыб/с		
Коэффициенты отклонения	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм или 50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм или 50 Ом)	от 2 мВ/дел до 5 В/дел (входной импеданс 1 МОм, от 2 мВ/дел до 1 В/дел (входной импеданс 50 Ом)
Глубина памяти	8 Мвыб (стандартно)	8 Мвыб (стандартно)	8 Мвыб (стандартно)
Коэффициенты развертки	от 5 нс/дел до 50 с/дел	от 1 нс/дел до 50 с/дел	от 500 пс/дел до 50 с/дел
Обнаружение пиков	500 пс	250 пс	250 пс
Система запуска			
Источники	каналы 1, 2, 3, 4, сеть, внешний, каналы D15-D0 (устанавливаются пользователем)		
Режимы	По перепаду, длительности импульса, кодовому слову, ТВ сигналу, длительности кодового слова, по последовательности событий, по условиям шин CAN, LIN, USB, I²C и интерфейса SPI, по N-му перепаду пакета (усовершенствованные режимы запуска по условиям шин CAN, LIN, FlexRay, RS-232/UART доступны при покупке опций приложений)		
Дисплей	Цветной ЖК дисплей с высокой четкостью с размером по диагонали 12,1 дюйма (255 мм x 184 мм)		
Тип	768 точек по вертикали, 1024 точки по горизонтали, 256 уровней яркости		
Измерения			
Автоматические	Peak-Peak (размах), Minimum (мин. значение), Maximum (макс. значение), Average (среднее значение), Amplitude (амплитуда), Base (уровень основания), Top (уровень вершины), Preshoot (выброс до фронта), Overshoot (выброс за фронтом), RMS (СКЗ), стандарное отклонение, Frequency (частота повторения), Period (период повторения), +Width (длительность полож. импульса), -Width (длительность отриц. импульса), Duty Cycle (коэффициент заполнения) - для всех каналов. Rise Time (длительность фронта), Fall Time (длительность среза), X at Max Y (значение времени, соответствующее максимуму), X at Min Y (значение времени, соответствующее минимуму), Delay (задержка), Phase (фаза) - только для аналоговых каналов.		
Частотомер	Встроенный частотомер (5 десятичных разрядов) по любому из каналов. Может измерять частоту до значения полосы пропускания осциллографа. Разрешение частотомера можно увеличить до 8 разрядов при использовании внешнего опорного источника 10 МГц		
Курсоры	Устанавливаются вручную или автоматически для отсчета значений по горизонтали (X, ΔX, 1/ΔX), по вертикали (Y, ΔY)		
Математические функции	Одна из функций 1 – 2, 1 x 2, БПФ, дифференцирование, интегрирование, квадратный корень.		
Запоминающие устройства			
Тип	Хост-порты USB 1.1 на передней и задней панелях		
Форматы изображений и данных осциллограмм	BMP или PNG, значения X и Y (время/напряжение) в формате CSV		
Стандартные порты	USB 2.0 для высокоскоростных устройств, два хост-порта USB 1.1, 10/100-BaseT LAN, IEEE 488.2 GPIB и XGA видеовыход		
Встроенная справочная система	Доступна на 11 языках, в том числе и русском.		
Гарантийный срок	3 года		
Габаритные размеры	45,4 см (ширина) x 29,8 см (высота) x 22,0 см (глубина) с развернутой подставкой, крышка экрана снята		
Масса без упаковки	5,9 кг		

Свойства осциллографов семейства InfiniiVision

Самое высокое качество отображения сигналов

Удобство просмотра сложных взаимодействий сигналов с помощью осциллографов смешанных сигналов, имеющих 2+16 или 4+16 каналов

Осциллографы смешанных сигналов (MSO), имеющие 2 или 4 аналоговых плюс 16 логических каналов, уникально объединяют параметрический анализ сигналов осциллографа и многоканальный анализ временных диаграмм логического анализатора, позволяя наблюдать сложные взаимодействия между сигналами одновременно по 20 каналам. Эти осциллографы способны справиться с любыми проблемами отладки взаимодействия смешанных сигналов, что невозможно сделать с помощью традиционных осциллографов, поскольку они не позволяют одновременно исследовать высокоскоростные цифровые управляющие сигналы и более медленные аналоговые сигналы исследуемой схемы.

2- или 4-канальные цифровые запоминающие осциллографы - осциллографы, которые можно модернизировать по мере изменения потребностей пользователя

Если в схеме значительная часть сигналов является аналоговыми, то наилучшим выбором являются модели 2- или 4-канальных осциллографов, обладающие достаточным числом каналов и необходимым набором функциональных возможностей для выполнения измерений, включая глубокую память MegaZoom III, дисплей высокой четкости и гибкую систему запуска. Независимо от того, испытывает ли пользователь схемы с четырьмя входами, например, антиблокировочную систему тормозов, или выполняет текущий контроль нескольких выходов источника питания, 4-канальные модели успешно помогут ему при отладке и проверке подобных объектов.

Если пользователю не требуется 4 канала, а низкая цена является основным критерием, то лучшим выбором будут 2-канальные модели. Эти осциллографы предоставляют все преимущества глубокой памяти MegaZoom III, дисплея высокой четкости и гибкой системы запуска. По приемлемой цене они позволяют наблюдать сигналы в течение длительных временных периодов, сохраняя при этом высокую частоту дискретизации. Это позволяет выявить подробности сигналов в исследуемых схемах.

Опции модернизации после закупки

Когда необходимо, пользователь может расширить возможности всех моделей осциллографов серий 6000/7000. Он может легко модернизировать свой цифровой запоминающий осциллограф (DSO) до осциллографа смешанных сигналов (MSO), либо выбрать опцию наращивания глубины памяти до 8 Мвыб для увеличения глубины памяти сбора данных после закупки осциллографа. Такая модернизация является удобной и приемлемой.

Глубокая память MegaZoom III

Имея 8 Мвыб глубокой памяти MegaZoom III, пользователь может теперь коррелировать высокоскоростные логические управляющие сигналы с более медленными аналоговыми сигналами, захватывать редкие события и затем быстро увеличивать нужные участки для локализации проблем. В отличие от опций глубокой памяти других осциллографов, глубокая память MegaZoom III компании Agilent не является специальным режимом с медленной реакцией. Она всегда включена, всегда обладает быстрой реакцией и всегда находится в распоряжении пользователя, помогая ему захватывать наиболее важные сигналы с максимальной частотой дикретизации. Осциллографы семейства InfiniiVision являются единственными осциллографами с глубокой памятью в своем классе, которые мгновенно реагируют на управляющие воздействия пользователя с помощью быстрого дисплея высокой четкости. Сравнивая их с другими осциллографами в данном ценовом диапазоне, можно отметить, что только осциллографы семейства InfiniiVision обладают глубокой памятью по приемлемой цене.

Пять преимуществ глубокой памяти, которые особенно полезны при исследовании схем

1. Глубокая память позволяет поддерживать более высокие значения частот дискретизации (или более короткие интервалы между выборками) даже при более медленных скоростях развертки.
2. При заданной установке коэффициента развертки более глубокая память позволяет захватывать сигналы с более высоким разрешением. При заданной частоте дискретизации более глубокая память позволяет захватывать сигналы в течение более длительного времени.
3. Глубокая память помогает находить подробности, скрытые в сигналах сложной формы.
4. Глубокая память помогает обнаруживать аномалии, когда трудно точно определить событие запуска.
5. Глубокая память особенно ценна при исследовании схем со смешанными сигналами, когда медленные аналоговые сигналы требуют наблюдения в течение длительных периодов времени, а быстрые логические управляющие сигналы - сбора данных с высокой частотой дискретизации.

Возможности подключения, система запуска и стандартные функции

Возможность выбора одного из стандартных интерфейсов: USB, Ethernet/LAN или GPIB

Осциллографы семейства InfiniiVision комплектуются стандартными устройством USB 2.0, интерфейсами 10/100 Base-T LAN и GPIB, расположенными на задней панели, а также хост-портами USB 1.1 на передней и задней панелях.

- USB обеспечивает самую быструю и простую схему подключения, которая является идеальной как для настольного применения, так и при использовании в системе.
- Интерфейс локальной сети (LAN) обеспечивает возможность высокоскоростного подключения удаленных рабочих мест и допускает совместное использование измерительных приборов несколькими ПК.
- Интерфейс GPIB обладает надежностью, проверенной в течение многих лет его использования для связи между измерительными приборами, рекомендуется для существующих испытательных систем на базе GPIB.

Порт USB передней панели

Встроенный порт USB передней панели позволяет легко запомнить данные сигнала, экранные изображения и установки осциллографа во флэш-накопителе с интерфейсом USB. Для удобства импорта в прикладные программы ПК экранные изображения можно запомнить как файлы формата BMP, а данные формы сигнала - как файлы формата CSV.

При совместном использовании лабораторного оборудования пользователь может сохранить свои установки осциллографа и данные измерений в собственном флэш-накопителе с интерфейсом USB. Это упрощает процедуру восстановления как ежедневных, так и редко используемых установок осциллографа.

Встроенный видеовыход XGA

Видеовыход XGA позволяет подключить внешний монитор с большим экраном, либо спроектировать экранное изображение на большой настенный экран в учебном классе.

Драйвер IVI-COM

Для высокоуровневого управления прибором в прикладной программе пользователя рекомендуется использовать драйвер IVI-COM. Драйвер IVI-COM для осциллографа серий 6000A/6000L можно бесплатно загрузить с сайта Agilent Developer's Network по адресу **www.agilent.com/find/adn**.

Программа View Scope для обеспечения временной корреляции логического анализатора и осциллографа

Упрощает выполнение коррелированных по времени измерений между логическими анализаторами серий 1680, 1690, 16800 и 16900 и осциллографами семейства InfiniiVision, Infiniium 8000, Infiniium 54800 и DSO80000 компании Agilent. Коррелированные во времени временные диаграммы логического анализатора и осциллограммы осциллографа все вместе отображаются на одном экране логического анализатора, что упрощает их просмотр и анализ. Возможен запуск осциллографа от логического анализатора или наоборот. Программа View Scope автоматически устраняет временной сдвиг между каналами, а также поддерживает курсоры слежения за сигналом между этими двумя приборами.

Более подробное описание программы View Scope см. в разделе, посвященом логическим анализаторам.

Запуск по кодовому слову с использованием всех каналов
В схемах со смешанными аналоговыми и логическими сигналами иногда трудно отследить путь от места обнаружения аномалии до причины ее появления, если нельзя выполнить запуск по этой аномалии и установить ее корреляцию с другими сигналами. При использовании осциллографов семейства InfiniiVision обеспечиваются гибкие возможности запуска по всем каналам, что позволяет легко выделять и анализировать сигналы сложной формы и взаимосвязь аналоговых и логических сигналов исследуемых схем. Запуск возможен по любой комбинации событий всех 4 аналоговых и 16 логических каналов.

Запуск по условиям последовательных шин
Осциллографы семейства InfiniiVision позволяют также выполнять запуск по сигналам последовательных шин наиболее популярных в промышленности стандартов. Теперь не нужно тратить свое время на сортировку пересылаемых кадров, чтобы найти интересующий кадр. После установки запуска по условиям последовательной шины осциллограф будет сам выполнять работу по анализу кадров.

- Запуск по условиям шины I^2C (Inter-IC bus): Start/Stop (старт/останов), отсутствие подтверждения, рестарт, считывание данных ЭСППЗУ (EEPROM), кадр адреса и/или данных, запись в 10-битовом режиме адресации.
- Запуск по условиям интерфейса SPI: обеспечивает запуск по кадру, определенному пользователем, по числу бит в кадре, а также по заданным кодовым словам данных.
- Запуск по условиям шины CAN: по стартовому биту кадра данных с учетом положительной или отрицательной полярности сигнала шины CAN.
- Запуск по условиям шины LIN: обеспечивает запуск по выходу из состояния Sync Break (разрыв синхронизации) в начале кадра сообщения.
- Запуск по условиям шины USB: USB быстро становится одним из способов подключения периферийных устройств к ПК. Осциллограф имеет режимы запуска по началу пакета (SOP), концу пакета (EOP), завершению возврата в исходное состояние (RC), входу или выходу из состояния приостановки.

Вместо того чтобы тратить дополнительное время, используя традиционный запуск по перепаду для захвата и анализа длинных потоков последовательных данных, функция запуска по условиям последовательных шин осциллографа семейства InfiniiVision компании Agilent помогает сэкономить время за счет автоматического обнаружения нужного кодового слова в испытуемой встроенной схеме.

Аналоговый запуск по видеосигналу стандартов HDTV/EDTV
Захват и анализ видеосигналов высокой четкости с использованием осциллографа никогда не был таким простым. Осциллографы семейства InfiniiVision поддерживают аналоговый запуск по видеосигналу для вновь возникающих стандартов 1080i, 1080p, 720p и 480p, а также стандартные режимы запуска: по любой строке внутри поля, по всем полям, по всем строкам, по четным или нечетным полям видеосигналов стандартов NTSC, SECAM, PAL и PAL-M.

Встроенная оперативная справочная система
Новая встроенная справочная система обеспечивает быстрый доступ к нужной справке. Если возникает вопрос, касающийся какой-либо отдельной функции, следует просто нажать и удерживать в течение нескольких секунд соответствующую клавишу, после чего на экране появляется всплывающая подсказка с разъяснением этой функции. Пользователь больше не должен изучать печатные руководства, когда ему потребуется помощь при установке функций осциллографа или выполнении сложных измерений.

Пересылка данных глубокой памяти по шине
Обеспечивается пересылка всех данных пользователя по шине, даже в том случае, когда задействована глубокая память. Обычно для пересылки данных объемом 4 Мвыб по шине USB требуется менее 5 секунд.

Простая процедура обновления программного обеспечения
Системное программное обеспечение хранится во флэш-ППЗУ, которое можно легко перезаписать через встроенный порт USB осциллографа. Бесплатные копии системного программного обеспечения и программы IntuiLink Data Capture могут быть загружены с сайта компании Agilent по адресу: **www.agilent.com/find/ MSO6000sw.**

Интерфейс AutoProbe
Автоматически устанавливает коэффициенты деления пробников и обеспечивает питание для активных пробников Infiniium, включая дифференциальный активный пробник 1130A семейства InfiniiMax с полосой 1,5 ГГц и несимметричный активный пробник 1156A с полосой 1,5 ГГц. Осциллографы семейства InfiniiVision с полосой 100 МГц обеспечивают только автоматическое опознание пробников.

Математические функции, включая БПФ
Математические функции включают вычитание, умножение, интегрирование, дифференцирование, а также БПФ (быстрое преобразование Фурье).

Обнаружение пиков
Обеспечивается возможность обнаружения пиков до 250 пс в моделях с полосой пропускания 500 МГц/1 ГГц и до 500 пс - в моделях с полосой 300 МГц. Это означает, что пользователь не должен больше беспокоиться о пропуске коротких глитчей.

Функция Autoscale (автонастройка)
Эта функция позволяет быстро вывести на экран любые активные сигналы, автоматически установливая органы управления вертикальным и горизонтальным каналами, а также запуском для их наилучшего отображения.

Простое подключение принтеров
Рекомендуется использовать хост-порт USB на задней панели для подключения принтеров HP DeskJet, LaserJet, либо принтеров, совместимых с PCL 3.0.

Встроенный 5-разрядный аппаратно реализованный частотомер
Позволяет измерять частоту до максимального значения полосы пропускания (1 ГГц макс.). Разрешение может быть увеличено до 8 разрядов с помощью внешнего опорного сигнала с частотой 10 МГц.

Порт Trig Out (выход сигнала запуска) на задней панели
Обеспечивает простой способ синхронизации других измерительных приборов от осциллографа. Рекомендуется использовать порт Trig Out для подключения осциллографа к частотомеру при более точных измерениях частоты, либо для перекрестного запуска других приборов.

Режим высокого разрешения
Обеспечивает разрешающую способность до 12 бит в реальновременных режимах, снижая уровень помех. Это достигается фильтрацией последовательных выборок данных и отображением отфильтрованных результатов на экране при работе на медленных скоростях развертки

Бесплатная программа IntuiLink Data Capture упрощает обмен данными с ПК
Если необходимо пересылать экранные изображения и данные формы сигнала в ПК, программа IntuiLink Data Capture позволяет пользователю сосредоточиться на его проблемах разработки, а не заниматься программированием. Щелкнув по клавише диалогового окна программы Data Capture, пользователь может переслать данные или “снимок” растрового изображения экрана осциллографа в ПК, либо запомнить экранное изображение в виде файла точечной графики.Число выборок, пересылаемых с помощью программы IntuiLink Data Capture, совпадает с действительным числом точек, отображаемых на экране, либо задается пользователем.

Встроенная возможность управления с помощью web-браузера
Встроенный web-сервер обеспечивает возможность дистанционного доступа и управления осциллографом с помощью любого web-браузера, который поддерживает технологию Java и работает на ПК пользователя. Связываться с осциллографом можно, используя встроенный интерфейс LAN. Используя web-браузер, пользователь может устанавливать параметры измерения, просматривать осциллограммы сигнала, захватывать экранные изображения и работать с осциллографом на расстоянии. Кроме того, для управления осциллографом можно использовать также команды SCPI, пересылаемые по локальной сети.

Прикладные программы для осциллографов семейства InfiniiVision

Динамический пробник для проверки и отладки ПЛИС компании Xilinx (N5406A) и Altera (N5434A)- подробнее см. стр. 127

Обеспечивает возможность просмотра внутренних сигналов ПЛИС на экране осциллографа смешанных сигналов. Данные приложения обеспечивают просмотр внутренних сигналов ПЛИС и быструю установку осциллографа, используя новейший способ отладки, связанный с созданием ядра трассировки. За счет этого измерительные задачи, для решения которых раньше требовались потратить много часов, могут быть выполнены теперь с помощью нескольких щелчков мыши. За несколько секунд можно выполнить измерение другого набора внутренних сигналов без изменения структуры ПЛИС.

Инструментальные средства осциллографов (N5385B) - подробнее см. стр. 138

Инструментальные средства осциллографов N5385B, полученные по лицензии от компании Amherst Systems Associates (ASA), являются наиболее мощным набором средств анализа, отладки, организации совместной работы и автоматизации для реальновременных осциллографов компании Agilent. Инструментальные средства осциллографов упрощают углубленный анализ захваченных сигналов. Ниже перечислены свойства и достоинства данного программного продукта.

- Мгновенное выполнение измерений с помощью функции Automeasure
- Выполнение измерений по аналоговым и логическим каналам
- Автоматизация повторяющихся последовательностей измерений (с помощью функции TestScript)
- Запись результатов измерения в памяти, их последующее воспроизведение и анализ
- Локализация повторяющихся явлений с помощью средства анализа интервала повторения
- Разделение джиттера на случайный и детерминированный, включая все составляющие (Rj, Dj, Pj, DDj, DCD и ISI)

Данный программный продукт работает с осциллограми, имеющими полосы пропускания от 300 МГц до 1 ГГц.

Программа векторного анализа сигналов (89601A) - подробнее см. стр. 136

Программа векторного анализа сигналов 89601A расширяет возможности осциллографов семейства InfiniiVision. Эта усовершенствованная программа, в основе которой заложена цифровая обработка сигналов, использует данные сигнала, преобразованные осциллографом в цифровую форму, и выполняет анализ спектра на базе БПФ, а также анализ широкополосной цифровой модуляции.

Приложение для измерения мощности (U1881A

Данная прикладная программа обеспечивает полный набор измерений мощности. Она устанавливается на ПК, который подключен к осциллографу. Для обеспечения более точных измерений эффективности источника питания следует использовать устройство U1880A для устранения временного сдвига между пробниками, измеряющими напряжение и ток.

Комплект для освоения осциллографа (N2918A)

Комплект N2918A обеспечивает выдачу сигналов, которые позволяют пользователю оценить мощные функциональные возможности осциллографов смешанных сигналов. Данный комплект включает множество сигналов, которые позволяют продемонстрировать возможности технологии MegaZoom III с ее быстрой и глубокой памятью, исключительно высокой скоростью обновления, дисплеем с высокой четкостью и возможностью отладки смешанных аналоговых и цифровых сигналов. Использование данного комплекта совместно с руководством по эксплуатации обеспечивает быстрое освоение осциллографа.

Автономный просмотр и анализ данных (B4610A)

В том случае, если возникает необходимость просмотра и анализа данных, собранных осциллографом, в другом месте, либо пересылки результатов измерения членам коллектива разработчиков, географически удаленных друг от друга, можно сохранить данные осциллографа в USB-совместимом накопителе или сетевом диске и импортировать эти данные в программу автономного просмотра, работающую на ПК. Эта программа позволяет выполнять операции масштабирования и панорамирования, поиска и фильтрации при исследования сигналов аналоговых и цифровых шин. Кроме того, данные можно пересылать по электронной почте тем коллегам, у которых эта программа также установлена на ПК.

Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин I²C/SPI (N5423A или опция LSS при покупке нового прибора)

Отображение в реальном времени результата декодирования выровненных во времени данных последовательных шин I²C и SPI. Запуск и декодирование, выполненные с помощью аппаратных средств, обеспечивают наивысшую в отрасли пропускную способность и скорость обновления, гарантируя, что событие запуска или аномалия никогда не будут пропущены, в отличие от других осциллографов, которые имеют нерабочее время между сборами данных.

Это приложение работает только на 4-канальных моделях.

Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин CAN/LIN (N5424A или опция AMS при покупке нового прибора)

Запуск по сигналам и декодирование последовательно передаваемых данных, использующих протоколы шин CAN и LIN. Обеспечивает не только запуск по сложным последовательным сигналам, но и уникальную возможность ускорения декодирования с помощью аппаратных средств. Это гарантирует, что событие запуска или аномалия никогда не будут пропущены, в отличие от других осциллографов, которые имеют нерабочее время между сборами данных.

Это приложение работает только на 4-канальных моделях.

Опциональный режим защищенной среды (опция SEC)

Данный режим обеспечивает наивысший уровень защиты конфиденциальных данных, гарантируя, что внутренняя память очищается от всех установок прибора и графиков в соответствии с разделом 8 технического руководства национальной программы по обеспечению конфиденциальности данных в промышленности (National Industrial Security Program). Пользователь может, не опасаясь, переместить осциллограф из защищенной среды. Когда опция режима защищенной среды установлена, запоминание установок и графиков происходит только в энергозависимой памяти. Для долговременного сохранения данных пользователь может запомнить их во внешнем запоминающем устройстве через порт USB, расположенный на передней панели.

Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин RS-232/UART (N5457A или опция 232 при покупке нового прибора)

Если разрабатываемая схема включает RS-232 или другой тип универсального асинхронного интерфейса (UART), данное приложение исключит необходимость ручного декодирования трафика шины. Используя данные, захваченные с помощью осциллографических или логических каналов, данное приложение позволит легко просматривать информацию, посланную по RS-232 или другой последовательной шине, управляемой универсальным асинхронным интерфейсом. Обеспечивается отображение в реальном времени результата декодирования выровненных во времени данных на линиях передатчика или приемника. Данное приложение позволяет также выполнять запуск по условиям RS-232/UART.

Данное приложение работает только на 4-канальных моделях DSO или 4-канальных моделях MSO и может использовать любую комбинацию осциллографических и логических каналов сбора данных.

Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шины FlexRay (N5432A или опция FRS при покупке нового прибора)

Данное техническое решение компании Agilent обеспечивает надежный набор видов запуска по кадру FlexRay, слоту и ошибке, включая возможность запуска по конкретным взаимодействиям на шине FlexRay, определенных условиями цикла и повторения цикла. Данное техническое решение при объединении осциллографа смешанных сигналов (MSO) с автомобильным тестером протоколов VPT1000 компании Agilent образует анализатор протокола FlexRay.

Это приложение работает только на 4-канальных моделях осциллографов смешанных сигналов.

Сегментированная память (N5454A или опция SGM при покупке нового прибора)

Данное приложение оптимизирует доступную память для захвата потоков данных, которые имеют длительное время бездействия (“мертвое время”) между периодами активности. Оно прекрасно работает при анализе активности сигналов, связанных с лазерными импульсами, последовательными шинами и пакетными сигналами радаров. Обеспечивается просмотр и перекрытие всех сегментов сигнала, включая каналы MSO, а также декодирование последовательных сигналов при выделении текущего сегмента. Обеспечивается быстрое перемещение между сегментами для просмотра деталей сигнала, относящихся к конкретному сегменту.

Пассивные пробники

Семейство **10070** - это высококачественные пассивные пробники общего назначения для осциллографов семейства InfiniiVision. Они обладают повышенной износоустойчивостью и предназначены для выполнения обычных измерений. После изготовления они проходят испытания, гарантирующие их применение в самых жестких условиях эксплуатации. Чтобы облегчить выполнение работы, они поставляются с рядом принадлежностей.

Логические пробники для осциллографов смешанных сигналов

Логические пробники для осциллографов смешанных сигналов семейства InfiniiVision - те же самые, которые используются с самыми мощными логическими анализаторами компании. Таким образом компания гарантирует, что данные пробники имеют наилучшие технические характеристиками, высоко ценятся на рынке и дают доступ к широкому спектру принадлежностей для пробников логических анализаторов, используемых в промышленности.

Под номером **54620-68701** с каждым осциллографом MSO поставляется 16-канальный набор логических пробников (2 по 8 каналов) с отдельными проводниками для подключения к различным точкам исследуемого устройства. Кабель объединяет два 8-канальных набора пробников, поэтому при необходимости можно работать только с одним из них.

Под кодовым номером **01650-61607** поставляется 40-контактный логический кабель, используя который к MSO можно подключить множество принадлежностей логических анализаторов, включая соединители Mictor, Samtec, пробники с отдельными проводниками или безразъемные пробники.

Высоковольтные пробники

Пассивный пробник **10076A** с коэффициентом деления 100:1, максимальным входным напряжением 4 кВ, полосой пропускания 250 МГц и опознанием подключения обеспечивает пользователю возможность выполнения высоковольтных измерений. Компактность пробника делает его удобным при исследовании современных малогабаритных компонентов силовой электроники, а его прочная конструкция означает, что он не нуждается в особом уходе.

Высоковольтный пробник **N2771A** с коэффициентом деления 1000:1 предназначен для измерения быстрых высоковольтных сигналов с полосой частот до 50 МГц и максимальным входным напряжением до 15 кВ постоянного тока, до 10 кВ переменного тока (СКЗ) и до 30 кВ (пик. значение). Большой размер и прочная конструкция пробника обеспечивают превосходную защиту. Заземляющий проводник проходит внутри корпуса пробника и выходит наружу за барьером безопасности, за счет чего он постоянно находится в удалении от высокого напряжения. Пробник N2771A может использоваться для измерения параметров фотоэлектронных умножителей, электродвигателей, высоковольтных переключателей, магнетронов и систем защиты.

Активные дифференциальные пробники

Усилитель пробника **1130A** семейства InfiniiMax с полосой пропускания 1,5 ГГц является прекрасным дополнением для осциллографов семейства InfiniiVision с полосой 1 ГГц. Полоса пропускания 1,5 ГГц, очень низкая входная емкость (0,32 пФ), высокий уровень подавления синфазных сигналов и запатентованная технология резистивных наконечников пробников обеспечивают очень низкую нагрузку на испытуемое устройство и высокую достоверность воспроизведения сигнала. Дифференциальные пробники InfiniiMax 1130A являются самыми простыми в использовании и имеющими самые высокие технические характеристики для исследования высокоскоростных цифровых схем и представляют собой новый промышленный стандарт точности, гибкости использования и надежности. При использовании совместно с моделями осциллографов семейства InfiniiVision достигается системная полоса пропускания 1 ГГц даже при выполнении измерений вручную с помощью браузера. Конфигурации пробника с впаиваемыми головками, с наконечниками в виде гнезд, а также с браузерами обеспечивают полную полосу пропускания на наконечнике пробника (см. страницу 193).

Дифференциальный пробник **N2772A** рекомендуется использовать для безопасного измерения сигналов схем с плавающим потенциалом с помощью заземленного осциллографа. При полосе пропускания 20 МГц и переключаемом коэффициенте деления 20:1 или 200:1 этот пробник является универсальным средством для измерения параметров сигналов высоковольтных схем. Для работы пробника требуются батарея с напряжением 9 В, либо источник питания N2773A.

Активные несимметричные пробники

Активный пробник **1156A** - это легкий миниатюрный пробник с полосой пропускания 1,5 ГГц. Пробник имеет равномерную частотную характеристику во всей полосе частот пропускания даже с различными подключенными принадлежностями, обеспечивая точные измерения высокочастотных сигналов. Компания Agilent предлагает широкий выбор наконечников пробников, позволяющих добраться до любой точки испытуемой схемы.

Активный пробник **1144A** имеет полосу пропускания 800 МГц, входное сопротивление 1МОм, входную емкость 2 пФ, коэффициент деления 10:1, макс. входное напряжение ±40 В (постоянная составляющая + амплитуда переменной составляющей). Полевой транзистор на входе пробника обеспечивает высокое входного сопротивление и низкую емкость, минимизируя нагрузку на иссследуемую схему. Выходной импеданс пробника равен 50 Ом, что позволяет удлинять кабель пробника коаксиальным кабелем с таким же импедансом. Для использования этого пробника с осциллографами семейства InfiniiVision требуется источник питания 1142A. Для обеспечения питанием двух активных пробников (двух каналов) к блоку питания можно заказать адаптер 01144-61604.

Двухканальный активный пробник **1145A** имеет наконечники, масса которых менее 1 г, что делает этот пробник идеальным для исследования ИС с малым шагом выводов и компонентов с монтажом на поверхность. Пробник имеет полосу пропускания 750 МГц, входное сопротивление 1 МОм и входную емкость 2 пФ. Универсальный набор принадлежностей для этого пробника вместе с адаптерами Wedge обеспечивает техническое решение по подключению этого пробника к ИС с шагом выводов 0,5 мм и 0,65 мм, освобождающее руки оператора. Для использования пробника с осциллографами семейства InfiniiVision требуется источник питания **1142A**.

Токовые пробники

Токовый пробник **1146A** переменного и постоянного тока обеспечивает точное отображение и измерение СКЗ тока в пределах от 100 мА до 100 А в диапазоне частот от 0 до 100 кГц без необходимости электрического подключения к исследуемой схеме. Для измерения сигналов переменного и постоянного тока пробник использует эффект Холла. Пробник подключается к осциллографу через двухметровый коаксиальный кабель с помощью изолированного соединителя BNC.

Токовый пробник **1147A** переменного и постоянного тока до 50 МГц. Пробник имеет равномерную АЧХ во всей полосе частот, низкий уровень шума (< 2,5 мА СКЗ), обеспечивает точное отображение и измерение среднеквадратических значений тока в пределах от 100 мА до 100 А в диапазоне частот от 0 до 100 кГц без необходимости электрического подключения к исследуемой схеме. Для измерения сигналов переменного и постоянного тока пробник использует эффект Холла. Пробник непосредственно подключается к осциллографу через двухметровый коаксиальный кабель с помощью изолированного соединителя BNC.

Токовые пробники **N2780A** (2 МГц/500 А), **N2781A** (10 МГц/150А), **N2782A** (50 МГц/50А), **N2783A** (100 МГц/50А) переменного и постояннго тока совместимы с любыми осциллографами, которые имеют высокоимпедансный вход с соединителем BNC. Используя гибридную технологию, которая включает датчик, использующий эффект Холла, и трансформатор тока, эти пробники обеспечивают точные измерения силы постоянного и переменного тока до 500 А СКЗ (для модели N2780A) или в диапазоне частот от 0 до 100 МГц (для модели N2783A) без прерывания цепи. Встроенная функция размагничивания позволяет удалить любой остаточный магнетизм в магнитном сердечнике, связанный с включением/выключением питания или высокими входными токами. Внешний источник питания **N2779A** позволяет подключить к нему до трех пробников **N278xA**.

Адаптеры пробников Wedge

Адаптеры пробников Wedge для тестирования ИС с шагом выводов 0,5 мм или 0,65 мм - механически неразрушающее устройство, поэтому с его помощью можно обеспечить надежный контакт без опасности возникновения короткого замыкания. Компания Agilent предлагает три варианта этого адаптера: на 16, 8 и 3 вывода. Таким образом можно проще и удобнее подключаться к интегральным микросхемам с очень малым шагом выводов.

Информация для заказа осциллографов семейства InfiniiVision

Осциллографы серии DSO/MSO6000A

	601xA		603xA		605xA		610xA	
	DSO6012A **MSO6012A**	**DSO6014A** **MSO6014A**	**DSO6032A** **MSO6032A**	**DSO6034A** **MSO6034A**	**DSO6052A** **MSO6052A**	**DSO6054A** **MSO6054A**	**DSO6102A** **MSO6102A**	**DSO6104A** **MSO6104A**
Полоса пропускания	100 МГц		300 МГц		500 МГц		1 ГГц	
Число каналов	2 аналоговых или 2 аналоговых + 16 логических	4 аналоговых или 4 аналоговых + 16 логических	2 аналоговых или 2 аналоговых + 16 логических	4 аналоговых или 4 аналоговых + 16 логических	2 аналоговых или 2 аналоговых + 16 логических	4 аналоговых или 4 аналоговых + 16 логических	2 аналоговых или 2 аналоговых + 16 логических	4 аналоговых или 4 аналоговых + 16 логических
Частота дискретизации	2 Гвыб/с		2 Гвыб/с		4 Гвыб/с		4 Гвыб/с	
Глубина памяти	8 Мвыб		8 Мвыб		8 Мвыб		8 Мвыб	
Принадлежности, включенные в комплект поставки	Пассивный пробник 10:1 (типа 10073C или 10074C) на каждый осциллографический (аналоговый) канал, модели MSO включают логический кабель 54620-68701 (2 x 8), руководство по эксплуатации, руководство по обслуживанию, руководство по программированию, сетевой шнур, отсек для хранения принадлежностей, крышка передней панели, CD-ROM с набором библиотек ввода-вывода Agilent IO Libraries последней версии							

Опции

N2914A Комплект для модернизации (только для DSO) до осциллографа смешанных сигналов (MSO) для моделей DSO601xA/DSO603xA
N2915A Комплект для модернизации (только для DSO) до осциллографа смешанных сигналов (MSO) для моделей DSO605xA/610xA
-BAT Перезаряжаемая батарея
-SEC Режим защищенной среды

Принадлежности по дополнительному заказу

E5850A Устройство подключения для обеспечения временной корреляции логического анализатора и осциллографа
1180CZ Тележка для осциллографа
N2916A Комплект для монтажа в стойку осциллографов серии 6000
N2917B Транспортный ящик для осциллографа серии 6000

Осциллографы серии DSO6000L

DSO6104L 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц
DSO6054L 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
DSO6014L 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 100 МГц

Принадлежности, включенные в комплект поставки

Руководство по эксплуатации, руководство по обслуживанию, руководство по программированию, сетевой шнур, пассивный пробник 10:1 (по одному на каждый аналоговый канал), набор библиотек ввода-вывода Agilent IO Libraries Suite последней версии, удлинитель кабеля GPIB, оконечный адаптер 50 Ом, кабель локальной сети с перекрестными проводниками, оборудование для монтажа в стойку.

Опции

N2914A Комплект для модернизации до осциллографа смешанных сигналов (MSO) для DSO6014L
N2915A Комплект для модернизации до осциллографа смешанных сигналов (MSO) для DSO6054L/6104L
-SEC Режим защищенной среды

Осциллографы серии 7000

DSO7032A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 350 МГц
DSO7034A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 350 МГц
MSO7032A 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 350 МГц
MSO7034A 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 350 МГц
DSO7052A 2-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
DSO7054A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
MSO7052A 2+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
MSO7054A 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 500 МГц
DSO7104A 4-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц
MSO7104A 4+16-канальный осциллограф с полосой пропускания 1 ГГц

Принадлежности, включенные в комплект поставки

Руководство по эксплуатации на английском языке, CD-ROM с документацией в электронном виде (краткое руководство по программированию, справочник по програмированию, руководство по обслуживанию, руководство по программированию), сетевой шнур, пассивный пробник 10:1 типа 10073C или 1165A (по одному на каждый аналоговый канал), модели MSO включают логический кабель 54620-68701 (2 x 8), набор библиотек ввода-вывода Agilent IO Libraries Suite последней версии, встроенная справочная система на 11 языках (в том числе, на русском), крышка передней панели.

Опции

N2735A Комплект для модернизации до MSO для DSO703xA
N2936A Комплект для модернизации до MSO для DSO705xA
N2937A Комплект для модернизации до MSO для DSO710xA
-SEC Режим защищенной среды
N2733A Мягкая сумка для переноски осциллографов серии 7000
N2732A Комплект для установки в стойку осциллографов серии 7000

Доступные программные опции для осциллографов семейства InfiniVision (подробнее см. страницу 178)

N2427A (-SEC) Режим защищенной среды
N5385B Инструментальные средства осциллографов
N5423A (-LSS) Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин I^2C/SPI (только для 4- и 4+16-канальных моделей)
N5424 (-AMS) Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин CAN/LIN (только для 4- и 4+16-канальных моделей)
N5432A (-FRS) Запуск по сигналам и декодирование данных шины FlexRay (только для 4- и 4+16-канальных моделей)
N5457A (-232) Запуск по сигналам и декодирование данных последовательных шин RS-232/UART (только для 4- и 4+16-канальных моделей)
B4610A Анализ в автономном режиме собранных данных на ПК
U1881A Измерение и анализ мощности
N5454A Сегментированная память
N5406A Динамический пробник ПЛИС компании Xilinx (только для MSO)
N5434A Динамический пробник ПЛИС компании Altera (только для MSO)
89601A Программа векторного анализа сигналов

Пробники для осциллографов семейства InfiniVision по дополнительному заказу (подробнее см. страницу 179)

Пассивные пробники
10070C Пассивный пробник, 1:1, 20 МГц, с опознанием подключения
10073C Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, с опознанием подключения
1165A Пассивный пробник, 10:1, 600 МГц, с опознанием подключения

Высоковольтные пробники
10076A 100:1, 4 кВ, до 250 МГц, с опознанием подключения
N2771A 1000:1, 15 кВ, до 50 МГц

Активные несимметричные пробники
1156A Активный пробник до 1,5 ГГц с интерфейсом AutoProbe
1144A Активный пробник до 800 МГц
1145A Двухканальный активный пробник до 750 МГц
1142A Источник питания для пробников 1144A и 1145A

Активные дифференциальные пробники
1130A Усилитель дифференциального пробника InfiniiMax до 1,5 ГГц с интерфейсом AutoProbe (для каждого усилителя следует заказать одну или более головок пробников InfiniiMax, либо один или более комплектов подключения).
N2772A Дифференциальный пробник до 20 МГц
N2773A Источник питания для дифференциального пробника N2772A
1141A Дифференциальный пробник до 200 МГц
1142A Модуль управления и питания для пробника 1141A

Токовые пробники
1146A Токовый пробник постоянного и переменного тока до 100 кГц
1147A Токовый пробник постоянного и переменного тока до 50 МГц с интерфейсом AutoProbe
N2780A Токовый пробник переменного и постоянного тока, 2 МГц, 500 А (требуется источник питания N2779A)
N2781A Токовый пробник переменного и постоянного тока, 10 МГц, 150 А (требуется источник питания N2779A)
N2782A Токовый пробник переменного и постоянного тока, 50 МГц, 30 А (требуется источник питания N2779A)
N2783A Токовый пробник переменного и постоянного тока, 100 МГц, 30 А (требуется источник питания N2779A)

Логические пробники
01650-61607 40-канальный логический кабель
54620-68701 16-канальный узел входных логических пробников (2 по 8 каналов)

- **Лабораторный осциллограф с мощными характеристиками, открытой операционной системой Windows XP Pro, сенсорным экраном и буксируемыми инструментами измерений**
- **До 128 Мвыб быстрой и глубокой памяти Mega *Zoom* III плюс единственная в отрасли возможность сегментироваия памяти как по аналоговым, так и логическим каналам**
- **Расширенный набор прикладных программ**
- **Соответствие классу C стандарта LXI**

Стандарт среди лабораторных осциллографов общего назначения

Осциллографы серии Infiniium 8000 являются первым в отрасли семейством, предоставляющим в распоряжение разработчиков такие характеристики, как глубокая память с быстрой реакцией и превосходные возможности по отображению и анализу сигналов. Четыре модели цифровых запоминающих осциллографов (DSO) и осциллографов смешанных сигналов (MSO) сочетают передовые достижения в области отображения сигналов с патентованной технологией MegaZoom нового поколения. Эта технология позволяет отображать содержимое глубокой и быстро реагирующей памяти на систему отображения данных высокой четкости, что обеспечивает выявление даже мельчайших подробностей в длительных сигналах сложной формы. Технология Mega*Zoom* нового поколения позволяет разработчикам захватывать аналоговые и цифровые сигналы в широких временных диапазонах, легко просматривать важные события и выполнять эффективный анализ сигналов с помощью всего лишь одного прибора.

Технические характеристики осциллографов серии 8000 семейства Infiniium

	DSO8064A	MSO8064A	DSO8104A	MSO8104A
Полоса пропускания	600 МГц	600 МГц	1 ГГц	1 ГГц
Число каналов	4 аналоговых	4 аналоговых +16 логических	4 аналоговых	4 аналоговых +16 логических
Осциллографические каналы				
Макс. частота дискретизации	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. глубина памяти	128 Мвыб	128 Мвыб	128 Мвыб	128 Мвыб
Глубина памяти в станд. комплектации	8 Мвыб	8 Мвыб	8 Мвыб	8 Мвыб
Макс. входное напряжение (1 МОм)	150 В СКЗ или пост. значение, категория защиты CAT I ±250 В (сумма постоян. и перем. составляющей) при связи по перем. току			
Макс. входное напряжение (50 Ом)	5 В СКЗ, категория защиты CAT I			
Разрешение по вертикали	8 бит, >12 бит при усреднении или в режимах высокого разрешения			
Динамический диапазон	±8 делений от центра экрана (1 МОм), ±12 делений от центра экрана (50 Ом)			
Логические каналы (только MSO)				
Макс. частота дискретизации		1 Гвыб/с	1 Гвыб/с	1 Гвыб/с
Макс. глубина памяти		32 Мвыб	32 Мвыб	32 Мвыб
Макс. входное напряжение		500 мВ от пика до пика (минимум), ±40 В (максимум)		
Установка пороговых уровней		±8,00 В с шагом 10 мВ	±8,00 В с шагом 10 мВ	±8,00 В с шагом 10 мВ
Обнаружение глитчей		2,5 нс (минимум)	2,5 нс (минимум)	2,5 нс (минимум)
Горизонтальная развертка				
Коэффициенты развертки	от 500 пс/дел до 20 с/дел	от 500 пс/дел до 20 с/дел	от 200 пс/дел до 20 с/дел	от 200 пс/дел до 20 с/дел
Разрешение	4 пс	4 пс	4 пс	4 пс
Погрешность	15 x 10^{-6} (±0,0015%)	15 x 10^{-6} (±0,0015%)	15 x 10^{-6} (±0,0015%)	15 x 10^{-6} (±0,0015%)
Мин. уровень измерения джиттера				
ошибка временного интервала	7 пс, СКЗ	7 пс, СКЗ	5 пс, СКЗ	5 пс, СКЗ
джиттер периода повторения	10 пс, СКЗ	10 пс, СКЗ	7 пс, СКЗ	7 пс, СКЗ
джиттер за N периодов	15 пс, СКЗ	15 пс, СКЗ	11 пс, СКЗ	11 пс, СКЗ
Система запуска				
Источники	Все каналы (аналоговые каналы 1-4 и логические каналы D0-D15) и вход внешнего запуска По перепаду, глитчу, от сети питания, по кодовому слову, по состоянию, с задержкой по времени, с задержкой по числу событий, по ТВ сигналу, по нарушению (по нарушению длительности импульса, по нарушению времени установления или удержания, по нарушению длительности фронта или среза)			
Джиттер	8 пс ± 0,05 x 10^{-6} x |установленное значение задержки|, СКЗ			
Дисплей	Цветной дисплей на основе активной ЖК матрицы с диагональю 8,4 дюйма, макс. скорость обновления экрана > 8800 осциллограмм/с			
Измерения				
Амплитудные параметры	Vpp (размах), Vmin (минимальное значение), Vmax (максимальное значение), Vavg (среднее значение), Vamptd (амплитудное значение), Vbase (уровень основания), Vtop (уровень вершины), Vrms (СКЗ), Preshoot (выброс до фронта), Overshoot (выброс за фронтом), Vupper (верхний уровень), Vmiddle (средний уровень), Vlower (нижний уровень), Area (площадь)			
Временные параметры	Period (период), Frequency (частота), Positive Pulse Width (длительность положительного импульса), Negative Pulse Width (длительность отрицательного импульса), Duty Cycle (коэффициент заполнения), Delta Time (временной дельта-интервал) Rise Time (длительность фронта), Fall Time (длительность среза), Tmin (мин. период), Tmax (макс. период), Channel-to-Channel Phase (фаза)			
Параметры в частотной области	FFT Frequency (частота спектр. составляющей БПФ), FFT Magnitude (модуль спектр. составляющей БПФ), FFT Delta Frequency (частотный интервал в спектре БПФ), FFT Delta Magnitude (разность модулей спектр. составляющих БПФ)			
Глазковая диаграмма	Eye Height (высота глазка), Eye Width (ширина глазка), Crossing Percentage (процент пересечений), Eye Jitter (джиттер глазковой диаграммы), Q Factor (Q=фактор), Duty Cycle Distortion (искажение коэффициента заполнения), статистические характеристики, гистограммы, испытание на соответствие маске			
Джиттер тактовых сигналов	Cycle-cycle jitter (джиттер от периода к периоду), N-cycle jitter (джиттер за N периодов), cycle-cycle +width (длительность положительного импульса от периода к периоду), cycle-cycle –width (длительность отрицательного импульса от периода к периоду), cycle-cycle duty cycle (коэффициент заполнения от периода к периоду) - все эти измерения доступны только с установленной опцией EZJIT			
Джиттер сигналов передачи данных	Time interval error (TIE) (ошибка временного интервала), Data rate (скорость передачи данных), Unit Interval (единичный интервал) - все эти измерения доступны только с установленной опцией EZJIT			
Математические функции	Четыре функции (F1, F2, F3 и F4), которые выбираются из следующего ряда: Add (суммирование), Average (усреднение), Common Mode (вычисление синфазной составляющей)), Differentiate (дифференцирование), Divide (деление), FFT Magnitude (вычисление модуля БПФ), FFT Phase (вычисление фазы БПФ), High Pass Filter (фильтр верхних частот), Integrate (интегрирование), Invert (инвертирование), Low Pass Filter (фильтр нижних частот), Magnify (увеличение), Min (минимум), Max (максимум), Multiply (умножение), Smoothing (сглаживание), Subtract (вычитание), Versus (представление зависимости одного сигнала от другого)			
Запоминающие устройства	Встроенный НЖМД емкостью не менее 40 Гбайт (дополнительный съемный НЖМД поставляется по заказу), привод CD-ROM на задней панели.			
Порты ввода-вывода	LAN (ЛВС), GPIB, RS-232, параллельный, PS/2, USB 2.0, видеовыход, дополнительный выход Aux Out, ТТЛ выход сигнала запуска			
Стандартные порты	USB 2.0 для высокоскоростных устройств, два хост-порта USB 1.1, 10/100-BaseT LAN, IEEE 488.2 GPIB и XGA видеовыход			
Гарантийный срок	1 год с возможностью увеличения до 3 лет			
Габаритные размеры	21,6 см (ширина) x 43,7 см (высота) x 44,0 см (глубина)			
Масса без упаковки	13,4 кг			

Радикальное сокращение времени отладки с помощью моделей осциллографов смешанных сигналов (MSO)

По мере продолжающегося роста сложности встраиваемых схем за счет включения в них высокоскоростных цифровых шин, таких как SDRAM и PCI, вместе с 16- и 32-разрядными процессорами, перед разработчиками возникает настоятельная необходимость иметь под рукой универсальный испытательный прибор. При необходимости локализации интересующих событий или отслеживания важных зависимостей между несколькими сигналами нужен прибор, способный обеспечивать отображение и запуск по более чем двум или четырем сигналам одновременно. Осциллографы MSO серии Infiniium компании Agilent объединяют в одной системе сбора данных 4 аналоговых и 16 логических каналов, что обеспечивает коррелированное во времени отображение сигналов и запуск по всем 20 каналам. Поскольку MSO прежде всего является осциллографом никакого ухудшения его функциональных возможностей не происходит. Прибор удобен в использовании и обеспечивает захват сигналов в реальном времени, как и любой современный осциллограф. MSO устраняет необходимость использования дорогих многоблочных решений и способен радикально сократить время отладки.

Отображение и запуск в MSO

Независимо от сложности анализируемых сигналов, осциллограф MSO серии Infiniium, снабженный мощными средствами отображения и запуска, способен помочь легко разобраться с ними. Осциллограф MSO серии Infiniium может выполнять запуск по всем 16 логическим и 4 аналоговым каналам. При установке условий запуска по кодовому слову или состоянию можно использовать любую комбинацию состояний аналоговых и логических каналов. Это позволяет легко выполнять локализацию и анализ сложных взаимодействий между логическими и аналоговыми сигналами в исследуемой схеме. Как только условие запуска установлено, можно непрерывно наблюдать причинно-следственные зависимости этих взаимодействий и выполнять измерения по всем 20 каналам.

Применение MSO

При размещении во встраиваемых схемах шин усложненных элементов памяти, таких как SDRAM, очень важно иметь возможность обнаружения какого-то конкретного цикла шины памяти, который может оказаться причиной возникновения определенной проблемы. Локализация цикла записи SDRAM требует запуска по четырем логическим каналам, когда сигналы CS, CAS и WE установлены низкими, а сигнал RAS - высоким, и запуска по одному аналоговому каналу во время положительного перепада тактового сигнала. Кроме того, потребуется второй аналоговый канал для захвата бита данных шины SDRAM, на который падает подозрение в его достоверности. Для локализованного цикла записи можно создать глазковую диаграмму бита данных за счет высоких скоростей обновления сигнала, а затем выполнять измерения времени установления и времени удержания для наихудшего случая, одновременно обнаруживая аномалии и глитчи. Выполнение такого анализа с помощью обычного 2- или 4-канального осциллографа, а также с помощью комбинации логического анализатора и обычного осциллографа было бы трудной или невозможной задачей.

Лидирующая в отрасли глубокая память до 128 Мвыб

Глубокая память тесно связана с такой характеристикой, как частота дискретизации. Дело в том, что глубокая память в осциллографах поддерживает высокую частоту дискретизации в течение более длительных сборов данных. Глубина памяти сбора данных до 128 Мвыб позволяет осциллографу серии Infiniium 8000 обеспечить превосходную разрешающую способность при захвате длительных сигналов сложной формы. Глубокая память крайне важна при анализе встроенных схем, состоящих из комбинации медленных аналоговых и быстродействующих цифровых последовательных шин, а также радиосвязных устройств. Дополнительной функциональной возможностью осциллографа Infiniium является режим сбора данных с сегментированием памяти. Этот режим используется при захвате сигналов в виде пачек импульсов или в виде пакетов. С помощью сегментированной памяти захватываются и запоминаются для дальнейшего просмотра и анализа только исследуемые пакеты. Как результат, в паузах между этими пакетами не растрачивается впустую ценная память сбора данных. Используя 128 Мвыб памяти сбора данных, можно захватывать тысячи пакетов с максимальной частотой дискретизации осциллографа в течение секунд и даже суток.

С помощью прецизионных временных меток на каждом сегменте режим сбора данных с сегментированием памяти обеспечивает в одном цикле сбора с высокой частотой дискретизации эффективную память емкостью несколько гигавыборок за счет эффективного использования реально существующей памяти.

Сверхвысокие скорости обновления, обеспечиваемые технологией MegaZoom

При захвате сигналов в течение продолжительного времени в традиционных осциллографах с глубокой памятью быстрота реакции и скорость обновления осциллограмм очень сильно замедляются. Это усложняет использование прибора и раздражает оператора. В осциллографах серии Infiniium 8000 используется технология MegaZoom, которая обеспечивает наивысшие скорости обновления осциллограмм даже при самых длинных записях до 128 Мвыб. Сердцем технологии MegaZoom является заказная специализированная интегральная схема (ASIC), встроенная в систему сбора данных, которая ускоряет пересылку данных из АЦП в память осциллограмм и их отображение. Глубокая память MegaZoom всегда доступна и всегда обладает высоким быстродействием, поэтому не нужно беспокоиться о ее включении и об ухудшении быстроты реакции.

Технология MegaZoom следующего поколения обеспечивает наилучшее в своем классе качество отображения формы сигналов

Кроме самой быстродействующей глубокой памяти с наивысшей скоростью реакции, осциллографы серии Infiniium 8000 обладают наилучшим в своем классе качеством отображения формы сигналов, обеспечиваемом технологией MegaZoom следующего поколения. Это поколение MegaZoom поддерживает систему отображения с высоким разрешением XGA и отображает содержимое самой глубокой в отрасли памяти с 256 градациями яркости цвета, обеспечивая не имеющую себе равной способность проникновения в мельчайшие подробности сигнала в реальном времени. Динамический диапазон по оси Z за счет технологии MegaZoom следующего поколения обеспечивает разработчикам трехмерное представление мельчайших деталей сигнала, никогда прежде не просматривавшихся в других осциллографах, обладающих аналитическими функциональными возможностями. До сих пор такие функции, как захват данных глубокой памятью с быстрой реакцией, анализ формы и превосходное отображение сигналов в одном осциллографе не сочетались.

Дополнительные возможности версии 5.20 программного обеспечения

- Добавлена возможность буксирования мышью фрейма окна задержанной развертки, чтобы можно было изменить окно измерения.
- Добавлена возможность запоминания данных шины на диск как в режиме анализа логических состояний, так и в режиме анализа временных диаграмм.
- Добавлена возможность выбора аналоговых каналов в качестве тактовых сигналов шины

в режиме анализа логических состояний.

- Данные шины отображаются теперь в виде листинга. Если включены несколько шин, их данные отображаются синхронизированными по времени. В этом формате на диск запоминаются только измененные состояния. Этот режим поддерживается как в режиме анализа логических состояний, так и в режиме анализа временных диаграмм.
- Добавлены форматы отображения в режиме шины: десятичный, со знаком и символьный. Символьный формат может быть определен пользователем.

Функции осциллографов серии Infiniium 8000.

Сбор данных с сегментированием памяти
При исследовании сигналов систем связи или радиолокации новый режим сбора данных с сегментированием памяти позволяет захватывать короткие пачки импульсов на максимальной частоте дискретизации, не производя запоминания выборок память во время периодов неактивности. Можно захватывать как аналоговые, так и цифровые сигналы.

Простота масштабирования
Масштабирование с помощью средств графического интерфейса пользователя осциллографа Infiniium выполняется просто и удобно. Нужно только начертить мышью прямоугольник вокруг интересующего участка сигнала и щелкнуть внутри него. Масштабирование использует полный экран. За счет этого достигается существенное увеличение разрешающей способности как по вертикали, так и по горизонтали. Масштабирование рекомендуется использовать многократно для глубокого исследования сигнала. Трудно представить, что операция масштабирования может быть проще или быстрее.

Отображение в режиме шины
Отображение в режиме шины в осциллографах смешанных сигналов позволяет быстро и легко представить значения логических сигналов в виде шестнадцатиричного кода. Отображение в режиме шины допускает изменение значений шины только по перепаду выбранного источника тактового сигнала. Этот режим доступен только в осциллографах смешанных сигналов.

Диалоговые окна, упрощающие установку режимов измерения
В осциллографах Infiniium при установке режима не требуется раздражающего оператора перемещения по меню программируемых клавиш. Диалоговые окна отображают в одном месте все варианты, требуемые при выполнении установок режимов измерения. Для каждого поля доступна оперативная справка, руководящая выполнением каждого шага.

Измерения методом буксирования пиктограмм
Захватить пиктограмму из панели инструментов измерений и отбуксировать ее на измеряемый участок сигнала достаточно просто. Пользователь может выполнить на исследуемом сигнале до пяти видов измерений на четырех различных циклах. Все результаты измерений появляются в нижней части экрана вместе со статистическими характеристиками и отображаются тем же цветом, что и измеряемый канал. Никогда еще измерения, выполняемые осциллографом, не были такими эффективными и простыми в исполнении.

Автоматическое создание маски (AutoMask) и испытание на соответствие маске
Функция AutoMask облегчает выполнение испытания на соответствие маске. Чтобы использовать эту функцию, следует собрать данные формы сигнала, на основе которого предполагается создать маску, задать пределы допуска и создать границы области испытания. Испытание на соответствие маске производится путем сравнения входного сигнала с границами области испытания и выдачей результата (годен/не годен). Испытание схем на соответствие промышленным стандартам упрощается при использовании комплекта для испытаний на соответствие маскам сигналов связи (Communication Mask Test Kit).

Фильтр нижних/высоких частот
Применяет к сигналу источника выбранный реальновременной цифровой фильтр. Эта функция расширяет возможности исследования важных составляющих сигнала посредством отфильтровывания нежелательных частотных составляющих.

Режимы расширенного запуска
Режимы расширенного запуска приобретают большое значение при исследовании известных проблем. Infiniium предлагает полный набор режимов расширенного запуска, которые помогают локализовать и захватить условие, параметры которого требуется исследовать. Установка условий режимов расширенного запуска упрощается за счет использования интуитивных диалоговых окон с наглядными графическими обозначениями.

Быстрые измерения и статистика
При нажатии клавиши QuickMeas+ на передней панели Infiniium мгновенно выполняет пять типовых измерений параметров исследуемого сигнала и отображает в удобной форме статистические характеристики результатов измерений. Виды измерений можно легко настроить под потребности пользователя.

Режим послесвечения с градациями интенсивности цвета и гистограммы
Обеспечивая семь уровней градаций цвета для визуального представления распределения точек сигнала по частоте появления, режим послесвечения с градациями интенсивности цвета позволяет упростить выявление аномалий сигнала и определить, как часто они происходят. Гистограммы позволяют дать количественную оценку как шума, так и джиттера в испытуемой системе.

Псевдорежим АЛС
Преобразует временные диаграммы цифровых сигналов в логические состояния, точно определяя перепад тактового сигнала, при котором данные истинны. MSO отфильтровывает все ложные состояния, оставляя на экране исключительно истинные состояния.

Передача сообщения электронной почты по запуску
Infiniium может автоматически послать сообщение электронной почты с вложенным файлом экранного изображения, когда произойдет запуск. Пользователь может запрограммировать осциллограф для передачи сообщения электронной почты или сообщения на мобильный телефон, а затем использовать любой web-браузер, поддерживающий технологию Java™, для управления осциллографом.

Открытая операционная система Windows XP Pro
Все осциллографы серии Infiniium 8000 базируются на открытой платформе операционной системы Windows XP Pro, которая позволяет исполнять прикладные программы Windows внутри прибора. За счет этого можно оснастить осциллограф усовершенствованными средствами анализа и дополнительными функциональными возможностями.

Управление осциллографом через Интернет
Для совместного использования коллективом разработчиков, территориально удаленных друг от друга, нужно подключить Infiniium к локальной сети. С помощью любого web-браузера, поддерживающего технологию Java™, к нему могут иметь доступ до трех пользователей. Никакого специального программного обеспечения не требуется. Пользователь может легко захватывать экранные изображения для своих отчетов или проводить отладку схемы с удаленного рабочего места.

Драйвер IVI-COM для осциллографов Infiniium
Для высокоуровневого управления прибором в прикладной программе пользователя рекомендуется использовать инструментальный драйвер IVI-COM. Драйвер IVI-COM использует преимущества общепризнанных промышленных стандартов и совместим со средами разработки приложений, такими как Visual Studio®, и средами разработки испытательных и измерительных систем, такими как Agilent VEE Pro и National Instruments® LabView®. Инструментальный драйвер IVI-COM для осциллографа Infiniium позволяет создать программу управления, которая проще в использовании, обеспечивает более высокий уровень производительности системы и взаимозаменяемость приборов. Драйвер IVI-COM для осциллографа Infiniium можно бесплатно загрузить с сайта Agilent Developer's Network по адресу **www.agilent.com/find/adn**.

Режим с двумя мониторами
Режим с двумя мониторами позволяет запустить исполнение прикладных программ сторонних фирм на большом внешнем мониторе, который может иметь разрешение до XGA (1280 x 768). При этом встроенный монитор осциллографа используется для отображения исследуемых сигналов.

Динамический пробник для проверки и отладки ПЛИС компании Xilinx (N5397A) и Altera (N5433A)- подробнее см. страницу 186

Обеспечивает возможность просмотра внутренних сигналов ПЛИС на экране осциллографа смешанных сигналов. Данные приложения обеспечивают просмотр внутренних сигналов ПЛИС и быструю установку осциллографа, используя новейший способ отладки, связанный с созданием ядра трассировки. За счет этого измерительные задачи, для решения которых раньше требовались потратить много часов, могут быть выполнены теперь с помощью нескольких щелчков мыши. За несколько секунд можно выполнить измерение другого набора внутренних сигналов без изменения структуры ПЛИС.

Программа анализа низкоскоростных последовательных потоков данных (N5391A или опция 007 при покупке нового прибора)

Программа анализа низкоскоростных последовательных потоков данных (SDA) N5391A обеспечивает быстрый и простой способ отладки последовательной связной шины I^2C (Inter-Integrated Circuit), а также 2-или 3-проводной шины SPI (Serial Peripheral Interface). Эта программа дает возможность захвата и автоматического отображения декодированных последовательных данных в числовом формате синхронно с аналоговым или цифровым отображением сигнала, а также отображение декодированных пакетов в окне листинга с возможностью сортировки. Используя функцию Automatic Click and Zoom, пользователь может щелкнуть мышью по интересующему пакету в листинге, чтобы получить его увеличенное изображение для более детального анализа. Функции поиска отдельного пакета выполняются с помощью органов управления навигацией.

Программа анализа автомобильных последовательных потоков данных шин CAN и FlexRay (N5402A или опция 008 при покупке нового прибора)

Программа анализа автомобильных последовательных шин передачи данных N5402A обеспечивает быстрый и простой путь отладки устройств на базе шин CAN и FlexRay, которые получают все большее распространение в автомобильной и других отраслях промышленности. Эта программа позволяет инженерам просматривать как информацию на уровне протокола, так и характеристики сигнала на физическом уровне на экране одного прибора, осциллографа Infiniium. Декодированные числовые значения автоматически отображаются ниже синхронно с захваченной формой сигнала. Декодированные пакеты отображаются в окне листинга с возможностью сортировки. Используя функцию Automatic Click and Zoom, пользователь может щелкнуть мышью по интересующему пакету в листинге, чтобы получить его увеличенное изображение для более детального анализа. Функции поиска отдельного пакета выполняются с помощью органов управления навигацией.

Программа идентификации событий InfiniiScan (N5415A или опция 009 при покупке нового прибора) - подробнее см. страницу 202

Программа InfiniiScan позволяетбыстро выявить проблемы целостности сигнала. Новаторский подход, используемый в этой программе, обеспечивает сканирование по данным со скоростью, равной нескольким тысячам собранных осциллограмм в секунду, что помогает локализовать аномальное поведение сигнала. Программа InfiniiScan позволяет отслеживать несколько событий одновременно и локализовывать события, длительность которых менее 70 пс, и автоматически перемещаться к аномальным событиям. Программные искатели InfiniiScan включают: искатель результатов измерения, искатель квалификационных зон, универсальный последовательный искатель, искатель немонотонных перепадов и искатель вырожденных импульсов. Программа InfiniiScan преодолевает классические ограничения аппаратных схем запуска и глубокой памяти.

Программа EZJIT Jitter Analysis анализа джиттера (E2681A или опция 015 при покупке нового прибора)

Программа E2681A,поставляемая по дополнительному заказу, позволяет проводить наиболее распространенные виды измерений джиттера: джиттер от периода к периоду, джиттер за N периодов, джиттер периода повторения, ошибку временного интервала, джиттер времени установления и удержания, гистограммы измерений, тренд результатов измерения и спектр джиттера. Модуль оперативной помощи направляет пользователя при установке вида измерения джиттера, объясняет, как это измерение работает и когда следует его использовать.

Программа анализа высокоскоростных последовательных потоков данных (N5384A или опция 003 при покупке нового прибора)

Программа анализа высокоскоростных последовательных потоков данных (SDA) является эффективным средством оценки целостности сигнала для схем, которые используют высокоскоростные последовательные интерфейсы с встроенными сигналами синхронизации. Эта программа при использовании совместно с осциллографами Infiniium позволяет пользователю выполнять следующие операции:

- восстанавливать встроенные сигналы синхронизации, использующие алгоритмы фазовой автоподстройки первого порядка, фазовой автоподстройки второго порядка или постоянную частоту
- выбирать вход внешнего опорного сигнала синхронизации
- отображать восстановленный сигнал синхронизации синхронно с аналоговым отображением сигнала последовательного потока данных
- строить реальновременные глазковые диаграммы
- раскрывать реальновременные глазковые диаграммы для удобства определения времени возникновения сбоя
- выполнять испытание на соответствие маске, определенной пользователем
- выполнять измерение джиттера ошибки временного интервала относительно восстановленного сигнала синхронизации или внешнего опорного сигнала

Инструментальные средства осциллографов (N5385B) - подробнее см. страницу 201

Инструментальные средства осциллографов N5385B, полученные по лицензии от компании Amherst Systems Associates (ASA), являются наиболее мощным набором средств анализа, отладки, организации совместной работы и автоматизации для реальновременных осциллографов компании Agilent. Инструментальные средства осциллографов упрощают углубленный анализ захваченных сигналов. Ниже перечислены свойства и достоинства данного программного продукта.

- Мгновенное выполнение измерений с помощью функции Automeasure
- Выполнение измерений по аналоговым и логическим каналам
- Автоматизация повторяющихся последовательностей измерений (с помощью функции TestScript)
- Запись результатов измерения в памяти, их последующее воспроизведение и анализ
- Локализация повторяющихся явлений с помощью средства анализа интервала повторения
- Разделение джиттера на случайный и детерминированный, включая все составляющие (Rj, Dj, Pj, DDj, DCD и ISI)

Данный программный продукт работает с осциллограми, имеющими полосы пропускания от 300 МГц до 1 ГГц.

Программа векторного анализа сигналов для осциллографов Infiniium (89601A) - подробнее см. страницу 199

Программа векторного анализа сигналов 89601A при использовании с осциллографами серии Infiniium 8000 добавляет гибкие возможности демодуляции и анализа сигналов с полосой до 1 ГГц для диагностики широкополосных модулированных сигналов радиолокационных систем и широкополосных систем передачи данных. Данное техническое решение предоставляет пользователю следующие возможности.

- Гибкая демодуляция позволяет отображать констелляционные диаграммы, измерять смещение несущей и погрешность частоты для сигналов QPSK, 256 QAM модуляции
- Форматы отображения включают спектрограммы, отображение фазы или частоты относительно времени, чтобы быстрее получить информацию о поведении сложных сигналов
- Измерение модуля вектора ошибки (с опцией AYA программы 89601A)
- Маркеры облегчают измерения частоты, амплитуды, смещения, мощности, фазы и других параметров
- Временное стробирование позволяет выбрать для анализа спектра нужные участки сигналов
- Возможность изменения разрешения по частоте

Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet (N5392A)

Опция N5392A для проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet обеспечивает быстрый и удобный способ проверки и отладки устройств стандартов Ethernet: 1000Base-T, 100Base-TX и 10Base-T. Программа проверки электрических характеристик позволяет автоматически исполнять тесты для проверки электрических характеристик физического уровня и отображает результаты в удобном формате отчета. Помимо данных измерения, отчет содержит анализ допусков, показывающий, насколько близко испытуемое устройство было к границам маски как в случае удачного исполнения теста, так и в случае отказа. Устройство подключения для проверки соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet типа **N5395B** и испытательный кабель для измерений параметров джиттера сигналов сети Gigabit Ethernet типа **N5396A** доступны для физического соединения осциллографа Infiniium с испытуемым устройством.

Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту шины USB 2.0 (N5416A)

Опция проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети USB 2.0 для осциллографов Infiniium обеспечивает быстрый и надежный способ проверки USB-устройств, хостов и концентраторов на соответствие требованиям к электрическим характеристикам стандарта USB 2.0. Данная опция исполняет санкционированные сценарии (скрипты) MATLAB, полученные от консорциума USB-IF (USB Implementors Forum), с помощью исполняемой версии MATLAB, встроенной в осциллограф. Осциллографы серии Infiniium 8000 с полосами пропускания 600 МГц и 1 ГГц могут использоваться для испытаний, соответственно, низко- и высокоскоростных шин стандарта USB 2.0. Для физического соединения осциллографа Infiniium с испытуемым устройством доступно устройство подключения типа SQiDD (**E2646A**).

Комплект масок для испытания телекоммуникационного оборудования (E2625A)

Этот комплект позволяет устранить многие проблемы при испытаниях телекоммуникационного оборудования и проверки соответствия разрабатываемых образцов промышленным стандартам. Общеизвестный интерфейс пользователя Windows, используемый в осциллографах Infiniium, позволяет легко получить доступ к нужным маскам и сконфигурировать необходимые испытания. Кроме того, комплект масок поставляется с набором электрических связных адаптеров, обеспечивающим удобное, надежное и точное подключение испытуемого устройства к осциллографу. Комплект включает более 20 эталонных масок для сигналов телекоммуникационного оборудования, соответствующих промышленным стандартам ANSI T1.102, ITU-T G.703 и IEEE 802.3.

Функция осциллографа Infiniium, определяемая пользователем (N5430A или опция 010 при покупке нового прибора)

Функция осциллографа Infiniium, определяемая пользователем (N5430A), открывает новые возможности для функций математического анализа осциллографа за счет создания шлюза к системе MATLAB компании MathWorks (www.mathworks.com). Теперь пользователь может добавить свои предпочтительные скрипты (с расширением .m) системы MATLAB в виде “операторов математических функций” и использовать их так же, как и другие стандартные функции, предоставляемые осциллографом Infiniium. Осциллограф пересылает данные в MATLAB и затем отображает возвращенные результаты в реальном времени. Программное обеспечение MATLAB приобретается пользователем отдельно.

- Прозрачный шлюз к мощным функциям анализа MATLAB
- Реальновременной анализ, реальновременное обновление
- Требует программирования XML и файл скрипта с расширением .m
- Поддерживает 2 управляющих переменных и 2 источника
- Поддерживает версию R14 SP1 или более позднюю программного обеспечения MATLAB

Пакет интеграции прикладных программ My Infiniium Integration Package (E2699A или опция 006 при покупке нового прибора)

Программный пакет E2699A, поставляемый как опция, расширяет функциональные свойства осциллографа, позволяя пользователю запускать его прикладную программу непосредственно с передней панели осциллографа Infiniium или из графического интерфейса пользователя. Любая программа, работающая под Windows XP, может быть запущена для исполнения в осциллографе Infiniium, включая такие приложения, как Agilent VEE, Microsoft Excel или MATLAB.

Программа речевого управления VoiceControl (E2682A)

При выполнении измерений в испытуемой системе с высокой плотностью монтажа ИС руки оператора постоянно заняты работой с пробниками. Поэтому вращение ручек и нажимание клавиш на передней панели осциллографа становится затруднительным. Опция VoiceControl, предназначенная для речевого управления осциллографом Infiniium и получившая несколько премий, решает эту проблему. Оператор может лишь наговаривать в микрофон, закрепленный на воротничке, команды для активации органов управления передней панели, не касаясь их руками. Нужно просто сообщить осциллографу, что он должен сделать, используя команды на обычном английском языке, например, “set channel one to 1.25 volts per division” (установить коэффициент отклонения канала 1 равным 1,25 В/дел). Система VoiceControl не требует предварительной тренировки осциллографа для восприятия речи конкретного пользователя.

Устройство подключения для обеспечения временной корреляции логического анализатора и осциллографом (E5850A)

Пользователь может легко выполнять коррелированные во времени измерения между системой логического анализа серии Agilent 16900 или настольным логическим анализатором серии Agilent 16800 и осциллографом Infiniium без устройства обеспечения временной корреляции. Для этого требуются только перекрестный сетевой кабель и два кабеля BNC. Установив логический анализатор для запуска осциллографа (или наоборот), пользователь сможет одновременно наблюдать на экране логического анализатора временные диаграммы логических каналов, выровненные во времени с сигналами осциллографа. При перемещении глобальных маркеров на экране логического анализатора можно наблюдать, как маркеры слежения за сигналом на экране осциллографа Infiniium будут автоматически перемещаться синхронно с ними. При перемещении маркеров слежения за сигналом на экране осциллографа Infiniium можно наблюдать, как глобальные маркеры на экране логического анализатора автоматически перемещаются синхронно с ними. Для наиболее точной корреляции может быть использовано устройство обеспечения временной корреляции между логическим анализатором и осциллографом (**E5850A**), приобретаемое отдельно, для автоматического устранения временных сдвигов между сигналами логического анализатора и осциллографа с максимально возможной точностью.

Приложение для измерения мощности (U1882A

Данная прикладная программа обеспечивает полный набор измерений мощности. Она устанавливается на ПК, который подключен к осциллографу. Для обеспечения более точных измерений эффективности источника питания следует использовать устройство U1880A для устранения временного сдвига между пробниками, измеряющими напряжение и ток.

Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Xilinx

N5397A
N5406A

- **На каждом внешнем выводе ПЛИС, выделенном для отладки, можно измерить до 64 внутренних сигналов**
- **Менее чем за секунду можно выполнить измерения на различных наборах внутренних сигналов без изменения схемы**
- **Автоматическое включение цифровых каналов и шин в соответствии с выбранным банком сигналов. Названия сигналов, используемые в системе проектирования ПЛИС, автоматически отображаются в виде меток логических каналов в осциллографе смешанных сигналов**
- **Поддерживаемые семейства ПЛИС Xilinx: Virtex-5, Virtex-4, Virtex-II Pro, Virtex-II и Spartan-3**

До последнего времени разработчики систем с ПЛИС часто использовали ручной метод выполнения измерений внутренних сигналов ПЛИС, что занимало очень много времени. В результате сотрудничества компаний Agilent и Xilinx был разработан более быстрый и эффективный способ отладки и аттестации ПЛИС компании Xilinx и окружающей системы с помощью осциллографа смешанных сигналов (MSO) серии 8000 или семейства InfiniiVision. Первый в отрасли динамический пробник ПЛИС компании Agilent при использовании вместе с MSO компании Agilent поможет сэкономить для команды разработчиков сотни часов на каждой ПЛИС.

Традиционный способ отладки ПЛИС

Свойство программируемости ПЛИС используется для трассировки внутренних узлов на небольшое число физических выводов (контактов), к которым можно подключить осциллограф смешанных сигналов. Однако такой подход имеет существенные ограничения.

- Выводы ПЛИС являются ценным ресурсом; поэтому для отладки доступно небольшое число этих выводов, что ограничивает возможности исследования внутренних сигналов ПЛИС.
- Для доступа к различным внутренним сигналам нужно изменять схему, чтобы выполнить соединение этих сигналов с физическими выводами ПЛИС. Это может потребовать значительных затрат времени и повлиять на временные соотношения работы схемы ПЛИС.
- Для отображения названий сигналов ПЛИС, используемых в системе проектирования, на экране осциллографа смешанных сигналов требуется вводить их вручную. В случае изменений трассировки ПЛИС для направления на внешние выводы новых сигналов требуется вручную изменять названия этих сигналов в осциллографе смешанных сигналов, что требует дополнительного времени и является потенциальным источником ошибок и недоразумений.

Более приемлемый способ

Теперь имеется более быстрый и эффективный способ отладки ПЛИС. Динамический пробник ПЛИС (**N5397A** для MSO серии 8000 или **N5406A** для MSO семейства InfiniiVision) увеличивает возможности просмотра внутренних сигналов ПЛИС, ускоряет и упрощает процесс отладки. N5397A и N5406A поддерживают новейшие семейства ПЛИС компании Xilinx, включая Virtex-5, Virtex-4, Virtex-II Pro, Virtex-II и Spartan-3.

Динамические пробники ПЛИС N5397A и N5406A предоставляют следующие возможности.

- **Просмотр активности внутренних сигналов.** На каждом внешнем выводе ПЛИС, выделенном для целей отладки, динамический пробник ПЛИС позволяет измерить до 64 внутренних сигналов. С помощью 16 логических каналов MSO, подключенных к выводам ПЛИС, выделенных для отладки, разработчик получает доступ к 1024 внутренним сигналам внутри одной ПЛИС. Он может также коррелировать во времени эти внутренние сигналы с внешними аналоговыми сигналами при исследовании сложных проблем целостности сигналов в разрабатываемой системе.
- **Выполнение множественных измерений за секунду.** Перемещение контрольных точек внутри ПЛИС требует затрат времени. Теперь менее чем за секунду можно выполнить измерения на различных наборах внутренних сигналов без изменения схемы. При этом временные соотношения внутри ПЛИС остаются неизменными даже при выборе для исследования нового набора внутренних сигналов.
- **Новое применение результатов, полученных в среде проектирования.** Динамический пробник ПЛИС автоматически переносит названия внутренних сигналов из системы проектирования ПЛИС в MSO и отображает их в виде меток логических каналов. Это обеспечивает удобную идентификацию сигналов и исключает непреднамеренные ошибки и затраты рабочего времени, исчисляемые часами.

Краткий обзор по применению

Шаг проектирования 1: создание ядра ATC2.
С помощью программы Core Inserter компании Xilinx задать нужные параметры ATC2 (Agilent Trace Core - ядро трассировки Agilent) и создать ядро отладки, лучше всего соответствующее потребностям разработки. Параметры включают число внешних выводов, число банков сигналов и вид измерения (анализ логических состояний или анализ временных диаграмм). Логические каналы MSO способны выполнять сбор данных только в режиме временных диаграмм. Поэтому MSO серии Infiniium 8000 поддерживают псевдорежим анализа логических состояний, используя постобработку данных объединения сигналов в шины и собранных данных тактового сигнала. MSO семейства InfiniiVision не имеют такого режима.

Шаг проектирования 2: выбор группы сигналов.
С помощью программы Core Inserter для каждого банка сигналов задать группы внутренних сигналов ПЛИС, которые требуется просмотреть.

Шаг 1 установки условий измерения: запуск программы динамического пробника ПЛИС
Прикладная программа динамического пробника ПЛИС может исполняться как внутри MSO серии 8000 с операционной системой Windows, так и на удаленном ПК, подключенном к MSO серии 8000 или или семейства InfiniiVision через локальную сеть, USB или GPIB. С помощью кабеля компании Xilinx, подсоединенного между параллельным портом MSO серии 8000 или ПК, на котором исполняется прикладная программа, и цепи сканирования JTAG пользователь теперь готов управлять ATC2 и начать доступ к внутренним сигналам.

Шаг 2 установки условий измерения: установление соединения между MSO и ядром ATC2
Прикладная программа динамического пробника ПЛИС устанавливает соединение между MSO серии 8000 или ПК и любым из устройств, которое находится в цепи сканирования JTAG. Если имеется несколько ПЛИС с ATC2 в цепи сканирования JTAG, программа позволит выбрать то, с которым будет взаимодействовать. Пользователь может определить собственные имена ядра и устройства.

Шаг 3 установки условий измерения: отображение внешних выводов.
Определить, каким образом внешние выводы ПЛИС (выходы сигналов ATC2) соединяются с логическим пробником, используемым MSO. Выбрать тип пробника и ввести информацию, необходимую MSO для автоматического отслеживания названий сигналов, маршрутизируемых через ядро ATC2.

Шаг 4 установки условий измерения: импорт имен
Вместо ручного ввода названий шин и сигналов можно использовать прикладную программу динамического пробника ПЛИС, которая за несколько секунд считает файл .cdc, созданный программой Core Inserter компании Xilinx. Названия сигналов, заданные при проектировании, автоматически отображаются в виде меток логических каналов MSO.

Завершение установки условий измерения: выполнение измерений
Быстро изменить банк сигналов, направляемый на логические каналы MSO. Один щелчок мыши приказывает ядру ATC2 переключиться на вновь указанный банк сигналов без какого-либо влияния на временные соотношения в схеме. Банки сигналов ПЛИС можно изменять по мере необходимости.

Корреляция внутренних сигналов ПЛИС с внешними сигналами
При каждом новом выборе банка сигналов прикладная программа динамического пробника ПЛИС изменяет названия сигналов, отображаемые логическими каналами MSO, на новые имена, полученные из среды проектирования. Кроме того, поскольку MSO тесно интегрирует аналоговые и логические каналы, пользователь может легко коррелировать во времени аналоговые сигналы за пределами ПЛИС с логическими сигналами внутри ПЛИС.

- **Интерфейс логического анализатора (LAI) программы Quartus II компании Altera позволяет подключать внутренние сигналы ПЛИС к осциллографу смешанных сигналов для анализа**
- **Менее чем за секунду можно выполнить измерения на различных наборах внутренних сигналов без изменения схемы**
- **Названия сигналов, используемые в системе проектирования ПЛИС, автоматически отображаются в виде меток логических каналов в осциллографе смешанных сигналов**
- **Поддерживаемые семейства ПЛИС Altera: Stratix II, Stratix, Stratix II GX, Stratix GX, Cyclone II, Cyclone, MAX II, APEX 20K, APEX II, Excalibur**

Традиционный способ отладки ПЛИС

Обычно инженеры-разработчики используют свойство программируемости ПЛИС для трассировки внутренних узлов на небольшое число физических выводов (контактов), к которым можно подключить осциллограф смешанных сигналов. Но такой подход имеет существенные ограничения.

- Выводы ПЛИС являются ценным ресурсом; поэтому для целей отладки доступно относительно небольшое число этих выводов, что ограничивает возможности исследования внутренних сигналов ПЛИС.
- Для доступа к различным внутренним сигналам нужно изменять схему, чтобы выполнить соединение этих сигналов с физическими выводами ПЛИС. Это может потребовать значительных затрат времени и повлиять на временные соотношения работы схемы ПЛИС.
- Для отображения названий сигналов ПЛИС, используемых в системе проектирования, на экране осциллографа смешанных сигналов требуется вводить их вручную. В случае изменений трассировки ПЛИС для направления на внешние выводы новых сигналов требуется вручную изменять названия этих сигналов в осциллографе смешанных сигналов, что требует дополнительного времени и является потенциальным источником ошибок и недоразумений.

Более приемлемый способ

Теперь имеется более быстрый и эффективный способ отладки ПЛИС. Динамический пробник ПЛИС (**N5433A** для MSO серии 8000 или **N5434A** для MSO семейства InfiniiVision) увеличивает возможности просмотра внутренних сигналов ПЛИС, ускоряет и упрощает процесс отладки. N5433A и N5434A поддерживают новейшие семейства ПЛИС компании Altera, включая Stratix II, Stratix, Stratix II GX, Stratix GX, Cyclone II, Cyclone, MAX II, APEX 20K, APEX II, Excalibur.

Динамические пробники ПЛИС N5433A и N5434A предоставляют следующие возможности.

- **Просмотр активности внутренних сигналов.** Используя логические каналы осциллографа смешанных сигналов, разработчик обычно может измерять только сигналы на внешних выводах ПЛИС. С помощью динамического пробника ПЛИС он получает доступ к внутренним сигналам ПЛИС. На каждом внешнем выводе ПЛИС, выделенном для целей отладки, динамический пробник ПЛИС позволяет измерить до 256 внутренних сигналов.
- **Выполнение множественных измерений за секунду.** Перемещение контрольных точек внутри ПЛИС требует затрат времени. Теперь менее чем за секунду можно выполнить измерения на различных наборах внутренних сигналов без изменения схемы. При этом временные соотношения внутри ПЛИС остаются неизменными даже при выборе для исследования нового набора внутренних сигналов.
- **Новое применение результатов, полученных в среде проектирования.** Динамический пробник ПЛИС автоматически переносит названия внутренних сигналов из системы проектирования ПЛИС в MSO и отображает их в виде меток логических каналов. Это обеспечивает удобную идентификацию сигналов и исключает непреднамеренные ошибки и затраты рабочего времени, исчисляемые часами.

Краткий обзор по применению

Шаг проектирования 1: конфигурирование файла интерфейса логического анализатора (Altera LAI) и параметров ядра. Пользователю необходимо создать файл интерфейса логического анализатора (Altera LAI) с осциллографом смешанных сигналов (MSO) в программе Quartus II. Этот файл определяет интерфейс, устанавливающий соединения между внутренними сигналами ПЛИС и логическими каналами MSO. Затем пользователь может сконфигурировать параметры ядра: число выводов, число банков сигналов, вид измерения (анализ логических состояний или анализ временных диаграмм), тактовый сигнал и состояние при включении питания.

Шаг проектирования 2: отображение выходов ядра интерфейса логического анализатора (Altera LAI) на доступные контакты ввода-вывода. С помощью программы Pin Planner в Quartus II назначить физические выводы (контакты) ПЛИС для интерфейса логического анализатора (Altera LAI).

Шаг проектирования 3: Назначение параметров банков в Altera LAI). После определения числа используемых банков в параметрах ядра назначить внутренние сигналы для каждого банка в Altera LAI. После завершения конфигурирования и определения значений ядра Altera LAI в проекте ПЛИС можно скомпилировать проект для создания файла программирования устройства (.sof). Затем для выполнения измерений следует использовать MSO компании Agilent с программным обеспечением динамического пробника ПЛИС.

Активирование динамического пробника для ПЛИС Altera. Прикладная программа ПЛИС позволяет управлять интерфейсом логического анализатора (Altera LAI) и устанавливать MSO для требуемых измерений.

Шаг 1 установки условий измерения: установление соединения между MSO и Altera LAI. Прикладная программа динамического пробника ПЛИС устанавливает соединение между MSO и ПЛИС через кабель JTAG. Программа определяет также, какие устройства находятся в цепи сканирования JTAG, и позволит выбрать то, с которым пользователь будет взаимодействовать.

Шаг 2 установки условий измерения: конфигурирование устройства и импорт имен сигналов. Если необходимо, можно сконфигурировать устройство с объектным файлом SRAM (.sof), который включает файл Altera LAI. Прикладная программа динамического пробника ПЛИС считывает файл .lai, созданный Quartus II. Имена измеряемых сигналов теперь будут автоматически появляться в названиях меток MSO.

Шаг 3 установки условий измерения: отображение внешних выводов ПЛИС. Выбрать тип пробника и просто ввести данные, нужные MSO для автоматического отслеживания имен сигналов, маршрутизируемых через файл Altera LAI.

Завершение установки условий измерения: выполнение измерений. Быстро изменить банк сигналов, направляемый на логические каналы MSO. Один щелчок мыши приказывает ядру LAI переключиться на вновь указанный банк сигналов без какого-либо влияния на временные соотношения в схеме. Для выполнения измерений во всей структуре ПЛИС можно изменять банки сигналов по мере необходимости. При каждом новом выборе банка сигналов прикладная программа динамического пробника ПЛИС изменяет названия сигналов, отображаемые логическими каналами MSO, на новые имена, полученные из среды проектирования.

Анализ логических состояний на MSO. Осциллографы смешанных сигналов включают некоторые возможности анализа логических состояний, полезные при выполнении измерений ПЛИС. Используя запуск по кодовому слову, можно установить запуск по перепаду выходного тактового сигнала LAI и требуемой комбинации. После сбора данных использовать функцию постобработки “State Clock” для преобразования временных диаграмм в последовательность состояний. Действительные состояния (совпадающие с перепадом) отображаются, а недействительные - отфильтровываются.

Временная корреляция внутренних сигналов ПЛИС с внешними сигналами. Поскольку MSO тесно интегрирует аналоговые и логические каналы, пользователь может легко коррелировать во времени аналоговые сигналы за пределами ПЛИС с логическими сигналами внутри ПЛИС. Динамический пробник ПЛИС разблокирует богатые возможности MSO для отладки систем, использующих ПЛИС.

Информация для заказа осциллографов серии 8000 семейства Infiniium

	DSO8064A	MSO8064A	DSO8104A	MSO8104A
Полоса пропускания	600 МГц	600 МГц	1 ГГц	1 ГГц
Число каналов	4 аналоговых	4 аналоговых 16 логических	4 аналоговых	4 аналоговых 16 логических
Частота дискретизации	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с	4 Гвыб/с
Макс. глубина памяти	128 Мвыб	128 Мвыб	128 Мвыб	128 Мвыб
Станд. глубина памяти	8 Мвыб	8 Мвыб	8 Мвыб	8 Мвыб

Все вышеперечисленные модели включают: оптическую мышь с интерфейсом USB, компактную клавиатуру, краткое руководство по вводу в эксплуатацию (User's Quick Start Guide), CD-ROM с документацией (Service Guide, Programmer's Guide), встроенную справочную систему, сумку для принадлежностей (54810-68701), крышку передней панели, сетевой шнур, годовую гарантию, пассивные пробники 10073C 10:1 (4 шт.) и комплект логических пробников 54826-68701 (для осциллографов смешанных сигналов).

Опции глубокой памяти MegaZoom, доступные при первичной покупке осциллографа

080 16 Мвыб при сборе по 2 каналам или 8 Мвыб при одновременном сборе по всем каналам
160 32 Мвыб при сборе по 2 каналам или 16 Мвыб при одновременном сборе по всем каналам
320 64 Мвыб при сборе по 2 каналам или 32 Мвыб при одновременном сборе по всем каналам
640 128 Мвыб при сборе по 2 каналам или 64 Мвыб при одновременном сборе по всем каналам

Опции наращивания памяти

N5407A-080 16 Мвыб при сборе по 2 каналам или 8 Мвыб при одновременном сборе по всем каналам
N5407A-160 32 Мвыб при сборе по 2 каналам или 16 Мвыб при одновременном сборе по всем каналам
N5407A-320 64 Мвыб при сборе по 2 каналам или 32 Мвыб при одновременном сборе по всем каналам
N5407A-640 128 Мвыб при сборе по 2 каналам или 64 Мвыб при одновременном сборе по всем каналам

Программные опции для осциллографов серии 8000 семейства Infiniium

N5397A Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Xilinx
N5433A Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Altera
N5391A (опция 007) Программа для анализа низкоскоростных последовательных потоков данных шин I²C и SPI
N5402A (опция 008) Программа для анализа последовательных потоков данных шин CAN и FlexRay
N5384A (опция 003) Программа для анализа высокоскоростных последовательных потоков данных
E2681A (опция 002) Программа EZJIT Jitter Analysis для анализа джиттера
N5385B Инструментальные средства осциллографов
E2625A Комплект масок для испытания телекоммуникационного оборудования
N5392A Программа для проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet
N5395B Устройство подключения для проверки соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet
N5396A Испытательный кабель для измерений параметров джиттера сигналов сети Gigabit Ethernet
N5416A Программа для проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту шины USB 2.0
E2646A Дополнительное устройство подключения типа SQiDD для испытания на соответствие стандарту USB 2.0
89601A Программа векторного анализа сигналов
N5415A (опция 009) Программное обеспечение идентификации событий InfiniiScan
N5430A (опция 010) Функция, определяемая пользователем, - прозрачная связь с системой MATLAB для поддержки специализированных функций
E2699A (опция 006) Пакет интеграции прикладных программ (My Infiniium Integration Package), позволяющий запускать приложения, работающие в среде Windows, непосредственно в осциллографе
E5850A Устройство подключения для обеспечения временной корреляции логического анализатора и осциллографа
E2682A Речевое управление осциллографом (VoiceControl) без помощи рук
U1882A Приложение для измерения мощности

Принадлежности по дополнительному заказу

017 Съемный НЖМД емкостью не менее 40 Гбайт. Заменяет встроенный НЖМД емкостью не менее 40 Гбайт съемным НЖМД емкостью не менее 40 Гбайт. При заказе дополнительных картриджей для съемного НЖМД, которые содержат операционную систему Windows и прикладную программу осциллографа, следует указывать кодовый номер N5422A.
1184A Приборная тележка с поддоном для клавиатуры/мыши и выдвижным ящиком для принадлежностей
E2609B Комплект принадлежностей для монтажа в стойку
E5850A Устройство обеспечения временной корреляции для точного выравнивания задержек сигналов между логическим анализатором и осциллографом
A6J Калибровка в соответствии с требованиями ANSI Z540
R-51B-001-3C Расширение гарантии с возвратом изделий для обслуживания компании Agilent до 3 лет

Пробники для осциллографов серии 8000 по дополнительному заказу (подробнее см. страницу 193)

Пассивные пробники
10070C Пассивный пробник, 1:1, 20 МГц, с опознанием подключения
10072C Комплект принадлежностей для подключения пассивных пробников серии 10070 к схемам, выполненным по технологии ТМП
10073C Пассивный пробник, 10:1, 500 МГц, с опознанием подключения
10075A Комплект принадлежностей для подключения пассивных пробников серии 10070 к ИС с шагом выводов 0,5 мм
1165A Пассивный пробник, 10:1, 600 МГц, с опознанием подключения

Высоковольтные пробники
10076A 100:1, 4 кВ, до 250 МГц, с опознанием подключения
N2771A 1000:1, 15 кВ, до 50 МГц

Активные несимметричные пробники
1155A Легкий миниатюрный активный 2-канальный пробник, 750 МГц
1156A Активный пробник до 1,5 ГГц с интерфейсом AutoProbe
1144A Активный пробник до 800 МГц
1145A Двухканальный активный пробник до 750 МГц
1142A Источник питания для пробников 1144A и 1145A

Активные дифференциальные пробники
1130A Усилитель дифференциального пробника InfiniiMax до 1,5 ГГц с интерфейсом AutoProbe (для каждого усилителя следует заказать одну или более головок пробников InfiniiMax, либо один или более комплектов подключения). †
E2675A Дифференциальная ручная головка-браузер InfiniiMax с принадлежностями
E2668A Комплект подключения пробника InfiniiMax для несимметричных измерений
E2669A Комплект подключения пробника InfiniiMax для дифференциальных измерений
E5396A Полуразмерный (17 каналов) безразъемный логический пробник Soft touch для осциллографов смешанных сигналов (MSO).

1153A Дифференциальный пробник, 200 МГц

Токовые пробники
1146A Токовый пробник постоянного и переменного тока до 100 кГц
1147A Токовый пробник постоянного и переменного тока до 50 МГц с интерфейсом AutoProbe
N2780A Токовый пробник переменного и постоянного тока, 2 МГц, 500 А (требуется источник питания N2779A)
N2781A Токовый пробник переменного и постоянного тока, 10 МГц, 150 А (требуется источник питания N2779A)
N2782A Токовый пробник переменного и постоянного тока, 50 МГц, 30 А (требуется источник питания N2779A)
N2783A Токовый пробник переменного и постоянного тока, 100 МГц, 30 А (требуется источник питания N2779A)

Логические пробники
01650-61607 40-канальный логический кабель
54620-68701 16-канальный узел входных логических пробников (2 по 8 каналов)

Осциллографы Infiniium серии 80000 с реальновременной полосой пропускания от 2 до 13 ГГц и частотой дискретизации до 40 ГГц

- **Наименьший в отрасли уровень собственных шумов как осциллографов, так и пробников**
- **Наименьший в отрасли измеренный уровень собственного джиттера**
- **Наименьший в отрасли джиттер запуска (менее 500 фс СКЗ)**
- **Самая равномерная в отрасли АЧХ**
- **Осциллографы с реальновременными полосами пропускания от 2 ГГц до 13 ГГц и частотами дискретизации до 40 ГГц**
- **Единственная в отрасли система пробников, охватывающая полную полосу пропускания всех моделей приборов (до 13 ГГц) для различных видов дифференциальных подключений: пробник-браузер, впаиваемая головка, головка с соединителем типа SMA**
- **Единственная в отрасли поэтапная программа модернизации полосы пропускания с 2 до 13 ГГц (программа After-Burner II Upgrade)**
- **Самый большой в отрасли выбор прикладных программ, в том числе для испытаний на соответствие промышленным стандартам: PCI-Expressв, DDR, FBD, SATA, SAS, FC, DVI, HDMI, USB, FW и Ethernet.**
- **Сенсорный экран, индикатор XGA, порт USB на передней панели, центральный процессор с частотой 2,93 ГГц, отображение сигналов с градацией по яркости**
- **Единственное в отрасли экономичное техническое решение впаиваемого подключения без подводящих проводников, обеспечивающее полную полосу пропускания**
- **Единственный в отрасли программный обнаружитель событий "InfiniiScan" (опция)**
- **Три отраслевых премии за исключительно высокую достоверность воспроизведения сигналов, систему пробников InfiniiMax и возможности прикладных программ**
- **Соответствие классу C стандарта LXI**

Исключительно высокая достоверность воспроизведения сигналов, широкий выбор способов подключения и прикладных программ, присущие осциллографам Infiniium серии 80000B и системе пробников InfiniiMax II компании Agilent, приводят к улучшенным результатам измерений и расширенным допускам при проектировании.

Ключевыми преимуществами осциллографов Infiniium серии 80000B и системы пробников InfiniiMax II компании Agilent являются наименьший в отрасли уровень собственных шумов, наименьший измеренный уровень собственного джиттера, наименьший джиттер запуска и самая равномерная АЧХ. Эти основные характеристики стали решающими для достижения точных и повторяющихся измерений. Исключительно высокие характеристики воспроизведения сигналов стали результатом большого опыта компании Agilent в разработке СВЧ схем, собственной технологии компоновки и уникальной архитектуры АЦП на КМОП-схемах.

Лучшая достоверность воспроизведения сигналов позволяет инженерам расширить допуски при проектировании, не теряя при этом точности измерений из-за высокого уровня шумов, джиттера, либо АЧХ осциллографа или системы пробников.

Преимущества системы пробников серии InfiniiMax включают низкий уровень шума и равномерную АЧХ. Кроме того, серия InfiniiMax предлагает также самый широкий в отрасли выбор полос пропускания усилителей пробников (шесть в настоящее время), а также самый широкий в отрасли выбор типов головок дифференциальных пробников (девять). InfiniiMax является также единственной системой пробников, охватывающей полную полосу пропускания 13 ГГц для различных видов дифференциальных подключений: пробник-браузер, впаиваемая головка, головка с соединителем типа SMA.

Набор прикладных программ для осциллографов серии Infiniium 80000B является самым широким в отрасли и включает в настоящее время 24 программы для решения различных задач, в том числе для испытаний на соответствие промышленным стандартам PCI-Express®, DDR, FBD, SATA, SAS, FC, DVI, HDMI, USB, FW и Ethernet. Имеется несколько программ для анализа джиттера и данных последовательных шин. Компания Agilent является также единственным поставщиком новейших пакетов для широкополосного векторного анализа сигналов, уменьшения уровня шума и идентификации событий InfniiScan.

Технические характеристики осциллографов серии DSO/DSA80000B семейства Infiniium

	DSO/ DSA81304B	DSO/ DSA81204B	DSO/ DSA81004B	DSO/ DSA80804B	DSO/ DSA80604B	DSO/ DSA80404B	DSO/ DSA80304B	DSO/ DSA80204B
Полоса пропускания	13 ГГц	12 ГГц	10 ГГц	8 ГГц	6 ГГц	4 ГГц	3 ГГц	2 ГГц
Число каналов	4	4	4	4	4	4	4	4
Частота дискретизации	20-40 Гвыб/с	20-40 Гвыб/с	20-40 Гвыб/с	20-40 Гвыб/с	20-40 Гвыб/с	20-40 Гвыб/с	20-40 Гвыб/с	20-40 Гвыб/с
Станд. глубина памяти	0,25-0,5 Мвыб	0,25-0,5 Мвыб	0,25-0,5 Мвыб	0,25-0,5 Мвыб	0,25-0,5 Мвыб	0,25-0,5 Мвыб	0,25-0,5 Мвыб	0,25-0,5 Мвыб
Макс. глубина памяти (опция 001, стандарт на моделях DSA)	1-2 Мвыб (64 Мвыб на частоте дискретизации 4 Гвыб/с)							
Длительность фронта/среза								
(20-80%)	23 пс	25 пс	30 пс	38 пс	48 пс	91 пс	108 пс	152 пс
(10-90%)	33 пс	36 пс	42 пс	54 пс	70 пс	105 пс	108 пс	152 пс
Уровень шума (СКЗ при 100 мВ/дел)	3,3 мВ	2,7 мВ	2,3 мВ	2,1 мВ	1,8 мВ	1,4 мВ	1,2 мВ	1,0 мВ
Коэффициенты отклонения, устанавливаемые аппаратно (с программным расширением до 1 мВ/дел)	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел
Коэффициенты развертки	от 5 пс/дел до 20 с/дел	от 5 пс/дел до 20 с/дел	от 5 пс/дел до 20 с/дел	от 5 пс/дел до 20 с/дел	от 5 пс/дел до 20 с/дел	от 5 пс/дел до 20 с/дел	от 5 пс/дел до 20 с/дел	от 5 пс/дел до 20 с/дел
Популярные прикладные программы	Программа для анализа джиттера EZJIT Jitter Analysis (опция 002, стандартно установлена на моделях DSA) Программа для анализа данных высокоскоростных последовательных шин High Speed Serial Data Analysis (опция 003, стандартно установлена на моделях DSA) Расширенная программа для анализа джиттера EZJIT Plus Advanced Jitter Analysis (опция 004, стандартно установлена на моделях DSA) Программа уменьшения уровня шума Noise Reduction Software (опция 005, стандартно установлена на DSO/DSA81304B) Пакет интеграции прикладных программ (My Infiniium Customization Software) (опция 006) Программа идентификации событий InfiniiScan Event Identification (опция 009) Функция, определенная пользователем User Defined Function (опция 010)								

Исключительно высокая достоверность воспроизведения сигналов, широкий выбор средств подключения и прикладных программ

Компания Agilent не только производит осциллографы с наилучшим в отрасли рабочими характеристиками. Она использует также свои обширные технические достижения для обеспечения исключительно высокой достоверности воспроизведения сигналов, разработки средств подключения и прикладных программ для конкретных приложений. Самые значительные преимущества технических решений компании Agilent приведены ниже.

Достоверность воспроизведения сигналов

- Наименьший в отрасли уровень собственных шумов осциллографа
- Наименьший в отрасли уровень собственного джиттера
- Наименьший в отрасли джиттер запуска
- Самая равномерная в отрасли АЧХ
- Самая высокая в отрасли чувствительность
- Единственная в отрасли поэтапная программа модернизации полосы пропускания

Средства подключения

- Наименьший в отрасли уровень собственных шумов пробников
- Самый широкий в отрасли диапазон полос пропускания усилителей пробников
- Самый широкий в отрасли диапазон типов головок пробников
- Единственная в отрасли система пробников, охватывающая полную полосу пропускания
- Самая равномерная в отрасли АЧХ пробников

Приложения

- Самый большой в отрасли набор прикладных программ
- Единственная в отрасли программа идентификации событий
- Единственная в отрасли программа широкополосного анализатора спектра
- Единственная в отрасли программа уменьшения уровня шума
- Единственные в отрасли калиброванные измерения уровня джиттера
- Единственные в отрасли законченные технические решения для испытаний на соответствие промышленным стандартам: SAS, FC, DDR, FBD, USB, SATA, Ethernet, PCI-Express, DVI и HDMI

Осциллографы серии Infiniium DSO80000B компании Agilent

Модель	Реальновременная полоса пропускания по 2 каналам, частота дискретизации 40 ГГц	Эквивалентновременная полоса пропускания по 4 каналам	Реальновременная полоса пропускания 4 каналам, частота дискретизации 20 ГГц
DS081304B	13 ГГц *	13 ГГц	8 ГГц
DS081204B	12 ГГц	12 ГГц	8 ГГц
DS081004B	10 ГГц	10 ГГц	8 ГГц
DS080804B	8 ГГц	8 ГГц	8 ГГц
DS080604B	6 ГГц	6 ГГц	6 ГГц
DS080404B	4 ГГц	4 ГГц	4 ГГц
DS080304B	3 ГГц	3 ГГц	3 ГГц
DS080204B	2 ГГц	2 ГГц	2 ГГц

* С усовершенствованной цифровой обработкой сигнала в реальном времени

Пример 1: какая полоса пропускания необходима для точного измерения заданной длительности фронта/среза

Длительность фронта/среза (измеренная между уровнями 20 и 80%)	Погрешность измерения 3%	Погрешность измерения 10%	Погрешность измерения 20%
100 пс	5,6 ГГц	4,8 ГГц	4,0 ГГц
75 пс	7,5 ГГц	6,4 ГГц	5,3 ГГц
60 пс	9,3 ГГц	8,0 ГГц	6,7 ГГц
50 пс	11,2 ГГц	9,6 ГГц	8,0 ГГц
40 пс	14,0 ГГц	12,0 ГГц	10,0 ГГц
30 пс	18,7 ГГц	16,0 ГГц	13,3 ГГц

Примечания:

Максимальная частота в спектре сигнала = 0,4/время нарастания (20 - 80%)
Требуемая полоса пропускания осциллографа = 1,4 x максимальная частота сигнала для измерений с погрешностью 3%
Требуемая полоса пропускания осциллографа = 1,2 x максимальная частота сигнала для измерений с погрешностью 5%
Требуемая полоса пропускания осциллографа = 1,0 x максимальная частота сигнала для измерений с погрешностью 10%

Пример 2: какая полоса пропускания необходима для данной тактовой частоты высокоскоростной последовательной шины

Тактовая частота последовательной шины	Основная частота сигнала данных	Частота 3 гармоники сигнала данных	Частота 5 гармоники сигнала
2,5 Гбит/с	1,25 ГГц	3,75 ГГц	6,25 ГГц
4,25 Гбит/с	2,125 ГГц	6,375 ГГц	10,625 ГГц
5,0 Гбит/с	2,5 ГГц	7,5 ГГц	12,5 ГГц
6,0 Гбит/с	3,0 ГГц	9,0 ГГц	15,0 ГГц
7,0 Гбит/с	3,5 ГГц	10,5 ГГц	17,5 ГГц
8,5 Гбит/с	4,25 ГГц	12,75 ГГц	21,25 ГГц

- **Полосы пропускания до 13 ГГц**
- **Частоты дискретизации до 40 Гвыб/с по каждому из 4 осциллографических каналов**
- **Глубина памяти от 10 Мвыб до 1 Гвыб по каждому каналу**
- **3-уровневый последовательный запуск**
- **Наименьший уровень шума**

Осциллографы серии Infiniium 90000A обеспечивают исключительно высокую достоверность воспроизведения сигналов, глубокий анализ прикладных задач и лучшие возможности исследования.

Компания Agilent Technologies впервые в истории цифровых запоминающих осциллографов преодолела барьер глубины памяти в один миллиард выборок. Новые осциллографы серии Infiniium 90000A компании Agilent не только обладают самой глубокой в мире памятью, но и предлагают первую в мире комбинированную аппаратно-программную систему запуска InfiniiScan Plus. Система запуска InfiniiScan Plus способна распознавать события длительностью 150 пс аппаратными средствами и 75 пс программными средствами.

Сверхглубокая память осциллографов Infiniium позволяет захватывать сигналы длительностью 25 мс с частотой дискретизации 40 Гвыб/с одновременно по всем четырем каналам. Это в 6 раз превышает возможности других осциллографах такого же класса.

В сочетании с технологией ускоренной обработки данных, используемой в осциллографах Infiniium, глубокая память сбора данных обеспечивает самую быструю в отрасли пересылку данных, предоставляя быстрый доступ к средствам автономного анализа. Новая платформа Infiniium обладает непревзойденными измерительными характеристиками в сочетании с ранее признанной исключительно высокой достоверностью воспроизведения сигналов осциллографов компании Agilent. Как модели DSO, так и DSA способны выполнять более 150000 измерений в секунду и включают режимы, поддерживающие более 300000 запусков в секунду.

Серия Infiniium 90000A позволяет анализировать и выполнять отладку устройств с использованием самых передовых, высокоскоростных цифровых и радиочастотных технологий, которые требуют наилучшего качества воспроизведения сигналов, самой глубокой памяти и возможностей глубокого анализа.

Осциллографы серии 90000A компании Agilent обладают следующими достоинствами.

- Исключительно высокая достоверность воспроизведения сигналов: новая серия осциллографов Infiniium продолжает обеспечивать во всех моделях наименьший в отрасли уровень собственных шумов (например, 147 мкВ при коэффициенте отклонения 5 мВ/дел - для модели с полосой пропускания 2,5 ГГц). Это достигнуто за счет большого опыта компании Agilent в разработке СВЧ схем, собственной технологии компоновки и уникальной архитектуры АЦП на КМОП-схемах.
- Глубокий анализ прикладных задач: осциллографы серии 90000A позволят инженерам выполнять отладку и измерять характеристики цифровых систем быстрее, чем когда бы то ни было. Новая система идентификации событий InfiniiScan Plus базируется на самой быстрой в мире системе аппаратного запуска. Эта новая система запуска способна распознавать короткие импульсные помехи (глитчи) длительностью менее 250 пс. Ни один другой осциллограф в мире не обеспечивает такого уровня точности запуска. Осциллографы серии 90000A обладают единственной в мире трехуровневой системой запуска, объединяющей несколько аппаратных запусков с программным запуском InfiniiScan, обеспечивая практически бесконечное число комбинаций условий запуска для любой ситуации отладки. К тому же, это единственная серия осциллографов с полосой пропускания, превышающей 4 ГГц, которая обеспечивает стандартный аналоговый запуск для систем телевидения высокой четкости
- Широкий набор прикладных программ и большой объем памяти: предлагая более 29 программ для различных приложений – включая DDR, PCI Express®, Display Port, HDMI, Serial ATA, Serial Attached SCSI, Ethernet, USB, беспроводная USB, анализ джиттера, анализ ВЧ сигналов, анализ глазковых диаграмм и анализ декодирования протоколов – осциллографы серии 90000A обеспечивают более чем достаточный объем памяти для испытаний на соответствие стандартам и отладки наиболее сложных электронных схем, сокращая время отладки и измерений.
- Защита инвестиций: компания Agilent предлагает единственные в отрасли осциллографы реального времени с возможностью расширения полосы пропускания, увеличения объема памяти и техническим решением по лицензированию прикладной программы осциллографа на сервере.

Технические характеристики осциллографов серии DSO/DSA90000A семейства Infiniium

	DSO/ DSA91304A	DSO/ DSA91204A	DSO/ DSA90804A	DSO/ DSA90604A	DSO/ DSA90404A	DSO/ DSA90254A
Полоса пропускания	13 ГГц	12 ГГц	8 ГГц	6 ГГц	4 ГГц	2,5 ГГц
Число каналов	4	4	4	4	4	4
Частота дискретизации	20-40 Гвыб/с	20-40 Гвыб/с	20-40 Гвыб/с	20-40 Гвыб/с	20-40 Гвыб/с	20-40 Гвыб/с
Станд. глубина памяти на моделях DSA	10 Мвыб (4 канала) 20 Мвыб (4 канала)	10 Мвыб (4 канала) 20 Мвыб (4 канала)	10 Мвыб (4 канала) 20 Мвыб (4 канала)	10 Мвыб (4 канала) 20 Мвыб (4 канала)	10 Мвыб (4 канала) 20 Мвыб (4 канала)	10 Мвыб (4 канала) 20 Мвыб (4 канала)
Макс. глубина памяти	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)	1 Гвыб (4 канала)
Длительность фронта/среза (20-80%) (10-90%)	 24 пс 32 пс	 26 пс 35 пс	 38 пс 54 пс	 53 пс 70 пс	 79 пс 105 пс	 105 пс 140 пс
Уровень шума (СКЗ при 100 мВ/дел)	3,37 мВ	2,80 мВ	2,22 мВ	1,92 мВ	1,56 мВ	1,27 мВ
Коэффициенты отклонения, устанавливаемые аппаратно (с программным расширением до 1 мВ/дел)	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел	от 5 мВ/дел до 1 В/дел
Коэффициенты развертки	от 5 пс/дел до 20 с/дел при реальновременном сборе данных, от 5 пс/дел до 500 нс/дел при эквивалентновременном сборе данных					
Популярные опции	Программа для анализа джиттера EZJIT Jitter Analysis (опция 002, стандартно установлена на моделях DSA) Программа для анализа данных высокоскоростных последовательных шин High Speed Serial Data Analysis (опция 003, стандартно установлена на моделях DSA) Расширенная программа для анализа джиттера EZJIT Plus Advanced Jitter Analysis (опция 004, стандартно установлена на моделях DSA) Программа уменьшения уровня шума Noise Reduction Software (опция 005, стандартно установлена на DSO/DSA81304B) Пакет интеграции прикладных программ (My Infiniium Customization Software) (опция 006) Программа идентификации событий InfiniiScan Event Identification (опция 009) Функция, определенная пользователем User Defined Function (опция 010)					

Основные свойства осциллографов серии 90000A

Низкий уровень шума
Для достижения наименьшего в отрасли уровня собственных шумов как осциллографов, так и пробников использовался большой опыт компании Agilent в разработке СВЧ схем. В частности, вместо реализации каждого компонента цифровой схемы в виде отдельного узла был разработан модуль для установки нескольких СБИС, использующий клетку Фарадея, для изоляции электромагнитных помех.

Преодоление барьера глубины памяти в один миллиард выборок
Лидирующая в отрасли сверхглубокая память MegaZoom с глубиной от 10 Мвыб до 1 Гвыб при частоте дискретизации до 40 Гвыб/с по всем четырем каналам.

Трехуровневый последовательный запуск
Одним из ключевых моментов для глубокого анализа прикладных задач является наличие уникальной системы запуска, которая объединяет стабильность аппаратного запуска и гибкость программного запуска. Эта система запуска реализована с использованием новой СБИС. Система запуска InfiniiScan Plus впервые в мире обеспечивает трехуровневый последовательный запуск. При этом первые два уровня запуска обеспечиваются аппаратными средствами, а третий - программой InfiniiScan.

Полосы пропускания до 13 ГГц и частоты дискретизации до 40 Гвыб/с
Обеспечиваются полосы пропускания от 2,5 до 13 ГГц и частоты дискретизации до 40 Гвыб/с при использовании всех четырех каналов.

Лидирующая в отрасли скорость пересылки данных из осциллографа
Обеспечивается скорость пересылки данных до 22 Мвыб/с, предоставляя быстрый доступ к средствам автономного анализа.

Высокая скорость обновления изображения на экране
Максимальная скорость обновления изображения на экране в режиме сегментированной памяти > 400000 осциллограмм/с.

Единственная в отрасли система пробников, охватывающая полную полосу пропускания приборов до 13 ГГц
Преимущества системы пробников серии InfiniiMax включают низкий уровень шума и равномерную АЧХ. Кроме того, серия InfiniiMax предлагает также самый широкий в отрасли выбор полос пропускания усилителей пробников, а также самый широкий в отрасли выбор типов головок дифференциальных пробников. InfiniiMax является также единственной системой пробников, охватывающей полную полосу пропускания 13 ГГц для различных видов дифференциальных подключений: пробник-браузер, впаиваемая головка, головка с соединителем типа SMA.

Единственные в отрасли технические решения для подключения пробников при проведении температурных испытаний в камерах
Предлагаются два технических решения для проведения испытаний в двух температурных диапазонах: от минус 55 до 150 °C и от минус 25 до 80 °C. В обоих случаях используется кабель N5450A длиной 92 см, устойчивый к воздействию экстремальных температур. Этот кабель соединяет головку пробника, устанавливаемую на испытуемом в объекте в камере, и усилитель пробника, расположенный вне камеры.

Режим сегментированной памяти
Позволяет захватывать пакетные сигналы с использованием максимальной частоты дискретизации, не используя память в периоды неактивности сигнала. Число сегментов может быть до 131072 (в зависимости от установленной глубины памяти). Минимальное время между сегментами - 2,5 мкс.

Самая равномерная в отрасли АЧХ
Осциллографы серии 90000A обладают самой равномерной в отрасли АЧХ.

Программа модернизации полосы пропускания
Единственная в отрасли поэтапная программа After-Burner III Upgrade модернизации полосы пропускания от 2,5 до 13 ГГц.

Совместное использование
Единственное в отрасли техническое решение по лицензированию прикладной программы осциллографа на сервере, которое позволяет перемещать прикладную программу с одного осциллографа на другой через сервер.

Прикладные программы
Самый большой в отрасли выбор пакетов прикладных программ - более 29 программ для различных приложений.

Большой цветной ЖК дисплей 12,1 дюйма
Большой размер экрана с разрешением XGA (1024 x 768). Удобное обнаружение аномалий при отображении сигнала с использованием 256 уровней яркости или послесвечения с градациями цвета, которое обеспечивает трехмерное отображение сигналов.

Открытая операционная система Windows XP Pro
Все осциллографы серии 90000A базируются на открытой платформе операционной системы Windows XP Pro, которая позволяет исполнять прикладные программы Windows внутри прибора. За счет этого можно оснастить осциллограф усовершенствованными средствами анализа и дополнительными функциональными возможностями.

Съемный НЖМД
Данную опцию можно приобрести с целью обеспечения дополнительной защиты данных.

Дополнительный внешний дисковод DVD-RW
Этот дисковод позволит инсталлировать прикладные программы от независимых поставщиков, а также может использоваться для архивирования важных данных измерения. Возможность инсталляции программных пакетов от независимых поставщиков , таких как Excel, LabVIEW, Agilent VEE, MATLAB®, антивирусных программ и других, позволяет выполнять обработку данных и автоматизировать работу прибора в соответствии с конкретными потребностями, а также обеспечить его совместимость с сетевой средой компании пользователя.

Средства дистанционного доступа и управления
Интерфейс локальной сети 10/100/1000 BaseT позволяет реализовать режим дистанционного управления с помощью web-браузера (рекомендуется Ultra VNC), выполнять посылку сообщений электронной почты по запуску, осуществлять пересылку данных/файлов и печать на сетевых принтерах.

Соответствие классу C стандарта LXI

Осциллографы серии Infiniium DSO80000B компании Agilent

Модель	Реальновременная полоса пропускания по 4 каналам	Макс. частота дискретизации по 4 каналам	Стандартная глубина памяти	Максимальная глубина памяти	Уровень собственного шума при 100 мВ/дел
91304A	13 ГГц	40 Гвыб/с	10 Мвыб по 4 каналам	1 Гвыб по 4 каналам	3,37 мВ СКЗ
91204A	12 ГГц	40 Гвыб/с	10 Мвыб по 4 каналам	1 Гвыб по 4 каналам	2,80 мВ СКЗ
90804A	8 ГГц	40 Гвыб/с	10 Мвыб по 4 каналам	1 Гвыб по 4 каналам	2,22 мВ СКЗ
90604A	6 ГГц	20 Гвыб/с	10 Мвыб по 4 каналам	1 Гвыб по 4 каналам	1,92 мВ СКЗ
90404A	4 ГГц	20 Гвыб/с	10 Мвыб по 4 каналам	1 Гвыб по 4 каналам	1,56 мВ СКЗ
90254A	2,5 ГГц	20 Гвыб/с	10 Мвыб по 4 каналам	1 Гвыб по 4 каналам	1,27 мВ СКЗ

Длительность временного интервала, в течение которого производится сбор данных

Частота дискретизации	Глубина памяти 10 Мвыб	Глубина памяти 20 Мвыб	Глубина памяти 50 Мвыб	Глубина памяти 100 Мвыб	Глубина памяти 200 Мвыб	Глубина памяти 500 Мвыб	Глубина памяти 1 Гвыб
40 Гвыб/с	250 мкс	500 мкс	1,25 мс	2,5 мс	5,0 мс	12,5 мс	25,0 мс
20 Гвыб/с	500 мкс	1 мс	2,5 мс	5,0 мс	10,0 мс	25,0 мс	50,0 мс

Примечания: длительность временного интервала = глубина памяти/частота дискретизации

Поддержка стандартных шин осциллографами серии Infiniium 8000 и 80000B/90000A компании Agilent

				Анализ данных высокоскоростных последов. шин (E2688A)				
Стандартная шина	**Скорость передачи в битах**	**Рекомендуемая полоса пропускания [1]**	**Анализ джиттера [2]**	**Восстановление тактового сигнала**	**Декодирование 8b/10b**	**Испытание на соответствие маске**	**Испытание на соответствие стандарту**	**Устройство подключения**
Ethernet	250 Мбит/с	2 ГГц	Да	Да	Неприменимо	Да	N5392A	N5395B
USB 2.0	до 480 Мбит/с	2 ГГц	Да	Да	Неприменимо	Да	N5416A	E2649A
DDR1	до 400 Мпересылок/с	2 ГГц	Да	Неприменимо	Неприменимо	Нет	U7233A	Нет
DDR2	до 800 Мпересылок/с	4 ГГц	Да	Неприменимо	Неприменимо	Нет	N5413A	W2631A
DDR3	до 1,6 Гпересылок/с	6 ГГц	Да	Неприменимо	Неприменимо	Нет	U7231A	W2635A
SATA 1,5 Gbps	1,5 Гбит/с	6 ГГц	Да	Да	Да	Да	N5411A	COMAX
SAS 150	1,5 Гбит/с	6 ГГц	Да	Да	Да	Да	N5412A	N5421A
Fibre Channel	2,125 Гбит/с	4 ГГц	Да	Да	Да	Да	N5410A	Нет
HDMI 1.3a/b	до 3,4 Гбит/с	8 ГГц	Да	Да	Да	Да	N5399A	N1080A
DisplayPort 1.1	2,7 Гбит/с	8 ГГц	Да	Да	Да	Да	U7232A [4]	W2641A
PCI Express I	2,5 Гбит/с	6 ГГц	Да	Да	Да	Да	N5393A [3]	PCI-SIG®
ExpressCard	2,5 Гбит/с	6 ГГц	Да	Да	Да	Да	N5393A [3]	PCMCIA.org
InfiniBand	2,5 Гбит/с	6 ГГц	Да	Да	Да	Да	Нет	Fujikura
Advanced TCA	2,5 Гбит/с	6 ГГц	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет
SATA 3 Gbps	3,0 Гбит/с	10 ГГц	Да	Да	Да	Да	N5411A [4]	COMAX
SAS 300	3,0 Гбит/с	10 ГГц	Да	Да	Да	Да	N5412A [4]	N5421A
10G Ethernet	3,125 Гбит/с	8 ГГц	Да	Да	Неприменимо	Да	Нет	Нет
XAUI	3,125 Гбит/с	8 ГГц	Да	Да	Да	Да	N5431A	Нет
Serial Rapid IO	до 3,125 Гбит/с	8 ГГц	Да	Да	Да	Да	N5431A	Нет
FireWire	до 3,2 Гбит/с	8 ГГц	Да	Да	Неприменимо	Неприменимо	Да - QP	Quantum Para
Fibre Channel	4,25 Гбит/с	10 ГГц	Да	Да	Да	Да	N5410A [4]	Нет
FBD I	до 4,8 Гбит/с	12 ГГц	Да	Да	Неприменимо	Да	N5409A [4]	N4235A/36/38A
PCI Express II	5,0 Гбит/с	12 ГГц	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет
InfiniBand II	5,0 Гбит/с	12 ГГц	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет
SATA 6 Gbps	6,0 Гбит/с	13 ГГц	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет
SAS 600	6,0 Гбит/с	13 ГГц	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет
Fibre Channel	8,5 Гбит/с	13 ГГц	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет

1. Рекомендуемая полоса пропускания получена с учетом скорости передачи данных и длительности перепадов.
2. Технические решения для анализа джиттера: EZJIT (E2681A), EZJIT Plus (N5400A), инструментальные средства осциллографов (N5385B)
3. Требует программу анализа данных высокоскоростных последовательных шин E2688A.
4. Требует программу анализа данных высокоскоростных последовательных шин E2688A и программу анализа джиттера EZJIT Plus (N5400A).

Усилители пробников серии InfiniiMax II компании Agilent

Модель	**Полоса пропускания**	**Назначение и краткая характеристика**
1169A	12 ГГц (гарантированная), 13 ГГц (тип. значение)	Усилитель пробника InfiniiMax II; следует заказать одну или более головок пробника
1168A	10 ГГц	Усилитель пробника InfiniiMax II; следует заказать одну или более головок пробника

Характеристики усилителей пробников InfiniiMax II: динам. диапазон ±3,3 В, пределы напряжения смещения постоянного тока ±16 В, макс. допустимое напряжение ±30 В

Усилители пробников серии InfiniiMax II компании Agilent

Модель	**Полоса пропускания**	**Назначение и краткая характеристика**
1134A	7 ГГц	Усилитель пробника InfiniiMax I: следует заказать одну или более головок пробника
1132A	5 ГГц	Усилитель пробника InfiniiMax I: следует заказать одну или более головок пробника
1131A	3,5 ГГц	Усилитель пробника InfiniiMax I: следует заказать одну или более головок пробника
1130A	1,5 ГГц	Усилитель пробника InfiniiMax I: следует заказать одну или более головок пробника

Характеристики усилителей пробников InfiniiMax I: динам. диапазон ±5 В, пределы напряжения смещения постоянного тока ±12 В, макс. допустимое напряжение ±30 В.

Головки пробников серии InfiniiMax II, рекомендованные для использования с усилителями 1169A/68A

Модель	**Головка пробника**	**Измерение дифференц. сигналов (полоса; C вх.; R вх.)**	**Измерение несимметр. сигналов (полоса; C вх.; R вх.)**
N5380A	Широкополосная для измерения дифференциальных сигналов с соединителями SMA	12,5 ГГц	12,5 ГГц
N5381A	Широкополосная для измерения дифференциальных сигналов, впаиваемая	13 ГГц; 0,21 пФ; 50 кОм	13 ГГц; 0,35 пФ; 25 кОм
N5382A	Широкополосная головка-браузер для измерения дифференциальных сигналов	13 ГГц; 0,21 пФ; 50 кОм	12 ГГц; 0,35 пФ; 25 кОм
N5425A/N5426A	Широкополосная для измерения дифференциальных сигналов, впаиваемая, заменяемая с соединителем с нулевым усилием сочленения (ZIF) (требуются оба: N5425A и N5426A)	13 ГГц; 0,33 пФ; 50 кОм	12 ГГц; 0,53 пФ; 25 кОм
N5451A	Широкополосный, недорогой, заменяемый, впаиваемый наконечник с удлинительными проводниками, с соединителем с нулевым усилием сочленения (ZIF) (требуется N5425A)	9 ГГц при длине 7 мм	5 ГГц при длине 11 мм

При использовании с осциллографом DSO81304B головки пробников N5380A, N5381A и N5382A достигают значения полосы пропускания 13 ГГц (тип. значение)

Головки пробников серии InfiniiMax I, рекомендованные для использования с усилителями 1169A/68A при определенных ограничениях

Модель	**Головка пробника**	**Измерение дифференц. сигналов (полоса; C вх.; R вх.)**	**Измерение несимметр. сигналов (полоса; C вх.; R вх.)**
E2677A	Впаиваемая головка пробника для измерения дифференциальных сигналов	12 ГГц; 0,27 пФ; 50 кОм	12 ГГц; 0,44 пФ; 25 кОм
E2678A	Головка пробника для измерения дифференциальных сигналов с наконечниками в виде розеток	12 ГГц; 0,34 пФ; 50 кОм	12 ГГц; 0,56 пФ; 25 кОм
E2675A	Головка-браузер для измерения дифференциальных сигналов	6 ГГц; 0,32 пФ; 50 кОм	6ГГц; 0,57 пФ; 25 кОм
E2695A	Головка пробника с соединителями SMA для измерения дифференциальных сигналов	8 ГГц	8 ГГц
E2679A	Впаиваемая головка пробника для измерения несимметричных сигналов	нет данных	6 ГГц; 0,50 пФ; 25 кОм
E2676A	Головка-браузер для измерения несимметричных сигналов	нет данных	6 ГГц; 0,67 пФ; 25 кОм
E2669A	Набор для измерения дифференциальных сигналов (включает E2675A, E2677A и E2678A)		
E2668A	Набор для измерения несимметричных сигналов (включает E2676A, E2679A и E2678A)		
E2697A	Высокоимпедансный адаптер (включает пассивный пробник 500 МГц		

Система пробников InfiniiMax II

InfiniiMax II: лучшая в мире система пробников для высокоскоростных сигналов стала еще лучше

Система пробников InfiniiMax имеет самые высокие технические характеристики из доступных для измерения дифференциальных и несимметричных сигналов, обеспечивая при этом гибкие возможности подключения, необходимые при работе с современными интегральными схемами и печатными платами с высокой плотностью монтажа.

Пробники InfiniiMax имеют полные данные, характеризующие их работу при различных типах головок.
Эти данные включают:

- График частотной характеристики при свипировании частоты
- График подавления синфазной составляющей в зависимости от частоты
- График зависимости входного импеданса от частоты
- График переходной характеристики (ПХ) с учетом нагрузки со стороны пробника
- График проходной ПХ пробника

Годовая стандартная гарантия на активные пробники и различные предлагаемые на выбор опции поддержки компании Agilent.

Линии передачи с управляемым импедансом в каждой головке пробника полностью обеспечивают все рабочие характеристики пробника в отличие от традиционных проводниковых принадлежностей, имеющих определенные ограничения.

Программа интерфейса пробника позволяет хранить данные калибровки до 10 различных головок на каждый канал и автоматически восстанавливать калибровочные данные усилителя пробника, когда он подключается к осциллографу.

Активные пробники с высоким входным импедансом сводят к минимуму нагрузку на схему, поддерживают дифференциальные измерения, измерения напряжения смещения постоянного тока и позволяют компенсировать потери в канале.

Программа калибровки пробника позволяет добиться наиболее точных измерений, линейности фазовой характеристики и дает возможность выровнять временные задержки пробников в их различных комбинациях, приводя их к единому опорному времени.

Равномерность частотной характеристики во всей полосе пропускания пробника исключает частотные искажения сигнала и влияние частотно-зависимой нагрузки, что обычно имеет место в пробниках с внутриполосным резонансом.

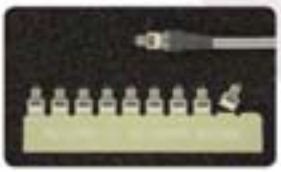
Впаиваемая головка пробника для измерения дифференциальных сигналов до 12 ГГц (E2677A) может быть подсоединена к схемам с очень небольшими геометрическими размерами для измерения несимметричных и диференциальных сигналов. Внешние мини-коаксиальные резисторы позволяют установить большее расстояние между наконечниками, но имеют более заметные вариации АЧХ в области высоких частот, чем N5381A.

Впаиваемая головка пробника для измерения несимметричных сигналов до 6 ГГц (E2679A) предназначена для измерения несимметричных сигналов, доступ к которым затруднителен.

Широкополосная впаиваемая головка пробника для измерения дифференциальных сигналов до 13 ГГц (N5381A) имеет максимальную полосу пропускания и минимальную емкость нагрузки на схему, не превышающую 210 фФ. Расстояние между наконечниками изменяется в пределах от 0,2 до 3,3 мм.

Широкополосная впаиваемая головка пробника с нулевым усилием сочленения для измерения дифференциальных сигналов до 13 ГГц (N5425A) и наконечник с нулевым усилием сочленения (N5426A) обеспечивают максимальную полосу пропускания. Это первое в отрасли техническое решение впаиваемого пробника без проводников в виде недорогого заменяемого наконечника.

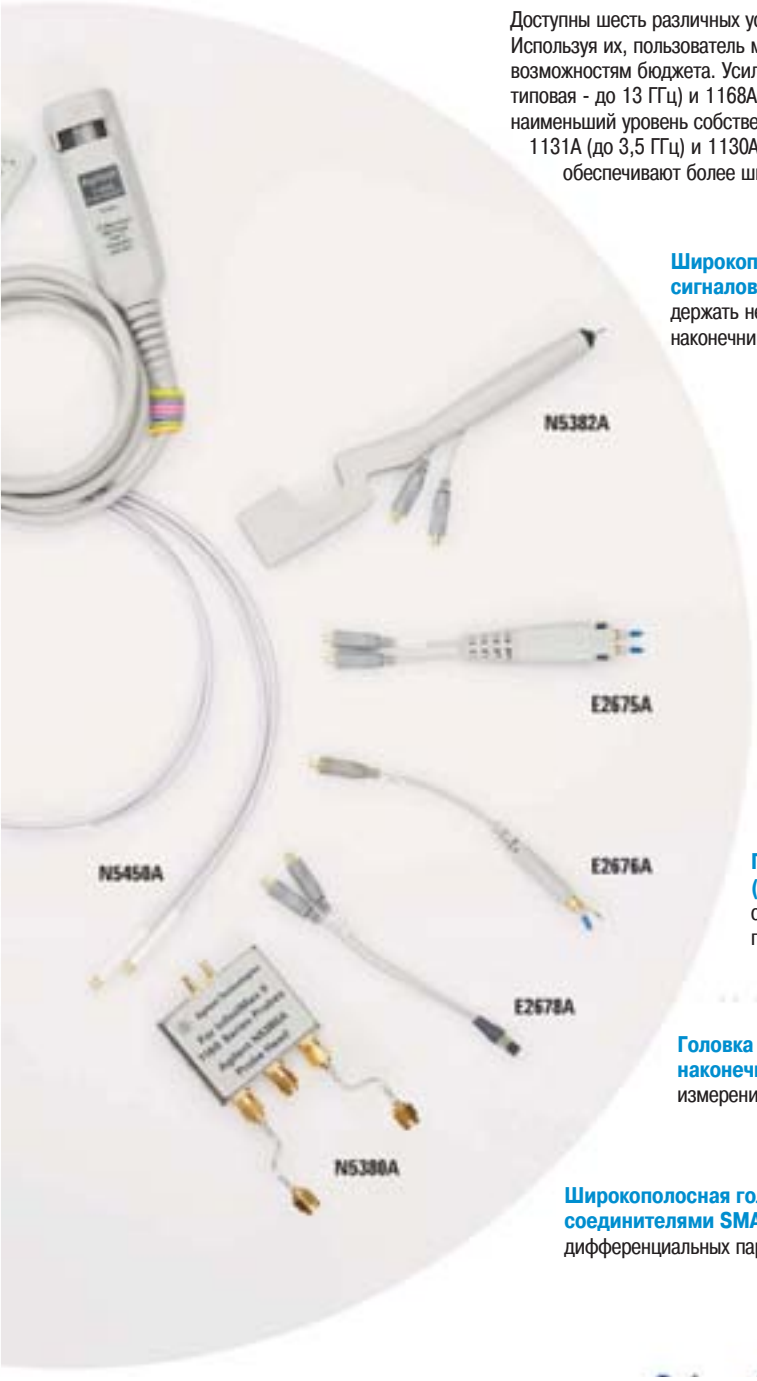
N5426A



Наконечник с нулевым усилием сочленения до 9 ГГц/5 ГГц (N5451A) - это широкополосный, недорогой, заменяемый, впаиваемый наконечник с удлинительными проводниками (до 9 ГГц - 7 мм, до 5 ГГц - 11 мм).

N5451A

Головка пробника с соединителями SMA для измерения дифференциальных сигналов до 8 ГГц (E2695A) позволяет подключить к ней два кабеля с соединителями SMA для измерения дифференциального сигнала на одном канале осциллографа.



Доступны шесть различных усилителей пробников серии InfiniiMax с полосами пропускания от 1,5 до 13 ГГц. Используя их, пользователь может подобрать пробники, соответствующие его техническим требованиям и возможностям бюджета. Усилители пробников 1169A (гарантированная полоса пропускания - до 12 ГГц, типовая - до 13 ГГц) и 1168A (до 10 ГГц) серии InfiniiMax II имеют самые широкие полосы пропускания и наименьший уровень собственного шума. Усилители пробников 1134A (до 7 ГГц), 1132A (до 5 ГГц), 1131A (до 3,5 ГГц) и 1130A (до 1,5 ГГц) являются более экономичным техническим решением и обеспечивают более широкий динамический диапазон.

Широкополосная головка-браузер для измерения дифференциальных сигналов до 12 ГГц (N5382A) имеет максимальную полосу пропускания; ее можно держать непосредственно рукой или с помощью держателя пробника. Расстояние между наконечниками можно изменять в пределах от 0,2 до 3,3 мм.

5

Головка-браузер для измерения дифференциальных сигналов до 6 ГГц (E2675A) представляет собой наилучший выбор в качестве универсального средства для поиска неисправностей в дифференциальных и несимметричных схемах, обеспечивает согласованность положения наконечников по оси Z и возможность изменения расстояния между ними в пределах от 0,25 до 5,8 мм.

Головка-браузер для измерения несимметричных сигналов до 6 ГГц (E2676A) представляет собой наилучший выбор в качестве универсального средства для зондирования несимметричных схем, где малые размеры головки пробника имеют первостепенное значение.

Головка пробника для измерения дифференциальных сигналов с наконечниками в виде розеток до 12 ГГц (E2678A) может использоваться для измерений как дифференциальных, так и несимметричных сигналов в полосе до 12 ГГц.

Широкополосная головка пробника для измерения дифференциальных сигналов с соединителями SMA до 13 ГГц (N5380A) обеспечивает максимальную полосу пропускания для дифференциальных пар с соединителями SMA .

Удлинительный кабель N5450A для использования в условиях экстремальных температур обеспечивает дополнительные возможности для подключения пробников при проведении климатических испытаний в камерах. Этот кабель соединяет головку пробника, устанавливаемую на испытуемом объекте в камере, и усилитель пробника, расположенный вне камеры.

Прикладные программы для осциллографов 80000B/90000A

Программа EZJIT Jitter Analysis анализа джиттера (E2681A или опция 002 при покупке нового прибора) - подробнее см. страницу 200

Программа E2681A,поставляемая по дополнительному заказу, позволяет проводить наиболее распространенные виды измерений джиттера: джиттер от периода к периоду, джиттер за N периодов, джиттер периода повторения, ошибку временного интервала, джиттер времени установления и удержания, гистограммы измерений, тренд результатов измерения и спектр джиттера. Модуль оперативной помощи направляет пользователя при установке вида измерения джиттера, объясняет, как это измерение работает и когда следует его использовать.

Программный пакет EZJIT Plus Jitter Analysis для анализа джиттера (N5400A или опция 004 при покупке нового прибора) - подробнее см. страницу 200

Программный пакет EZJIT Plus Jitter Analysis для анализа джиттера, совместимый с осциллографами серии Infiniium 80000B/90000B, может быть приобретен по дополнительному заказу после закупки осциллографа под номером N5400A. При закупке данного пакета вместе с осциллографом его следует заказывать как опцию 004. Кроме того, он может быть заказан как апгрейд существующей инсталляции программного пакета EZJIT Jitter Analysis под номером N5401A. Программный пакет EZJIT Plus Jitter Analysis выполняет все функции пакета EZJIT Jitter Analysis. Кроме того, он обладает дополнительными свойствами, которые обеспечивают оптимальный анализ джиттера.

Инструментальные средства осциллографов (N5385B) - подробнее см. страницу 201

Инструментальные средства осциллографов N5385B, полученные по лицензии от компании Amherst Systems Associates (ASA), являются наиболее мощным набором средств анализа, отладки, организации совместной работы и автоматизации для реальновременных осциллографов компании Agilent. Инструментальные средства осциллографов упрощают углубленный анализ захваченных сигналов. Ниже перечислены свойства и достоинства данного программного продукта.

- Мгновенное выполнение измерений с помощью функции Automeasure
- Выполнение измерений по аналоговым и логическим каналам
- Автоматизация повторяющихся последовательностей измерений (с помощью функции TestScript)
- Запись результатов измерения в памяти, их последующее воспроизведение и анализ
- Локализация повторяющихся явлений с помощью средства анализа интервала повторения
- Разделение джиттера на случайный и детерминированный, включая все составляющие (Rj, Dj, Pj, DDj, DCD и ISI)

Анализ данных высокоскоростных последовательных шин/ испытание на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала (E2688A или опция 003 при покупке нового прибора)

E2688A упрощает выполнение испытаний с использованием маски и определение характеристик потоков последовательных данных со встроенными тактовыми сигналами. E2688A обеспечивает шаблоны масок и восстановление тактового сигнала для проверки на соответствие стандартам компьютеров, систем связи и систем передачи данных. Встроенная прецизионная система восстановления тактового сигнала общего назначения на основе ФАПЧ позволяет определять характеристики даже патентованных последовательных шин частных компаний.

Характерные особенности:

- Прецизионная система восстановления тактового сигнала на основе ФАП
- Наличие модуля оперативной помощи для конфигурирования системы восстановления тактового сигнала
- Отображение глазковой диаграммы в реальном времени с раскрывающейся маской глазка
- Отображение восстановленного тактового сигнала и измерение джиттера ошибки временного интервала (TIE) с определением статистических характеристик потока данных
- Загрузка шаблонов масок
- Декодирование 8b/10b с запуском по символу и его поиску

Стандартные маски для испытания на соответствие стандартам:

- PCI Express (2,5 Гбит/с)
- Serial ATA (1,5 Гбит/с)
- Fibre Channel Electrical (1,0625; 2,125; 4,25 Гбит/с)
- Ethernet IEEE 802.3 (10/100/1000 Base-T)
- Serial Attached SCSI, XAUI

Программа идентификации событий InfiniiScan (N5414A или опция 009 при покупке нового прибора) - подробнее см. страницу 202

Программа InfiniiScan позволяетбыстро выявить проблемы целостности сигнала. Новаторский подход, используемый в этой программе, обеспечивает сканирование по данным со скоростью, равной нескольким тысячам собранных осциллограмм в секунду, что помогает локализовать аномальное поведение сигнала. Программа InfiniiScan позволяет отслеживать несколько событий одновременно и локализовывать события, длительность которых менее 70 пс, и автоматически перемещаться к аномальным событиям. Программные искатели InfiniiScan включают: искатель результатов измерения, искатель квалификационных зон, универсальный последовательный искатель, искатель немонотонных перепадов и искатель вырожденных импульсов. Программа InfiniiScan преодолевает классические ограничения аппаратных схем запуска и глубокой памяти.

Программа анализа низкоскоростных последовательных потоков данных (N5391A или опция 007 при покупке нового прибора)

Программа анализа низкоскоростных последовательных потоков данных (SDA) N5391A обеспечивает быстрый и простой способ отладки последовательной связной шины I^2C (Inter-Integrated Circuit), а также 2-или 3-проводной шины SPI (Serial Peripheral Interface). Эта программа дает возможность захвата и автоматического отображения декодированных последовательных данных в числовом формате синхронно с аналоговым или цифровым отображением сигнала, а также отображение декодированных пакетов в окне листинга с возможностью сортировки. Используя функцию Automatic Click and Zoom, пользователь может щелкнуть мышью по интересующему пакету в листинге, чтобы получить его увеличенное изображение для более детального анализа. Функции поиска отдельного пакета выполняются с помощью органов управления навигацией.

Программа анализа последовательных потоков шины CAN (N5402A или опция 008 при покупке нового прибора)

Программа анализа последовательных потоков данных (SDA) шины CAN N5402A позволяет инженерам просматривать как информацию на уровне протокола, так и характеристики сигнала на физическом уровне на экране одного прибора, осциллографа Infiniium. Декодированные числовые значения автоматически отображаются ниже синхронно с захваченной формой сигнала. Декодированные пакеты отображаются в окне листинга с возможностью сортировки. Используя функцию Automatic Click and Zoom, пользователь может щелкнуть мышью по интересующему пакету в листинге, чтобы получить его увеличенное изображение для более детального анализа. Функции поиска отдельного пакета выполняются с помощью органов управления навигацией.

Пакет интеграции прикладных программ My Infiniium Integration Package (E2699A или опция 006 при покупке нового прибора)

Пользователь может расширить возможности своего осциллографа Infiniium с операционной системой Windows XP путем запуска специализированных прикладных программ, написанных для Agilent VEE Pro, NI LabVIEW, MATLAB® или Microsoft Excel. Программы запускаются либо непосредственно с передней панели осциллографа, либо с помощью графического интерфейса пользователя.

Программа векторного анализа сигналов для осциллографов Infiniium (89601A) - подробнее см. страницу 199

Программа векторного анализа сигналов 89601A при использовании добавляет гибкие возможности демодуляции и анализа сигналов для диагностики широкополосных модулированных сигналов радиолокационных систем и широкополосных систем передачи данных. Данное техническое решение предоставляет пользователю следующие возможности.

- Гибкая демодуляция позволяет отображать констелляционные диаграммы, измерять смещение несущей и погрешность частоты для сигналов QPSK, 256 QAM модуляции
- Форматы отображения включают спектрограммы, отображение фазы или частоты относительно времени
- Измерение модуля вектора ошибки (с опцией AYA программы 89601A)
- Маркеры облегчают измерения частоты, амплитуды, смещения, мощности, фазы и других параметров
- Временное стробирование позволяет выбрать для анализа спектра нужные участки сигналов
- Возможность изменения разрешения по частоте

N5392A
N5395B
N5396A
N5393A
N5411A
N5412A
N5409A
N5410A

Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet (N5392A)

Программа N5392A для осциллографов Infiniium предоставляет пользователю простой и быстрый способ проверки и отладки разрабатываемого оборудования сети Ethernet на основе физических сред 1000Base-T, 100Base-TX и 10Base-T. Программа проверки электрических характеристик сети Ethernet позволяет автоматически выполнять проверку электрических характеристик на физическом уровне и отображать результаты в виде протокола в любом удобном для использования формате. Кроме данных измерения этот протокол содержит результаты анализа запаса по допускам, которые показывают с каким запасом испытуемое устройство проходит допусковый контроль, или насколько оно выходит за пределы допуска при выполнении каждого теста. Эта программа имеет широкий набор тестов, позволяющий установить соответствие электрических характеристик разрабатываемого оборудования сети Ethernet требованиям физической среды 1000Base-T, 100Base-TX и 10Base-T, установленным в стандартах IEEE 802.3-2002 и ANSI X3.263-1995.

Характерные особенности:

- Модуль оперативной помощи дает пользователю необходимые инструкции по выбору, конфигурированию, подключению аппаратуры, исполнению тестов и получению протокола результатов испытаний.
- Широкий набор тестов для проверки электрических характеристик ориентирован на стандартные физические среды 1000Base-T, 100Base-TX и 10Base-T.
- Когда по ходу испытания пользователь должен внести изменение в испытательную установку, необходимые измерительные соединения отображаются на экране.
- Настройка осциллографа для каждого теста выполняется автоматически.
- Протокол результатов тестирования содержит документальное представление испытательной конфигурации, сведения о выполненных измерениях, о состоянии “в допуске/не в допуске” и осциллограммы сигналов.
- Анализ имеющегося запаса при допусковом испытании показывает, насколько близки характеристики испытуемого устройства к тем, которые установлены в спецификации испытаний.

Устройство подключения для проверки соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet типа **N5395B** и испытательный кабель для измерений параметров джиттера сигналов сети Gigabit Ethernet типа **N5396A** доступны для физического соединения осциллографа Infiniium с испытуемым устройством.

Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам шины PCI Express (N5393A)

Программа N5393A предоставляет пользователю простой и быстрый способ проверки и отладки схем с шиной PCI Express. Программа для проверки электрических характеристик шины PCI Express позволяет автоматически выполнять набор контрольных тестов, предусмотренных для этой проверки, и отображает результаты в виде протоколов в любом удобном для использования формате. Программа N5393A использует тот же метод восстановления тактового сигнала, который используется в официально принятой методологии проверки качества сигнала PCI-SIG Signal Quality Test Methodology (“SigTest”); это гарантирует, что результаты испытания, полученные с помощью N5393A, согласуются с результатами, которые дает приложение SigTest. Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам шины PCI Express имеет широкий набор тестов для проверки соответствия аппаратуры требованиям нормативного документа PCI Express 1.0a. С помощью этих тестов проверяются электрические характеристики сменных и материнских плат, указанные в разделе 4 требований к основным техническим характеристикам и разделе 4 требований к электромеханическим характеристикам плат. Для работы N5393A необходима программа анализа данных последовательных шин (E2688A) и одно из устройств подключения (CBB или CLB), одобренное для использования отраслевой группой PCI-SIG.

Программа для испытания на соответствие стандарту SATA (N5411A)

Программа для проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту SATA (N5411A) для осциллографов серии Infiniium 80000B является наиболее быстрым и простым способом оценки и отладки микросхем интерфейса SATA со скоростями передачи данных 1,5 Гбит/с (Gen 1) и 3,0 Гбит/с (Gen 2), адаптера шины главного компьютера, мультиплексора портов, дискового накопителя с высокой плотностью записи данных или накопителя на оптических дисках. Программа для испытания электрических характеристик на соответствие стандарту SATA позволяет автоматически исполнить тесты из контрольного списка испытаний электрических характеристик SATA II в каждой из интерфейсных точек (i, m и x) и отобразить результаты в удобном формате протокола. Помимо данных измерения, протокол содержит анализ допусков, показывающий, насколько близко испытуемое устройство было к границам маски как в случае удачного исполнения теста, так и в случае отказа. Устройство подключения электрических устройств TF-SATA-NE/XP SATA компании Crescent Heart Software, Inc. упрощает процесс измерений при проверке электрических характеристик. Это устройство подключения обеспечивает доступ к точкам измерения электрических характеристик, что требуется при испытаниях передатчиков на соответствие стандарту.

Программа для испытания на соответствие стандарту SAS (N5412A)

Программа для проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту SAS (Serial Attached SCSI) (N5412A) для осциллографов серии Infiniium 80000B является наиболее быстрым и простым способом оценки и отладки микросхем интерфейса SAS со скоростями передачи данных 1,5 Гбит/с (SAS 150) и 3,0 Гбит/с (SAS 300), адаптера шины главного компьютера, задатчика, дискового накопителя с высокой плотностью записи данных или объединительной платы. Программа для испытания электрических характеристик на соответствие стандарту SATA позволяет автоматически исполнить тесты из контрольного списка испытаний электрических характеристик SAS в каждой из интерфейсных точек (IT, CT, IR и CR) и отобразить результаты в удобном формате протокола. Помимо данных измерения, протокол содержит анализ допусков, показывающий, насколько близко испытуемое устройство было к границам маски как в случае удачного исполнения теста, так и в случае отказа.

При выполнении измерений с использованием программы для проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту SAS потребуется также способ подключения интерфейса, соответствующего стандарту SAS, к электрической сопряженной поверхности соединителя SAS испытуемого устройства. Компания Agilent предлагает полных набор устройств подключения, используемых в испытаниях на соответствие, для интерфейсов соединителей встроенного накопителя/объединительной платы SFF-8482, SAS x2.

Программа проверки электрических характеристик на соответствие стандарту FB-DIMM (N5409A)

Программа N5409A для проверки электрических характеристик сигналов на соответствие стандарту FB-DIMM является наиболее быстрым и простым способом определения характеристик и оценки достоверности как сигналов высокоскоростного интерфейса памяти FB-DIMM, так и опорного тактового сигнала. Тесты, выполняемые программой N5409A, базируются на спецификациях высокоскоростного двухточечного соединения стандарта JEDEC. Требуются программа анализа данных последовательных шин E2688A и программа анализа джиттера N5400A EZJIT Plus. Доступны для заказа три устройства подключения, разработанные компанией Agilent, для испытаний модулей памяти FB-DIMM с AMB-буферами и системных плат.

Программа проверки электрических характеристик на соответствие стандарту Fibre Channel (N5410A)

Программа N5410A для проверки электрических характеристик сигналов на соответствие стандарту Fibre Channel обеспечивает быстрый и простой способ определения характеристик и оценки целостности сигналов электрических устройств с интерфейсом Fibre Channel. Поддерживая скорости FC4, FC2 и FC1, N5410A позволяет задавать точки измерений, в которых требуется исследовать сигнал. Тесты, выполняемые программой N5409A, базируются на стандартах FC-PH (ANSI X3.230-1994) и FC-PH-2 Fibre Channel - Physical and Signaling Interface.

Прикладные программы для осциллографов 80000B/90000A (продолжение)

Программа для испытания на соответствие стандарту шины USB 2.0 (N5416A)

Программа для испытания на соответствие стандарту шины USB 2.0 (N5416A) позволяет выполнять испытание достоверности сигналов шины USB так же просто, как захват сигналов с помощью осциллографа Infiniium за счет исключения необходимости передачи осциллограмм, полученных на осциллографе, во внешний компьютер. Программа N5416A обеспечивает быстрый и надежный способ проверки USB-устройств, хостов и концентраторов на соответствие требованиям к электрическим характеристикам стандарта USB 2.0. Данная программа исполняет санкционированные сценарии (скрипты) MATLAB, полученные от консорциума USB-IF (USB Implementors Forum), с помощью исполняемой версии MATLAB, встроенной в осциллограф. Осциллографы серии Infiniium признаны консорциумом USB-IF (USB) в качестве рекомендуемых осциллографов при испытаниях на соответствие. Программа N5416A совместима с 4-канальными осциллографами серии Infiniium 80000B/90000A, в которых установлена операционная система Windows XP Pro. Скрипты MATLAB консорциума USB-IF, включенные в состав программы N5416A, и модуль оперативной помощи не только облегчают выполнение измерений, но и обеспечивают пользователя дополнительной информацией, такой как анализ допусков.

Для высокоскоростных испытаний на соответствие USB 2.0 следует заказывать программу N5416A, а также полный набор из шести высокоскоростных устройств подключения и источника питания под номером **E2649A**. Для низкоскоростных и полноскоростных испытаний следует заказывать устройство подключения типа SQiDD (**E2646A**). Для высокоскоростных испытаний на соответствие USB 2.0 требуется дифференциальный пробник. Рекомендуется заказывать усилители пробников 1131A (3,5 ГГц), 1132A (5 ГГц) или 1134A (7 ГГц) вместе с дифференциальным комплектом подключения E2669A.

Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту DVI (N5394A)

Программа N5394A предоставляет пользователю простой и быстрый способ проверки и отладки схем цифрового видеоинтерфейса (DVI) сменных и системных плат. Программа N5394A позволяет автоматически выполнять набор контрольных тестов и отображать результаты в удобном формате протокола. Кроме данных измерения, этот протокол содержит результаты анализа запаса по допускам, которые показывают, с каким запасом испытуемое устройство проходит допусковый контроль, или насколько оно выходит за пределы допуска при выполнении каждого теста. Программа N5394A реализует четыре основных теста проверки электрических характеристик DVI. Она автоматически выполняет настройку осциллографа при выполнении каждого теста и выдает информативный протокол результатов испытания, который включает анализ запасов по допускам, показывающий, какое отклонение от заданного допуска имеет испытуемое устройство при положительном и отрицательном исходе испытания.

Программа уменьшения уровня шума (N5403A)

Функция уменьшения уровня шума за счет цифровой обработки сигналов снижает уровень шума для полосы пропускания, используемой в данном измерении. Функция уменьшения уровня шума, предлагаемая компанией Agilent, является единственной в отрасли функцией, которая позволяет пользователю уменьшить уровень шума в результатах измерения в соответствии с затребованной полосой частот измерения. За счет этого пользователь не включает никакой дополнительный шум в результаты своего измерения.

Комплект масок для испытания телекоммуникационного оборудования (E2625A)

Комплект E2625A позволяет избавиться от лишних хлопот при испытании систем связи и удостовериться в соответствии испытываемых схемных решений промышленным стандартам. Привычный, основанный на Windows, интерфейс осциллографа Infiniium упрощает доступ к нужным маскам и процесс конфигурирования испытаний.

Кроме того, комплект E2625A поставляется с набором адаптеров для электрического соединения, чтобы обеспечить удобное, надежное и правильное подключение к испытуемому устройству. Комплект включает более 20 шаблонов стандартных масок для сигналов связи, соответствующих промышленным стандартам ANSI T1.102 и ITU-T G.703.

Программа речевого управления VoiceControl (E2682A)

При выполнении измерений в испытуемой системе с высокой плотностью монтажа ИС руки оператора постоянно заняты работой с пробниками. Поэтому вращение ручек и нажимание клавиш на передней панели осциллографа становится затруднительным. Опция VoiceControl, предназначенная для речевого управления осциллографом Infiniium и получившая несколько премий, решает эту проблему. Оператор может лишь наговаривать в микрофон, закрепленный на воротничке, команды для активации органов управления передней панели, не касаясь их руками. Система VoiceControl не требует предварительной тренировки осциллографа для восприятия речи конкретного пользователя.

Функция осциллографа Infiniium, определяемая пользователем (N5430A или опция 010 при покупке нового прибора)

Функция осциллографа Infiniium, определяемая пользователем (N5430A), открывает новые возможности для функций математического анализа осциллографа за счет создания шлюза к системе MATLAB компании MathWorks (www.mathworks.com). Теперь пользователь может добавить свои предпочтительные скрипты (с расширением .m) системы MATLAB в виде “операторов математических функций” и использовать их так же, как и другие стандартные функции, предоставляемые осциллографом Infiniium. Осциллограф пересылает данные в MATLAB и затем отображает возвращенные результаты в реальном времени. Программное обеспечение MATLAB приобретается пользователем отдельно.

- Прозрачный шлюз к мощным функциям анализа MATLAB
- Реальновременной анализ, реальновременное обновление
- Требует программирования XML и файл скрипта с расширением .m
- Поддерживает 2 управляющих переменных и 2 источника
- Поддерживает версию R14 SP1 или более позднюю программного обеспечения MATLAB

Устройство подключения для обеспечения временной корреляции логического анализатора и осциллографом (E5850A)

Пользователь может легко выполнять коррелированные во времени измерения между системой логического анализа серии Agilent 16900 или настольным логическим анализатором серии Agilent 16800 и осциллографом Infiniium без устройства обеспечения временной корреляции. Для этого требуются только перекрестный сетевой кабель и два кабеля BNC. Установив логический анализатор для запуска осциллографа (или наоборот), пользователь сможет одновременно наблюдать на экране логического анализатора временные диаграммы логических каналов, выровненные во времени с сигналами осциллографа. При перемещении глобальных маркеров на экране логического анализатора можно наблюдать, как маркеры слежения за сигналом на экране осциллографа Infiniium будут автоматически перемещаться синхронно с ними. При перемещении маркеров слежения за сигналом на экране осциллографа Infiniium можно наблюдать, как глобальные маркеры на экране логического анализатора автоматически перемещаются синхронно с ними. Для наиболее точной корреляции может быть использовано устройство обеспечения временной корреляции между логическим анализатором и осциллографом (**E5850A**), приобретаемое отдельно, для автоматического устранения временных сдвигов между сигналами логического анализатора и осциллографа с максимально возможной точностью.

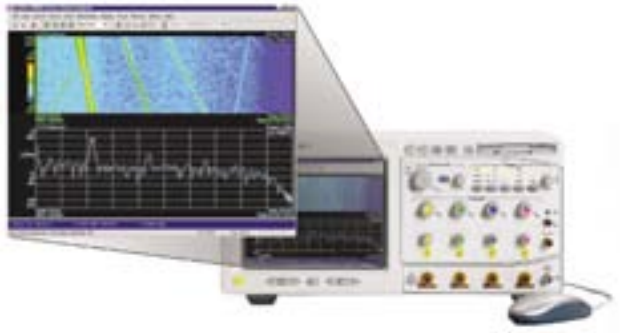
Программа для испытания на соответствие стандарту передатчика HDMI (N5399A)

Программа N5399A для испытания на соответствие стандарту передатчика HDMI (мультимедийный интерфейс высокой четкости) управляет всеми тестами электрических сигналов, как указано в технических требованиях к испытаниям на соответствие HDMI. Простота доступа к сигналам обеспечивается с помощью устройства подключения N5405A, который используется для исследования как дифференциальных, так и несимметричных сигналов.

Прикладная программа определения характеристик тактового сигнала DDR2 (N5413A)

Прикладная программа N5413A является быстрым и простым способом определения параметров и оценки опорного тактового сигнала в схеме, соответствующей стандарту DDR2. Тесты, формируемые N5413A, базируются на требованиях приложения 1.1 стандарта Intel DDR2 667/800 JEDEC.

- **Гибкая демодуляция позволяет отображать констелляционные диаграммы, измерять смещение несущей и ошибку частоты для сигналов QPSK, 256 QAM и многое другое**
- **Форматы отображения включают спектрограммы, отображение фазы или частоты относительно времени**
- **Измерение модуля вектора ошибки**
- **Двухканальные измерения позволяют проводить измерения по типу стимул-отклик, задержки, а также других функций передачи, как в анализаторе цепей**
- **Маркеры облегчают измерения частоты, амплитуды, смещения, мощности, фазы и других параметров**
- **Временное стробирование позволяет выбрать для анализа спектра нужные участки сигналов**
- **Возможность изменения разрешения по частоте**



Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89600 совместимо с более чем 30 приборами компании Agilent от анализаторов спектра до логических анализаторов. Для испытания своих изделий от разработки до стадии производства специалистам требуется только одно программное средство анализа, которое может использоваться на различных приемниках. Программное обеспечение 89600 может быть лицензировано с привязкой к определенному компьютеру, либо в виде плавающей лицензии с возможностью использования на компьютерах, установленных в сети. Кроме того, это программное обеспечение может использоваться не только для измерений, но и служить источником данных для программных пакетов EEsof Advanced Design System (усовершенствованная система проектирования) или The MathWorks Simulink, предназначенного для моделирования и проектирования на основе моделей.

Для выполнения анализа модулированных сигналов радиолокационных систем и сигналов широкополосных систем передачи данных возможностей традиционных анализаторов спектра недостаточно. Объединение реальновременных осциллографов Infiniium компании Agilent и программного обеспечения векторного анализа сигналов 89601A обеспечивает точные измерения и анализ сигналов с полосой до 13 ГГц.

Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89601A предоставляет пользователю удобные средства анализа и демодуляции для самых сложных форматов цифровой модуляции, включая и те, которые еще не определены утвержденными стандартами. Измерения параметров сигналов выполняются во временной и частотной областях с использованием либо режима BB, либо режима IF Zoom. В режиме BB диапазон частот для анализа определяется от 0 Гц до конечной частоты. В режиме IF Zoom диапазон частот для анализа определяется центральной частотой и полосой обзора. Имеется также режим I+jQ для анализа двух широкополосных квадратурных каналов. Результаты для любого из режимов могут быть отображены в виде амплитуды или фазы, I/Q, а также в нескольких других форматах. При наличии цифрового демодулятора, приобретаемого по дополнительному заказу (опция 89601A-AYA), могут быть выполнены измерения качества модуляции в форме модуля вектора ошибки (EVM) для цифровых сигналов беспроводной связи с полосами порядка нескольких сотен мегагерц. Кроме того, мощные средства диагностики позволяют точно определить те ухудшения, которые приводят к несоответствию модулированного сигнала стандартам качества.

В состав программного обеспечения векторного анализа сигналов 89601A включены 24 цифровых демодулятора с автоматическим восстановлением несущей и сигнала синхронизации, 8 различных типов фильтров, 25 предварительно заданных установок прибора и большой выбор режимов отображения (констелляционные и глазковые диаграммы, спектр, спектр модуля вектора ошибки).

Можно измерять следующие параметры: модуль вектора ошибки (EVM), частоту появлений сообщений с ошибками (MER), смещение частоты, I/Q смещение, коэффициент усиления и дисбаланс фаз. Демодуляция возможна даже до уровня бита.

Используя широкополосный осциллограф Infiniium и программу векторного анализа сигналов 89601A, пользователь может легко измерять линейность фазы, линейность частоты, а также другие параметры радиолокационных сигналов с линейной частотной модуляцией.

Высококачественные и быстродействующие 8-разрядные АЦП осциллографов Infiniium обрабатывают сигналы систем LMDS, MMDS и спутниковые сигналы, подвергнутые преобразованию с понижением частоты до значения полосы пропускания 1,5 ГГц.

Программа 89601A работает внутри осциллографа Infiniium или на внешнем ПК, подключенном к осциллографу. Это программное обеспечение поставляется по дополнительному заказу и работает со всеми осциллографами семейства InfiniiVision серий 6000, 6000L и 7000, Infiniium 8000, Infiniium 80000B/90000A, а также с логическими анализаторами и системами логического анализа серий 1680, 1690 и 16900.

При использовании с осциллографами серии Infiniium 80000B/90000A программа векторного анализа сигналов 89601A позволяет реализовать мощные и гибкие возможности анализа широкополосных сигналов с полосой до 13 ГГц для прикладных задач в области широкополосных систем передачи данных и радиолокационных систем, использующих модулированные сигналы.

Характерными особенностями такого взаимодействия являются:

- Измерение в полосе частот до 13 ГГц
- Гибкие возможности демодуляции аналоговых и цифровых сигналов, поддерживающие большинство современных форматов со сложной модуляцией
- Глубокая память осциллографов Infiniium, обеспечивающая широкий динамический диапазон и высокое частотное разрешение
- Гибкие и мощные возможности отображения, включающие отображение спектрограмм и позволяющие быстро исследовать внутреннее поведение динамических сигналов
- Для измерения достоверности сигналов и джиттера в полосе до 13 ГГц цифровые осциллографы серии Infiniium 80000B с высокими техническими характеристиками могут работать с активными пробниками InfiniiMax, глубокой памятью системы MegaZoom и частотой дискретизации 40 ГГц

Программма векторного анализа сигналов 89600 представляет основанный на Windows®, с многими измерительными функциями, совместимый по аппаратным платформам пакет программного обеспечения, который предоставляет превосходное средство для оценки качества и выявления возможных проблем в сигналах общего назначения и стандартизованных сигналах. Независимо от того, работает ли пользователь с ВЧ или микроволновыми сигналами, в полосе частот модуляции (аналоговой и цифровой), с моделями или реальными сигналами, программа векторного анализа 89600 совместима с измерительной платформой пользователя. Предоставляя возможности анализа многих форматов модуляции, этот пакет является бесценным инструментальным средством для инженеров.

Форматы общего назначения:
FSK: уровень 2, 4, 8, 16 (включая GFSK), MSK (включая GMSK), BPSK, QPSK, OQPSK, DQPSK, D8PSK, π/4FDQPSK, π/8D8PSK, 8PSK, QAM: 16/32/64/128/256/512/1024

Сотовая связь:
cdma2000, WFCDMA, HSPA, GSM, EDGE, CDMA (базовые станции), CDMA (мобильные станции), CDPD, NADC, PDC, PHP (PHS), TDFSCDMA, 1xEVFDO, 1xEVFDV, LTE

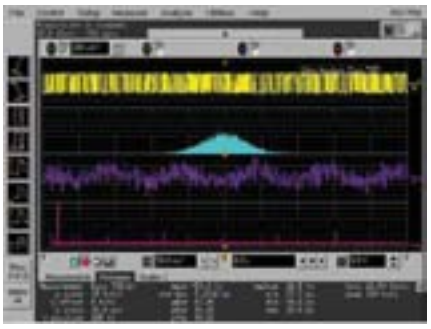
Беспроводные сети:
WLAN IEEE 802.11a/b/g/j/p/n (MIMO), Bluetooth, WiMAX IEEE 802.16 OFDM/OFDMA, ZigBee™

Цифровое телевидение:
16APSK, 32APSK, DVB: 16, 32, 64, 128, 256; 8VSB, 16VSB, DTV8/16

Частная мобильная радиосвязь:
APCO 25, DECT, TETRA1, TETRA2 (TEDS), VDL режим 3

Прочие:
RFID, UWB

Программный пакет EZJIT Jitter Analysis для анализа джиттера (E2681A)



Программный пакет EZJIT Jitter Analysis для анализа джиттера, совместимый с осциллографами серий Infiniium 8000 и Infiniium 80000B/90000A, может быть приобретен по дополнительному заказу после закупки осциллографа под номером E2681A. При закупке данного пакета вместе с осциллографом его следует заказывать как опцию 002 (для осциллографов серий Infiniium 8000 и Infiniium 80000B/90000A).

Эта первоначальная версия программы анализа джиттера EZJIT добавляет к функциям осциллографа два новых вида измерений. Первый тип обеспечивает измерения конкретных параметров джиттера оцифрованных сигналов, таких как ошибка временного интервала (TIE) и джиттер от периода к периоду. Второй тип обеспечивает возможность выполнения временного, спектрального и статистического анализа последовательности измерений множества перепадов отдельных сигналов. Эти функции анализа позволяют, например, отображать гистограмму данных измерения времени нарастания или результат БПФ измерения периода.

Программный пакет EZJIT Jitter Analysis для анализа джиттера выполняет указанные ниже виды измерений.

Временные параметры:

- +width (длительность положительного импульса)
- -width (длительность отрицательного импульса)
- Duty cycle (коэффициент заполнения)
- Fall time (длительность среза)
- Frequency (частота повторения)
- Hold time (время удержания)
- Period (период повторения)
- Phase (фаза)
- Rise time (время нарастания)
- Setup time (время установления)

Параметры тактовых сигналов:

- Time Interval Error (TIE) (ошибка временного интервала)
- Cycle-to-cycle jitter (джиттер от периода к периоду)
- N-cycle jitter (джиттер за N периодов)
- Cycle-to-cycle +width (длительность положительного импульса от периода к периоду)
- Cycle-to-cycle −width (длительность отрицательного • Cycle-to-cycle duty cycle (коэффициент заполнения от периода к периоду)

Параметры сигналов передачи данных

- Time Interval Error (TIE) (ошибка временного интервала)
- Data rate (скорость передачи данных)
- Unit Interval (единичный интервал)

Результаты измерений могут быть отображены в виде гистограммы данных измерения, тренда измерения или спектра джиттера, глазковой диаграммы.

Модуль оперативной помощи направляет пользователя при установке вида измерения джиттера, объясняет, как это измерение работает и когда следует его использовать.

Программный пакет EZJIT Plus Jitter Analysis для анализа джиттера (N5400A)

Программный пакет EZJIT Plus Jitter Analysis для анализа джиттера, совместимый с осциллографами серии Infiniium 80000B/90000A, может быть приобретен по дополнительному заказу после закупки осциллографа под номером N5400A. При закупке данного пакета вместе с осциллографом его следует заказывать как опцию 004. Кроме того, он может быть заказан как апгрейд существующей инсталляции программного пакета EZJIT Jitter Analysis под номером N5401A.

Программный пакет EZJIT Plus Jitter Analysis выполняет все функции пакета EZJIT Jitter Analysis. Кроме того, он обладает следующими свойствами, которые обеспечивают оптимальный анализ джиттера.

Удобство анализа джиттера

Модуль оперативной помощи поможет быстро установить параметры осциллографов Infiniium и начать выполнять измерения. Используя коррелированные во времени изображения тренда измерения для выбранного вида измерения джиттера и формы сигнала, можно быстро обнаружить взаимосвязь между джиттером и такими событиями, как, например, межсимвольная интерференция.

Измерение повторяющихся или произвольных сигналов

Пакет EZJIT Plus позволяет позволяет разработчикам при оценке джиттера использовать не только повторяющиеся, но и произвольные сигналы.

Реальновременное отображение тренда измерения, гистограммы и спектра

График тренда измерения для выбранного вида измерения показывает, как изменяются результаты измерения в пределах всей длительности сигнала. Гистограмма представляет график числа появлений различных значений результата для выбранного вида измерения. Спектр джиттера представляет результат БПФ от тренда измерения для выбранного вида измерения джиттера.

Гибкие возможности восстановление тактового сигнала

Для получения опорного сигнала непосредственно из исследуемого сигнала пользователь может выбрать восстановление тактового сигнала постоянной частоты или изменяющейся частоты с помощью системы ФАПЧ. При восстановлении тактового сигнала с помощью системы ФАПЧ скорость передачи данных и ширина полосы кольца могут настраиваться.

Возможность измерения отдельных составляющих полного джиттера:

- Random jitter (RJ) - случайный джиттер
- Deterministic jitter (DJ) - регулярный джиттер
- Periodic jitter (PJ) - джиттер периодичности
- Data dependent jitter (DDJ) - джиттер, зависящий от данных
- Inter-symbol interference (ISI) - межсимвольная интерференция
- Duty cycle distortion (DCD) - искажение коэффициента заполнения импульсной последовательности

Возможность использования различных видов представления данных для оценки джиттера:

- Глазковая диаграмма (eye diagram)
- U-образная кривая (bathtub curve)
- График зависимости джиттера, зависящего от данных (DDJ), относительно бита
- Составные гистограммы
- Гистограмма полного джиттера
- Гистограмма отношения случайного джиттера к джиттеру периодичности
- Спектр отношения случайного джиттера к джиттеру периодичности (джиттер, зависящий от данных, удален)

Глубокая память захватывает низкочастотный джиттер

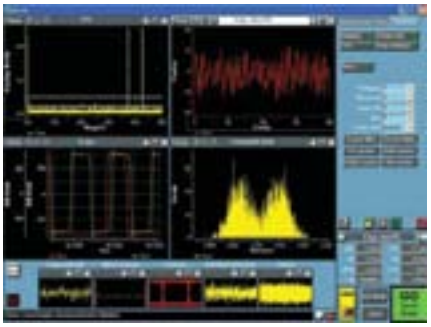
Глубокая память приобретает особую ценность для анализа джиттера. При частоте дискретизации 20 ГГц и скорости передачи данных входного сигнала 2,5 Гбит/с память сбора данных глубиной 1 Мвыб позволяет захватывать частотные составляющие джиттера до 20 кГц.Осциллограф с памятью 128 Мвыб позволяет захватывать частотные составляющие джиттера до 31 Гц при частоте дискретизации 4 ГГц.

Оценка полного джиттера при низких уровнях BER

Возможность разделения джиттера на составляющие позволяет не только получить полезную диагностическую информацию об измеренном джиттере, но и также обеспечивает способ оценки общего джиттера при уровнях BER, которые являются слишком низкими для их непосредственного измерения.

- Диапазон BER (коэфф. битовых ошибок) - до 10^{-18}
- Ограничение длины кодовой комбинации - до 2^{12}

Некоторые из измерений джиттера необходимы для испытаний на соответствие техническим требованиям различных промышленных изделий, в частности, использующих архитектуру Rambus. Испытания на соответствие требованиям архитектуры Rambus требует выполнения измерений джиттера от периода к периоду, джиттера за N периодов и коэффициента заполнения от периода к периоду. Измерение ошибки временного интервала представляет эффективное средство для обнаружения детерминированного джиттера, вызванного перекрестными помехами между линиями сигнала или модуляцией одного сигнала другим.



Программный пакет для анализа временных интервалов и джиттера (N5385B)

Программный пакет N5385B для анализа временных интервалов и джиттера, лицензированные компанией Amherst System Associates, при использовании с осциллографами серий Infiniium 8000 и 80000B/90000A обеспечивает наибольшую повторяемость и полноту измерений джиттера последовательных потоков данных, схем фазовой автоподстройки частоты и высокоскоростных сигналов синхронизации. Программный пакет включает полный набор измерений джиттера и представлений их результатов, что обеспечивает быстрое понимание неочевидных временных аномалий сигналов. Уникальная комбинация видов представлений результатов измерений, обеспечиваемая данными программными пакетами, поможет разработчикам получить полный набор характеристик для анализа временных интервалов и джиттера высокоскоростных сигналов. Для быстрой идентификации источников джиттера и измерения их характеристик N5385B обеспечивает представление результатов измерения в виде рёберного графа, гистограммы и спектра джиттера. Режим многократно повторяющегося сбора данных и представление результатов измерения в текстовом виде позволяют вычислять и накапливать статистику по результатам многих сборов данных, а необработанные данные сделать доступными в табличной форме для быстрого анализа трендов. Пакет N5385B содержит несколько общепринятых в промышленности методик выделения составляющих случайного джиттера и регулярного джиттера, что делает их неоценимым средством испытаний на соответствие известным стандартам: Fibre Channel, SATA, Gigabit Ethernet и InfiniBand. Для измерения точных характеристик джиттера в последовательных потоках данных пользователь может задать случайные или повторяющиеся кодовые комбинации. Затем с помощью глазковой диаграммы он может определить параметры окна достоверности данных, допуски джиттера перепадов и выполнить испытание на соответствие маске. Измеренные данные и результаты статистической обработки разделяются на подпопуляции, основываясь на длительности битовых кодовых комбинаций, чтобы изолировать джиттер, зависящий от данных.

Сравнительная таблица прикладных программ анализа джиттера

Виды представления	E2681A EZJIT	N5400A EZJIT Plus	N5385B
Виды представления при отладке джиттера			
Тренд измерения	3	3	3
Гистограмма	3	3	3
Представление результатов в текстовом виде			3
Спектр джиттера	3	3	3
Многократно повторяющийся сбор данных	3	3	3
Виды представления при оценке джиттера			
Реальновременная глазковая диаграмма	*	*	*
U-образная кривая		3	3
График зависимости джиттера, зависящего от данных (DDJ), относительно бита		3	
Составные гистограммы		3	
Гистограмма полного джиттера (TJ)		3	
Гистограмма отношения случайного джиттера (RJ) к джиттеру периодичности (PJ)		3	
Спектр отношения случайного джиттера (RJ) к джиттеру периодичности (PJ) (джиттер, зависящий от данных (DDJ), удален)		3	
Измерения временных параметров/джиттера			
Измерения параметров тактовых сигналов			
Период повторения	3	3	3
Длительность (положительного импульса, отрицательного импульса или обоих)	3	3	3
Частота повторения	3	3	3
Коэффициент заполнения	3	3	3
Напряжение пересечения дифференциального сигнала (+, –, оба)			3
Ошибка временного интервала	3	3	3
Джиттер от периода к периоду	3	3	3
Джиттер за N периодов	3	3	3
Длительность полож. импульса от периода к периоду	3	3	3
Длительность отриц. импульса от периода к периоду	3	3	3
Коэффициент заполнения от периода к периоду	3	3	3
Измерения параметров передачи данных			
Ошибка временного интервала	3	3	3
Скорость передачи данных	3	3	
Единичный интервал	3	3	
По числу событий			3
По размеру			3
Джиттер длительности импульса			3
Измерения параметров задержек			
Время установления/удержания	3	3	3
Фаза	3	3	3
Измерения, определяемые пользователем			3
Измерения параметров перепадов			
Время нарастания/спада	3	3	3
Анализ времени нарастания дифференц. сигналов			3
Измерения при испытаниях на соответствие			
Отдельные составляющие полного джиттера			
Случайный джиттер (RJ)		3	3
Регулярный джиттер (DJ)		3	3
Джиттер периодичности (PJ)		3	***
Джиттер, зависящий от данных (DDJ)		3	3
Межсимвольная интерференция (ISI)		3	***
Искажение коэффициента заполнения (DCD)		3	3
Оценка полного джиттера		3	3
Диапазон BER (коэффициент битовых ошибок)		10^{-18}	10^{-20}
Ограничение длины кодовых комбинаций			
Режим повторяющихся кодовых комбинаций		2^{12}**	
Режим случайных кодовых комбинаций		-	-

* Требуется программа анализа последовательных шин E2688A
** Для более высокой точности измерения PJ рекомендуется 32 повтора кодовой комбинации; для обеспечения максимальной точности измерения рекомендуется 128 повторов.
*** Данные значения не вычисляются непосредственно, а получаются из других значений.

Программное обеспечение идентификации событий InfiniiScan для серий 8000 и 80000B/90000A

N5415A
N5414A

Программное обеспечение идентификации событий InfiniiScan компании Agilent позволяет использовать осциллограф для выявления проблем целостности сигнала в исследуемых электронных схемах. Новаторский подход, реализованный в этом программном продукте, обеспечивает сканирование по данным со скоростью, равной нескольким тысячам собранных осциллограмм в секунду, что помогает пользователю локализовать аномальное поведение сигнала.

Сложность цифровых сигналов постоянно возрастает. Разработчикам последовательных каналов связи и параллельных шин требуется быстро выявлять аномалии сигналов в разрабатываемых схемах. В качестве методов захвата таких аномальных событий инженеры традиционно полагались на аппаратные системы запуска и глубокую память. Однако эти классические методы не работают в некоторых ключевых областях.

Программное обеспечение InfiniiScan преодолевает ограничения, свойственные этим классическим методам посредством автоматической проверки собранных данных каждого сигнала и информирования пользователя о любых потенциальных проблемах целостности сигналов, которые он обнаруживает. Программное обеспечение InfiniiScan таким образом на несколько шагов ближе приближает осциллограф к идеалу, который можно выразить в виде клавиши с надписью “Find Problem” (обнаружить проблему). С помощью программного обеспечения InfiniiScan пользователь может отслеживать до пяти различных событий, либо одно и то же событие по четырем каналам одновременно. Кроме того, имеется возможность локализации событий, длительность которых менее 70 пс, что значительно превосходит ограничения, свойственные аппаратным схемам. При использовании InfiniiScan не требуется вручную обследовать осциллограммы сигналов, поскольку InfiniiScan будет автоматически сканировать по собранным данным для выявления одной аномалии, встречающейся один раз на 10 000 экранах данных, не требуя для этого никакого программирования.

Программное обеспечение InfiniiScan состоит из двух компонентов: программные искатели и допусковые испытания результатов измерения.

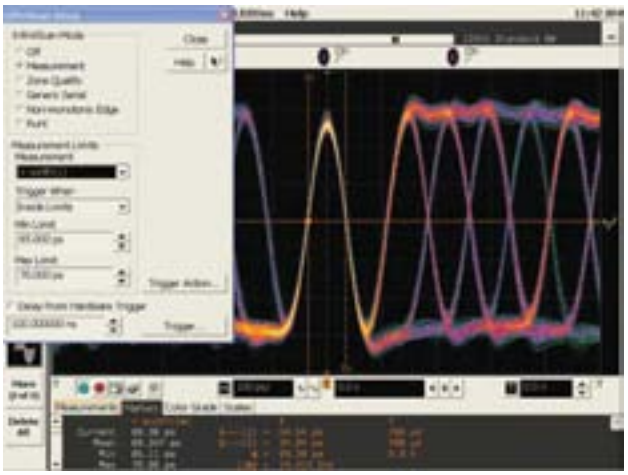
Программные искатели InfiniiScan включают пять видов искателей.

Искатель результатов измерения – позволяет установить граничные условия для указанных результатов измерения (в допуске/вне допуска). Осциллограф затем сообщит пользователю, если он обнаружит такое событие. Например, пользователь может установить искатель результатов измерения для обнаружения перепада с заданной длительностью.

Искатель квалификационных зон – позволяет начертить на экране осциллографа зоны “must pass” (должен пересечь) и “must not pass” (не должен пересечь). Это позволяет визуально определить условие для выявления события. По существу, если пользователь может увидеть интересующее его событие на экране, он может быстро локализовать его. При этом ему не требуется задумываться над тем, как следует установить условие запуска, и не нужно непрерывно нажимать клаишу Single (однократный запуск).

Универсальный последовательный искатель – позволяет задать для осциллографа 80-битовую кодовую комбинацию для ее идентификации на скорости передачи данных до 8,5 Гбит/с. Аппаратные решения в настоящее время ограничены длиной кодовой комбинации 40 бит и максимальной скоростью передачи 3,125 Гбит/с. Последовательные кодовые комбинации могут быть выражены в шестнадцатиричном или двоичном форматах. Доступны методы восстановления тактового сигнала, определяемые пользователем. Стандартным является метод восстановления тактового сигнала с постоянной частотой. Доступны также и другие методы при заказе с программой анализа джиттера EZJIT или программой анализа данных последовательных шин.

Искатель вырожденных импульсов – позволяет выявить импульсы, амплитуда которых меньше номинальной. Если величина амплитуды выходит за пределы разрешения традиционных аппаратных методов, использующих задание гистерезиса и пороговых уровней, то обнаружить такие импульсы практически невозможно.



Искатель немонотонных перепадов – это уникальная функция InfiniiScan. Она позволяет выявить немонотонные перепады, вызванные отражениями сигнала. Данная функция очень востребована в испытательной и измерительной отрасли, поскольку помогает выявить рассогласования в канале передачи. Не существует способа выявления таких событий с помощью аппаратного запуска.

Следует заметить, что программные искатели InfiniiScan могут использоваться совместно с аппаратным запуском осциллографа Infiniium через задержку от управления аппаратным запуском. Таким образом образуется двухуровневое устройство управления последовательностью запуска. При этом после аппаратного запуска запускается программный искатель с заданной задержкой между событиями. Пользователь может использовать задержку для того, чтобы задать, какой процент данных должен быть до запуска, а какой - после.

Допусковые испытания программного обеспечения InfiniiScan позволяют установить до пяти различных условий по всем каналам. Например, по каналу 1 можно контролировать, находится ли в заданных пределах время нарастания, а по каналу 3 - период повторения сигнала. Функция навигации допусковых испытаний результатов измерений перемещает изображение к точному местоположению любого из аномальных событий, которые были выявлены на любом из сигналов. Такая функция навигации также ранее не была реализована ни аппаратными средствами, ни прикладными программами для осциллографов.

Программное обеспечение InfiniiScan не способно заменить аппаратные средства запуска при захвате редких аномалий, которые возникают реже, чем один раз в диапазоне времени от 1 мс до 1 с. Однако InfiniiScan позволяет лучше использовать память сбора данных и аппаратную систему запуска осциллографа, усиливая их традиционные возможности новыми методами посредством использования новейших механизмов поиска, измерения и сканирования, заложенных в InfiniiScan. Программное обеспечение InfiniiScan выявляет такие проблемы целостности сигнала, которые ранее было трудно или даже невозможно найти с помощью традиционных аппаратных средств запуска или глубокой памяти. Поэтому можно считать, что InfiniiScan является ценным добавлением к набору инструментальных средств пользователя, полезным для многих прикладных задач, решаемых с помощью осциллографа.

DSA80000B/DSA90000A - анализаторы сигналов цифровой связи на базе DSO80000B/DSO90000A

- **Реальновременные полосы пропускания шириной от 2 до 13 ГГц и частоты дискретизации до 40 ГГц**
- **Наименьший в отрасли уровень собственных шумов, измеренный уровень собственного джиттера, джиттер запуска, самая равномерная в отрасли АЧХ**
- **Единственная в отрасли система пробников, охватывающая полную полосу пропускания всех моделей приборов (до 13 ГГц) для различных видов дифференциальных подключений: пробник-браузер, впаиваемая головка, головка с соединителем типа SMA**
- **Анализ данных последовательных шин с восстановлением тактового сигнала, декодированием кода 8b/10b, поиском символа/запуском по символу**
- **Анализ джиттера с разложением на случайный джиттер (RJ) и регулярный джиттер (DJ)**
- **Программа модернизации полосы пропускания**
- **Соответствие классу C стандарта LXI**

Ускорение разработки, отладки и испытаний на соответствие промышленным стандартам схем последовательных шин

С учетом все более возрастающих скоростей передачи данных последовательных шин разработчики испытают все большую необходимость в специализированных измерительных приборах, используемых при разработке, отладке и аттестации схем. При измерении низковольтных дифференциальных сигналов большое значение приобретают уровень собственного шума осциллографа, джиттер запуска и точность воспроизведения сигнала, обеспечиваемая пробниками. Тактовые сигналы обычно встроены в сигналы данных, и при кодировании данных может быть использован код 8B/10B. Все это означает, что при отладке должен использоваться осциллограф с развитыми функциями. По окончании этапа разработки пользователь сталкивается с проблемой испытания своего изделия на соответствие промышленным стандартам. Эти испытания предполагают выполнение большого количества тестов в течение короткого времени. Ни один стандартный осциллограф не может больше выполнять эту работу.

Анализатор сигналов цифровой связи DSA80000B/DSA90000A представляет собой измерительную систему на базе осциллографа, оптимизированную для выполнения этих задач. Данная система построена на базе осциллографа серии Infiniium DSO80000B/DSO90000A и системы пробников InfiniiMax. Возможности осциллографа и пробников расширены за счет использования прикладных программ анализа данных высокоскоростных последовательных шин и анализа джиттера EZJIT Plus. Все это позволяет пользователю успешно решать задачи разработки, отладки и аттестации схем последовательной передачи данных.

Законченные технические решения для испытаний на соответствие доступны для большого количества промышленных стандартов. Эти технические решения могут быть предоставлены компанией Agilent и ее партнерами (см. таблицу на странице 193).

Анализ данных последовательных шин с восстановлением тактового сигнала

- Модуль оперативной помощи, направляющий пользователя при установке вида измерения
- Восстановление тактового сигнала с помощью систем ФАПЧ первого или второго порядка, возможность использования внешнего опорного сигнала
- Реальновременное отображение глазковой диаграммы
- Стандартизированные маски глазковых диаграмм для следующих промышленных стандартов: PCI Express®, Serial ATA (SATA), Serial attached SCSI (SAS), Fibre Channel (FC), XAUI и Gigabit Ethernet
- Возможность создания собственных масок глазковых диаграмм на основе имеющихся
- Декодирование кода 8b/10b последовательного потока данных
- Поиск символа/запуск по символу
- Графическое представление зависимости джиттера, зависящего от данных (DDJ), относительно бита, гистограмм и U-образных кривых

Анализ джиттера с возможностью измерения отдельных составляющих полного джиттера

- Удобство использования измерений джиттера
- Возможность измерения повторяющихся и произвольных сигналов
- Восстановление тактового сигнала (постоянной частоты или изменяющейся частоты с помощью системы ФАПЧ)
- Реальновременное отображение тренда измерения, гистограммы и спектра
- Возможность измерения отдельных составляющих полного джиттера: RJ, DJ, PJ, DDJ, ISI, DCD
- Возможность оценки полного джиттера при низких уровнях BER
- Графическое представление зависимости джиттера, зависящего от данных (DDJ), относительно бита, гистограмм и U-образных кривых шума и удобные возможности подключения

Широкая полоса пропускания, низкий уровень шума и удобные возможности подключения

- Наименьший в отрасли уровень собственных шумов как осциллографов, так и пробников: < 419 мкВ (СКЗ) при коэффициенте отклонения 5 мВ/дел и полосе пропускания 13 ГГц
- Наименьший в отрасли измеренный уровень собственного джиттера: < 0,7 пс (СКЗ) при полосе пропускания 13 ГГц
- Наименьший в отрасли джиттер запуска: < 500 фс (СКЗ) при полосе пропускания 13 ГГц
- Самая равномерная в отрасли АЧХ
- Единственная в отрасли система пробников, охватывающая полную полосу пропускания всех моделей приборов (до 13 ГГц) для различных видов дифференциальных подключений: пробник-браузер, впаиваемая головка, головка с соединителем типа SMA

Удобство выполнения испытаний на соответствие промышленным стандартам

- Интегрированная среда испытаний, облегчающая определение измерения, выполнение внешних подключений и установку прибора
- Отображение протокола испытаний: результат, допустимые пределы, измеренные значения, допуски, соответствующие осциллограммы сигналов
- Технические решения для испытания электрических характеристик на соответствие стандартам шин: PCI Express, USB, Ethernet, Firewire
- Технические решения для испытания электрических характеристик на соответствие стандартам устройств памяти: FBD, DDR
- Технические решения для испытания электрических характеристик на соответствие стандартам устройств хранения данных: FC, SATA, SAS
- Технические решения для испытания электрических характеристик на соответствие видеостандартам: DVI, HDMI

VSA80000A - сверхширокополосный векторный анализатор сигналов на базе DSO80000B и 8000

- **Измерение сверхширокополосных сигналов физического уровня, соответствующих спецификации Multiband-OFDM группы WiMedia Alliance, таких как сигналы беспроводного интерфейса Certified Wireless USB.**
- **Исследование широкополосных сигналов систем радиолокации и спутниковой связи**
- **Измерение в полосе до 13 ГГц**
- **Измерение констелляционных диаграмм, смещения несущей и ошибки частоты с использованием гибкой демодуляции**
- **Отображение спектрограмм, фазы или частоты относительно времени**
- **Анализ спектра выбранного участка сигнала с помощью временного стробирования**
- **Поэтапная программа модернизации полосы пропускания с 2 ГГц до 13 ГГц**

Области применения

- Устройства с беспроводным интерфейсом Certified Wireless USB
- Беспроводные локальные сети
- Радиолокационные системы
- Спутниковая связь
- Сверхширокополосные устройства

Модулированные широкополосные сигналы систем связи требуют широкополосного анализа сигналов, который выходит за рамки возможностей традиционных анализаторов спектра. Сверхширокополосный векторный анализатор сигналов VSA80000A объединяет рабочие характеристики реальновременных осциллографов Infiniium серий DSO80000B или 8000 и программное обеспечение векторного анализа 89601A для выполнения прецизионных измерений и анализа сигналов с шириной полосы частот до 13 ГГц.

Может быть выбран осциллограф DSO8104A или DSO8104A с полосой пропускания 1 ГГц и дополнительно установленной опцией 640, увеличивающей глубину памяти до 64 Мвыб, или любой осциллограф серии DSO80000B с полосами пропускания от 2 ГГц до 13 ГГц и дополнительно установленной опцией 001, увеличивающей глубину памяти до 64 Мвыб.

Программное обеспечение 89601A установлено и работает непосредственно на внутреннем ПК осциллографа, а результаты анализа отображаются на экране осциллографа. При использовании в составе VSA80000A программное обеспечение 89601A поставляется с обязательными опциями 200, 300, AYA и 012. Другие опции заказываются дополнительно. Например, для измерения радиолокационных сигналов достаточно этой минимальной конфигурации. Для анализа модуляции сверхширокополосных сигналов требуется также опция BHB.

Векторный анализатор сигналов VSA80000A позволяет выполнять основные тесты при испытаниях на соответствие промышленным стандартам наряду с множеством измерений в процессе отладки и поиска неисправностей.

Анализ модуляции сверхширокополосных сигналов, соответствующих MB-OFDM

VSA80000A позволяет исследовать сверхширокополосные сигналы физического уровня, соответствующие спецификации Multiband-OFDM группы WiMedia Alliance, например, такие как сигналы беспроводного интерфейса Certified Wireless USB. При заказе 89601A с опцией BHB (анализ модуляции сверхширокополосных сигналов, соответствующих спецификации MB-OFDM) сверхширокополосный векторный анализатор сигналов VSA80000A приобретает не имеющие себе равных возможности исследования таких сигналов.

Поддержка всех частотно-временных кодов (TFC1-TFC10), включая режимы FF1 (без перескока частоты), TFI и TFI2 (с перескоком частоты) позволяет анализировать широкий набор форматов модуляции, включая QPSK (для скоростей передачи данных от 53,3 Мбит/с до 200 Мбит/с) и DCM (для скоростей передачи данных от 200 Мбит/с до 480 Мбит/с). Кроме того, пользователь может вручную выключать или включать анализ скачкообразной перестройки (перескока) частоты.

Помимо специализированных измерений сверхширокополосных сигналов, стандартные возможности векторного анализа обеспечивают дополнительные возможности исследования сигналов. Например, спектрограмма является хорошим средством визуализации, обеспечивая более широкое представление исследуемого сигнала в течение времени, особенно для сигналов со скачкообразным изменением частоты.

- Анализ сверхширокополосных сигналов физического уровня, соответствующих спецификации Multiband-OFDM группы WiMedia Alliance
- Поддержка всех частотно-временных кодов (TFC1-TFC10), включая режимы FF1(без перескока частоты), TFI и TFI2 (с перескоком частоты)
- Захват всего сверхширокополосного пакета полностью за один раз в полосе частот до 13 ГГц
- Измерение модуля вектора ошибки (EVM), дополняющей интегральной функции распределения (CCDF), общей пилотной ошибки (CPE), частотной ошибки, смещения I/Q и других

Глубокий анализ векторной модуляции для систем радиолокации и спутниковой связи

Векторный анализатор сигналов VSA80000A обеспечивает удобные средства для анализа и демодуляции самых развитых форматов цифровой модуляции, используемых в системах радиолокации, спутниковой связи и защищенной связи. Измерения параметров сигналов выполняются во временной и частотной областях с использованием либо режима BB, либо режима

IF Zoom. В режиме BB диапазон частот для анализа определяется от 0 Гц до конечной частоты. В режиме IF Zoom диапазон частот для анализа определяется центральной частотой и полосой обзора. Имеется также режим I+jQ для анализа двух широкополосных квадратурных каналов. Результаты для любого из режимов могут быть отображены в виде амплитуды или фазы, I/Q, а также в нескольких других форматах. Измерения качества модуляции могут быть выполнены в форме модуля вектора ошибки (EVM) для цифровых сигналов беспроводной связи с полосами порядка нескольких сотен мегагерц. Кроме того, мощные средства диагностики позволяют точно определить те ухудшения, которые приводят к несоответствию модулированного сигнала стандартам качества.

Имеются 24 цифровых демодулятора, более 8 типов фильтров, 25 предварительно заданных установок прибора и различные режимы отображения (констелляционные и глазковые диаграммы, спектр, спектр модуля вектора ошибки). С помощью VSA80000A можно легко измерять линейность фазы, линейность частоты, а также другие параметры радиолокационных сигналов с линейной частотной модуляцией.

- Измерение параметров широкополосных сигналов систем радиолокации и спутниковой связи
- Захват сигналов в полосе частот до 13 ГГц за один цикл сбора данных
- Измерение импульсных, пакетных, непрерывных сигналов
- Анализ форматов модуляции FSK, GFSK, MSK, BPSK, QA, APSK, VSB и других
- Отображение констелляционных диаграмм, измерение смещения несущей и ошибки частоты

Информация для заказа осциллографов серии Infiniium DSO/DSA80000B

Номер модели	Полоса пропускания	Число каналов	Частота дискретизации	Стандартная память сбора данных
DSO/DSA81304B	13 ГГц	4	40 ГГц (2 канала)/ 20 ГГц (4 канала)	524 Квыб (2 канала)/ 262 Квыб (4 канала)
DSO/DSA81204B	12 ГГц	4	40 ГГц (2 канала)/ 20 ГГц (4 канала)	524 Квыб (2 канала) 262 Квыб (4 канала)
DSO/DSA81004B	10 ГГц	4	40 ГГц (2 канала)/ 20 ГГц (4 канала)	524 Квыб (2 канала) 262 Квыб (4 канала)
DSO/DSA80804B	8 ГГц	4	40 ГГц (2 канала) 20 ГГц (4 канала)	524 Квыб (2 канала) 262 Квыб (4 канала)
DSO/DSA80604B	6 ГГц	4	40 ГГц (2 канала) 20 ГГц (4 канала)	524 Квыб (2 канала) 262 Квыб (4 канала)
DSO/DSA80404B	4 ГГц	4	40 ГГц (2 канала) 20 ГГц (4 канала)	524 Квыб (2 канала) 262 Квыб (4 канала)
DSO/DSA80304B	3 ГГц	4	40 ГГц (2 канала) 20 ГГц (4 канала)	524 Квыб (2 канала) 262 Квыб (4 канала)
DSO/DSA80204B	2 ГГц	4	40 ГГц (2 канала) 20 ГГц (4 канала)	524 Квыб (2 канала) 262 Квыб (4 канала)

Примечание: для достижения полосы пропускания 13 ГГц в DSO/DSA81304B используется вспомогательная программа цифровой обработки сигналов (ЦОС) для достижения полосы пропускания 13 ГГц. Она также добавляет важную функцию уменьшения уровня шума за счет цифровой обработки сигналов на частотах 10 ГГц, 8 ГГц, 6 ГГц, 4 ГГц, 2 ГГц и 1 ГГц. Без этой программы полоса пропускания DSO/DSA81304B ограничивается 12 ГГц. Анализаторы сигналов цифровой связи DSA80000B на базе осциллографов серии DSO80000B поставляются в стандартной комплектации с глубиной памяти 1 Мвыб (опция 001), программой для анализа данных высокоскоростных последовательных шин/испытания на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала и декодированием 8b/10b (опция 003/E2688A) и программой для анализа джиттера EZJIT Plus Jitter Analysis (опция 004/N5400A).

Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

- Оптическая мышь, совместимая с USB
- Компактная клавиатура, совместимая с USB
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Documentation CD-ROM, содержащий руководство по техническому обслуживанию, руководство по программированию, краткое справочное руководство по программированию
- Сумка для принадлежностей
- Сетевой шнур
- Высококачественный кабель для калибровки
- Комплект E2655A для выравнивания задержек и проверки характеристик пробника
- Два адаптера 54855-67604, обеспечивающие совместимость соединителя BNC с прецизионным соединителем 3,5 мм (розетка)
- Гарантийный срок 1 год .

Примечание: пробники в комплект поставки осциллографов серии 80000B не входят. Пробники InfiniiMax II должны покупаться отдельно.

Поэтапная программа повышения полосы пропускания (After-Burner II Upgrade)

Если пользователь обнаружит, что ему требуется несколько большая полоса пропускания, уже после того, как он приобрел осциллограф серии Infiniium 80000B, он может воспользоваться программой After-Burner II Upgrade. Данная программа позволяет повысить полосу пропускания имеющегося осциллографа серии Infiniium 80000B до модели с более высокой полосой пропускания, защищая таким образом значительные инвестиции пользователя в осциллограф Infiniium и пробники в течение долгого времени.

Номер апгрейда	Описание	Необходимо ли возвращать прибор в сервисный центр
N5420A	Апгрейд DSO81204B до DSO81304B (с 12 ГГц до 13 ГГц)	Нет
N5420B	Апгрейд DSO81004B до DSO81204B (с 10 ГГц до 12 ГГц)	Да
N5420C	Апгрейд DSO80804B до DSO81004B (с 8 ГГц до 10 ГГц)	Да
N5420D	Апгрейд DSO80604B до DSO80804B (с 6 ГГц до 8 ГГц)	Да
N5420E	Апгрейд DSO80404B до DSO80604B (с 4 ГГц до 6 ГГц)	Да
N5420F	Апгрейд DSO80304B до DSO80404B (с 3 ГГц до 4 ГГц)	Да
N5420G	Апгрейд DSO80204B до DSO80304B (с 2 ГГц до 3 ГГц)	Да

Примечание: следует заказывать столько апгрейдов, сколько необходимо для того, чтобы достичь требуемой полосы пропускания прибора. Например, для апгрейда DSO80804B до DSO81304B нужно заказать N5420C, N5420B и N5420A.

Опции увеличения глубины памяти

Номер опции	Описание
001 (N5404A)	Увеличение глубины памяти памяти сбора данных до 2 Мвыб (2 канала), 1 Мвыб (4 канала), 64 Мвыб (2 канала при частоте дискретизации до 4 ГГц) или 32 М (4 канала при частоте дискретизации до 2 ГГц

Другие опции

Номер опции	Описание
1CM	Комплект для монтажа в стойку (E2609B)
N5404A	Апгрейд памяти сбора данных после покупки прибора. При покупке нового осциллографа следует заказывать опцию 001.
N5422A	Дополнительный картридж для съемного НЖМД, заказанного с использованием для опции 017
54855-67604	Адаптер 18 ГГц, обеспечивающий совместимость соединителя BNC с прецизионным соединителем 3,5 мм (розетка)
E2655A	Дополнительный комплект для выравнивания задержек и проверки характеристик пробника
FS004PS2	Программируемый ножной переключатель на три действия компании Kinesis Savant
1184A	Приборная тележка с поддоном для клавиатуры и мыши и выдвижным ящиком для принадлежностей

Информация для заказа осциллографов серий 80000 и 90000 (продолжение)

Информация для заказа осциллографов серии Infiniium DSO/DSA90000A

Номер модели	Полоса пропускания	Число каналов	Частота дискретизации	Стандартная память сбора данных
DSO/DSA91304A	13 ГГц	4	40 ГГц	10 Мвыб/20 Мвыб (DSA)
DSO/DSA91204A	12 ГГц	4	40 ГГц	10 Мвыб/20 Мвыб (DSA)
DSO/DSA90804A	8 ГГц	4	40 ГГц	10 Мвыб/20 Мвыб (DSA)
DSO/DSA90604A	6 ГГц	4	20 ГГц	10 Мвыб/20 Мвыб (DSA)
DSO/DSA90404A	4 ГГц	4	20 ГГц	10 Мвыб/20 Мвыб (DSA)
DSO/DSA90254A	2,5 ГГц	4	20 ГГц	10 Мвыб/20 Мвыб (DSA)

Примечание: для достижения полосы пропускания 13 ГГц в DSO/DSA91304A используется вспомогательная программа цифровой обработки сигналов (ЦОС) для достижения полосы пропускания 13 ГГц. Она также добавляет важную функцию уменьшения уровня шума за счет цифровой обработки сигналов на частотах 10 ГГц, 8 ГГц, 6 ГГц, 4 ГГц, 2 ГГц и 1 ГГц. Без этой программы полоса пропускания DSO/DSA91304A ограничивается 12 ГГц. Анализаторы сигналов цифровой связи DSA90000A на базе осциллографов серии DSO90000A поставляются в стандартной комплектации с глубиной памяти 20 Мвыб, программой для анализа данных высокоскоростных последовательных шин/испытания на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала и декодированием 8b/10b (опция 003/E2688A), программой для анализа джиттера EZJIT Plus Jitter Analysis (опция 004/N5400A) и программой уменьшения шума (опция 005/N5403A).

Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

- Оптическая мышь, совместимая с USB
- Компактная клавиатура, совместимая с USB
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Documentation CD-ROM, содержащий руководство по техническому обслуживанию, руководство по программированию, краткое справочное руководство по программированию
- Сумка для принадлежностей
- Сетевой шнур
- Стилус
- Высококачественный кабель для калибровки (не включен в состав DSO/DSA90254A)
- Комплект E2655A для выравнивания задержек и проверки характеристик пробника
- Два адаптера 54855-67604, обеспечивающие совместимость соединителя BNC с прецизионным соединителем 3,5 мм (розетка) (не включены в состав DSO/DSA90254A)
- Гарантийный срок 1 год .

Примечание: пробники в комплект поставки осциллографов серии 90000A не входят. Пробники серии InfiniiMax, либо любые другие пробники должны покупаться отдельно.

Поэтапная программа повышения полосы пропускания (After-Burner II Upgrade)

Если пользователь обнаружит, что ему требуется несколько большая полоса пропускания, уже после того, как он приобрел осциллограф серии Infiniium 90000A, он может воспользоваться программой After-Burner III Upgrade. Данная программа позволяет повысить полосу пропускания имеющегося осциллографа серии Infiniium 90000A до модели с более высокой полосой пропускания, защищая таким образом значительные инвестиции пользователя в осциллограф Infiniium и пробники в течение долгого времени.

Номер апгрейда	Описание	Необходимо ли возвращать прибор в сервисный центр
N5471A	Апгрейд DSO/DSA91204A до DSO/DSA91304A (с 12 ГГц до 13 ГГц)	Нет
N5471B	Апгрейд DSO/DSA90804A до DSO/DSA91204A (с 8 ГГц до 12 ГГц)	Да
N5471C	Апгрейд DSO/DSA90604A до DSO/DSA90804A (с 6 ГГц до 8 ГГц)	Да
N5471D	Апгрейд DSO/DSA90404A до DSO/DSA90604A (с 4 ГГц до 6 ГГц)	Да
N5471E	Апгрейд DSO/DSA90254A to DSO/DSA90404A (с 2,5 ГГц до 4 ГГц)	Да

Примечание: следует заказывать столько апгрейдов, сколько необходимо для того, чтобы достичь требуемой полосы пропускания прибора. Например, для апгрейда DSO/DSA90804A до DSO/DSA91304A, нужно заказать N5471B и N5471A.

Опции увеличения глубины памяти

Номер опции	Описание
20M (N5472A)	Увеличение глубины памяти до 20 Мвыб на канал (стандартная глубина на моделях серии DSA)
50M (N5472B)	Увеличение глубины памяти до 50 Мвыб на канал
100 (N5472C)	Увеличение глубины памяти до 100 Мвыб на канал
200 (N5472D)	Увеличение глубины памяти до 200 Мвыб на канал
500 (N5472E)	Увеличение глубины памяти до 500 Мвыб на канал
01G (N5472F)	Увеличение глубины памяти до 1 Гвыб на канал

Опции увеличения глубины памяти

Номер опции	Описание
801	Съемный НЖМД емкостью не менее 80 Гбайт. Заменяет внутренний НЖМД. Рекомендуется заказать дополнительные картриджи N5474A для съемного НЖМД.
803	Дополнительная память 2 GB для центрального процессора (общий объем может быть 4 Гбайт)
805	Опция платы GPIB (только для новых устройств: после покупки добавление невозможно)
807	Опция адаптера 1 МОм (приходит с одним из устройств E2697A)
820	Внешний дисковод DVD-RW с интерфейсом USB (отдельно можно заказать по номеру N5473A)
821	Два дополнительных адаптера, обеспечивающих совместимость соединителя BNC с прецизионным соединителем 3,5 мм (розетка) (отдельно можно заказать по номеру 54855-67604)
1CM	Комплект для установки в стойку (отдельно можно заказать по номеру N5470A)
N5475A	Транспортный ящик для осциллографов серии Infiniium DSO/DSA90000A

Система пробников серий InfiniiMax I и II

Усилители пробников

Номер модели	Описание
1169A	Усилитель пробника InfiniiMax II с полосой 12 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1168A	Усилитель пробника InfiniiMax II с полосой 10 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1134A	Усилитель пробника InfiniiMax I с полосой 7 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1132A	Усилитель пробника InfiniiMax I с полосой 5 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1131A	Усилитель пробника InfiniiMax I с полосой 3,5 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника
1130A	Усилитель пробника InfiniiMax I с полосой 1,5 ГГц; следует заказать одну или более головок пробника

Головки пробников серии InfiniiMax II (рекомендованы для использования с усилителями пробников серии Infiniium II)

Номер модели	Описание
N5380A	Головка пробника серии InfiniiMax II для измерения дифференциальных сигналов с соединителями SMA с полосой 12 ГГц. Включает полужесткие коаксиальные выводы для изменения расстояния между соединителями SMA.
N5381A	Впаиваемая головка пробника серии InfiniiMax II для измерения дифференциальных сигналов с полосой 12 ГГц и принадлежности. Использовать номер 01169-21306 для заказа сменных никелевых проводников 0,005 дюйма или 01169-81301 - для заказа сменных никелевых проводников 0,007 дюйма.
N5382A	Головка-браузер серии InfiniiMax II для измерения дифференциальных сигналов с полосой 12 ГГц. Включает сменные проводники. Использовать номер 01169-21304 для заказа сменных стальных проводников 0,007 дюйма.
N5425A	Впаиваемая головка пробника серий InfiniiMax I и II для измерения дифференциальных сигналов с нулевым усилием сочленения (ZIF) и полосой 12 ГГц. Требует заказа комплекта наконечников N5426A с нулевым усилием сочленения (ZIF).
N5426A	Комплект из 10 заменяемых впаиваемых наконечников серий InfiniiMax I и II с нулевым усилием сочленения (ZIF) и полосой 12 ГГц для использования с N5425A.
N5451A	Комплект из 10 заменяемых впаиваемых наконечников серий InfiniiMax I и II с удлинительными проводниками с нулевым усилием сочленения (ZIF) и полосой 9 ГГц/5 ГГц. Используется совместно с головкой пробника N5425A.

Головки пробников серии InfiniiMax I (рекомендованы для использования с усилителями пробников серии Infiniium I)

Номер модели	Описание
E2675A	Головка-браузер InfiniiMax для измерения дифференциальных сигналов и принадлежности. Включает 20 сменных наконечников и эргономичную ручку. В качестве резервного комплекта принадлежностей рекомендуется заказывать E2658A.
E2676A	Головка-браузер InfiniiMax для измерения несимметричных сигналов и принадлежности. Включает два браслета для заземления, 10 сменных наконечников, розетку провода заземления и эргономичную ручку браузера. В качестве резервного комплекта принадлежностей рекомендуется заказывать E2663A.
E2677A	Впаиваемая головка пробника InfiniiMax для измерения дифференциальных сигналов и принадлежности. Включает 20 демпфирующих резисторов на полную полосу пропускания и 10 - на среднюю полосу. В качестве резервного комплекта принадлежностей рекомендуется заказывать E2670A.
E2678A	Головка пробника InfiniiMax с наконечниками в виде розеток для измерения несимметричных/дифференциальных сигналов и принадлежности. Включает 48 демпфирующих резисторов на полную полосу пропускания, 6 демпфированных проводников, 4 розетки под квадратный штырь и теплоотвод для розетки. В качестве резервного комплекта принадлежностей заказывать E2671A. Для заказа только 34 демпфированных проводников указывать номер E5381-82103.
E2679A	Впаиваемая головка пробника InfiniiMax для измерения несимметричных сигналов и принадлежности. Включает 16 демпфирующих резисторов на полную полосу пропускания и 8 - на среднюю полосу, а также 24 резистора заземления с нулевым сопротивлением. В качестве резервного комплекта принадлежностей рекомендуется заказывать E2672A.
E2695A	Головка пробника с соединителем SMA для измерения дифференциальных сигналов. Включает полужесткий коаксиал для изменения расстояния между соединителями SMA.
E2669A	Комплект подключения InfiniiMax для дифференциальных/несимметричных измерений. Включает головку-браузер для измерения дифференциальных сигналов, четыре впаиваемых головки пробника для измерения дифференциальных сигналов и две головки пробника с наконечниками в виде розеток для измерения дифференциальных сигналов. Включает все необходимые принадлежности.
E2668A	Комплект подключения пробника InfiniiMax для несимметричных измерений. Включает головку-браузер для измерения несимметричных сигналов, одну впаиваемую головку пробника и одну головку пробника с наконечниками в виде розеток. Включает все необходимые принадлежности.
N5450A	Удлинительный кабель InfiniiMax обеспечивает дополнительные возможности для подключения пробников при проведении климатических испытаний в камерах. Этот кабель соединяет головку пробника, устанавливаемую на испытуемом объекте в камере, и усилитель пробника, расположенный вне камеры.

Другие пробники/принадлежности

Номер модели	Описание
E2697A	Высокоимпедансный адаптер (включает пассивный пробник с полосой пропускания 500 МГц)

Другие совместимые пробники

Номер модели	Описание
1144A	Активный пробник до 800 МГц. При использовании с осциллографами Infiniium требуется источник питания пробника 1142A. При использовании двух или более активных пробников 1144A требуется расширитель источника питания пробника 01144-61604.
1145A	Двухканальный активный пробник до 750 МГц. При использовании с осциллографами Infiniium требуется источник питания 1142A.
1153A	Дифференциальный пробник до 200 МГц для осциллографов Infiniium
1156A	Несимметричный активный пробник до 1,5 ГГц для осциллографов Infiniium.
1157A	Несимметричный активный пробник до 3,5 ГГц для осциллографов Infiniium.
1158A	Несимметричный активный пробник до 4 ГГц для осциллографов Infiniium.
54006A	Пассивный пробник на резистивном делителе до 7,5 ГГц с ослаблением 10:1 (500 Ом) или 20:1 (1 кОм).
E2654A	EZ Probe Positioner® (устройство позиционирования пробника)

Информация для заказа осциллографов серий 80000 и 90000 (продолжение)

Прикладные программы

Номер модели	Описание
E2681A	Программа EZJIT Jitter Analysis для анализа джиттера (опция 002 для осциллографов серий 80000B и 90000A).
E2688A	Программа для анализа данных высокоскоростных последовательных шин/испытания на соответствие маске с восстановлением тактового сигнала (опция 003 для осциллографов серий 80000B и 90000A). Стандартно установлена на моделях DSA.
N5400A	Программа для анализа джиттера EZJIT Plus Jitter Analysis (опция 004 для осциллографов серий 80000B и 90000A). Стандартно установлена на моделях DSA.
N5403A	Программа уменьшения уровня шума управления полосой пропускания (опция 005 для осциллографов серий 80000B и 90000A). Стандартно установлена на моделях DSA серии 90000A и DSO91304A.
E2699A	Пакет интеграции прикладных программ (My Infiniium Integration Package) (опция 006 для осциллографов серий 80000B и 90000A).
N5391A	Программа для анализа низкоскоростных последовательных потоков данных шин I^2C и SPI (опция 007 для осциллографов серий 80000B и 90000A).
N5402A	Программа для анализа последовательных потоков данных шины CAN/FlexRay (опция 008 для осциллографов серий 80000B и 90000A).
N5414A	Программное обеспечение идентификации событий InfiniiScan (опция 009 для осциллографов серий 80000B и 90000A).
N5430A	Функция осциллографа Infiniium, определенная пользователем (опция 010 для осциллографов серий 80000B и 90000A).
N5452A	Интерфейс дистанционного управления прикладной программой (опция 011 для осциллографов серии 90000A).
N5395B	Устройство подключения для проверки соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet
N5396A	Испытательный кабель для измерений параметров джиттера сигналов сети Gigabit Ethernet
N5392A	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам сети Ethernet (опция 021 для осциллографов серии 90000A).
N5393A	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам шины PCI Express (опция 022 для осциллографов серии 90000A).
N5399A	Программа для испытания на соответствие характеристик передатчика стандарту HDMI (опция 023 для осциллографов серии 90000A).
N5409A	Программа проверки электрических характеристик на соответствие стандарту FB-DIMM (опция 024 для осциллографов серии 90000A).
N5410A	Программа проверки электрических характеристик на соответствие стандарту Fibre Channel (опция 025 для осциллографов серии 90000A).
N5411A	Программа для испытания на соответствие стандарту SATA (опция 026 для осциллографов серии 90000A).
N5412A	Программа для испытания на соответствие стандарту SAS (опция 027 для осциллографов серии 90000A).
U7232A	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам шины DisplayPort (опция 026 для осциллографов серии 90000A).
N5416A	Программа для испытания на соответствие стандарту шины USB 2.0 (опция 029 для осциллографов серии 90000A).
E2646A	Дополнительное устройство подключения типа SQiDD для испытания на соответствие стандарту USB 2.0
N5431A	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандартам 10GBASE-CX4, CPRI, OBSAI и Serial RapidIO (опция 030 для осциллографов серии 90000A).
U7233A	Программа для испытания на соответствие стандарту шины DDR1 (опция 031 для осциллографов серии 90000A).
N5413A	Программа для испытания на соответствие стандарту шины DDR2 (опция 032 для осциллографов серии 90000A).
U7231A	Программа для испытания на соответствие стандарту шины DDR3 (опция 033 для осциллографов серии 90000A).
N5385B	Инструментальные средства осциллографов
N5435A	Серверная лицензия для прикладных программ осциллографов семейства Infiniium
89600A	Программное обеспечение векторного анализа сигналов
N5394A	Программа проверки достоверности и соответствия электрических характеристик стандарту DVI
E2625A	Комплект масок для испытания телекоммуникационного оборудования
QP-SIGKit/ QP-SIGKit4B	Программа для предварительного испытания на соответствие стандарту IEEE-1394. Поставляется компанией Quantum Parametrics.
E5850A	Устройство подключения для обеспечения временной корреляции логического анализатора и осциллографа

86100C Infiniium DCA-J - многофункциональный инструмент анализа

86100C
86105B
86105C
86106B
86116C
54754A
86112A
86117A
86118A
86107A
86108A
83496A
83496B

- **Четыре прибора в одном: анализатор сигналов цифровой связи, полнофункциональный широкополосный осциллограф, рефлектометр во временной области и анализатор джиттера**
- **Автоматическое разделение джиттера на составляющие**
- **Запуск по кодовой комбинации, генерируемый самим прибором**
- **Модульная платформа для испытания сигналов передачи данных до 43 Гбит/с и выше**
- **Перекрытие самого широкого диапазона скоростей передачи данных с помощью эталонных приемников оптического сигнала и системы восстановления тактового сигнала**
- **Совместимость с модулями серии Agilent 86100A/B, 83480A и 54750**
- **Собственный джиттер менее 200 фс**
- **Открытая операционная система Windows® XP Pro**

Четыре прибора в одном

86100C Infiniium DCA-J можно рассматривать как четыре прибора с мощными функциональными возможностями в одном целом.

- Широкополосный цифровой осциллограф общего назначения; новая функция запуска по кодовой комбинации (PatternLock) позволяет значительно расширить область его применения как осциллографа общего назначения
- Анализатор сигналов цифровой связи; новый режим глазкового контура (Eyeline Mode) представляет новое эффективное средство анализа глазковых диаграмм
- Рефлектометр во временной области
- Анализатор джиттера

Гибкость конфигурирования для удовлетворения потребностей пользователя

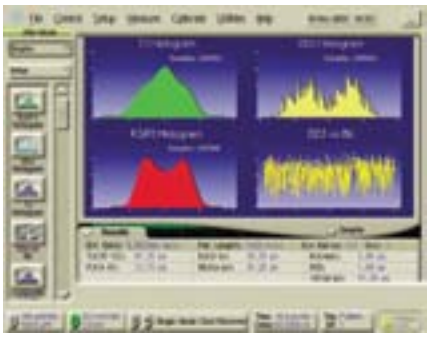
Осциллограф 86100C поддерживает широкую номенклатуру модулей для измерения параметров оптических и электрических сигналов. Можно выбрать такие модули, которые обеспечат нужную полосу частот, фильтрацию и чувствительность.

Синхронизация запуска по кодовой комбинации (PatternLock Triggering)

Опция 001 усовершенствованного запуска (Enhanced Trigger) в 86100C обеспечивает фундаментальную возможность, никогда ранее не доступную в осциллографах с дискретизацией в эквивалентном времени (стробоскопических осциллографах). Этот новый механизм запуска позволяет DCA-J генерировать сигнал запуска при повторении во входных данных определенной кодовой комбинации, назначенной в качестве условия запуска. Обычно для реализации такой возможности требовалось, чтобы источник кодовой комбинации сам обеспечивал выдачу сигнала запуска на осциллограф. PatternLock автоматически определяет длину кодовой комбинации, скорость передачи данных и тактовую частоту, делая сложный механизм запуска прозрачным для пользователя.

С точки зрения опыта пользователя режим запуска PatternLock делает поведение 86100C более похожим на поведение реальновременного осциллографа. Исследование определенных битов в кодовой комбинации данных в этом случае значительно упрощается. Пользователи, знакомые с реальновременными осциллографами, но возможно не так хорошо знающие стробоскопические осциллографы, смогут теперь быстро освоить их. Режим запуска PatternLock добавляет новое измерение в запуск по кодовой комбинации, позволяя программному обеспечению базового блока брать выборки сигнала в определенных точках кодовой комбинации данных, используя выдающуюся точность временной базы. Это является основой для многих новых возможностей, доступных в 86100C, которые рассмотрены ниже.

Использование 86100C как анализатора джиттера при включении режима Jitter Mode (режим измерения джиттера)



Буква “J” в аббревиатуре DCA-J означает анализ джиттера. Прибор 86100C является анализатором сигналов цифровой связи с функцией анализа джиттера. Чрезвычайно широкая полоса частот, низкий уровень собственного джиттера и развитые алгоритмы анализа обеспечивают самую высокую точность измерений джиттера.

По мере роста скоростей передачи данных в электрических и оптических системах измерение джиттера становится все более острой проблемой. Разделение джиттера на составляющие становится крайне необходимым. Это позволяет критически подойти к его учету и оптимизировать рабочие характеристики устройств и систем. Многие появляющиеся сейчас стандарты также требуют разделения джиттера на составляющие, чтобы обеспечить совместимость результатов испытаний. Традиционные технические решения для разделения джиттера достаточно сложны и зачастую трудны в настройке. Поэтому по мере роста скоростей передачи данных способность приборов разделять джиттер на составляющие становится ограниченной. DCA-J обеспечивает простую одноклавишную установку и исполнение продвинутых видов анализа сигналов. В режиме анализа джиттера (Jitter Mode) происходит разделение его на составляющие, и данные джиттера представляются в различных вариантах отображения, дающих полное представление о нем. Режим анализа джиттера работает при всех скоростях передачи данных, которые поддерживает 86100C, устраняя традиционные ограничения скорости передачи при выполнении этого сложного вида анализа. 86100C имеет несколько ключевых особенностей.

- Очень низкий уровень собственного джиттера (как случайного, так и детерминированного), который обеспечивает очень низкий шумовой порог и не имеющую себе равных чувствительность при измерении джиттера.
- Широкая полоса пропускания измерительных каналов, обеспечивающая очень низкий уровень собственного джиттера, зависящего от данных, и позволяющая проводить анализ при всех скоростях передачи вплоть до 40 Гбит/с и выше.
- Режим запуска PatternLock обеспечивает эффективность дискретизации, что позволяет очень быстро выполнять измерения джиттера.

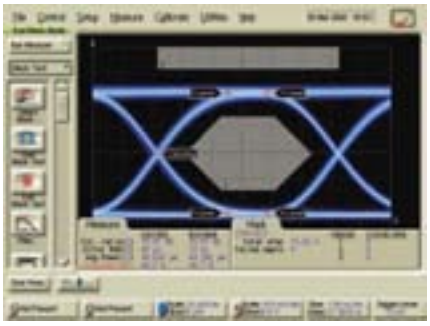
Функция анализа джиттера представлена в виде двух программных пакетов, поставляемых как опции. Опция 200 (Jitter Analysis) это расширенная программа анализа джиттера, а опция 201 (Advanced Waveform Analysis) - усовершенствованная программа анализа сигналов. Опция 200 включает следующие возможности.

- Разделение джиттера: общий джиттер (TJ), случайный джиттер (RJ), детерминированный джиттер (DJ), периодический джиттер (PJ), джиттер, зависящий от данных (DDJ), искажение коэффициента заполнения (DCD) и джиттер, обусловленный межсимвольной интерференцией (ISI)
- Различные отображения данных джиттера в графической и табличной формах
- Экспортирование данных джиттера в удобный текстовый формат с разделителями
- Запоминание/вызов базы данных джиттера
- Определение частотного спектра джиттера
- Выделение и анализ субскоростного джиттера (SRJ), который является периодическим джиттером, но скорость которого в целое число раз ниже скорости передачи данных
- Отображение U-образной кривой распределения отказов
- Настройка вероятности общего джиттера

С увеличением скорости передачи данных влияние канала вызывает значительное закрытие глазка. Большинство новых устройств и систем для компенсации влияния канала применяют выравнивание, а также введение предискажений с их последующей коррекцией. Опция 201 обеспечивает ключевые средства для разработки и испытания устройств и систем, которые должны будут столкнуться с трудными проблемами влияния канала.

- Захват однократных, представляющих интерес сигналов большой длительности. Режим запуска PatternLock и возможность добавления записи сигнала, обеспечиваемые опцией 201, позволяют очень точно анализировать наборы данных в виде импульсной последовательности с длиной записи до 256 Мвыб.
- Выравнивание (компенсация частотных и фазовых искажений сигнала). DCA-J может принимать однократные сигналы большой длительности, проводить их обработку по алгоритму линейного выравнивателя (по умолчанию или устанавливаемого пользователем) и отображать результирующий скорректированный сигнал в реальном времени. Можно одновременно просматривать входной (искаженный) и выходной (скорректированный) сигналы.
- Сопряжение с возможностями анализа MATLAB®.

Использование 86100C как анализатора сигналов цифровой связи при включении режима Eye/Mask Mode (режим глазковой диаграммы/испытания на соответствие маске)



Точный анализ глазковой диаграммы является важным для оценки качества передатчиков, работающих в диапазоне скоростей от 100 Мбит/с до 40 Гбит/с. 86100C разработан специально для решения сложных задач анализа сигналов цифровой связи. Испытания на соответствие маске и параметрические испытания больше не требуют сложной последовательности установок и конфигураций. Одним нажатием клавиши можно выполнить законченное испытание на соответствие установленным нормам. Самые важные и необходимые перечисленные ниже измерения всегда под рукой.

- Испытания на соответствие маскам промышленных стандартов с использованием встроенного анализа допусков
- Измерение коэффициента гашения с высокой точностью и повторяемостью
- Измерения глазковой диаграммы: процент пересечений, высота и ширина глазка, уровни “1” и “0”, джиттер, время нарастания/спада и другие.

Ключом к точным измерениям сигналов оптической связи является приемник оптических сигналов. Прибор 86100C имеет широкий набор встроенных прецизионных приемников.

- Встроенные фотодиоды с высокой равномерностью частотных характеристик, обеспечивают самую высокую достоверность воспроизведения сигнала; это позволяет достичь высокой точности измерения коэффициента гашения.
- Испытание передатчиков на соответствие стандартам требует фильтрации откликов. 86100C располагает широким набором комбинаций фильтров. Эти фильтры могут автоматически и многократно включаться в измерительный канал и выключаться из него дистанционно через GPIB или с помощью клавиш передней панели. Частотная характеристика сквозного измерительного тракта откалибрована и сохраняет свои параметры в течение длительного времени эксплуатации прибора.
- Встроенный прецизионный оптический приемник образует калиброванный канал для оптических сигналов. С его помощью обеспечивается точное измерение и отображение параметров оптических сигналов в единицах световой мощности.

Для измерения средней мощности не требуется переключателей или ответвителей; упрощенная маршрутизация сигнала позволяет поддерживать постоянство его интенсивности.

Испытание на соответствие маске глазковой диаграммы

Прибор 86100C обеспечивает эффективное испытание сигналов на соответствие стандартизованным маскам глазковых диаграмм. Процесс испытания четко определен и требует минимального числа нажатий клавиш, необходимых для испытания при скоростях передачи данных, соответствующих промышленным стандартам.

Стандартные форматы

Тип канала	Скорость, Мбит/с
1X Gigabit Ethernet	1250
2X Gigabit Ethernet	2500
10 Gigabit Ethernet	9953,28
10 Gigabit Ethernet	10312,5
10 Gigabit Ethernet FEC	11095,7
10 Gigabit Ethernet LX4	3125
Fibre Channel	1062,5
2X Fibre Channel	2125
4X Fibre Channel	4250
8x Fibre Channel	8500
10X Fibre Channel	10518,75
10X Fibre Channel FEC	11317
Infiniband	2500
STM0/OC1	51,84
STM1/OC3	155,52
STM4/OC12	622,08
STM16/OC48	2488,3
STM16/OC48 FEC	2666
STM64/OC192	9953,28
STM64/OC192 FEC	10664,2
STM64/OC192 FEC	10709
STM64/OC192 Super FEC	12500
STM256/OC768	39813
STS1 EYE	51,84
STS3 EYE	155,52

Другие маски глазковых диаграмм легко создаются путем масштабирования тех, которые перечислены в левом столбце. Кроме того, функция редактирования масок позволяет создавать новые маски путем редактирования существующих или заново с самого начала. Новую маску можно также создать или модифицировать во внешнем компьютере, используя текстовый редактор, такой как Notepad, а затем, используя локальную сеть или флэш-накопитель, переслать ее на жесткий диск прибора. Испытания на соответствие маске можно выполнить, используя удобные, заданные пользователем условия измерения, такие как допустимые пределы с использованием допусков, число испытуемых сигналов, а также критерии завершения испытания и действия в случае выхода за пределы маски.

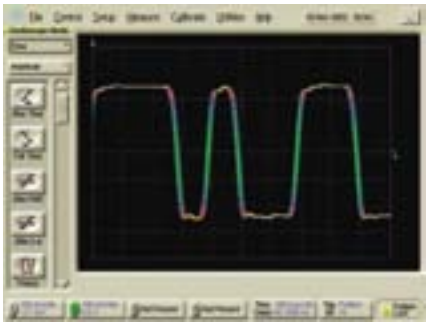
Режим глазкового контура

Режим глазкового контура (Eyeline Mode) это новая функция, имеющаяся только в 86100C. Эта функция позволяет глубже исследовать влияние определенных битовых переходов в кодовой комбинации. Уникальное изображение на экране помогает выявлять неисправности устройств и систем, влияющие на определенные битовые переходы или группы переходов в кодовой комбинации. Вместе с испытаниями на соответствие маске с заданными пределами режим глазкового контура позволяет быстро выявить определенные биты, которые привели к выходу за пределы маски.

Традиционные методы запуска в осциллографах с дискретизацией в эквивалентном времени достаточно эффективны при формировании глазковых диаграмм. Однако эти глазковые диаграммы составляются из выборок сигнала, для которых временное соотношение с кодовой комбинацией данных в значительной степени носит случайный характер. Поэтому полученная глазковая диаграмма образуется из выборок, полученных от многих различных битов кодовой комбинации без какой-либо определенной упорядоченности во времени. В результате траектории зависимости амплитуды от времени для определенных битов в кодовой комбинации не видны. Усреднение глазковой диаграммы также не обеспечивает достоверного результата, поскольку усреднение выборок, находящиеся в случайных соотношениях, приведет к нулевому результату.

Чтобы построить глазковую диаграмму из выборок, взятых последовательно из кодовой комбинации данных, в режиме глазкового контура используется синхронизация запуска по кодовой комбинации (PatternLock). Это позволяет поддерживать определенное временное соотношение между выборками и строить глазковую диаграмму на основе определенных битовых траекторий. При этом может быть исследовано влияние определенных битовых переходов и выполнено усреднение глазковой диаграммы.

Использование 86100C как широкополосного осциллографа при включении режима Oscilloscope Mode (режим осциллографа)



- Полоса частот исследуемого сигнала от 12 до более 80 ГГц обеспечивает самое точное воспроизведение формы сигналов
- Просмотр импульсных последовательностей не требует дополнительного сигнала запуска по кодовой комбинации или по кадру
- Полное впечатление работы с обычным аналоговым осциллографом
- Полоса частот сигналов запуска более 13 ГГц (опция 001) или 43 ГГц (при использовании модуля прецизионной временной базы 86107A)

Быстрое проникновение в существо проблем

При высоких скоростях передачи двоичных данных даже в сравнительно недорогих системах для получения низкого коэффициента битовых ошибок (BER) всегда используются самые лучшие технические решения. Разработчики все чаще используют введение предыскажений и компенсацию для нейтрализации межсимвольных помех (ISI) и открывают глазковую диаграмму. Однако измерение эффективности таких систем может вызвать определенные трудности. Чтобы предсказать поведение отдельных компонентов системы, разработчики используют моделирование, но в конечном итоге им необходимо проверить характеристики проектируемого устройства с помощью реальных измерений. Когда отдельный запуск по кодовой комбинации недоступен, функция Pattern Lock позволяет просматривать однозначные сигналы даже при самых высоких скоростях передачи двоичных данных.

Непосредственный запуск с восстановления тактового сигнала

Обычно для синхронизации осциллографа с исследуемым сигналом используется внешний опорный сигнал синхронизации. Если этот сигнал недоступен, можно использовать модули восстановления тактового сигнала для получения опорного сигнала синхронизации из исследуемого сигнала. Модули восстановления тактового сигнала серии Agilent 8349XA/B пригодны для работы с электрическими, многомодовыми и одномодовыми оптическими входными сигналами. Все модули серии 8549XA/B имеют отличные характеристики джиттера, обеспечивающие точные измерения. Каждый модуль восстановления тактового сигнала может использоваться для синхронизации при различных распространенных скоростях передачи данных. Модуль 83496A/B может формировать сигнал запуска из оптических и электрических сигналов при любой скорости передачи данных от 50 Мбит/с до 13,5 Гбит/с.

Ширина полосы кольца системы восстановления тактового сигнала

Модули восстановления тактового сигнала компании Agilent имеют регулируемую ширину полосы кольца системы восстановления тактового сигнала, которая играет важную роль в обеспечении точности воспроизведения формы сигнала при измерении джиттера и при его испытании на соответствие установленным нормам. Когда для синхронизации используются восстановленные тактовые сигналы, величина наблюдаемого джиттера зависит от ширины полосы кольца. Чем больше ширина полосы, тем большая часть джиттера отслеживается и подавляется системой восстановления тактового сигнала; в результате наблюдаемый джиттер уменьшается.

- При узкой полосе джиттер в схеме восстановления становится свободным и не отрабатывается системой; при этом полностью сохраняется его начальный уровень
- Для некоторых применений ширина полосы кольца определяется стандартами с целью обеспечения совместимости испытаний. Установка широкой полосы кольца имитирует работу приемника системы связи. Модуль 83496A/B имеет непрерывную настройку ширины полосы кольца от 30 кГц до 10 МГц и может быть сконфигурирован как образцовая система фазовой автоподстройки для испытаний на соответствие стандартам.

Самый низкий уровень собственного джиттера

Для снижения собственного джиттера прибора до требуемого уровня используется модуль 86107A. Этот модуль имеет беспрецендентно высокие характеристики при измерении параметров систем со скоростями передачи 10 и 40 Гбит/с. Модуль 86107A вставляется в любую базу семейства 86100 и уменьшает собственный джиттер временной базы до значения около 200 фс; это почти в 5 раз снижает уровень джиттера в системе. Модуль 86107A требует электрического опорного тактового сигнала, синхронного с исследуемым сигналом и позволяет улучшить разрешающую способность временной базы с 2 пс/деление до 500 фс/деление.

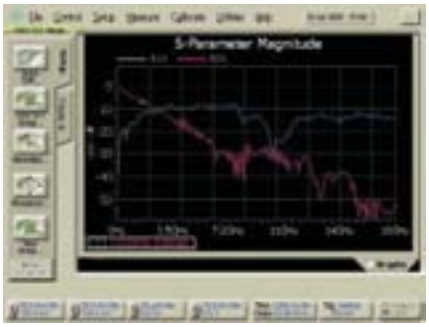
Удовлетворение потребностей в широкой полосе

Ширина спектра сигналов современных систем связи значительно превышает полосу пропускания осциллографа на уровне минус 3 дБ. Просто широкополосный осциллограф еще не может гарантировать точного представления формы сигнала. При разработке осциллографа особое внимание должно быть обращено на его частотную характеристику (амплитудную и фазовую) с целью минимизации таких искажений формы сигнала, как выбросы и затухающие колебания (звон). Сменные модули 86116C имеют встроенный оптический приемник, разработанный специально для обеспечения оптимальной ширины полосы, чувствительности и точности воспроизведения формы сигнала. Модуль 86116B расширяет полосу пропускания прибора 86100C Infiniium DCAJ до 80 ГГц для электрических каналов и до 65 ГГц для оптических в 1550-нанометровом диапазоне длин волн. Модуль 86116A перекрывает диапазоны длин волн 1550 и 1300 нм, используя полосу пропускания электрического канала 63 ГГц и оптического 52 ГГц. Модули 86117A и 86118A обеспечивают полосы пропускания 50 и 70 ГГц, соответственно. Если пользователь уже имеет один из базовых блоков семейства 86100, на его основе, используя сменные модули, можно реализовать первичное техническое решение для анализа сигналов передачи данных до 43 Гбит/с.

Испытания сигналов с RZ модуляцией при скорости передачи 43 Гбит/с

Существует много сложных аспектов при измерении сигналов со скоростью передачи данных 40 Гбит/с. Модуляция с возвратом к нулю (RZ) является широко распространенным форматом в системах передачи данных со скоростью 40 Гбит/с и имеет уникальный набор определенных параметров измерения для его описания. Компоненты, разрабатываемые для систем со скоростью передачи данных 40 Гбит/с, должны иметь очень низкий уровень собственного джиттера для успешного функционирования системы. Иногда эти уровни настолько малы, что трудно понять, принадлежит ли измеренный джиттер исследуемому компоненту системы, или это шумовой порог джиттера измерительного прибора. При отсутствии приспособленных контрольных точек схемы следует использовать пробники Infiniimax с полосой более 13 ГГц вместе с адаптером пробника N1022A и широкополосными входами DCA-J. Даже закрытые глазковые диаграммы могут быть захвачены как данные импульсной последовательности, и эффективность общих схем компенсации можно наблюдать с помощью внутриплатных алгоритмов. Анализ многих стандартов, устанавливающих все более повышенные требования к полосе частот при возрастании скорости передачи двоичных данных, показывает, что DCA-J перекрывает необходимые требования как на текущий момент, так и в обозримом будущем.

Использование 86100C как рефлектометра во временной области при включении режима TDR/TDT Mode (режим рефлектометра во временной области)



- Контроль качества работы компонентов и каналов передачи данных с помощью прецизионного рефлектометра
- Несимметричный и дифференциальный входы рефлектометра для точных измерений импеданса

86100C Infiniium DCA-J - многофункциональный инструмент анализа (продолжение)

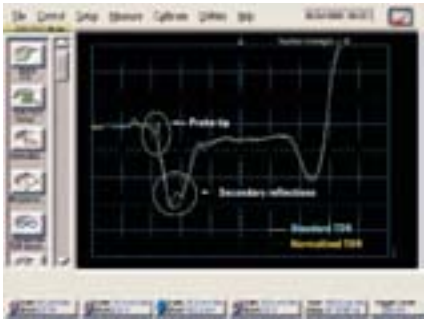
- Уникальные возможности калибровки, устраняющие систематические погрешности измерения, обусловленные кабелями, соединителями и пробниками, позволяют измерять характеристики только самого испытуемого устройства.
- Преобразование результатов измерения в законченные данные смешанных S-параметров с помощью программы N1930A.

Разработка высокоскоростных устройств начинается с физической структуры. Характеристики передачи и отражения электрических каналов и компонентов должны обладать такими свойствами, которые могут обеспечить достаточно высокую точность воспроизведения сигнала; для этого отражения и искажения сигнала должны быть минимальными. Для оптимизации микрополосковых линий, системных (объединительных) плат, проводников печатных плат, оконечных возбудителей SMA и коаксиальных кабелей используются измерители отражения и передачи во временной области (TDR и TDT).

Используя прибор 86100C с опцией 202 (Enhanced Impedance) и программное обеспечение для S-параметров, с помощью нажатия одной клавиши можно проанализировать обратные потери, затухание, перекрестные помехи и другие S-параметры как для несимметричных, так и для смешанных сигналов. Уникальная техника калибровки, примененная в 86100C, обеспечивает самую высокую точность путем устранения влияния кабельного соединения и устройства подключения на результаты измерений. Преобразование результатов рефлектометрических измерений во временной области в полный набор S-параметров для несимметричных, дифференциальных и смешанных цепей осуществляется с помощью программы N1930A Physical Layer Test System (испытательная система физического уровня). Благодаря улучшению параметров импульса в рефлектометре, обеспеченному компанией PicosecondPulse Labs, получено более высокое разрешение двух событий и очень высокая скорость измерения импеданса. Короткозамыкатель и нагрузка помещаются в опорной плоскости испытуемого устройства. Повышенная точность разрешения двух событий при измерении импеданса в режиме рефлектометра во временной области достигнута за счет улучшения параметров импульса. Наблюдение двух событий с субмиллиметровым разрешением и точное измерение импеданса для сверхскоростных перепадов реализуется с помощью принадлежностей, поставляемых компанией Picosecond Pulse Labs (www.picosecond.com). Самая высокая достоверность воспроизведения и симметрия сигналов на соединителях сдвоенного выхода TDR обеспечивают точность дифференциальных и несимметричных измерений в единой установке.

Моделирование выравнивания амплитудно-частотной характеристики

Высокоскоростные сигналы часто подвержены межсимвольной интерференции (ISI), которая возникает из-за ограниченной полосы пропускания линий передач, таких как проводники печатных плат. Опция 201 прибора 86100C обеспечивает моделирование линейного выравнивателя с прямой связью для оценки формы глазка после используемой схемы корректора. Это облегчается быстрым выбором расстояний между отводами и значений, выполняемом автоматически или вручную.



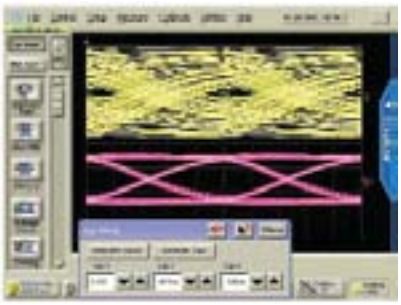
Нормализация, выполняемая рефлектометром, устанавливает опорную плоскость на наконечнике пробника и устраняет погрешности, вносимые устройством подключения.

Ухудшение качества модуляции/сигнала

Для безошибочной передачи данных уровни “1” и “0” должны значительно отличаться друг от друга. Такая характеристика мощности сигнала обычно определяется с помощью стандартных автоматических измерений 86100C, подобных амплитуде глазка или амплитуде оптической модуляции (OMA). Опция 300 предлагает усовершенствованную технику определения амплитуды сигнала. Можно изолировать определенные последовательности битов для определения условий измерения амплитуды. При этом может быть исследовано влияние различных кодовых комбинаций данных. Измерения амплитуды оптической модуляции, базирующиеся на стандартах, обычно требуют кодовых комбинаций прямоугольной формы. Теперь эти измерения проводятся с использованием любых кодовых комбинаций данных. Опция 300 также разделяет различные механизмы, вызывающие закрытие глазка амплитуды.

Относительная интенсивность шума (RIN)

Относительная интенсивность шума (RIN) - отношение среднеквадратичной интенсивности флуктаций оптической мощности источника света к среднеквадратичной оптической выходной мощности. Чрезмерная величина RIN может ограничить ресурсы мощности в оптической системе. Опция 300 измеряет величину относительной интенсивности шума, базируясь либо на уровне мощности “1”, либо на амплитуде оптической модуляции (OMA). При автоматической нормализации шума до 1 Гц результаты измерения 86100C легко и напрямую сравниваются со значениями, рекомендованными стандартами (например, IEEE 802.3ae).



Информация для заказа

	Модель	Описание
	86100C	Базовый блок осциллографа Infiniium DCA:J
	Опция 001	Полоса частот сигналов запуска более 13 ГГц, функция PatternLock, режим глазкового контура (Eyeline)
	Опция 200	Программный пакет анализа джиттера
	Опция 201	Усовершенствованная программа анализа сигналов
	Опция 202	Расширенная программа измерения импеданса и S-параметров
	Опция 300	Расширенный амплитудный анализ
Оптические/ электрические модули	86105B	Оптический канал с полосой 15 ГГц; одномодовый, неусиленный (1000-1600 нм); электрический канал с полосой 20 ГГц
	86105C	Оптический канал с полосой 9 ГГц; одномодовый, неусиленный (750-1650 нм); электрический канал с полосой 20 ГГц
	86106B	Оптический канал с полосой 28 ГГц; одномодовый, неусиленный (1000-1600 нм); электрический канал с полосой 40 ГГц
	86116C	Оптический канал с полосой 65 ГГц; одномодовый, неусиленный (1480-1620 нм); электрический канал с полосой 80 ГГц
Сдвоенные электрические модули	54754A	Диффер. модуль рефлектометра во временной области со сдвоенными TDR/электрическими каналами с полосой 18 ГГц
	86112A	Сдвоенные электрические каналы с полосой 20 ГГц
	86117A	Сдвоенные электрические каналы с полосой 50 ГГц
	86118A	Сдвоенные электрические каналы с дистанционными головками с полосой более 70 ГГц
Временная база	86107A	Модуль прецизионного опорного генератора (временной базы)
Анализ сигналов	86108A	Модуль прецизионного анализатора сигналов с полосой до 33 ГГц для анализа сигналов передачи дааных до 13,5 Гбит/с
Рефлектометр	54754A	Диффер. модуль рефлектометра во временной области со сдвоенными TDR/электрическими каналами с полосой 18 ГГц
Модули восстановления тактового сигнала	83496A	Одномодовые и многомодовые электр. и оптические сигналы; скорость передачи данных от 50 Мбит/с до 13,5 Гбит/с
	83496B	Одномодовые и многомодовые электр. и оптические сигналы; скорость передачи данных от 50 Мбит/с до 13,5 Гбит/с; функция анализа фазового шума

1690

ПК не входит в состав прибора

16800

16902B

16902A

16901A

16900A

Быстрые и точные ответы на всех этапах проектирования/отладки

Логические анализаторы компании Agilent помогают минимизировать проектный риск, обеспечивая наиболее надежный и точный захват данных и наиболее полный обзор поведения исследуемой системы. Исчерпывающее семейство логических анализаторов включает модели, имеющие разное конструктивное исполнение, а также отличающиеся частотой сбора данных, глубиной памяти, числом каналов, средствами анализа для конкретных приложений, протоколов и шин. Пользователь может использовать их, чтобы создать техническое решение, которое наиболее точно соответствует его потребностям отладки цифровых схем.

- Новый уровень легкости освоения предоставляют настольные логические анализаторы серии 1690, обеспечивая интуитивно понятный однооконный режим работы. Ряд новых возможностей запуска позволяет запускать прибор при поиске неисправностей в соответствии с потребностями.

Новые портативные логические анализаторы серии 16800A компании Agilent обладают рабочими характеристиками, возможностями и удобством использования, которые необходимы группам разработчиков цифровых устройств для быстрой отладки, проверки и оптимизации цифровых систем по приемлемой цене.

- Системы серии 16900 обеспечивают исключительно высокую производительность, точность и надежность измерений по ценам, соответствующим бюджету пользователя. Эти анализаторы используют популярный, отмеченный многими наградами, интуитивно понятный графический интерфейс пользователя Windows®, а также логически выстроенные функции запуска.
- Любую выбранную систему можно доукомплектовать множеством принадлежностей для тестирования цифровых устройств, в том числе кабелями и соединителями.

Обзор логических анализаторов компании Agilent Technologies

	1690	16800	16900
Макс. число каналов	34/68/102/136	34/68/102/13/204	от 68 до 9792
Макс. число каналов на одну временную базу и условие запуска	136	204	510
Анализ временных диаграмм (АВД)			
Функция Timing Zoom	Нет	4 ГГц (250 пс), 64 K	4 ГГц (250 пс), 64 K
Макс. частота сбора данных в режиме АВД, все каналы/половина каналов	400 МГц (2,5 нс)/ 800 МГц (1,25 нс)	500 МГц (2,0 нс)/ 1,0 ГГц (1 нс)	600 МГц (1,67 нс)/ 1,2 ГГц (833 пс)
Макс. частота в режиме сбора данных по перепадам	200 МГц (2,0 нс)	500 МГц (2,0 нс)	600 МГц(1,67 нс)
Анализ логических состояний (АЛС)			
Макс. частота внешнего тактового сигнала в режиме АЛС	200 МГц	450 МГц	1,5 Гбит/с
Макс. частота передачи данных в режиме АЛС	200 МГц	500 Мбит/с	1,5 Гбит/с
Мин. окно установления/удержания	2,5 нс	1,5 нс	1 нс
Разрешение при настройке	100 пс	80 пс	10 пс (для 16760A); 80 пс
Возможность апгрейда частоты внешнего тактового сигнала, частоты передачи данных	Нет	Да	Да (для 16910A/16911A/16950B)
Авт. определение порогового уровня/позиции сбора данных, одновременные глазковые диаграммы по всем каналам	Нет	Да	Да
Глубина памяти			
Макс. глубина памяти	4 M	32 M	256 M (для 16951B)
Возможность апгрейда глубины памяти	Нет	Да	Да (для 16910A/16911A/16950B)
Генератор кодовых последовательностей	**Нет**	**Есть (у некоторых моделей)**	**Есть (модуль 16720A**
Макс. частота тактового сигнала		300 МГц	300 МГц
Макс. число каналов данных		48	48 (240 на одну временную базу)
Макс. глубина памяти		16 M векторов	16 M векторов
Преимущества			
	Наилучшее соотношение цена/производительность	Уникальное сочетание логического анализа, генерации кодовых последовательностей, приложений и устройств подключения по недорогой цене	Гибкость, обеспечиваемая модульной архитектурой, высокая производительность, отладка цифровых устройств системного уровня
	Небольшие габариты	Компактный прибор	Обширный набор функций
	Экономичная модель на основе ПК	Автономный настольный прибор	Модульная система
	Однооконный режим работы	15" экран, сенсорный экран (опция), поддержка до 4 внешних мониторов с разрешением 1600 x 1200	Сенсорный экран, поддержка до 4 внешних мониторов с разрешением 1600 x 1200
	Возможность анализа в автономном режиме	Возможность анализа в автономном режиме	Возможность анализа в автономном режиме
	Графический интерфейс пользователя на основе Windows®	Графический интерфейс пользователя на основе Windows®	Графический интерфейс пользователя на основе Windows®

Логические анаоизаторы серии 1690

1690A
1690AD
1691A
1691AD
1692A
1692AD
1693A
1693AD

- **От 34 до 136 каналов позволяют достичь компромисса между ценой и техническими характеристиками**
- **Анализ временных диаграмм с частотой сбора данных 800 МГц и глубокой памятью до 4 М позволяет найти истинную причину проблемы, далеко удаленную по времени от симптома**
- **Анализ логических состояний с частотой внешнего тактового сигнала 200 МГц обеспечивает хорошие возможности исследования синхронных систем**
- **Знакомый интерфейс Windows с эффективным одноэкранным режимом работы**

ПК не входит в состав прибора

При отладке схем пользователю необходимо сосредоточиться на решении проблем, связанных с этими схемами, а не на освоении отладочных средств. Именно эта идея заложена в логических анализаторах компании Agilent, включая серию 1690.

Работа этих приборов интуитивно понятна пользователю, поэтому он может быстро найти ответы на сложные вопросы функционирования своих схем, даже не будучи экспертом в области измерительной техники.

Логический анализатор становится понятным с момента его включения благодаря знакомым свойствам Windows®, несложному интерфейсу перемещения по функциям прибора и простой процедуре задания условий запуска. Высокие технические характеристики - это не обязательно усложнение работы с прибором.

Все рабочие процедуры выполняются непосредственно из основного экрана, аналогично работе с прикладными программами ПК, например, Microsoft Word или Excel. Доступ к наиболее часто используемым функциям осуществляется с помощью пиктограмм. Доступ к расширенным возможностям производится из стандартной строки меню Windows. Развертывание/ сворачивание сигналов шин производится с помощью Windows-подобных виртуальных кнопок +/-.

Три режима работы

Анализ логических состояний (АЛС)

В режиме анализа логических состояний (АЛС) для определения момента взятия выборки используется сигнал исследуемой системы. Поскольку в режиме АЛС выборки берутся синхронно с работой исследуемой системы, они являются реальным отображением потоков данных в исследуемой системе. Можно выполнить сбор данных цикла микропроцессора или шины, а затем преобразовать их в мнемонику процессора или шинных взаимодействий, используя дисассемблеры компании Agilent или одного из наших партнеров.

Анализ временных диаграмм (АВД)

В режиме анализа временных диаграмм (АВД) для задания моментов взятия выборок используется внутренний тактовый сигнал логического анализатора. При частоте взятия выборок с частотой до 800 МГц и глубине памяти 4М можно прослеживать ход событий с высоким временным разрешением на протяжении сравнительно длительного времени.

АВД в режиме сбора данных по перепадам

Если в исследуемой системе вспышки активности перемежаются с периодами низкой активности, то, используя режим сбора данных по перепадам, можно производить этот сбор на протяжении более длительного интервала времени. В этом режиме анализатор производит взятие выборок данных регулярно через постоянные промежутки времени, но заносит данные в память только тогда, когда происходит перепад хотя бы в одном из сигналов.

Любой вид запуска по желанию пользователя

Простой запуск

Устанавливается в соответствии с представлениями о поведении сигналов в исследуемой системе. Чтобы задать событие запуска, используются элементарные события, как, например, положительный перепад, отрицательный перепад или кодовая комбинация. Эти события доступны с помощью обычного выпадающего меню. Можно задать запуск для события, которое включает в себя активность одной или нескольких шин и сигналов. Для этого нужно просто задать кодовые комбинации, виды перепадов и уровни для всех тех сигналов, которые следует включить в условие запуска.

Быстрый запуск

При обнаружении в собранных данных какого-либо неожиданного события нужно просто обвести его на экране, и выбрать в меню пункт Set Quick Trigger (задание “быстрого запуска”), чтобы захватить это событие, если оно снова возникнет. При этом не придется тратить время на определение условия запуска - прибор выполнит эту работу сам.

Расширенный запуск

Использование расширенного запуска (Advanced Trigger) позволяет адаптировать запуск к специфическим случаям. Функции запуска могут быть использованы как отдельные события запуска, либо как готовые блоки для построения сложных сценариев запуска. В окне настройки расширенного запуска пиктограммы обеспечивают графическое представление каждой функции запуска. Следует просто отбуксировать пиктограмму на последовательность запуска. Чтобы полностью определить отслеживаемое событие, надо заполнить поля ввода требуемыми значениями, или выбрать стандартные варианты запуска из выпадающего меню.

Архив (история) условий запуска/вызов из архива

Присвоив название определенному условию запуска и сохранив его, можно создать ряд таких наиболее часто используемых условий.

Логические анализаторы в виде приставки к ПК

Логические анализаторы серии 1690 компании Agilent, выполненные в виде приставки к ПК, имеют самую низкую цену среди анализаторов того же класса. Они позволяют полностью выполнить отладку схем в знакомой среде ПК. Порт IEEE1394 обеспечивает прямое подключение к ПК на основе процессоров Intel® Celeron или AMD K-6 II (или аналогичных) с тактовой частотой как минимум 500 МГц и операционной системой Windows 2000 Professional. Приобретение дополнительных комплектов E5851A (включающих плату интерфейса IEEE 1394 для настольного ПК с шиной PCI и соответствующий кабель) обеспечит совместное использование анализатора группой разработчиков. Реализация прибора в виде приставки к ПК позволяет выполнять логический анализ исследуемой схемы в привычной рабочей среде на экране того же размера и с тем же разрешением. Доступ к собранным данным, возможности запоминать и вызывать запомненные данные, а также возможности печати зависят от характеристик ПК и сетевого окружения. Меньшие габариты позволяют экономить ценное рабочее пространство, и повышают мобильность прибора.

Ускоренная диагностика

Приборы серий 1680 и 1690 были созданы для быстрого поиска неисправностей. Можно быстро выбрать зону сбора данных относительно условия запуска, используя пиктограммы начала сбора, момента запуска и завершения сбора. Используя прокрутку изображения, можно быстро переместиться в то место, которое желательно просмотреть, и подобрать для просмотра нужное увеличение. В этом случае всегда легко определить, в каком месте полного массива собранных данных находятся отображаемые на экране данные.

Функция View Scope

Эта функция позволяет отслеживать проблемы устройств с аналоговыми и цифровыми сигналами, обеспечивая временную корреляцию логического анализатора с осциллографом с полосой пропускания от 100 МГц до 13 ГГц.

Возможность анализа в автономном режиме

Позволяет анализировать ранее собранные данные на другом ПК, освобождая логический анализатор для сбора новых данных.

Логические анализаторы серии 1690 компании Agilent

Модели	1690A/1690AD	1691A/1691AD	1692A/1692AD	1693A/1693AD
Число каналов	136	102	68	34
Анализ временных диаграмм (АВД)				
Макс. частота сбора данных	400/800 МГц (все каналы/половина каналов)			
Глубина памяти	Обычная: 512 K/1 M (все каналы/половина каналов) Глубокая: 2 M/4 M (все каналы/половина каналов)			
Макс. частота в режиме сбора данных по перепадам	200 МГц на всех каналах			
Анализ логических состояний (АЛС)				
Макс. частота тактового сигнала	200 МГц			
Глубина памяти	Обычная: 512 K Глубокая: 1 M			
Мин. длит-сть тактового импульса	1,2 нс			
Время установления/удержания (один такт. сигнал, один перепад)	Окно шириной 2,5 нс с регулируемым смещением с шагом 100 пс в пределах от 4,5/–2 нс до –2,0/4,5 нс для каждого канала			
Глубина памяти				
	Для моделей серий 1690A: 256 K (анализ логических состояний), 512 K (анализ временных диаграмм), 1 M (анализ временных диаграмм на половине каналов), 256 K (анализ временных диаграмм со сбором по перепаду). **Для моделей серий 1690AD:** 1 M (анализ логических состояний), 2 M (анализ временных диаграмм), 4 M (анализ временных диаграмм на половине каналов), 1 M (анализ временных диаграмм со сбором по перепаду).			
Связь с ПК	Интерфейс IEEE 1394			

При появлении на экране чего-то неожиданного следует просто обвести это непонятное событие, и функцией быстрого запуска установить условие запуска для обнаружения повторного появления этого события.

Информация для заказа

Номер модели	Число каналов	Максимальная глубина памяти	Частота тактового сигнала в режиме АЛС	Частота сбора данных в режиме АВД
1690AD	Макс: 136	4 M	Макс: 200 МГц	Макс: 800 МГц
1690A	Макс: 136	1 M	Макс: 200 МГц	Макс: 800 МГц
1691AD	Макс: 102	4 M	Макс: 200 МГц	Макс: 800 МГц
1691A	Макс: 102	1 M	Макс: 200 МГц	Макс: 800 МГц
1692AD	Макс: 68	4 M	Макс: 200 МГц	Макс: 800 МГц
1692A	Макс: 68	1 M	Макс: 200 МГц	Макс: 800 МГц
1693AD	Макс: 34	4 M	Макс: 200 МГц	Макс: 800 МГц
1693A	Макс: 34	1 M	Макс: 200 МГц	Макс: 800 МГц

Принадлежности, включенные в стандартный комплект поставки

В комплект поставки входят: плата интерфейса IEEE 1394 для настольного ПК с шиной PCI и соответствующий кабель, кабель IEEE 1394 для портативного ПК, сумка для принадлежностей.

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

E5339A	34-канальный пробник для подключения к низковольтным несимметричным сигналам с помощью соединителей Mictor, подключается к 40-контактному кабелю логического анализатора
E5346A	34-канальный пробник для подключения к несимметричным сигналам с помощью соединителей Mictor, подключается к 40-контактному кабелю логического анализатора
E5351A	34-канальный пробник (без согласующих нагрузок) для подключения к несимметричным сигналам с помощью соединителей Mictor, подключается к 40-контактному кабелю логического анализатора
E5383A	17-канальный пробник общего назначения с отдельными проводниками, подключается к 40-контактному кабелю логического анализатора
E5385A	34-канальный пробник для подключения к соединителям Samtec, подключается к 40-контактному кабелю логического анализатора
E5394A	34-канальный пробник серии Soft Touch, подключается к 40-контактному кабелю логического анализатора
E5396-68702	Комплект для монтажа в стойку
E5396A	17-канальный пробник серии Soft Touch, подключается к 40-контактному кабелю логического анализатора
E5403A	Набор из 5 фиксирующих модулей для бесконтактных пробников серии Soft Touch Pro
E5404A	34-канальный пробник серии Soft Touch Pro для подключения к несимметричным сигналам, подключается к 40-контактному кабелю логического анализатора

Логические анализаторы серии серии16800A

16801A
16802A
16803A
16804A
16806A
16822A
16823A

- **Разрешающая способность 250 пс функции Timing Zoom (4 ГГц) для быстрого обнаружения трудноуловимых нарушений временных соотношений без необходимости двойного набора пробников**
- **Экран 15 дюймов (доступна опция сенсорного экрана) обеспечивает быструю навигацию и удобный просмотр данных**
- **Программа View Scope обеспечивает временную корреляцию и отображение данных измерений логического анализатора и осциллографа для эффективного отслеживания источников ошибок в аналоговой и цифровой частях схемы**
- **Наличие восьми моделей, имеющих 34, 68, 102, 136 или 204 каналов, глубину памяти до 32 М и генераторы кодовых последовательностей**
- **Приложения для поддержки всех аспектов разработки современных сложных схем: динамический пробник ПЛИС, цифровой векторный анализ сигналов и широкая поддержка процессоров и шин**

Портативные логические анализаторы серии 16800A компании Agilent обладают рабочими характеристиками, приложениями и удобством использования, которые необходимы группам разработчиков цифровых устройств для быстрой отладки, проверки и оптимизации цифровых систем по приемлемой цене.

Сбор данных в режимах анализа временных диаграмм (АВД) и анализа логических состояний (АЛС) предоставляет пользователю следующие возможности.

- Точное измерение прецизионных временных соотношений с помощью функции Timing Zoom (высокоскоростной сбор данных в режиме АВД с частотой 4 ГГц в отдельной памяти глубиной 64 К)
- Обнаружение аномалий, далеко отстоящих по времени друг от друга, за счет использования глубокой памяти, наращиваемой до 32 М
- Приобретение анализатора в той конфигурации, которая необходима пользователю в настоящее время, с возможностью ее апгрейда в будущем. Логические анализаторы серии 16800A обеспечивают возможность независимого апгрейда глубины памяти и частоты сбора данных в режиме АЛС.
- Точное и достоверное измерение сигналов синхронных шин с помощью функции Eye Finder. Эта функция автоматически настраивает пороговый уровень, а также время установления/удержания для достижения наилучших результатов при измерениях сигналов высокоскоростных шин.
- Возможность отслеживания проблемы от симптома до источника ее возникновения с помощью использования нескольких режимов измерения и просмотра данных, коррелированных во времени, представленных в виде временных диаграмм, листинга, инверсного ассемблера, исходного кода или результата сравнения измеренных данных с образцовыми
- Быстрая установка условий простого, быстрого или расширенного запуска. Эта возможность объединяет новые функции запуска с интуитивно понятным интерфейсом пользователя.
- Доступ к сигналам, которые в наибольшей степени оказывают влияние на возникновение проблем в разрабатываемой системе, с использованием самого широкого в отрасли набора пробников и принадлежностей, снижающих емкостную нагрузку до 0,7 пФ.
- Наблюдение и сопоставление во времени функционирования нескольких шинных структур за счет возможности разделения анализатора на два устройства с независимыми временными базами для поддержки одной или нескольких шин (конфигурации Timing (АВД), State (АЛС), TIming/State (АВД/АЛС) или State/State (АЛС/АЛС)).

Точное измерение прецизионных временных соотношений

Параллельная архитектура системы сбора данных позволяет с помощью функции Timing Zoom выполнять высокоскоростной сбор данных в режиме АВД с частотой до 4 ГГц (250 пс) одновременно с другим анализом логических состояний (АЛС) или анализом временных диаграмм (АВД) через тот же самый пробник. Функция Timing Zoom остается активной постоянно без каких-либо исключений. Глубина памяти Timing Zoom, равная 64 К, позволяет исследовать сигналы с высоким разрешением в течение длительных периодов времени.

Обнаружение проблемных сигналов в сотнях каналов, просматриваемых одновременно

По мере сужения допусков по времени и напряжению безошибочная оценка достоверности сигнала становится все более важным аспектом проверки разрабатываемых систем. Функция глазкового сканирования позволяет собрать информацию о достоверности сигналов по всем шинам в системе при различных условиях эксплуатации в течение буквально нескольких минут. При быстром выявлении проблемных сигналов их можно детально исследовать с помощью осциллографа. Результаты могут быть просмотрены как для отдельного сигнала, так и для совмещенного изображения множества сигналов или шин.

Автоматическая установка условий измерения и быстрое получение диагностической информации

Анализаторы серии 16800A позволяют пользователям быстро освоиться и начать выполнять работу за счет автоматизации процесса установки условий измерения. Кроме того, установки окна установления/удержания (или позиции сбора данных) и напряжения порогового уровня определяются автоматически для обеспечения захвата данных на высокоскоростных шинах с наивысшей точностью.

Режим автоматического определения порогового уровня и позиции сбора данных (Auto Threshold and Sample Position) предоставляет пользователям также следующие преимущества.

- Получение точных и надежных результатов измерения
- Экономия времени при установке условий измерения
- Быстрое получение диагностической информации и идентификация проблемных сигналов
- Сканирование всех сигналов и шин одновременно, либо только некоторых из них
- Просмотр результатов либо в виде совмещенного изображения, либо в виде отдельных сигналов
- Обнаружение временных сдвигов между сигналами и шинами
- Обнаружение и фиксирование неподходящих пороговых уровней тактовых сигналов
- Измерение окон достоверности данных
- Идентификация проблем достоверности сигналов, связанных с временами нарастания, временами спада, шириной окон достоверности данных

Запас по уровню технических характеристик для будущих потребностей (продление срока эксплуатации приобретённого оборудования)

Предусмотрена простая процедура наращивания возможностей (апгрейда) логических анализаторов серии 16800A. Когда необходимо, можно “включить” дополнительную глубину памяти и увеличенную частоту сбора данных в режиме АЛС. Купив нужные варианты апгрейда, пользователь может повысить технические характеристики, когда это потребуется.

Портативные логические анализаторы серии 16800A компании Agilent

	16801A, 16821A[1]	16802A 16822A[1]	16803A 16823A[1]	16804A	16806A
Число каналов логического анализатора	34	68	102	136	204
Число каналов генератора кодовых последовательностей	48	48	48	Нет	Нет
Функция Timing Zoom	4 ГГц (250 пс), 64 K		4 ГГц (250 пс), 64 K		
Макс. частота сбора данных при анализе временных диаграмм (АВД), все каналы/половина каналов	500 МГц (2,0 нс)/ 1,0 ГГц (1,0 нс)		500 МГц (2,0 нс)/ 1,0 ГГц (1,0 нс)		
Максимальная частота внешнего тактового сигнала в режиме анализа логических состояний (АЛС)	250 МГц с опцией 250		450 МГц с опцией 500 250 МГц с опцией 250		
Максимальная частота передачи данных при анализе логических состояний (АЛС)	250 Мбит/с с опцией 250		500 Мбит/с с опцией 500 250 Мбит/с с опцией 250		
Максимальная глубина памяти	1 M с опцией 001 4 M с опцией 004 16 M с опцией 016 32 M с опцией 032		1 M с опцией 001 4 M с опцией 004 16 M с опцией 016 32 M с опцией 032		
Поддерживаемые виды сигналов	Несимметричные		Несимметричные		
Авт. настройка порогового уровня/позиции сбора данных Глазковые диаграммы одновременно по всем каналам	Да		Да		
Подключение пробников	40-контактный кабельный соединитель		40-контактный кабельный соединитель		

1 Генератор кодовых последовательностей доступен с моделями 16821A, 16822A и 16823A.

Характеристики встроенных генераторов кодовых последовательностей 16821A/22A/23A

	Половина каналов	Все каналы
Максимальная частота тактового сигнала	300 МГц	180 МГц
Число каналов данных	24	48
Глубина памяти	16 M векторов	8 M векторов
Поддерживаемые логические уровни	ТТЛ (5 В); ТТЛ (три состояния); ТТЛ/КМОП (три состояния); 1,8 В (три состояния); 2,5 В (три состояния); 3,3 В (три состояния); ЭСЛ; ЭСЛ (PECL ,5 В); ЭСЛ (LVPECL, 3,3В); LVDS (выходы с низковольтными дифференциальными сигналами)	

Пробники заказываются отдельно. Для обеспечения правильности соединения логического анализатора, генератора кодовых последовательностей и испытуемого устройства следует внимательно отнестить к выбору пробников.

Число каналов логического анлиза в зависимости от режима измерения

	16801A/16821A	16802A/16822A	16803A/16823A	16804A	16806A
Анализ логических состояний (АЛС) [1]	32 данных + 2 тактовых сигнала	64 данных + 4 тактовых сигнала	98 данных + 4 тактовых сигнала	132 данных + 4 тактовых сигнала	200 данных + 4 тактовых сигнала
Традиционный режим анализа временных диаграмм (АВД)	34	68	102	136	204
АВД в режиме сбора данных по перепадам с частотой < 500 МГц	34	68	102	136	204
АВД в режиме сбора данных по перепадам с частотой 500 МГц	–	34	68	102	170

1 Неиспользуемые каналы тактовых сигналов можно использовать в качестве каналов данных.

Функция Timing Zoom

(Функция Timing Zoom выполняет сбор дополнительных данных в режиме АВД с повышенной частотой дискретизации около точки запуска логического анализатора. Функция использует дополнительный анализатор временных диаграмм (АВД) с частотой сбора данных 4 ГГц и глубиной памяти 64 K, обеспечивающий взятие выборок каждые 250 пс по всем каналам)

Частота дискретизации (сбора данных) АВД	4 ГГц (250 пс)
Погрешность измерения временных интервалов	
В пределах одной пары устройств подключения	± (1,0 нс +0,01% от отсчета временного интервала)
Между парами устройств подключения	± (1,75 нс +0,01% от отсчета временного интервала)
Глубина памяти	64 K выборок
Позиции запуска	Start (начало), Center (центр), End (конец) или определяемая пользователем
Минимальная длительность импульса данных	1 нс

Пороговые уровни

Напряжение порогового уровня	от –5 В до 5 В (изменение с шагом 10 мВ)
Погрешность установки порогового уровня	± 50 мВ + 1% от установленного значения

Встроенный генератор кодовых последовательностей позволяет с помощью одного прибора создавать сложные тесты по принципу стимул-отклик

Отдельные модели логических анализаторов серии 16800A (16821A, 16822A и 16823A) включают также 48-канальный генератор кодовых последовательностей, который позволяет уменьшить риски на ранних стадиях разработки. Этот генератор предоставляет следующие возможности.

- Использование генератора в качестве замены отсутствующих плат, интегральных схем или шин вместо ожидания отсутствующих узлов
- Разработка программы для создания нечасто встречающихся условий испытаний и проверка успешности ее исполнения до того, как полный состав аппаратных средств будет доступен
- Генерирование кодовых последовательностей, необходимых для перевода схемы в требуемое состояние, работы схемы с полной скоростью или пошагового прохода схемы через последовательность состояний
- Создание последовательности инициализации схемы

Портативные логические анализаторы серии 16800A компании Agillent с встроенным генератором кодовых последовательностей обладают различными функциями, которые упрощают создание тестов для испытания цифровых схем.

Разрядность векторов до 48 бит

Векторы определяются как “строка” значений данных с метками. Каждое значение данных может иметь разрядность от 1 до 48 бит. Каждый вектор выводится по положительному перепаду тактового сигнала. Указанная разрядность позволяет создавать стимулирующие воздействия для самых широких шин в испытуемой системе.

Глубина памяти до 16 М векторов

С генератором кодовых последовательностей пользователь может загружать и исполнять до 16 М векторов стимулов. Глубина такого масштаба наиболее полезна при связи с мощными средствами генерации стимулов электронных САПР, таких как WaveFormer и VeriLogger компании SynaptiCAD. Эти средства создают стимулы с использованием комбинации графически изображаемых сигналов, временных параметров, ограничивающих длительность перепадов, тактовых сигналов, а также временных и булевых выражений для описания сложного поведения сигналов. Эти стимулы могут также создаваться из сигналов, моделируемых в процессе разработки. Средства компании SynaptiCAD позволяют конвертировать файлы .VCD в файлы .PGB, образуя интегрированное решение, которое экономит время разработчиков.

Синхронизация вывода тактовым сигналом

Данные могут выводиться синхронно с внутренним или внешним тактовым сигналом. Внешний тактовый сигнал вводится через устройство подключения и не имеет сформулированных ограничений по минимальной частоте (кроме минимальной длительности положительного импульса, равной 2 нс). Частота внутреннего тактового сигнала устанавливается в диапазоне от 1 МГц до 300 МГц с шагом 1 МГц. Сигнал Clock Out доступен на устройстве подключения тактового сигнала, и его перепад может использоваться для стробирования выводимых данных с регулируемой задержкой до 8 нс.

Повторяющееся исполнение блока INIT

При повторяющемся исполнении тестов векторы в последовательности инициализации (init) выводятся только один раз, в то время как основная последовательность выводится как непрерывно повторяющаяся последовательность. Последовательность “init” очень полезна, когда имеется необходимость в инициализации схемы или подсистемы. Возможность повторяющегося исполнения “init” особенно полезна при использовании генератора кодовых последовательностей независимо от логического анализатора.

Команда “Send Arm out to…” для координации активности с логическим анализатором

Чтобы проверить, как испытуемая система реагирует на конкретную последовательность стимулов, можно запустить логический анализатор от генератора кодовых последовательностей. Команда “Send Arm out to…” работает как событие разрешения запуска логического анализатора или другого испытательного оборудования для начала измерения. Установка запуска определяет действие, инициируемой командой “Send Arm out to…”.

Команда “Wait for External Event…” для входной кодовой комбинации

Устройство подключения тактового сигнала может также принимать 3-битовые входные комбинации. Эти входы распознают уровни входных сигналов. Поэтому в программу генерации стимулов можно вставить любое число команд “Wait for External Event…” (ожидание внешнего запуска). Из восьми возможных 3-битовых входных комбинаций с помощью логической операции “ИЛИ” можно определить до четырех условий. Команду “Wait for External Event…” можно также определить как команду ожидания сигнала разрешения запуска. Этот сигнал можно завести от логического анализатора. Команда “Wait for External Event…” позволяет исполнить заданную последовательность стимулов только тогда, когда произойдет определенное внешнее событие.

Упрощение создания программ генерации стимулов с использованием макросов и циклов, определяемых пользователем

Макросы, определяемые пользователем, позволяют определить кодовую последовательность один раз и затем вставлять этот макрос под его именем, где необходимо. Определение параметров для макроса позволит создать более универсальный макрос. В этом случае для каждого вызова макроса пользователь может определить уникальные значения для параметров. Циклы позволяют повторять определенный блок векторов заданное число раз. Циклы и макросы могут быть вложенными, но макрос не может быть вложен внутри другого макроса. Во время компиляции циклы и макросы выстраиваются в памяти в линейную последовательность.

Удобные ввод данных и функция редактирования

Пользователь может вводить данные в системах счисления: шестнадцатиричной, восьмеричной, двоичной и десятичной со знаком. Для удобства ввода можно просматривать данные, связанные с какой-то индивидуальной меткой, в нескольких системах счисления. Для удобства редактирования имеются команды Delete, Insert и Copy. Быстрая и удобная утилита Pattern Fills дает возможность программисту определить полезные кодовые последовательности путем нескольких нажатий клавиш. Имеется пять утилит для автоматической генерации и вставки нужных кодовых комбинаций в последовательности и макросы, определяемые пользователем (Fixed, Count, Rotate, Toggle и Random). Параметры кодовой последовательности (такие, как размер шага и частота повторения) могут быть определены при ее установке.

Формат файла ASCII для объединения средств разработки

Генератор кодовых последовательностей поддерживает формат файла ASCII для облегчения возможности соединения с другими средствами в среде разработки пользователя. Поскольку формат ASCII не поддерживает команды, указанные ранее, их нельзя редактировать в файле ASCII. Макросы и циклы, определяемые пользователем, также не поддерживаются, поэтому векторы должны быть полностью раскрыты в файле ASCII. Многие средства разработки генерируют файлы ASCII и выводят векторы в такой линейной последовательности. Данные должны быть в шестнадцатиричном формате, а каждая метка должна представлять набор непрерывных выходных каналов.

Конфигурация

Генератор кодовых последовательностей работает с устройствами подключения тактовых сигналов, устройствами подключения данных и наборами проводников. Для конфигурирования генератора должны быть выбраны по крайней мере одно устройство подключения тактовых сигналов и одно устройство подключения данных. Имеется широкий набор устройств подключения для различных типов логики. Устройства подключения и кабели имеют стандартные соединители. Электрические характеристики кабелей данных подробно описаны для пользователей, которые из-за особых условий применения не могут применить устройства подключения.

Подключение к испытуемой системе

Устройства подключения можно непосредственно подключить к стандартным соединителям компании 3M (или аналогичным), установленным в испытуемой системе. Наконечники пробников наборов проводников 10474A, 10347A, 10498A и E8142A позволяют непосредственно соединяться с контактами, имеющими круглое сечение диаметром от 0,026 дюйма до 0,033 дюйма, или квадратное сечение со стороной 0,025 дюйма. Контакты могут располагаться с шагом 0,1 дюйма. Эти наконечники пробников могут использоваться также совместно с зажимами-клипсами типа 5090-4356 (для подключения к выводам компонентов с технологией монтажа на поверхность) и 5959-0288 (для подключения к выводам компонентов, впаиваемых в отверстия печатной платы) компании Agilent.

16801A
16802A
16803A
16804A
16806A
16822A
16823A

Информация для заказа логических анализаторов серии 16800A

Каждый портативный логический анализатор серии 16800A содержит в стандартном комплекте поставки клавиатуру с интерфейсом PS/2, мышь с интерфейсом PS/2, сумку для принадлежностей, сетевой шнур и стандартный гарантийный срок 1 год.

Выбор модели логического анализатора, исходя из решаемой задачи и финансовых возможностей, производится в три этапа.

1 Выбрать возможности прибора **2 Выбрать число каналов**

	34 канала	68 каналов	102 канала	136 каналов	204 канала
Логический анализатор	**16801A**	**16802A**	**16803A**	**16804A**	**16806A**
Логический анализатор с 48-канальным генератором кодовых последовательностей	**16821A**	**16822A**	**16823A**	–	–

3 Выбрать глубину памяти и максимальную частоту внешнего тактового сигнала

Глубина памяти	1 М: <Номер модели>-001 4 М: <Номер модели>-004 16 М: <Номер модели>-016 32 М: <Номер модели>-032
Макс. частота внешнего тактового сигнала	250 МГц: <Номер модели>-250 450 МГц: <Номер модели>-500*

* Применимо к моделям с числом каналов 68, 102, 136 и 204

Дополнительные опции для логических анализаторов серии 16800A

Модель/опция	Описание	Информация для заказа
<Номер модели>-103	Сенсорный экран	Должен быть заказан во время покупки
<Номер модели>-109	Внешний сменный НЖМД	Должен быть заказан во время покупки
E5862A	Дополнительный внешний сменный НЖМД	

Пробники для логических анализаторов серии 16800A (заказываются отдельно)

E5383A	17-канальный пробник общего назначения с отдельными проводниками
E5346A	34-канальный пробник для подключения к соединителям Mictor
E5385A	34-канальный пробник для подключения к соединителям Samtec
E5394A	34-канальный пробник серии Soft Touch
E5396A	17-канальный пробник серии Soft Touch
E5404A	34-канальный пробник серии Soft Touch Pro

Устройства подключения тактовых сигналов и данных для генератора кодовых последовательностей

16720A-011	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (ТТЛ)
16720A-012	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (ТТЛ/3,3 В, три состояния)
16720A-013	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (ТТЛ/КМОП, три состояния)
16720A-014	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (ТТЛ)
16720A-015	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (2,5 В)
16720A-016	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (2,5 В)
16720A-017	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (3,3 В)
16720A-018	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (3,3 В, три состояния)
16720A-021	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (ЭСЛ)
16720A-022	Устройство подключения (с согласующими нагрузками) данных и набор соединительных проводников (ЭСЛ)
16720A-023	Устройство подключения (без согласующих нагрузок) данных и набор соединительных проводников (ЭСЛ)
16720A-031	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (5 В, PECL)
16720A-032	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (5 В, PECL)
16720A-033	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (3,3 В; LVPECL)
16720A-034	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (3,3 В; LVPECL)
16720A-041	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (1,8 В)
16720A-042	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (1,8 В; три состояния)
16720A-051	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (LVDS)
16720A-052	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (LVDS)

Апгрейд глубины памяти и максимальной частоты внешнего тактового сигнала после покупки

	34 канала	68 каналов	102 канала	136 каналов	204 канала
Логический анализатор	**16801A**	**16802A**	**16803A**	**16804A**	**16806A**
Логический анализатор с 48 канальным генератором кодовых последовательностей	**16821A**	**16822A**	**16823A**	–	–
Номер модели апгрейда после покупки	E5876A	E5877A	E5878A	E5879A	E5880A
Глубина памяти	1 М: <Номер модели>-001 4 М: <Номер модели>-004 16 М: <Номер модели>-016 32 М: <Номер модели>-032				
Макс. частота внешнего тактового сигнала	250 МГц: <Номер модели>-250 450 МГц: <Номер модели>-500*				

* Применимо к моделям с числом каналов 68, 102, 136 и 204

Модульные системы логического анализа

16900A
16901A
16902A
16902B

- **Высокая частота сбора данных и быстрое обновление экрана обеспечивают эффективную работу при отладке схем**
- **Открытая платформа на базе ПК ускоряет процесс отладки за счет использования дополнительных программных средств анализа, обеспечивает простое подключение к локальной сети и совместное использование результатов работы**
- **Интуитивно понятный графический интерфейс пользователя Windows®**
- **Эффективное техническое решение для внутрисхемной отладки ПЛИС**
- **Меньшая цена базовой конфигурации**

Сокращение времени выхода на рынок новейших разработок

Системы логического анализа серии 16900 помогают справиться со сложными проблемами отладки, минимизировать проектный риск и обеспечить ускоренный выход на рынок новейших разработок.

Эти системы обеспечивают исключительно высокую производительность, точность и надежность измерений по ценам, соответствующим бюджету пользователя. Поскольку нельзя измерить сигналы в точках схемы, до которых невозможно добраться обычным пробником, компания использовала новейшие средства подключения, чтобы обеспечить доступ к важным сигналам испытуемого устройства.

Эти анализаторы используют популярный, отмеченный многими наградами, интуитивно понятный графический интерфейс пользователя Windows®, а также логически выстроенные функции запуска. Всё это позволяет уделять больше времени проблемам разработки и отладки и меньше - освоению самих анализаторов.

Требуемые технические характеристики по цене, соответствующей бюджету пользователя

Системы логического анализа компании Agilent имеют технические характеристики, необходимые для решения сложнейших проблем отладки. Выбираемый базовый блок является основой всей системы. Архитектура программного обеспечения систем серии 16900 использует все достоинства гигабитовых локальных вычислительных сетей и последние достижения в области мультипроцессорных систем с большими объемами памяти для достижения наивысших в отрасли технических характеристик.

Обеспечена возможность быстрого изменения масштаба изображения, поиска и обновления экрана при просмотре результатов сбора данных по большому числу каналов, запомненных в глубокой памяти.

Технические характеристики определяются не только базовыми блоками. Функции Timing Zoom и Eye Finder обеспечивают точные измерения быстрых сигналов, что позволяет обнаруживать критические ситуации, которые возникают в высокоскоростных шинах. Для отладки современных сложных схем можно получить точные, надежные и коррелированные во времени результаты измерений. Кроме того, возможности функционального расширения и запас по уровню технических характеристик позволяют выполнять отладку аппаратуры, разрабатываемой по новым перспективным технологиям.

Лёгкость интеграции анализатора в среду отладки пользователя

Помимо высоких технических характеристик, удобства использования и доступных цен, серия 16900 также обладает функциональной гибкостью. Пользователь может выполнять измерения и анализировать, запоминать и совместно использовать данные в соответствии с выбранным стилем работы. Работает ли пользователь один за своим столом, либо в составе группы разработчиков, разбросанных по всему миру, серия 16900 позволяет выбрать такую модель, которая легко интегрируется в существующую среду отладки.

Лёгкость конфигурирования системы серии 16900

Сконфигурировать модульную систему серии 16900 так же просто, как сосчитать до трёх. Необходимо выбрать средства подключения, измерительные модули и дополнительные средства анализа, которые лучше всего подходят для задачи пользователя.

Надежное подключение обеспечивает точные измерения

Компания Agilent Technologies предлагает широкий набор вариантов подключения как для задач общего назначения, так и для специализированных задач. Компания Agilent Technologies предлагает новейшие аппаратные средства и методы подключения, чтобы обеспечить разработчикам доступ именно к тем сигналам, которые дают ключ к решению проблем, существующих в системе.

Быстрая отладка систем, включающих ПЛИС

Современные ПЛИС могут содержать подсистему или систему, которая ранее занимала целую печатную плату. Однако более высокий уровень интеграции приводит к новым проблемам для разработчиков. Сигналы, которые ранее были доступны на плате, теперь могут существовать исключительно в качестве узлов внутри самой ПЛИС. Логические анализаторы в таких случаях особенно эффективны. Совместные усилия разработчиков компаний Agilent и Xilinx привели к созданию эффективного решения для внутрисхемной отладки ПЛИС (динамического пробника ПЛИС). Вместе с логическим анализатором компании Agilent динамический пробник ПЛИС образует наиболее эффективное средство обнаружения сложных и трудноуловимых проблем при отладке.

Базовые блоки систем логического анализа серии16900 компании Agilent

	16900A	16901A	16902A	16902B
Число гнёзд	6	2	6	6
Возможность подключения дополнительных базовых блоков	есть	есть	есть	нет
Типы и разрешение мониторов	Поддерживает до четырёх внешних мониторов с разрешением 1600x1260	Встроенный цветной сенсорный экран 15 дюймов с разрешением 1024x768, поддерживает до 4 внешних мониторов с разрешением с разрешением до 1600x1260	Встроенный цветной сенсорный экран 12,1 дюйма, с разрешением 800x600, поддерживает до 4 внешних мониторов с разрешением с разрешением до 1600x1260	Встроенный цветной сенсорный экран 15 дюймов с разрешением 1024x768, поддерживает до 4 внешних мониторов с разрешением с разрешением до 1600x1260
Гнёзда расширения шины PCI	1 полнопрофильное 1 низкопрофильное	1 полнопрофильное	1 полнопрофильное 1 низкопрофильное	1 полнопрофильное

- **Высокоточные измерения с помощью функции Timing Zoom**
- **Измерение с высокой степенью достоверности временных соотношений высокоскоростных синхронных шин с помощью функции Eye Scan**
- **Увеличение глубины памяти и частоты сбора данных по мере необходимости**
- **Различные формы представления собранных данных, облегчающие их анализ: временные диаграммы, листинг, инверсный ассемблер, исходный код, сравнение**
- **Выполнение анализа логических состояний и временных диаграмм с помощью одного и того же модуля, используя режим разделения**
- **Захват несимметричных или дифференциальных сигналов**

Выбор модулей, удовлетворяющих конкретным потребностям пользователя

Модульность является ключевым фактором систем логического анализа серии Agilent 16900, сохраняющим их ценность в течение длительного времени. Приобретя систему, обладающую характеристиками, которые необходимы в данный момент, пользователь может затем наращивать её по мере необходимости. При конфигурировании заказываемой системы пользователь исходит из технических характеристик модулей и своих финансовых возможностей. Впоследствии пользователь может при необходимости увеличить глубину памяти или частоту сбора данных, тем замым защитив вложенные средства.

Только модули производства Agilent могут быть разделены на два устройства с независимыми временными базами. Используя такой модуль, можно сопоставить во времени функционирование нескольких шинных структур.

- Создание систем с большим числом каналов объединением нескольких модулей.
- Обнаружение трудноуловимых проблем, когда причина и проявление этой проблемы разделены по времени, с помощью глубокой памяти.

Точные высокоскоростные измерения в режиме анализа логических состояний

Средство Eye Finder (глазковый искатель) автоматизирует процесс определения точного момента взятия выборки по каждому каналу относительно тактового сигнала.

- Быстрое определение активных каналов.
- Компенсация временного разброса между каналами, вызванного разной длиной пути прохождения сигналов по каждому каналу.

Точное измерение временных соотношений

Параллельная архитектура системы сбора данных позволяет выполнять высокоскоростной сбор данных в режиме анализа временных диаграмм с частотой до 4 ГГц (функция Timing Zoom) одновременно с выполнением другого анализа логических состояний (АЛС) или анализа временных диаграмм (АВД).

Функция Timing Zoom остается активной постоянно без каких-либо исключений.

- Пользователь получает уверенность в возможностях своей системы, независимо от того, использует ли он её в режиме АВД или АЛС.

Поддержка других модулей

Серия 16900 поддерживает также следующие модули серии 16700:

- 16760A
- 16720A (генератор тестовых последовательностей)

Запас по уровню технических характеристик для будущих потребностей (продление срока эксплуатации приобретённого оборудования)

Простое наращивание возможностей модулей серии 16900. Когда необходимо, можно "включить" увеличенную глубину памяти и частоту сбора данных в режиме АЛС. Приобретя эту возможность, пользователь может повысить технические характеристики, когда это потребуется.

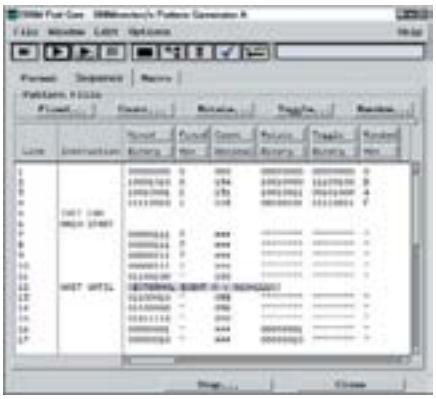
Модули анализа логических состояний и временных диаграмм серии 16900 компании Agilent

	16910A/16911A	16950B/16951B	16760A
Число каналов в модуле	102/68	68	34
Макс. число каналов на одну временную базу и условие запуска	510/340	340	170
Глубина памяти	256 K: опция 256 1 M: опция 001 4 M: опция 004 16 M: опция 016 32 M: опция 032	опции 16950B: 1 M: опция 001 4 M: опция 004 16 M: опция 016 32 M: опция 032 64 M: опция 064 16951B: 256 M	64 M
Анализ временных диаграмм (АВД)			
Функция Timing Zoom	4 ГГц (250 пс), 64 K	4 ГГц (250 пс), 64 K	Нет
Макс. частота сбора данных в режиме АВД, все каналы/половина каналов	500 МГц (2,0 нс)/ 1,0 ГГц (1 нс)	600 МГц (1,67 нс)/ 1,2 ГГц (833 пс)	800 МГц/ 800 МГц
Макс. частота в режиме сбора данных по перепадам	500 МГц (2,0 нс)	600 МГц (1,67 нс)	400 Мгц
Анализ логических состояний (АЛС)			
Макс. частота внешнего тактового сигнала в режиме АЛС	450 МГц с опцией 500 250 МГц с опцией 250	667 МГц	800 Мбит/с (все каналы) 1,5 Гбит/с (половина каналов)
Макс. частота передачи данных в режиме АЛС	500 Мбит/с с опцией 500 250 Мбит/с с опцией 250	667 Мбит/с (DDR) 1066 Мбит/с (двойная выборка)	1,5 Гбит/с
Окно установления/удержания	1,5 нс	1 нс (600 пс, тип. значение)	1 нс
Разрешение при настройке	80 пс, тип. значение	80 пс, тип. значение	10 пс
Возможность апгрейда частоты внешнего тактового сигнала, частоты передачи данных	Да (E5865A для 16910A) (E5866A для 16911A)	Нет	Нет
Авт. определение порогового уровня/позиции сбора данных, одновременные глазковые диаграммы по всем каналам	Да	Да	Да
Глубина памяти			
Макс. глубина памяти	32 M	256 M (16951B), 64 M (16950B)	64 M
Возможность апгрейда глубины памяти	Да (E5865A для 16910A) (E5866A для 16911A)	Да (E5875A)	64 M (станд.)
Другие параметры			
Пределы установки порогового уровня	от –5 до 5 В с шагом 10 мВ	от –3 до 5 В с шагом 10 мВ	от –3 до 5 В с шагом 10 мВ
Поддерживаемые виды сигналов	Несимметричные	Несимметричные и дифференциальные	Несимметричные и дифференциальные

Модуль генератора кодовых последовательностей 16720A компании Agilent

Возможность создания сложных тестов по принципу стимул-отклик с частотой до 300 МГц

Можно объединить в единую систему модуль генерации стимулов (генератор кодовых последовательностей 16720A компании Agilent) с другими системными модулями для моделирования работы цифровых компонентов, находящихся в стадии разработки, и протестировать систему, используя множество рабочих сценариев. Для создания векторов с разрядностью до 240 бит можно использовать до пяти 48-канальных генераторов тестовых кодов. Разработку сложных тестов рекомендуется выполнять с помощью макрокоманд преобразования состояние-стимул, циклов повторения и заполнений векторов стимула. Модуль 16720A может использоваться как в системах серии 16700, так и 16900.



Модуль генератора кодовых последовательностей компании Agilent

	Половина каналов	Все каналы
Макс. частота тактового сигнала	300 МГц	180 МГц
Глубина памяти	16 М векторов	8 М векторов
Число каналов в модуле	24	48
Число каналов на одну временную базу	120	240
Команды стимуляции	Макрокоманды инициализации, блокировки, повтора и завершения	
Поддерживаемые логические уровни	Определяется используемыми устройствами подключения (см. ниже)	

Варианты устройств подключения для 16720A

Опция 011 Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (ТТЛ)
Опция 013 Устройство подключения и набор соединительных проводников (ТТЛ/КМОП, три состояния)
Опция 014 Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (ТТЛ)
Опция 015 Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (2,5 В)
Опция 016 Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (2,5 В)
Опция 017 Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (3,3 В)
Опция 018 Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (3,3 В, три состояния)
Опция 021 Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (ЭСЛ)
Опция 022 Устройство подключения (с согласующими нагрузками) данных и набор соединительных проводников (ЭСЛ)
Опция 023 Устройство подключения (без согласующих нагрузок) данных и набор соединительных проводников (ЭСЛ)
Опция 031 Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (5 В, PECL)
Опция 032 Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (5 В, PECL)
Опция 033 Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (3,3 В; LVPECL)
Опция 034 Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (3,3 В; LVPECL)
Опция 041 Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (1,8 В)
Опция 042 Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (1,8 В; три состояния)
Опция 051 Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (LVDS)
Опция 052 Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (LVDS)

Высокопроизводительный анализатор ПЛИС 16998A компании Agilent

- **На каждом внешнем выводе ПЛИС, выделенном для целей отладки, можно измерить до 256 внутренних сигналов**
- **Автоматический импорт имен сигналов из системы проектирования ПЛИС**
- **Менее чем за секунду можно выполнить измерения на различных наборах внутренних сигналов без изменения схемы**
- **Коррелированные во времени измерения внутренних сигналов ПЛИС и сигналов окружающей системы**
- **Глубина памяти 4 М и развитые возможности запуска**

ПЛИС играют все возрастающую роль в цифровых устройствах. Высокий уровень интеграции, доступный в современных ПЛИС, позволяет решать с их помощью такие задачи, о которых невозможно было даже подумать несколько лет назад. С другой стороны, их использование ставит перед разработчиками новые проблемы, связанные с разработкой и отладкой ПЛИС.

Поскольку выводы ПЛИС являются ценным ресурсом, для целей отладки доступно относительно небольшое число этих выводов, что ограничивает возможности исследования внутренних сигналов ПЛИС. Сигналы, которые ранее были доступны на печатной плате, теперь могут существовать исключительно в качестве узлов внутри ПЛИС. Для вывода этих сигналов на внешние выводы ПЛИС, предназначенные для отладки, может потребоваться изменение схемы ПЛИС, что приводит к значительным затратам времени и может повлиять на временные соотношения работы схемы.

Динамический анализатор ПЛИС компании Agilent обеспечивает исключительно высокие возможности измерения внутренних сигналов ПЛИС компаний Xilinx и Altera, позволяя значительно быстрее и более эффективно проводить отладку ПЛИС и окружающей системы.

Возможности отладки ПЛИС компании Xilinx: Virtex-5, Virtex-4, Virtex-II Pro, Virtex-II, and Spartan-3/3A/3E; требуется Xilinx ChipScope Pro или Embedded Development Kit (EDK)

Возможности отладки ПЛИС компании: ПЛИС семейств Stratix, Cyclone, MAX, APEX и Excaliber; требуется Altera Quartus II Logic Analyzer Interface

Динамический анализатор ПЛИС компании Agilent построен на базе модульной системы. Преимущества такой системы заключаются в возможности ее модернизации и реконфигурирования по мере необходимости, которые включают установку дополнительного модуля логического анализатора для увеличения количества каналов, модуля генератора кодовых последовательностей в качестве источника стимулов, а также увеличение глубины памяти.

Информация для заказа

16998A включает:

- Программное обеспечение динамического пробника для отладки ПЛИС компании Xilinx (B4655A)
- Программное обеспечение динамического пробника для отладки ПЛИС компании Altera (B4656A)
- Базовый блок системы логического анализа на 2 гнезда (16901A)
- 68-канальный модуль АВД 4 ГГц/АЛС 667 МГц (16950B) с глубиной памяти 4 М.

Рекомендуемые принадлежности:

- 16998A совместим с пробниками, которые выполнены в виде отдельных проводников и предназначены для подключения к 90-контактному кабелю, с пробниками, которые предназначены для подключения к соединителям Mictor и Samtec, а также с пробниками серии Soft Touch. Пробники заказываются отдельно.
- Для увеличения глубины памяти сбора данных следует заказать E5875A и соответствующую опцию для глубины памяти.
  Опция 016: 16 М, опция 032: 32 М и опция 064: 64 М.

- **На каждом внешнем выводе ПЛИС, выделенном для целей отладки, можно измерить до 64 внутренних сигналов**
- **Менее чем за секунду можно выполнить измерения на различных наборах внутренних сигналов без изменения схемы**
- **Динамический пробник ПЛИС автоматически отображает в логическом анализаторе названия сигналов, используемые в системе проектирования ПЛИС**
- **Используется с системами логического анализа серии 16900 и анализаторами серий 1680/90**
- **Поддерживаемые семейства ПЛИС компании Xilinx: Virtex-4, Virtex-5, Virtex-II Pro, Virtex-II и Spartan-3**

Для исследования поведения ПЛИС (программируемых логических интегральных схем) при их отладке в составе системы разработчики обычно используют логический анализатор. В этом случае свойство программируемости ПЛИС используется для трассировки внутренних узлов на небольшое число физических выводов (контактов), к которым можно подключить логический анализатор. Однако такой подход имеет существенные ограничения.

- Выводы ПЛИС являются ценным ресурсом; поэтому для целей отладки доступно небольшое число этих выводов, что ограничивает возможности исследования внутренних сигналов ПЛИС.
- При необходимости доступа к различным внутренним сигналам нужно изменять схему, чтобы выполнить соединение этих сигналов с физическими выводами ПЛИС. Это может потребовать значительных затрат времени и повлиять на временные соотношения работы схемы ПЛИС.
- Для отображения названий сигналов ПЛИС, используемых в системе проектирования, на экране логического анализатора требуется вводить их вручную. В случае изменений трассировки ПЛИС для направления на внешние выводы новых сигналов требуется вручную изменять названия этих сигналов в логическом анализаторе, что требует дополнительного времени и является потенциальным источником ошибок и недоразумений.

Более приемлемый способ

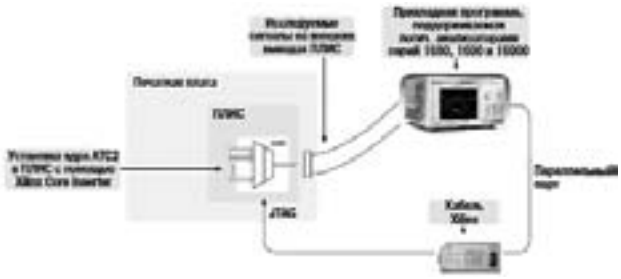
В результате сотрудничества компаний Agilent и Xilinx был разработан более быстрый и эффективный способ использования логического анализатора для отладки ПЛИС и окружающей системы. Динамический пробник ПЛИС, используемый вместе с любым логическим анализатором компании Agilent, обеспечивает наиболее эффективное решение проблем отладки: от простых случаев до самых сложных. Динамический пробник ПЛИС предоставляет следующие возможности.

- **Просмотр активности внутренних сигналов.** Динамический пробник ПЛИС обеспечивает доступ к внутренним сигналам. На каждом внешнем выводе ПЛИС, выделенном для целей отладки, можно измерить до 64 внутренних сигналов. За счет этого разработчик получает возможность наблюдать работу внутренних схем ПЛИС, чего он ранее был лишен.
- **Выполнение множественных измерений за секунду.** Перемещение контрольных точек внутри ПЛИС требует затрат времени. Теперь менее чем за секунду можно выполнить измерения на различных наборах внутренних сигналов без изменения схемы. При этом временные соотношения внутри ПЛИС остаются неизменными даже при выборе для исследования нового набора внутренних сигналов.
- **Новый подход к работе в среде проектирования.** Динамический пробник ПЛИС является первым в промышленности средством, которое отображает в логическом анализаторе названия сигналов, используемые в системе проектирования ПЛИС. Автоматическая установка названий сигналов и шин в логическом анализаторе позволяет исключить непреднамеренные ошибки и затраты рабочего времени, исчисляемые часами.

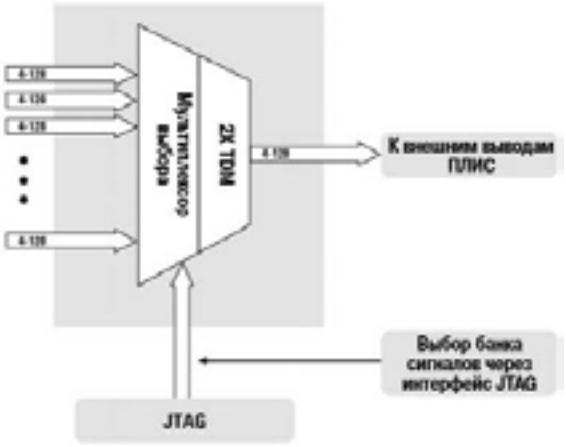
Краткий обзор по применению

Шаг проектирования 1: создание ядра ATC2.
С помощью программы Core Inserter компании Xilinx задать нужные параметры ATC2 (Agilent Trace Core - ядро трассировки Agilent) и создать ядро отладки, лучше всего соответствующее потребностям разработки. Параметры включают число внешних выводов, число банков сигналов и вид измерения (анализ логических состояний или анализ временных диаграмм), а также другие атрибуты ядра ATC2.

Шаг проектирования 2: выбор группы сигналов для исследования.
Указать банки внутренних сигналов, которые являются потенциальными кандидатами для измерений с помощью логического анализатора (с использованием программы Core Inserter компании Xilinx)



Создание системы измерения сигналов ПЛИС, обеспечивающей сокращение времени разработки. Установка ядра ATC2 (Agilent Trace Core - ядро трассировки Agilent) в разрабатываемую ПЛИС. С помощью прикладной программы, исполняемой логическим анализатором, через интерфейс JTAG можно выбрать для измерения нужную группу внутренних сигналов.



На каждом внешнем выводе ПЛИС, выделенном для целей отладки, можно измерять до 64 внутренних сигналов. Пользователь может выбрать ядра с 1, 2, 4, 8, 16 или 32 банками сигналов. Банки сигналов имеют одинаковую ширину (от 4 до 128 сигналов), определяемую числом внешних выводов ПЛИС, выделенных для отладки. Каждый вывод обеспечивает последовательный доступ к одному сигналу в каждом входном банке. При использовании варианта с двойным уплотнением по времени (2X TDM) в режиме анализа логических состояний (АЛС) с каждого вывода можно иметь доступ одновременно к 2 сигналам в банке.

Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Xilinx

B4655A

Запуск прикладной программы динамического пробника ПЛИС
Пиктограмма динамического пробника ПЛИС позволяет управлять ядром ATC2 и устанавливать устанавливать параметры логического анализатора.

Шаг 1 установки условий измерения: установление соединения между анализатором и ядром ATC2
Прикладная программа динамического пробника ПЛИС устанавливает соединение между логическим анализатором и кабелем Xilinx. Она также определяет, какие устройства находятся в списке сканирования интерфейса JTAG, и позволяет разработчику указать, с каким из этих устройств он намерен взаимодействовать.

Шаг 2 установки условий измерения: отображение внешних выводов ПЛИС.
Определить, каким образом внешние выводы ПЛИС (выходы сигналов ATC2) соединяются с используемым логическим анализатором. Выбрать тип используемого пробника и ввести информацию, необходимую логическому анализатору для автоматического отслеживания названий сигналов, маршрутизируемых через ядро ATC2.

Для ядер ATC2 с включенной функцией автоматической установки каждый вывод ядра ATC2 (поочередно) генерирует уникальную кодовую комбинацию, подаваемую на логический анализатор. Анализатор выполняет поиск этой кодовой комбинации и, обнаружив ее на каком-либо входном канале, связывает этот канал с выводом ядра ATC2, который сгенерировал эту кодовую комбинацию. Этот процесс повторяется затем для всех оставшихся выводов, исключая тем самым необходимость ручного ввода информации о распределении выводов пробника логического анализатора.

Шаг 3 установки условий измерения: импорт имен сигналов
Вместо ручного ввода названий шин и сигналов можно использовать прикладную программу динамического пробника ПЛИС, которая за несколько секунд считает файл .cdc, созданный программой Core Inserter компании Xilinx. Названия измеряемых сигналов будут теперь автоматически отображаться интерфейсом пользователя логического анализатора.

Завершение установки условий измерения: выполнение измерений
Быстро изменить банк сигналов, направляемый на логический анализатор. Один щелчок мыши приказывает ядру ATC2 переключиться на вновь указанный банк сигналов без какого-либо влияния на временные соотношения в схеме. Для выполнения измерений во всей структуре ПЛИС можно изменять банки сигналов по мере необходимости.

Используя динамический пробник ПЛИС, на каждом внешнем выводе можно измерить до 64 внутренних сигналов. Число внешних выводов ПЛИС, выделенных для целей отладки, может быть в диапазоне от 4 до 128, в зависимости от потребностей разработчика. При отладке синхронных схем следует дополнительно предусмотреть один внешний вывод для тактового сигнала.

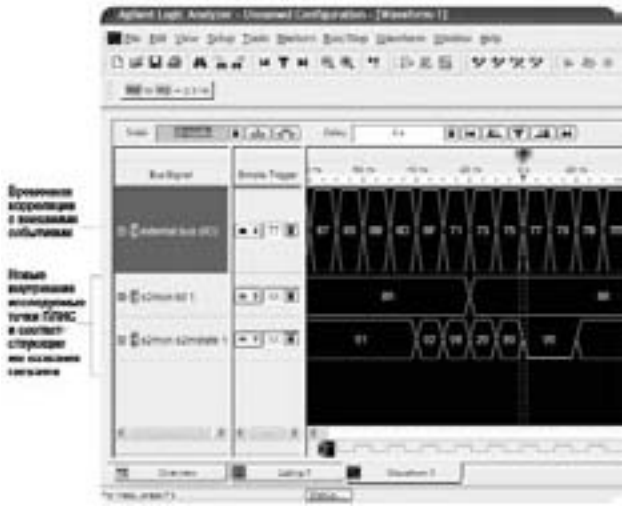
Информация для заказа

Заказываемые опции для динамического пробника ПЛИС модели B4655A компании Agilent.

Опция 011
- Лицензия с привязкой к логическому анализатору
- CD-ROM с прикладной программой.

Опция 012
- Лицензия с привязкой к серверу и плавающая версия лицензии
- CD-ROM с прикладной программой.

Динамический пробник ПЛИС может быть также заказан для осциллографов смешанных сигналов серий Infiniium 8000 или 6000 под следующими номерами:
N5397A - для осциллографов смешанных сигналов серии Infiniium 8000
N5406A - для осциллографов смешанных сигналов серии 6000



Временная корреляция сигналов внутри ПЛИС с внешними сигналами
При каждом новом выборе банка сигналов прикладная программа изменяет названия сигналов, отображаемые логическим анализатором, на новые имена, полученные из среды проектирования. Следует просмотреть временные диаграммы внутренних сигналов ПЛИС и соотнести их по времени с внешними событиями в окружающей системе.

- **Быстрый доступ к внутренним сигналам ПЛИС**
- **Выполнение большего числа измерений в секунду без изменения временных соотношений схемы**
- **Доступ к 256 внутренним сигналам с каждого вывода ПЛИС, выделенного для отладки**
- **Измерения могут выполняться в режимах АЛС и АВД**
- **Автоматический импорт имен сигналов из системы проектирования ПЛИС**
- **Требуется интерфейс логического анализатора (LAI) программы Quartus II компании Altera**

Традиционный способ отладки ПЛИС

Обычно инженеры-разработчики используют свойство программируемости ПЛИС для трассировки внутренних узлов на небольшое число физических выводов (контактов), к которым можно подключить логический анализатор. Несмотря на то, что такой подход является очень полезным, он имеет существенные ограничения.

- Выводы ПЛИС являются ценным ресурсом; поэтому для целей отладки доступно относительно небольшое число этих выводов, что ограничивает возможности исследования внутренних сигналов ПЛИС.
- Для доступа к различным внутренним сигналам нужно изменять схему, чтобы выполнить соединение этих сигналов с физическими выводами ПЛИС. Это может потребовать значительных затрат времени и повлиять на временные соотношения работы схемы ПЛИС.
- Наконец, для отображения названий сигналов ПЛИС, используемых в системе проектирования, на экране логического анализатора требуется вводить их вручную. В случае изменений трассировки ПЛИС для направления на внешние выводы новых сигналов требуется вручную изменять названия этих сигналов в логического анализатора, что требует дополнительного времени и является потенциальным источником ошибок и недоразумений.

Более приемлемый способ

Теперь имеется более быстрый и эффективный способ отладки ПЛИС. Динамический пробник B4656A для отладки ПЛИС компании Altera при использовании с логическими анализаторами компании Agilent увеличивает возможности просмотра внутренних сигналов ПЛИС, ускоряет и упрощает процесс отладки. B4656A поддерживает новейшие семейства ПЛИС компании Altera, включая Stratix II, Stratix, Stratix II GX, Stratix GX, Cyclone II, Cyclone, MAX II, APEX 20K, APEX II, Excalibur.

Динамический пробники B4656A предоставляет следующие возможности.

- **Просмотр активности внутренних сигналов.** Используя логический анализатор, разработчик обычно может измерять только сигналы на внешних выводах ПЛИС. С помощью динамического пробника ПЛИС он получает доступ к внутренним сигналам. На каждом внешнем выводе ПЛИС, выделенном для целей отладки, динамический пробник ПЛИС позволяет измерить до 256 внутренних сигналов.
- **Выполнение множественных измерений за секунду.** Перемещение контрольных точек внутри ПЛИС требует затрат времени. Теперь менее чем за секунду можно выполнить измерения на различных наборах внутренних сигналов без изменения схемы. При этом временные соотношения внутри ПЛИС остаются неизменными даже при выборе для исследования нового набора внутренних сигналов.
- **Новое применение результатов, полученных в среде проектирования.** Динамический пробник ПЛИС автоматически переносит названия внутренних сигналов из системы проектирования ПЛИС в логический анализатор и отображает их в виде меток логических каналов. Это обеспечивает удобную идентификацию сигналов и исключает непреднамеренные ошибки и затраты рабочего времени, исчисляемые часами.

Краткий обзор по применению

Шаг проектирования 1: конфигурирование файла интерфейса логического анализатора (Altera LAI) и параметров ядра. Пользователю необходимо создать файл интерфейса логического анализатора (Altera LAI) с логическим анализатором в программе Quartus II. Этот файл определяет интерфейс, устанавливающий соединения между внутренними сигналами ПЛИС и логическим анализатором. Затем пользователь может сконфигурировать параметры ядра: число выводов, число банков сигналов, вид измерения (анализ логических состояний или анализ временных диаграмм), тактовый сигнал и состояние при включении питания.

Шаг проектирования 2: отображение выходов ядра интерфейса логического анализатора (Altera LAI) на контакты ввода-вывода. С помощью программы Pin Planner в Quartus II назначить физические выводы (контакты) ПЛИС для интерфейса логического анализатора (Altera LAI).

Шаг проектирования 3: Назначение параметров банков в Altera LAI). После определения числа используемых банков в параметрах ядра назначить внутренние сигналы для каждого банка в Altera LAI. После завершения конфигурирования и определения значений ядра Altera LAI в проекте ПЛИС можно скомпилировать проект для создания файла программирования устройства (.sof). Затем для выполнения измерений следует использовать логический анализатор компании Agilent с программным обеспечением динамического пробника ПЛИС.

Активирование динамического пробника для ПЛИС Altera. Прикладная программа ПЛИС позволяет управлять интерфейсом логического анализатора (Altera LAI) и устанавливать анализатор для требуемых измерений.

Шаг 1 установки условий измерения: установление соединения между логическим анализатором и Altera LAI. Прикладная программа динамического пробника ПЛИС устанавливает соединение между логическим анализатором и ПЛИС через кабель JTAG. Программа определяет также, какие устройства находятся в цепи сканирования JTAG, и позволит выбрать то, с которым пользователь будет взаимодействовать.

Шаг 2 установки условий измерения: конфигурирование устройства и импорт имен сигналов. Если необходимо, можно сконфигурировать устройство с объектным файлом SRAM (.sof), который включает файл Altera LAI. Прикладная программа динамического пробника ПЛИС считывает файл .lai, созданный Quartus II. Имена измеряемых сигналов теперь будут автоматически появляться в названиях меток на логическом анализаторе.

Шаг 3 установки условий измерения: отображение внешних выводов ПЛИС. Выбрать тип пробника и просто ввести данные, нужные логическому анализатору для автоматического отслеживания имен сигналов, маршрутизируемых через файл Altera LAI.

Завершение установки условий измерения: выполнение измерений. Быстро изменить банк сигналов, направляемый на логический анализатор. Один щелчок мыши приказывает ядру LAI переключиться на вновь указанный банк сигналов без какого-либо влияния на временные соотношения в схеме. Для выполнения измерений во всей структуре ПЛИС можно изменять банки сигналов по мере необходимости. При каждом новом выборе банка сигналов прикладная программа динамического пробника ПЛИС изменяет названия сигналов, отображаемые логическим анализатором, на новые имена, полученные из среды проектирования.

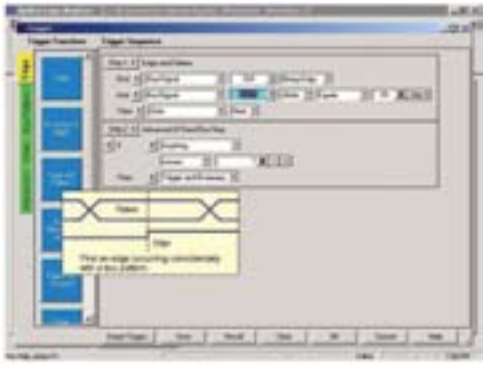
Временная корреляция внутренних сигналов ПЛИС с внешними сигналами При анализе внутренней активности ПЛИС можно выполнять коррелированные во времени измерения внутренних сигналов ПЛИС во взаимосвязи с внешними событиями окружающей системы. Динамический пробник ПЛИС разблокирует богатые возможности логического анализатора для отладки систем, использующих ПЛИС.

Простой запуск

Условие запуска устанавливается в соответствии с представлениями пользователя о поведении исследуемых сигналов. Чтобы задать условие запуска, используются элементарные события, например, положительный перепад, отрицательный перепад, глитч (импульсная помеха) или кодовая комбинация. Эти события доступны с помощью обычного выпадающего меню и не требуют выхода из окна Waveform (временная диаграмма). Можно задать запуск для события, которое включает в себя активность одной или нескольких шин и сигналов. Для этого нужно просто задать кодовые комбинации, виды перепадов и уровни для всех тех сигналов, которые следует включить в условие запуска.

Быстрый запуск

При обнаружении в собранных данных какого-либо неожиданного события нужно просто начертить мышью прямоугольник вокруг этого события на текущем графике, и выбрать в меню пункт Set Quick Trigger (установка быстрого запуска), чтобы захватить это событие, если оно возникнет снова. При этом не придется тратить время на определение условия запуска - прибор выполнит эту работу сам.



Усовершенствованный запуск

Использование усовершенствованного запуска (Advanced Trigger) позволяет адаптировать запуск к специфическим случаям. Модифицируемые функции запуска могут быть использованы как отдельные события запуска, либо как готовые блоки для построения сложных сценариев запуска.

Пиктограммы обеспечивают графическое представление каждой функции запуска. Следует просто отбуксировать пиктограмму на последовательность запуска. Чтобы полностью определить отслеживаемое событие, надо заполнить поля ввода требуемыми значениями или выбрать стандартные варианты запуска из выпадающего меню.

Окна Wafeform (временная диаграмма)/ Chart (гистограмма)

Просмотр временных соотношений между множеством сигналов и шин позволяет оценить правильность функционирования аппаратных узлов. С помощью индикаторов активности можно быстро убедиться в том, что все сигналы, поступающие от испытуемого устройства, функционируют. Для целей выделения и разграничения интересующей информации можно индивидуально задавать цвета и размеры для отдельных сигналов и шин. Функция Overlay (наложение) позволяет непосредственно сравнивать диаграммы сигналов и шин. Построение графика значений данных на шине как функции времени позволяет осуществить графическую оценку правильности оцифровки сигналов, поступающих на АЦП и получаемых на его выходе.

Окно Listing (листинг)

Это окно позволяет исследовать кодовые комбинации данных и последовательности событий в том же самом порядке, в котором, в котором они были захвачены и запомнены в памяти. Для просмотра можно выбрать формат данных, который наиболее удобен для восприятия: двоичный, шестнадцатеричный, восьмеричный, десятичный, десятичный со знаком (дополнительный код), код ASCII, символьный, а также мнемонический код процессора.

Окно Compare (сравнение)

Различия в функционировании заведомо исправного устройства и устройства, в котором имеются проблемы, можно выявить посредством сравнения данных, собранных от каждого из этих устройств.

Этот режим поможет определить, как испытуемое устройство реагирует на изменения рабочих условий, например, частоты или температуры.

Для локализации перемежающихся отказов следует остановить повторяющийся сбор данных, когда будет обнаружено искомое отличие при сравнении, либо найдено заданное число этих отличий.

При дистанционном управлении может быть задана посылка анализатором сообщения электронной почты в том случае, когда при очередном сборе данных будет превышено заданное число отличий при сравнении.

Сравнение может выполняться как для сборов данных, имеющих разную длину, а также для определенного участка сбора. Сравниваемые участки данных можно сместить таким образом, чтобы сравниваемые выборки совпали.

Инструмент Filter/Colorize (фильтрация/расцвечивание)

Когда нет уверенности в том, какое событие следует искать, либо при захвате трудновоспроизводимых событий, рекомендуется использовать такие сценарии анализа, которые бы исключали потерю данных или необходимость повторного сбора.

Чтобы сфокусировать внимание на той информации, которая необходима, при сложном сборе данных большого объема можно отфильтровать ненужные данные, например, данные, заполняющие кэш-память.

Используя усовершенствованный инструмент фильтрации при дисассемблировании потока команд популярных процессоров, разработанный компанией Agilent, можно отфильтровать вызовы неисполняемых команд при просмотре исполнения программы.

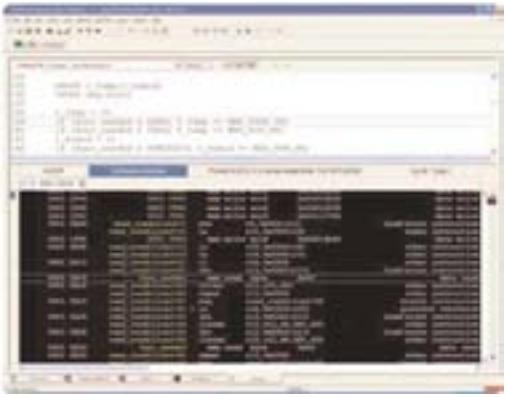
Используя функцию расцвечивания инструмента Filter (фильтрация), можно быстро получить информацию о частоте появления какого-либо события.

Пользователь может сэкономить время при выполнении своих часто используемых сценариев анализа. Для этого можно запомнить, а затем вызывать из памяти часто используемые условия поиска/фильтрации, присвоив каждому из этих условий индивидуальные и легко распознаваемые имена.

Выполнение измерений и настройка инструментов анализа

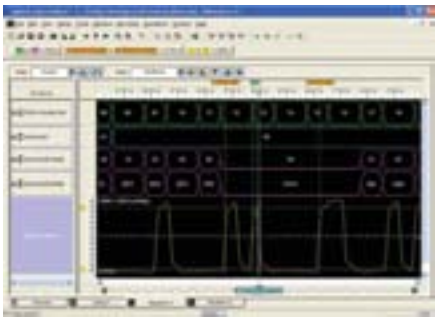
Используя функцию привязки маркера к перепаду, можно быстро выполнить точные измерения. С помощью коррелированных по времени общих маркеров можно установить связь между обнаруженным признаком на одной шине и причиной его возникновения на другой шине или сигнале. Точки, представляющие особый интерес, можно пометить маркерами, для каждого из которых могут быть индивидуально заданы цвет, имя и аннотация. После этого становится возможным быстрое перемещение к этим точкам.

С помощью маркеров можно легко обнаруживать нарушения временных соотношений. Для этого следует задать останов повторяющего сбора данных в случае выхода измеряемого параметра за указанные статистические пределы. На экране отображаются статистические данные: минимальное, максимальное и среднее значения измеренного временного интервала. Пользователь может настроить свои измерения, разработав свой собственный дисассемблер или средства анализа, используя Analysis API.



Окно Source Correlation (окно корреляции с исходным кодом программы)

Позволяет коррелировать во времени данные логического анализатора с породившим их исходным кодом программы на языке высокого уровня. Позволяет локализовать причину возникновения проблемы посредством пошагового просмотра в обратном направлении от точки обнаружения проблемы до её источника. Позволяет задать условия следующего сбора данных простым щелчком мышью по строке исходного кода. Для выяснения причин разрушения данных можно выполнить сбор всей информации исследуемого процесса, имеющей отношение к указанной переменной.



Программа View Scope для временной корреляции логического анализатора и осциллографа

В составе прикладной программы Agilent Logic Analyzer, работающей на логических анализаторах серий 16900, 16800, 1690, начиная с версии 3.50, пользователям бесплатно предоставляется программа View Scope. Эта программа позволяет выполнять коррелированные во времени измерения между логическими анализаторами серий 16900, 16800, 1690 и осциллографами серий 6000A/6000L, 7000, Infiniium 8000, Infiniium 54800 и Infiniium DSO80000 компании Agilent, используя стандартные соединения с помощью кабелей BNC и LAN. Два кабеля BNC подключаются для обеспечения перекрестного запуска, а кабели локальной сети (LAN) используются для пересылки данных между приборами. Коррелированные во времени временные диаграммы логического анализатора и сигналы осциллографа все вместе отображаются на одном экране логического анализатора, что упрощает их просмотр и анализ. Это обеспечивает возможность мгновенной оценки логических и временных соотношений между аналоговой и цифровой частями испытуемой системы. Возможен запуск осциллографа от логического анализатора или наоборот. Программа View Scope автоматически устраняет временной сдвиг между каналами, а также поддерживает курсоры слежения за сигналом между этими двумя приборами. Программа предоставляет также следующие возможности.

- Удобный интерфейс пользователя и модуль оперативной помощи при установке
- Ручная настройка временного сдвига между приборами
- Возможность импорта некоторых или всех захваченных сигналов осциллографа
- Автоматическое масштабирование изображения сигналов осциллографа при их отображении на экране анализатора
- Возможность синхронизации тактовых сигналов сбора данных логического анализатора и осциллографа от опорного сигнала 10 МГц для обеспечения более точной временной корреляции при длительных сборах данных

Программа View Scope позволяет более эффективно решать следующие задачи.

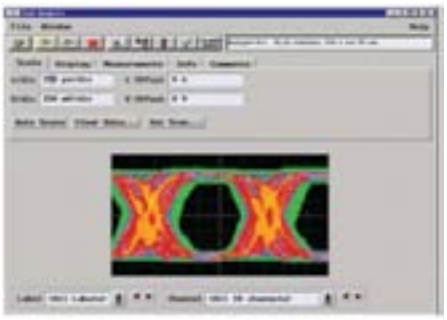
- Оценка достоверности сигналов
- Обнаружение источников проблем, связанных с нарушением достоверности сигналов
- Оценка правильности работы АЦП и ЦАП
- Оценка правильности логических и временных соотношений между аналоговой и цифровой частями испытуемой системы.

Окно отображения Source Code

Окно Source Code (исходный код) на разделенном экране отображает одновременно исходный код в сопоставлении по времени с захваченными данными. Позволяет устанавливать событие запуска простым щелчком по строке исходного кода, получать отображение исходного кода динамически загружаемого программного обеспечения или кода, перемещаемого из ППЗУ в ОЗУ, во время последовательности начальной загрузки с использованием смещения адреса. Требуется доступ к исходным файлам через локальную сеть (LAN) или в НЖМД прибора для обеспечения корреляции с исходным кодом. Временная корреляция с исходным кодом не требует никакой модификации или перекомпиляции исходного кода.

Окно отображения Packet Viewer

Обеспечивает одновременное отображение сводной и детализированной информации о пакете в двух отдельных подокнах. Окно Packet Viewer автоматически настраивается под декодируемое семейство протоколов. Верхнее подокно сводной информации отображает декодированные пакеты и поля. Нижнее подокно содержит закладки, обеспечивающие просмотр выбранных деталей пакета, заголовка, полезной информации и другой информации.



Функция Eye Scan

Традиционно для измерения параметров и оценки достоверности сигналов испытуемой системы использовались осциллографы. Однако измерение множества глазковых диаграмм с помощью осциллографа способно серьезно замедлить процесс отладки из-за потерь времени для перемещения и подключения пробников. Измерение сигналов в сотнях узлов сложной системы потребует перемещения пробника сотни раз. При использовании функции Eye Scan подключение происходит мгновенно, если соответствующий соединитель встроен в плату. Это позволяет наблюдать сигналы в десятках и сотнях узлов значительно быстрее, чем при использовании осциллографа. За счет этого пользователь получает возможность собрать обширную информацию о достоверности сигналов на всех шинах испытуемой системы при изменении условий эксплуатации в широких пределах за приемлемое время. Функция Eye Scan - это такое измерительное средство, которое способно уменьшить время, необходимое для проверки достоверности сигналов в сложных высокоскоростных устройствах. При запуске функции Eye Scan логический анализатор сканирует все входные сигналы и проверяет их активность в диапазоне времени, центр которого совпадает с перепадом тактового сигнала, и во всем диапазоне значений амплитуды сигнала.

Результаты отображаются в графическом виде подобно глазковой диаграмме осциллографа. Цвета отображения соответствуют числовой оценке активности сигнала в данной точке. Функция Eye Scan исследует участки сигнала по времени и напряжению с целью нахождения перепадов. Такими участками сигнала по времени являются временные интервалы, определенные относительно активного перепада тактового сигнала в испытуемой системе.

Сканирование происходит сначала по временной оси. Когда заданный диапазон времени просканирован, напряжение порогового уровня увеличивается, и данный диапазон времени сканируется снова при новом пороговом уровне. Этот процесс повторяется до тех пор, пока все интересующие участки сигнала по времени и напряжению не будут просканированы. Можно настроить диапазон сканирования и разрешающую способность как по времени, так и по напряжению.

Окно VbaView

Окно VbaView работает совместно с встроенным языком программирования Microsoft Visual Basic for Application (VBA) для обеспечения графических представлений данных, разработанных пользователем.

Системы счисления, которые могут использоваться при отображении данных

Двоичная, шестнадцатиричная, восьмеричная, десятичная, десятичная со знаком (дополнительный код), ASCII, символическое отображение, мнемоника процессоров.

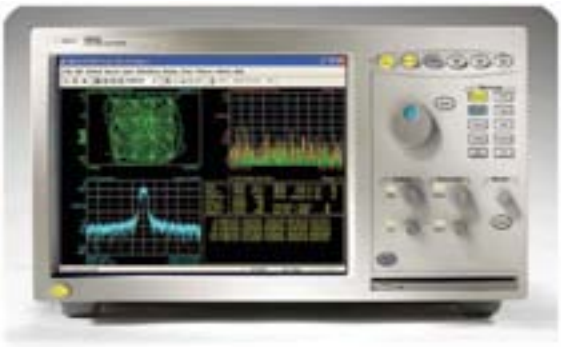
Поддержка символических обозначений/ совместимость с форматами объектных файлов

Число символических обозначений/диапазонов — неограничено (ограничивается только объемом виртуальной памяти, доступной в базовых блоках серии 16900).

IEEE-695, Aout, Omf86, Omf96, Omf386, Sysrof, ELF/DWARF1,* ELF/DWARF2*, ELF/Stabs1, ELF/Stabs2, ELF/Mdebug Stabs, TICOFF/COFF, TICOFF/Stabs GPA (General Purpose ASCII)

Определяемые пользователем — заданные пользователем мнемонические обозначения битовых кодовых комбинаций для меток или шин

* Поддерживает восстановление имен C++.



Популярность методов цифровой обработки сигналов в сочетании с тенденцией снижения габаритных размеров и ограничения потребляемой мощности приводит к тому, что все большая часть сегментов схем цифровых ВЧ передатчиков переводится в цифровую область. С появлением новой группы технических решений компании Agilent разработчики схем ВЧ узлов или цифровой модуляции могут теперь использовать методы всестороннего анализа сигналов для каждого узла схемы цифрового передатчика. Объединение логического анализатора компании Agilent и программного обеспечения векторного анализа 89601A является единственным в отрасли техническим решением, предназначенным для прецизионных и точных измерений и анализа цифровых модулирующих, ПЧ и даже ВЧ сигналов до 1,5 Гвыб/с. Цифровой векторный анализ сигналов - это результат объединения не имеющего себе равного опыта и поддерживаемого в течение многих лет лидерства в области анализа сигналов с лидирующими в отрасли логическими анализаторами компании Agilent.

Свойства и достоинства

- Управление цифровыми входами позволяет анализировать модулирующий сигнал с помощью программного обеспечения векторного анализа сигналов различными методами, включая скалярный анализ модулирующего сигнала, скалярный анализ сигнала ПЧ, анализ синфазного и квадратурного каналов I и Q по отдельности, либо с чередованием, анализ амплитуды и фазы, анализ только фазы
- Гибкая демодуляция позволяет отображать констелляционные диаграммы, измерять смещение несущей и ошибку частоты для сигналов QPSK, 256 QAM и многое другое
- Форматы отображения включают спектрограммы, отображение фазы или частоты относительно времени
- Измерение модуля вектора ошибки (89601A, опция AYA)
- Маркеры облегчают измерения частоты, амплитуды, смещения, мощности, фазы и других параметров
- Временная селекция позволяет выбрать для анализа нужные участки сигналов
- Изменяемое разрешение по частоте в зависимости от длительности временной селекции
- Возможность исследования цифровых сигналов до 1,5 ГГц с помощью безразъемных пробников Soft Touch
- Простое и удобное исследование множества внутренних сигналов ПЛИС с помощью динамического пробника ПЛИС компании Agilent.

Векторный анализ сигналов полезен при исследовании различных узлов цифрового передатчика, таких как кодировщик символов, низкочастотные фильтры, каскады модуляции ПЧ. Анализ в цифровой области становится еще более важным с учетом таких усовершествованных функций, как цифровые предыскажения сигналов.

Первоначально цифровые сигналы (модулирующий, ПЧ и ВЧ) должны быть захвачены логическим анализатором. При использования ПЛИС полезным средством является динамический пробник ПЛИС (B4655A), позволяющий подключать множество внутренних сигналов схемы.
В заказных СБИС или коммерческих СБИС обработки цифровых ВЧ сигналов цифровой мультиплексор может маршрутизировать модулирующие и ПЧ сигналы на внешние выводы СБИС, выделенные для отладки. Эти выводы затем подключаются к пробникам логического анализатора.

Затем логический анализатор конфигурируется для захвата исследуемых сигналов в синхронном режиме (режиме анализа логических состояний). После завершения конфигурирования программа векторного анализа начинает управлять логическим анализатором и выполнять измерения. В этом случае программа и анализатор работают как один специализированный прибор. Программа векторного анализа может исполняться непосредственно в логическом анализаторе (используя встроенную операционную систему Windows® XP) или на удаленном ПК, подключенном к анализатору через локальную сеть.

Возможности программного обеспечения векторного анализа серии 89600

Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89601A предоставляет пользователю удобные средства измерения качества модулирующих и ВЧ сигналов цифровых систем передачи данных.

Имеется возможность анализа широкого круга стандартных и нестандартных форматов сигналов. Предварительно заданы установки для стандартов GSM, GSM (EDGE), cdmaOne, cdma2000, W-CDMA, WLAN, IEEE-802.16-2004, IEEE-802.16 OFDMA и многих других. Для специализированных стандартов программное обеспечение векторного анализа серии 89600 предлагает многочисленные цифровые демодуляторы с различными центральными частотами, скоростями передачи символов и типами фильтров. Кроме того, имеется настраиваемый пользователем адаптивный корректор.

Программное обеспечение векторного анализа предоставляет пользователю следующие возможности.

- Быстрая оценка и обнаружение ошибок цифровых модулированных сигналов с помощью средств анализа модуляции.
- Использование констелляционных и векторных диаграмм для полного отображения поведения сигнала и понимания причины проблемы
- Измерение модуля вектора ошибки (EVM), спектра и временных характеристик EVM для наиболее тонких исследований ошибок сигналов.

Пользователь может выполнять анализ сигналов во временной области с помощью программной функции ВЧ осциллографа 89601A. Можно легко оценить параметры формы импульса, с помощью функции временной селекции выбрать для анализа требуемые части пачки импульсов и использовать средства статистического анализа, подобные CCDF (дополняющая интегральная функция распределения) и CDF (распределение мощности по кодовым каналам) для определения параметров шумоподобного современного сигнала передачи данных.

Кроме того, пользователь может упростить задачу определения параметров исследуемого сигнала с помощью средств анализа спектра на базе БПФ, имеющихся в 89601A. Установив полосу обзора, точно соответствующую полосе частот исследуемого сигнала, можно таким образом увеличить до максимума отношение сигнал/шум (SNR) для целей анализа. В программе 89601A для выбора доступен широкий набор значений полосы обзора. Полосы пропускания при анализе спектра на базе БПФ обеспечивают разрешающую способность, необходимую при исследовании сигналов в частотной области. Функция спектральной плотности распределения мощности (PSD) полезна для оценки уровня собственного шума при вычислении отношения сигнал/шум. И, наконец, отображение в виде спектрограммы позволяет наблюдать широкополосное поведение сигнала перескока частоты в течение времени.
См. страницу 199.

Обеспечение качественного подключения к испытуемому устройству

- **Минимальная нагрузка на исследуемые сигналы при использовании безразъемных пробников Softtouch (мягкое касание)**
- **Возможность простого подключения без электрического и механического воздействия на исследуемое устройство**
- **Выбор надежного подключения с помощью пробников общего назначения или быстродействующих пробников**

Безразъемные пробники Softtouch (мягкое касание)

Преимуществами безразъемных пробников Softtouch компании Agilent являются быстрое несложное подключение, минимальная нагрузка для испытуемой системы и отсутствие необходимости встраивания соединителей на печатных платах испытуемой схемы.

Пробники для подключения к соединителям

Пробники для подключения к соединителям (это испытанное традиционное решение, позволяющее подключить множество сигналов с помощью одного простого соединения.

Пробники с отдельными проводниками

Пробники общего назначения с отдельными проводниками обеспечивают гибкость при решении ряда задач подключения. Пробники с отдельными проводниками позволяют подключаться к индивидуальным сигналам. В результате появляется возможность измерить эти сигналы, что другим способом иногда выполнить невозможно.

Способы подключения логических анализаторов компании Agilent к испытуемому устройству

Способ подключения	Тип сигналов	Макс. частота передачи данных	Мин. амплитуда сигнала	Номер модели	Число каналов	Совместимость с логическими анализаторами	Эквивалентная емкостная нагрузка
Безразъемные пробники	Дифференциальный или несимметричный тактовый сигнал Несимметричный сигнал данных		250 мВ (размах)	**E5390A** (Soft Touch)	34	90-контактный кабельный соединитель	
Быстрое подключение к многим сигналам при плотном монтаже, не требующее конструирования разъемного соединения в испытуемом устройстве	Дифф. или несимметр. тактовый сигнал; дифф. или несимметр. сигнал данных		Vmax - Vmin 200 мВ	**E5387A** (Soft Touch)	17		
	Несимметричный тактовый сигнал Несимметричный сигнал данных	> 2,5 Гбит/с	500 мВ (размах)	**E5394A** (Soft Touch)	34	40-конт. кабельный соединитель	<0,7 пф
	Несимметричный тактовый сигнал Несимметричный сигнал данных		500 мВ (размах)	**E5396A** (Soft Touch)	17	40-конт. кабельный соединитель	
	Несимметричный тактовый сигнал Несимметричный сигнал данных		500 мВ (размах)	**E5398A** (Soft Touch)	17	90-конт. кабельный соединитель	
	Несимметричный тактовый сигнал Несимметричный сигнал данных		500 мВ (размах)	**E5404A** (Soft Touch Pro)	34	40-конт. кабельный соединитель	
	Дифф. или несимметр. тактовый сигнал; дифф. или несимметр. сигнал данных		Vmax - Vmin 200 мВ	**E5405A** (Soft Touch Pro)	17	90-конт. кабельный соединитель	
	Несимметричный тактовый сигнал Несимметричный сигнал данных		250 мВ (размах)	**E5406A** (Soft Touch Pro)	34	90-конт. кабельный соединитель	
Подключение к соединителям	Дифф. или несимметр. тактовый сигнал; несимметр. сигнал данных		250 мВ (размах)	**E5378A** (100-конт. Samtec)	34		
Быстрое подключение к многим сигналам при плотном монтаже, соединитель встроен в испытуемое устройство	Дифф. или несимметр. тактовый сигнал; дифф. или несимметр. сигнал данных	1,5 Гбит/с	Vmax - Vmin 200 мВ	**E5379A** (100-конт. Samtec)	17	90-конт. кабельный соединитель	1,5 пФ
		600 Мбит/с	300 мВ (размах)	**E5380A** (38-конт. Mictor)	34	90-конт. кабельный соединитель	3,0 пФ
	Несимметричный тактовый сигнал Несимметричный сигнал данных	[1]	500 мВ (размах)	**E5385A** (100-конт. Samtec)	34	40-конт. кабельный соединитель	1,5 пФ
			500 мВ (размах)	**E5346A** (38-конт. Mictor)	34		
			250 мВ (размах)	**E5339A** (38-конт. Mictor)	34		3,0 пФ
			500 мВ (размах)	**E5351A** [2]	34		
Набор пробников общего назначения с отдельными проводниками	Дифференциальный или несимметричный тактовый сигнал Несимметричный сигнал данных	1,5 Гбит/с	250 мВ (размах)	**E5382A**	17	90-конт. кабельный соединитель	1,3 пФ
	Дифференциальный или несимметричный тактовый сигнал Дифференциальный сигнал данных		Vmax - Vmin 200 мВ	**E5381A**	17		0,9 пФ
	Несимметричный тактовый сигнал Несимметричный сигнал данных	[1]	600 мВ (размах)	**E5383A**	17	40-конт. кабельный соединитель	1,5 пФ

[1] Эквивалентно частоте передачи данных логического анализатора, к которому подключен пробник
[2] Требует изолирующих цепей, установленных в испытуемом устройстве

- **Быстрое и надежное подсоединение к испытуемому устройству**
- **Обширный список поддерживаемых процессоров, шин и ПЛИС**
- **Отображение мнемонического кода процессоров или декодирование циклов шины**

Компания Agilent Technologies и ее партнеры поставляют широкий диапазон качественных средств для анализа работы процессоров, шин и протоколов в реальном времени, без снижения скорости работы испытуемого устройства и с минимальной нагрузкой на исследуемые сигналы. Они позволяют существенно ускорить процесс отладки.

Поддержка процессоров, процессоров ЦОС и ПЛИС логическими анализаторами компании Agilent

Производитель/ архитектура и название	Инверсные ассемблеры/специализированные пробники
Actel	ACT 1010/1020, ACT 1280
Altera	EPM5192-P, EPM5128
AMD	186CC, 186/188 EM/ES
Analog Devices	ADSP 2100/2101
Aptix	AX1024D FPIC
ARM	Семейства ARM7 и ARM9, ARM7TDMI/TDMI-S, ARM7DI, ARM710T/720T/740T, ARM9TDMI, ARM920T/922T/925T/940T, ARM946E-S/966E-S, ARM11 ETM
AT&T	92010 (Hobbit)
Dallas	80C320
Freescale (MXC)	Starcore 140 Nexus, MXC Memory
GTE	65816
IBM PPC 4xx **IBM PPC 6xx** **IBM PPC 7xx**	PowerPC 405GP/CR, 405L, H, PM, PS, GPr, 405A3, B3, C3, D3, A4, B4, C4, D4, E4, F4 PowerPC 603e, PowerPC 603, 603e/ei/ev PowerPC 740, PowerPC 750, PowerPC 750CXe, 750CX, FX, GX
IDT	R3041, R3051/52/81/82, R4600/4700, R4640, R4650, R5000, R36100, RC32332, RC32334, RC32355, RC32364, RC64474, RC64574, RC64475, RC64575
Infineon	80C165/166/167, 80C515/535, 80C517/537, TC1775/1796
Intel	Pentium 4 (478 к.), Pentium 4 (LGA), Xeon, 8086/8088, 80186/88/XL, 80C186EB, 8080, 8085, 8031/51, SA-110 (StrongARM), 80200 (Xscale), IXP1200/1250 (StrongARM)
LSI Logic	LR33000/33050, LR33020
Motorola	
PowerPC 5xx	MPC555, 561, 562, 564, 565, 566
PowerPC 6xx	PowerPC 603e, PowerPC 603, 603e/ei/ev
PowerPC 7xx	PowerPC 740, MPC745, MPC755, PowerPC 750
PowerPC 8xx	MPC801, MPC823, MPC850, MPC852, 855, 859, MPC860 DP/P/T, MPC862 (MPC860 ESAR), MPC866, 870, 875, 880, 885
PowerPC 74xx	MPC7410, 7440, 7441, 7445, 7447, 7450, 7451, 7455, 7457
PowerPC 82xx	MPC8240, MPC8241, 8245, MPC8255, 8260, 8264, 8265, 8266, 8250A, 8270, 8275, 8280
PowerQuicc III 85XX	MPC8560/8540
Freescale MXC	Starcore 140 Nexus, MXC Memory
68K	68000/10, 68EC000, 68008, 68020, 68030, 68060/68040, 68340
6830X	68302, 68302, 68EN302, 68LC302, 68LC302
M CORE	DFP99, EIM Interface, MMC2001, MMC2003, MMC2499, MMC56690, Redcap 1, 2, Wally, XMC3400A
Процессоры ЦОС	56000/01, 56116/156/166, 56303/309, 56651/52/53/54, 56L811
68HCXX	68HC11F1, 68HC11KA2, 68HC11K4, 68HC12A4, 68HC12B32
680X	6800/6802, 6803, 14680500, 6809
88K	88110
National	NS32016, HPC16003/4/64
NEC	7810/11, V25, V830, Vr4100, Vr4200, Vr4300, Vr5000, Vr5432, Vr5464
PACE	1750
PMC Sierra/QED	RM5230/31, RM5260/61, RM5270/71, RM7000, RM5261A, RM7000, RM7000A/B/C, RM7061A, RM7065A, RM7035C, RM7075C
Rockwell	6502
Siemens	80C165/166/167, 80C515/535, 80C517/537, TC1775 (Tricore), TC1796 (Tricore)
Texas Instruments	320C10/14, 320C32, 320C40, 320C52, 320C80, 320C20X, 320C542/48/49, 34010, 370C16, 370C50
Toshiba	R3900
Xilinx LCA	Virtex-5, Virtex-4, Virtex-II Pro, Virtex-II, Spartan-3
Zilog	Z80, Z180, Z8001/8002ный

Поддержка шин и протоколов логическими анализаторами компании Agilent

PCI Compact PCI/Ext	AGP2X, AGP4X, AGP8X (AGP3.0)
PCI/EXT-32 Passive	Fibre Channel
PCI-32/Extender, PCI-32E/Hot Swap Extender	HyperTransport 2.0
PCI-64/Extender, PCI/EXT-64 Passive, PCI/EXT-64 Active	I^2C
PCI Cardbus	IBM ISA (AT)
PCI Mezz (PMC) - 64 bit	IEEE 488 (HPIB)
PCI-EIO	IEEE 1394A
PCI-X 1.0, PCI-X 2.0	InfiniBand x1, x4, x12
PMC-X	JTAG (IEEE 1149.1, 1149.5)
PCI Express x1, x2, x4, x8, x16	Rambus
DIMM DDR 184-конт., DIMM DDR2 240-конт.	RS232c, RS449, IEEE1284
SODIMM DDR 200-конт., SODIMM DDR2 200-конт.	SCSI 1,2, 3, SCSI LVD
DDR1 333 MT/s SODIMM	Serial ATA (SATA)
Embedded DDR2	Univ Serial Bus 1.1, Univ Serial Bus 2.0
FBD, FBD DIMM, FBD/DDR2	VME64/VXI
DIMM SDR 168-конт., SIMM SDR 72-конт.	

Информация для заказа систем логического анализа серии 16900

Базовые блоки систем логического анализа серии 16900

16900A	Базовый блок системы логического анализа на 6 гнезд
16901A	Базовый блок системы логического анализа на 2 гнезда со встроенным сенсорным экраном 15 дюймов (38,1 см)
16902A	Базовый блок системы логического анализа на 6 гнезд со встроенным сенсорным экраном
16902B	Базовый блок системы логического анализа на 6 гнезд со встроенным сенсорным экраном

Каждый базовый блок поставляется с клавиатурой PS/2 (1 шт.), мышью PS/2 (1 шт.). Гарантийный срок - 1 год. Базовые блоки 16900A и 16902A комплектуются также кабелем, который содержит десять проводников, для порта управления целевой системой. Базовые блоки 16901A и 16902B содержат в базовой комплектации плату локальной сети Gbit LAN 10/100/1000 BaseT

Модель/опция	Описание
16900A-014	Плата локальной сети (Gbit LAN) (низкопрофильная для медного кабеля), устанавливается в базовый блок - для 16900A.
16902A-014	Плата локальной сети (Gbit LAN) (низкопрофильная для медного кабеля), устанавливается в базовый блок - для 16902A.
1690xA-001	Стандартный НЖМД для логических анализаторов серии 16900
1690xA-009	Внешний НЖМД для логических анализаторов серии 16900
E5860A	Плата локальной сети (Gbit LAN) (низкопрофильная для медного кабеля). Устанавливается пользователем. Заказывается для имеющихся базовых блоков 16900A, 16902A.
E5861A	Кабель для связи между базовыми блоками. Число заказываемых кабелей должно быть на 1 меньше числа соединяемых базовых блоков.

Модули анализа временных диаграмм (АВД)/анализа логических состояний (АЛС) для систем логического анализа серии 16900

Модель/опция	Описание
16910A	102-канальный модуль АВД 4 ГГц/АЛС 250 МГц
16910A-001	Увеличение глубины памяти до 1 М
16910A-004	Увеличение глубины памяти до 4 М
16910A-016	Увеличение глубины памяти до 16 М
16910A-032	Увеличение глубины памяти до 32 М
16910A-250	Максимальная частота тактового сигнала в режиме АЛС 250 МГц
16910A-256	Глубина памяти сбора данных 256 К
16910A-500	Увеличение максимальной частоты передачи данных в режиме АЛС до 500 Мбит/с.
16911A	68-канальный модуль АВД 4 ГГц/АЛС 250 МГц
16911A-001	Увеличение глубины памяти до 1 М
16911A-004	Увеличение глубины памяти до 4 М
16911A-016	Увеличение глубины памяти до 16 М
16911A-032	Увеличение глубины памяти до 32 М
16911A-250	Максимальная частота тактового сигнала в режиме АЛС 250 МГц
16911A-256	Acquistion memory depth of 256K
16911A-500	Увеличение максимальной частоты передачи данных в режиме АЛС до 500 Мбит/с.
16950B	68-канальный модуль АВД 4 ГГц/АЛС 667 МГц
16950B-001	Увеличение глубины памяти до 1 М
16950B-004	Увеличение глубины памяти до 4 М
16950B-016	Увеличение глубины памяти до 16 М
16950B-032	Увеличение глубины памяти до 32 М
16950B-064	Увеличение глубины памяти до 64 М
16951B	68-канальный модуль АВД 4 ГГц/АЛС 667 МГц с глубокой памятью 256 М
16760A	34-канальный модуль АВД 800 МГц/АЛС 800 МГц, глубина памяти 64М

Пробники и принадлежности для систем логического анализа серии 16900

Модель/опция	Описание
E5339A	34-канальный низковольтный пробник для подключения к несимметричным сигналам с помощью соединителей Mictor (40-контактный кабель)
E5346A	34-канальный пробник для подключения к несимметричным сигналам с помощью соединителей Mictor (40-контактный кабель)
E5351A	34-канальный пробник (без согласующих нагрузок) для подключения к несимметричным сигналам с помощью соединителей Mictor, (40-контактный кабель)
E5378A	34-канальный пробник для подключения к несимметричным сигналам с помощью соединителей Samtec (90-контактный кабель)
E5379A	17-канальный пробник для подключения к дифференциальным сигналам с помощью соединителей Samtec (90-контактный кабель)
E5380A	34-канальный пробник для подключения к несимметричным сигналам с помощью соединителей Mictor (90-контактный кабель)
E5381A	17-канальный пробник общего назначения с отдельными проводниками для дифференциальных сигналов (90-контактный кабель)
E5382A	17-канальный пробник общего назначения с отдельными проводниками для несимметричных сигналов (90-контактный кабель)
E5383A	17-канальный пробник общего назначения с отдельными проводниками для несимметричных сигналов (40-контактный кабель)
E5385A	34-канальный пробник для подключения к несимметричным сигналам с помощью соединителей Samtec (40-контактный кабель)
E5387A	17-канальный пробник серии Soft Touch для дифференциальных сигналов (90-контактный кабель)
E5387A-001	Фиксирующий модуль
E5390A	34-канальный пробник серии Soft Touch для несимметричных сигналов (90-контактный кабель)
E5390A-001	Фиксирующий модуль
E5394A	34-канальный пробник серии Soft Touch для несимметричных сигналов (40-контактный кабель)
E5394A-001	Фиксирующий модуль
E5396A	17-канальный пробник серии Soft Touch для несимметричных сигналов (40-контактный кабель)
E5396A-001	Фиксирующий модуль
E5398A	17-канальный пробник серии Soft Touch для несимметричных сигналов (90-контактный кабель)
E5398A-001	Фиксирующий модуль
E5403A	Набор из 5 фиксирующих модулей для бесконтактных пробников серии Soft Touch Pro
E5404A/E5406A	34-канальный пробник серии Soft Touch Pro для подключения к несимметричным сигналам (40/90-контактный кабель)
E5405A	17-канальный пробник серии Soft Touch Pro для подключения к дифференциальным сигналам (90-контактный кабель)

Информация для заказа систем логического анализа серии 16900 (продолжение)

Модуль генератора кодовых последовательностей для систем логического анализа серии 16900

Модель/опция	Описание
16720A	**Генератор кодовых последовательностей, частота тактового сигнала до 300 МГц, глубина памяти до 16 М векторов**
16720A-011	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (ТТЛ)
16720A-013	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (ТТЛ/КМОП, три состояния)
16720A-014	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (ТТЛ)
16720A-015	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (2,5 В)
16720A-016	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (2,5 В)
16720A-017	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (3,3 В)
16720A-018	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (3,3 В, три состояния)
16720A-021	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (ЭСЛ)
16720A-022	Устройство подключения (с согласующими нагрузками) данных и набор соединительных проводников (ЭСЛ)
16720A-023	Устройство подключения (без согласующих нагрузок) данных и набор соединительных проводников (ЭСЛ)
16720A-031	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (5 В, PECL)
16720A-032	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (5 В, PECL)
16720A-033	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (3,3 В; LVPECL)
16720A-034	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (3,3 В; LVPECL)
16720A-041	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (1,8 В)
16720A-042	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (1,8 В; три состояния)
16720A-051	Устройство подключения тактовых сигналов и набор соединительных проводников (LVDS)
16720A-052	Устройство подключения данных и набор соединительных проводников (LVDS)
16998A	**Высокопроизводительный анализатор ПЛИС**
	Высокопроизводительный анализатор ПЛИС включает: динамический пробник для отладки ПЛИС компании Xilinx (B4655A), динамический пробник для отладки ПЛИС компании Altera (B4656A), базовый блок системы логического анализа на 2 гнезда (16901A), 68-канальный модуль АВД 4 ГГц/АЛС 667 МГц (16950B) с глубиной памяти 4 М. Совместим с пробниками для логических анализаторов, предназначенных для подключения к 90-контактному кабелю (заказываются отдельно).

Прикладные программы для систем логического анализа серии 16900

Модель/опция	Описание
B4655A	Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Xilinx
B4655A-011	Лицензия с привязкой к логическому анализатору
B4655A-012	Лицензия с привязкой к серверу и плавающая версия лицензии
B4656A	Динамический пробник для отладки ПЛИС компании Altera
B4656A-011	Лицензия с привязкой к логическому анализатору
B4656A-012	Лицензия с привязкой к серверу и плавающая версия лицензии
89601A	Цифровой векторный анализ сигналов
89601A-200	Базовые возможности векторного анализа сигналов, возможность аппаратного подключения отсутствует
89601A-300	Возможность аппаратного подключения. Обе опции требуются для обеспечения аппаратно-программного подключения к логическим анализаторам.
89601A-AYA	Гибкий анализ модуляции
89601A-B7N	Комплект программ для анализа модуляции сигналов систем радиосвязи 3-го поколения
89601A-B7T	Анализ модуляции cdma2000/1xEV-DV
89601A-B7U	Анализ модуляции W-CDMA/HSDPA
89601A-B7W	Анализ модуляции 1xEV-DO
89601A-B7X	Анализ модуляции TD-SCDMA
89601A-B7R	Анализ модуляции WLAN
89601A-B7S	Анализ модуляции IEEE-802.16-2004 OFDM
89601A-B7Y	Анализ модуляции IEEE-802.16 OFDMA
89601A-105	Динамическая связь с EEsof/ADS
B4602A	Средство выделения сигналов. Выделяет и обрабатывает сигналы из данных логического анализатора для вывода на новые шины/сигналы. Анализ на новых шинах/сигналах может выполняться как внутри логического анализатора, так и с использованием других средств.
B4601C	Программный пакет для преобразования последовательных данных в параллельные и их анализа. Тщательный анализ тысяч последовательных бит данных путем просмотра длинных вертикальных столбцов захваченных “1” и “0” может оказаться очень утомительным, затратным по времени и подверженным ошибкам. B4601C является программным обеспечением общего назначения и обеспечивает удобный просмотр и анализ последовательных данных.
B4606A	Усовершенствованная среда настройки - программа для разработки и выполнения. Позволяет настроить интерфейс пользователя логического анализатора с помощью широкого диапазона функций управления, анализа и отображения под конкретную прикладную задачу. Создание интегрированных диалоговых окон, графических отображений и функций анализа имеет своей целью быстрое преобразования данных в формат, который обеспечивает дополнительные возможности проникновения в суть проблемы.
B4607A	Усовершенствованная среда настройки - программа только для выполнения. Запускает макросы и графические представления данных, созданные с помощью программы для разработки B4606A, либо получает и запускает широкий набор часто запрашиваемых инструментальных средств, разработанных компанией Agilent и ее партнерами, для создания собственной среды измерения.
B4608A	Интерфейс дистанционного программирования с использованием команд ASCII. Обеспечивает возможность дистанционного управления логическими анализаторами серий 16800, 1690, а также систем логического анализа серий 16900 с помощью команд ASCII. Этот интерфейс сделан максимально похожим на интерфейс дистанционного программирования систем логического анализа серии 16700 с целью обеспечения возможности использования уже имеющихся программ.
B4610A	Программный пакет импорта данных. Использует графический интерфейс пользователя (GUI) логического анализатора для просмотра данных, полученных от других источников.
B4630A	Программный пакет для подключения к MATLAB® и анализа. Обеспечивает возможность простого подключения к MATLAB и передачи данных измерения логического анализатора для последующей обработки. Отображает результаты, полученные логическим анализатором, в виде диаграммы рассеяния.
E9524A	Набор инструментальных средств трассировки MicroBlaze. Захватывает реальновременной поток команд от одного или нескольких ядер MicroBlaze. Коррелирует во времени активность с данными измерений сигналов окружающей системы. Отображает исполнение команд процессором в мнемонике ассемблера в соотношении с исходным кодом высокого уровня. Поддерживает декодирование команд и/или данных. Совместим с ПЛИС компании Xilinx, которые поддерживают ядро MicroBlaze

Электронно-счетные частотомеры

Семейства электронно-счетных частотомеров

Руководство по выбору электронно-счетных частотомеров

Модель	Диапазон частот	Разрешение при измерении частоты (время измерения 1 с)	Наилучшая чувствительность	Разрешение при измерении временных интервалов (мл. знач. разряд индикации)	Дополнительные свойства
Универсальные электронно-счетные частотомеры					
53131A Дополнит. 3-й канал	225 МГц (3; 5; 12,4 ГГц)	10 разрядов	20 мВ СКЗ	500 ps	Интерфейс GPIB в стандартной комплектации, полный набор математических функций, функции статистической обработки, допусковые испытания, автоматические измерения параметров импульсов
53132A Дополнит. 3-й канал	225 МГц (3; 5; 12,4 ГГц)	12 разрядов	20 мВ СКЗ	150 ps	Интерфейс GPIB в стандартной комплектации, полный набор математических функций, функции статистической обработки, допусковые испытания, автоматические измерения параметров импульсов
Высокочастотный электронно-счетный частотомер					
53181A Дополнит. 2-й канал	225 МГц (1,5; 3; 5; 12,4 ГГц)	10 разрядов	20 мВ СКЗ	–	Интерфейс GPIB в стандартной комплектации, полный набор математических функций, функции статистической обработки, допусковые испытания
Электронно-счетные частотомеры непрерывных сигналов микроволнового диапазона					
53150A	20 ГГц	1 Гц	–30 дБм	–	Интерфейс GPIB в стандартной комплектации, питание от батареи (опция), одновременное измерение мощности
53151A	26,5 ГГц	1 Гц	–30 дБм	–	Интерфейс GPIB в стандартной комплектации, питание от батареи (опция), одновременное измерение мощности
53152A	46 ГГц	1 Гц	–30 дБм	–	Интерфейс GPIB в стандартной комплектации, питание от батареи (опция), одновременное измерение мощности
Частотомеры/измерители мощности/цифровые вольтметры микроволнового диапазона					
53147A	20 ГГц	1 Гц	–30 дБм	–	Цифровой вольтметр и интерфейс GPIB в станд. комплектации, питание от батареи (опция), измеритель мощности от –70 до +20 дБм
53148A	26,5 ГГц	1 Гц	–30 дБм	–	Цифровой вольтметр и интерфейс GPIB в станд. комплектации, питание от батареи (опция), измеритель мощности от –70 до +20 дБм
53149A	46 ГГц	1 Гц	–30 дБм	–	Цифровой вольтметр и интерфейс GPIB в станд. комплектации, питание от батареи (опция), измеритель мощности от –70 до +20 дБм

- **Измерение частоты с высоким разрешением до 225 МГц (опции до 1,5; 3; 5 или 12,4 ГГц)**
- **Измерение временных интервалов с высоким разрешением при использовании частотомеров 53131A и 53132A**
- **Интуитивно понятный интерфейс пользователя с неглубокой структурой меню**
- **Интерфейс GPIB в стандартной комплектации, обеспечивающий передачу до 200 полностью сформатированных измерений в секунду; интерфейс RS-232 - только для вывода данных**
- **Функция допусковых испытаний**
- **Программа IntuiLink в стандартной комплектации**
- **53181A: разрешение 10 разрядов в секунду**
- **53131A: разрешение 10 разрядов в секунду и 500 пс**
- **53132A: разрешение 10 разрядов в секунду и 150 пс**

ВЧ частотомер 53181A

Универсальные частотомеры 53131A и 53132A

Полное семейство высокопроизводительных ВЧ и универсальных частотомеров

Высокие характеристики по умеренной цене

Электронно-счетные частотомеры 53131A/132A/181A с высокими техническими характеристиками обеспечивают быстрые и точные измерения частоты при приемлемой цене. Они выполнены в легком прочном корпусе и обладают уникальным сочетанием простоты использования, полного набора видов измерений, развитых возможностей анализа, надежности и высокой скорости измерений и передачи данных.

Для анализа данных одновременно с выполнением новых измерений используется техника цифровой обработки сигналов в реальном времени; это повышает производительность процесса измерений. Эта технология позволяет частотомерам собирать больше данных для каждого измерения, чем получают традиционные частотомеры за такой же интервал времени.

Развитые возможности анализа

Частотомеры 53131A/132A/181A имеют встроенные функции статистической и математической обработки, что позволяет масштабировать результаты измерений и одновременно измерять и отслеживать среднее, минимальное, максимальное значения и среднеквадратическое отклонение.

Автоматизированные допусковые испытания позволяют устанавливать верхний и нижний пределы для любого измерения. При выходе результата измерения за пределы допуска частотомеры уведомляют об этом оператора и генерируют выходной сигнал для запуска внешних устройств или остановке испытаний. Аналоговая форма представления данных на экране позволяет визуально оценить, выходят результаты измерения за пределы допусков или нет.

Возможность высокоскоростных автоматизированных испытаний

Для применения в системах, управляемых компьютером, каждый частотомер имеет стандартный интерфейс GPIB с возможностью программирования на языке SCPI при скорости передачи данных до 200 полностью сформатированных результатов измерений в секунду. Стандартный интерфейс RS-232 используется только в режиме вывода данных и обеспечивает поддержку принтера или передачу данных в компьютер с помощью программы эмуляции терминала.

Высокочастотный электронно-счетный частотомер 53181A

Оптимизированный для применений в области высоких частот, одноканальный частотомер 53181A с разрешением 10 разрядов в секунду измеряет частоту, период и пиковое значение напряжения.

Функция гашения разрядов индикации позволяет легко исключить отображение ненужных разрядов, когда требуется быстрое считывание результатов измерения. Для ВЧ измерений следует заказать дополнительный второй канал, обеспечивающий измерения до 1,5; 3; 5 или 12,4 ГГц.

Универсальный электронно-счетный частотомер 53131A

Двухканальный частотомер 53131A обеспечивает измерение частоты/периода с разрешением 10 разрядов при времени измерения 1 секунда в диапазоне частот до 225 МГц. Нормированное разрешение при измерении временного интервала составляет 500 пс. Дополнительный третий канал обеспечивает измерение частоты до 3, 5 или 12,4 ГГц. Стандартные виды измерений включают измерение частоты, периода, отношения частот, временного интервала, длительности импульса, длительности фронта/среза, фазы, коэффициента заполнения периода, суммы событий и пикового значения напряжения.

Частотомер 53132A предназначен для применений, требующих повышенного разрешения, и имеет те же свойства и функциональные возможности, что и 53131A, но обеспечивает разрешение 12 разрядов в секунду при измерении частоты и периода и 150 пс при измерении временных интервалов. Кроме того, 53132A имеет усовершенствованные режимы установки состояния готовности при измерении временных интервалов.

Расширение возможностей с помощью опций

Частотомеры 53131A/132A/181A можно заказать с дополнительным входным ВЧ каналом, который обеспечивает измерения частоты до 3 ГГц (опция 531xA-030), до 5 ГГц (опция 531xA-050) или до 12,4 ГГц (опция 531xA-124).

Дополнительные встраиваемые опорные, доступные для частотомеров 53131A/132A/181A, повышают точность измерений. Опция 531xxA-010 представляет высокостабильный термостатированный опорный генератор с нестабильностью частоты, обусловленной старением, менее 5×10^{-10} за сутки. Опция 531xxA-012 представляет еще более высокостабильный термостатированный опорный генератор с нестабильностью частоты, обусловленной старением, менее 1×10^{-10} за сутки.

Программа Agilent IntuiLink для частотомеров позволяет объединить ПК и частотомер в мощную и простую в использовании измерительную систему. Программа IntuiLink позволяет легко конфигурировать и исполнять тесты, используя ПК с операционной системой Windows, делая процесс сбора и обработки данных более удобным. Программа IntuiLink помогает получить больше информации из собранных данных, обеспечивая широкий выбор форматов отображения и средств анализа, которые позволяют быстро и легко обработать и интерпретировать полученную информацию. Работая в привычной среде, пользователь может также использовать другие прикладные компьютерные программы, такие как Microsoft Excel® или Word® для анализа, интерпретации, отображения, печати и документирования данных, полученных от частотомера.

Краткие гаратированные и справочные характеристики частотомеров серии 53130

	53131A	53132A	53181A
Измерительные функции	Частота, отношение частот, временной интервал, период, длительность фронта/среза, длительность положительного/отрицательного импульса, коэффициент заполнения, фаза (канал 1 относительно канала 2), суммирование числа событий, пиковое значение напряжения, среднее значение временного интервала, задержка временного интервала		Частота, отношение частот (с дополнительным каналом 2), период, пиковое значение напряжения
Функции анализа	Автоматические измерения с использованием пределов (допусковые испытания), математические функции (установка масштабного коэффициента и константы смещения), функции статистической обработки (минимальное значение, максимальное значение, среднее значение, среднеквадратическое отклонение). Статистическая обработка применима либо ко всем результатам измерений, либо только к тем, которые находятся в заданных пределах.		
Измерительные характеристики			
Диапазон частот	Каналы 1 и 2: от 0 до 225 МГц	Каналы 1 и 2: от 0 до 225 МГц	Канал 1: от 0 до 225 МГц
Разрешение при измерении частоты	10 разрядов/с	12 разрядов/с	10 разрядов/с
Разрешение при измерении временного интервала	500 пс	150 пс	–
Скорость измерений	До 200 измерений/с по GPIB	До 200 измерений/с по GPIB	До 200 измерений/с по GPIB
Диапазон напряжений и чувствительность (синусоидальный сигнал)			
от 0 до 100 МГц	от 20 мВ СКЗ до ±5 В перемен. составл. + постоян. составл.	от 20 мВ СКЗ до ±5 В перемен. составл. + постоян. составл.	от 20 мВ СКЗ до ±5 В перемен. составл. + постоян. составл.
от 100 до 200 МГц	от 30 мВ СКЗ до ±5 В перемен. составл. + постоян. составл.	от 30 мВ СКЗ до ±5 В перемен. составл. + постоян. составл.	от 30 мВ СКЗ до ±5 В перемен. составл. + постоян. составл.
от 200 до 225 МГц	от 40 мВ СКЗ до ±5 В перемен. составл. + постоян. составл.	от 40 мВ СКЗ до ±5 В перемен. составл. + постоян. составл.	от 40 мВ СКЗ до ±5 В перемен. составл. + постоян. составл.
Параметры входных каналов	(устанавливаются независимо на каналах 1 и 2)	(устанавливаются независимо на каналах 1 и 2)	(устанавливаются на канале 1)
Импеданс, связь по входу	1 Мом или 50 Ом, закрытый/открытый вход	1 Мом или 50 Ом, закрытый/открытый вход	1 Мом или 50 Ом, закрытый/откр. вход
Фильтр нижних частот (отключаемый)	частота среза 100 кГц	частота среза 100 кГц	частота среза 100 кГц
Ослабление входного сигнала	x1 или x10	x1 или x10	x1 или x10
Вход внешнего опорного сигнала	1, 5 или 10 МГц	10 МГц	1, 5 или 10 МГц
Запуск	Каналы 1 и 2	Каналы 1 и 2	Каналы 1
	Запуск по положительному/отрицательному перепаду, установка уровня запуска в процентах или в виде абсолютного значения напряжения; установка чувствительности (низкая, средняя или высокая)		
Время счета и готовность	Автоматическая или ручная (установка времени счета или числа разрядов разрешения); по внешнему сигналу, при установке задержки в режиме измерения временного интервала (расширена в 53132A)		
Интерфейсы	GPIB (IEEE 488.1 и 488.2) с языком, совместимым с SCPI; RS-232 только в режиме вывода данных		
Программное обеспечение	Включает программу IntuiLink Connectivity		
Требования к электропитанию	от 100 до 120 В переменного тока ±10% – 50, 60 или 400 Гц ±10%, от 220 до 240В переменного тока ±10% –50 или 60 Гц ±10%, автоматический выбор напряжения сети питания переменного тока		
Масса (без упаковки)/ габаритные размеры	3 кГ, 88,5 мм (высота) x 212,6 мм (ширина) x 348,3 мм (глубина)		

Для получения полных данных о гарантированных характеристиках или для запроса обзорных материалов по данной продукции рекомендуется обратиться к сайту компании Agilent **www.agilent.com/find/counters**

Стандартные и высокостабильные опорные генераторы, доступные в качестве опций

Источник нестабильности		Стандартный источник (от 0 до 50 °C)	Термостатиров. источник средней стабильности (вариант 001)	Термостатиров. источник высокой стабильности (вариант 010)	Термостатиров. источник сверхвысокой стабильности (вариант 012, только для 53132A)
Температурная нестабильность (относительно 25 °C)		$<5 \times 10^{-6}$	$<2 \times 10^{-7}$	$<2{,}5 \times 10^{-9}$	$<2{,}5 \times 10^{-9}$
Старение (после 30 суток)	**За сутки**	$<3 \times 10^{-7}$	$<4 \times 10^{-8}$	$<5 \times 10^{-10}$	$<1 \times 10^{-10}$
	За месяц		$<2 \times 10^{-7}$	$<1{,}5 \times 10^{-8}$	$<3 \times 10^{-9}$
	За год				$<2 \times 10^{-8}$
Временная нестабильность (через 30 минут после включения)			$<2 \times 10^{-7}$ (за 2 часа)	$<5 \times 10^{-9}$ (за 24 часа)	$<5 \times 10^{-9}$ (за 24 часа)
Калибровка		Ручная подстройка	Электронная	Электронная	Электронная

Следует обратить внимание, что питание опорного генератора не отключается, когда частотомер клавишей передней панели переводится в режим ожидания (дежурный режим). Внутренний вентилятор продолжает работать, поддерживая необходимый температурный режим опорного генератора и его долговременную стабильность.

Дополнительные ВЧ каналы

	Диапазон частот	Связь по входу	Диапазон мощности и чувствительность	Уровень повреждения
53181A-015[1] **(1,5 ГГц)**	от 100 МГц до 1,5 ГГц	По перем. току	от –27 до +19 дБм	5 В СКЗ
531xxA-030 (3,0 ГГц)	от 100 МГц до 3,0 ГГц	По перем. току	от –27 до +19 дБм (от 100 МГц до 2,7 ГГц) от –21 до +13 дБм (от 2,7 до 3 ГГц)	5 В СКЗ
531xxA-050 (5,0 ГГц)	от 200 МГц до 5,0 ГГц	По перем. току	от –23 до +13 дБм	25 дБм
531xxA-124 (12,4 ГГц)	от 200 МГц до 12,4 ГГц	По перем. току	от –23 до +13 дБм	25 дБм

[1] Опция 015 доступна только для частотомеров 53181A.

Информация для заказа

53131A Частотомер
53132A Частотомер
53181A ВЧ частотомер
- **531xxA-001** Опорный генератор средней стабильности
- **531xxA-010** Опорный генератор высокой стабильности
- **53132A-012** Опорный генератор сверхвысокой стабильности (только для 53132A)
- **53181A-015** Входной ВЧ канал 2 до 1,5 ГГц (только для 53181A)
- **531xxA-030** Входной ВЧ канал до 3 ГГц с соединителем BNC
- **531xxA-050** Входной ВЧ канал до 5 ГГц с соединителем типа N
- **531xxA-124** Входной ВЧ канал до 12,4 ГГц с соединителем типа N
- **531xxA-060** Соединители задней панели
- **531xxA-A6J** Калибровка в соответствии с ANSI Z540)
- **531xxA-1CM** Комплект деталей для монтажа в стойку

34161A Сумка для принадлежностей
34131A Жесткий футляр для переноски

- **Сверхширокий диапазон частот, единый вход (от 50 МГц до 46 ГГц)**
- **Одновременное измерение частоты и мощности с помощью аналогового индикатора с ВЧ коррекцией АЧХ**
- **Полная программируемость через порт GPIB или RS-232 в стандартной комплектации**
- **Малая масса с дополнительной батареей**

53152A

Микроволновые электронно-счетные частотомеры 53150A, 53151A, 53152A

Серия Agilent 53150A представляет полностью переработанные микроволновые частотомеры: обновлённая конструкция, обеспечивающая бескомпромиссные рабочие характеристики и качество при подлинной портативности. Частотомеры 53150A, 53151A и 53152A измеряют частоту и мощность сигнала в диапазонах частот до 20, 26,5 и 46 ГГц, соответственно, и имеют один общий сверхширокополосный вход, который полностью перекрывает ВЧ и микроволновый диапазон от 50 МГц до 46 ГГц.

Бескомпромиссные рабочие характеристики

Используя уникальную одноплатную конструкцию со схемой фазовой автоподстройки частоты с низким уровнем фазового шума, частотомеры серии 53150A обеспечивают исключительно высокую чувствительность, отличную точность и повторяемость измерений мощности, а также высокую скорость сбора данных и полную программируемость. Рабочие характеристики этих частотомеров идентичны или превышают характеристики являющихся промышленными стандартами частотомеров серии Agilent 5350, фактически во всех отношениях, в том числе по портативности конструкции, которая более чем вдвое меньше и легче.

Измерение частоты и мощности через один входной соединитель

Основным элементом частотомеров серии 53150A является усовершенствованный дискретизатор, который объединяет отдельные диоды Шоттки с нулевым смещением для точного измерения мощности входного сигнала. Это позволяет удобно измерять частоту и мощность при подключении сигнала к одному общему входу. Уникальное свойство компенсации потерь в кабеле (коррекция мощности) обеспечивает точность и повторяемость результатов измерений, которые соперничают с возможностями измерителей мощности. Самым существенным является то, что поскольку одновременно измеряется и частота сигнала, имеется возможность автоматической коррекции частотной характеристики диодов. И подобно самым последним достижениям в области диодных датчиков, отклонение от квадратичного закона также компенсируется.

Функциональность без помех

Частотомеры серии 53150 имеют хорошо скомпонованную, с упорядоченным расположением органов управления, переднюю панель с минимальным числом клавиш. Несмотря на внешнюю простоту, эти частотомеры сохраняют все мощные функции, свойственные прецизионным приборам, такие как усреднение результатов измерений, установку произвольного и нулевого смещения для значений частоты и мощности, отображение мощности в дБм или ваттах, полный контроль над разрешающей способностью, частотой дискретизации и адресом GPIB, а также развитую самодиагностику.

Прочность для полевых условий и пригодность для работы на столе или в составе АИС

Частотомеры серии 53150 удобны для использования как в полевых, так и в лабораторных условиях. Прочный корпус со встроенной поворачивающейся ручкой может выдерживать вибрации и удары, которые возможны при работе в полевых условиях. Мягкий футляр для переноски удобен при транспортировке. Жидкокристаллический экран с фоновой подсветкой обеспечивает видимость в любых условиях от темноты до полной солнечной освещённости. Там где недоступна сеть переменного тока, могут использоваться внутренние сменные батареи от видеокамеры, обеспечивающие 2,5 часа непрерывной работы, или внешний источник питания постоянного тока с напряжением от 11 до 18 вольт.

Для работы в настольном варианте или в составе АИС частотомеры серии 53150 обеспечивают полный набор функциональных возможностей и высокую скорость измерений в сочетании с полностью программируемыми интерфейсами RS-232 и высокоскоростным GPIB (совместимым с SCPI) в стандартной конфигурации. Кроме того, эти частотомеры совместимы со стандартными конструктивами компании Agilent для установки в стойку.

Краткие гарантированные и справочные характеристики частотомеров серии 53150

Все гарантированные технические характеристики приведены для полных диапазонов частот каналов 1 и 2. Для получения полных данных о гарантированных характеристиках или для запроса обзорных материалов по данной продукции рекомендуется обратиться к сайту компании Agilent **www.agilent.com/find/frequencycounters**

Характеристики по входу

	Вход 1 (1 МОм)	Вход 2 (50 Ом)	
Диапазон частот			
53150A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 20 ГГц	
53151A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 26,5 ГГц	
53152A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 46 ГГц	
Чувствительность		**53150/51**	**53152**
<30 Гц	40 мВ СКЗ	–	–
до 125 МГц	25 мВ СКЗ	–	–
<300 МГц	–	–20 дБм	–20 дБм
до 12,4 ГГц	–	–33 дБм	–33 дБм
до 18 ГГц	–	–33 дБм	–30 дБм
до 20 ГГц	–	–29 дБм	–27 дБм
до 26,5 ГГц	–	–25 дБм (151)	–27 дБм
до 40 ГГц	–	–	–23 дБм
до 46 ГГц	–	–	–17 дБм
Макс. вх. напряжение	2 В СКЗ	+5 дБм, <2 ГГц +13 дБм, >2 ГГц	
Уровень повреждения	от 5 В СКЗ до 120 В (пик)	+27 дБм	
Связь по входу	по переменному току	по переменному току	

Канал 1

Разрешение: от 1 Гц до 1 МГц, по выбору
Тип соединителя: BNC, розетка
Частота среза ФНЧ: 50 кГц, по выбору

Канал 2

Разрешение: от 1 Гц до 1 МГц, по выбору
Время сбора данных: от 100 до 140 мс
Время счета: 1/разрешение
Допустимая ЧМ: 20 МГц (размах) макс. при частоте модуляции 10 МГц на частоте сигнала до 26,5 ГГц; 12 МГц (размах) макс. при частоте модуляции 10 МГц на частотах свыше 26,5 ГГц
Допустимая АМ: любая глубина/частота модуляции в пределах динамического диапазона по входу
Различимость уровня (свыше 250 МГц): 20 дБ (тип.) при разнесении частот более 75 МГц; 10 дБ (тип.) при разнесении частот менее 75 МГц
Тип соединителя: 3,5 мм, совместимый с SMA (53150A/53151A); сменный 2,92 мм (53152A)

Измерение мощности
Пределы измерения: чувствительность до + 7 дБм
Единицы измерения: дБм или милливатты/микроватты
Разрешение: 0,01 дБ

Погрешность измерения* (от 0 до минус 20 дБм):

	53150/51	53152
<12,4 ГГц	±1,5 дБ	±1,0 дБ
до 20 ГГц	±1,5 дБ	±1,5 дБ
до 26,5 ГГц	±2,0 дБ (151)	±1,5 дБ
до 46 ГГц	–	±2,0 дБ

* На входном соединителе канала 2

Общие характеристики

Дисплей: жидкокристаллический с фоновым подсветом
Темп взятия отсчетов: быстрый, средний, медленный или режим удержания, по выбору пользователя
Программирование: интерфейсы GPIB и RS-232C, совместимость с SCPI
Функции математической обработки
- Смещение: последнее показание и/или введённое смещение для показания мощности или частоты
- Усреднение: текущее усреднение от 1 до 99 измерений
- Коррекция мощности (компенсация потерь в кабеле): смещение показания мощности с использованием линейной интерполяции между введёнными пользователем значениями ослаблений на 10 частотах

Запоминание и вызов: может быть запомнено и впоследствии вызвано до девяти полных установок прибора
Неактивный режим (только при батарейном питании): автоматически активируется, если сигнал на входе отсутствует в течение пяти минут
Требование к электропитанию
- Потребляемая мощность: максимальная 75 ВА, типично 25 Вт
- Напряжение переменного тока от 90 до 132 В, частота 50, 60 и 400 Гц
- Напряжение переменного тока от 216 до 264 В, частота 50 и 60 Гц
- Напряжение постоянного тока от 11 до 18 В, 2 А макс. (только при батарейном питании)

Батарея (опция)
- Тип: от видеокамеры формата VHS, кислотная с изолированным выводом
- Время заряда: 8 часов в составе прибора
- Емкость: минимум 2,5 часа работы при температуре 25 °C

Опорный генератор (временная база)

Нестабильность	Кварцевый генератор с температурной компенсацией (стандартно)	Опция 001
Старение	1×10^{-7} за месяц	5×10^{-10} за сутки
Кратковременная (средняя за 1 с)	1×10^{-9}	2×10^{-10}
Температурная (0 - 55 °C)	$<1 \times 10^{-6}$	1×10^{-8}

Комплект поставки: сетевой шнур и руководства по эксплуатации, программированию и техническому обслуживанию
Габаритные размеры:
88,5 мм (высота) x 213 мм (ширина) x 300 мм (глубина)
Масса: 4 кг (8,8 фунта) без батареи; 6,4 кг (14,08 фунта) с батареей

Информация для заказа

53150A Микроволновый частотомер до 20 ГГц
53151A Микроволновый частотомер до 26,5 ГГц
53152A Микроволновый частотомер до 46 ГГц
5315xA-001 Термостатированный опорный генератор
5315xA-002 Батарея/вход для постоянного тока
5315xA-007 Мягкий футляр для переноски
5315xA-A6J Калибровка в соответствии с ANSI Z540)
5315xA-1CM Комплект деталей для монтажа в стойку

- **Три частотных диапазона до 46 ГГц**
- **Точный измеритель мощности с первичными преобразователями (датчиками) серии 8480**
- **Цифровой вольтметр в стандартной комплектации и батарея по отдельному заказу**
- **Полностью программируемые интерфейсы GPIB и RS-232 в стандартной комплектации**

53148A

Частотомеры/измерители мощности/цифровые вольтметры микроволнового диапазона 53147A, 53148A, 53149A

Частотомеры/измерители мощности/цифровые вольтметры микроволнового диапазона серии 53140 компании Agilent выполняют все основные виды измерений, необходимые при вводе в эксплуатацию и обслуживании современных цифровых микроволновых радиолиний. Пригодность для жёстких полевых условий и вариант с батарейным питанием завершают ансабль полезных свойств этих приборов. Наличие в стандартной комплектации приборов полностью программируемых портов ввода-вывода GPIB и RS-232 позволяет использовать их в составе АИС, работающих в лабораторных условиях. Для применений в НИОКР приборы серии 53140 обеспечивают рабочие характеристики и точность лабораторного уровня, которые пользователь ожидает от компании Agilent Technologies.

Метрологические характеристики приборов серии 53140

Гарантированные и справочные характеристики

Для получения полных данных о гарантированных характеристиках или для запроса обзорных материалов по микроволновым частотомерам серии 53140 рекомендуется обратиться к сайту компании Agilent
www.agilent.com/find/frequencycounters

Гарантированные характеристики частотомеров

Характеристики по входу

	Вход 1 (1 МОм)	Вход 2 (50 Ом)	
Диапазон частот			
53147A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 20 ГГц	
53148A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 26,5 ГГц	
53149A	от 10 Гц до 125 МГц	от 0,05 до 46 ГГц	
Чувствительность		**53147A/48A**	**53149A**
<30 Гц	40 мВ СКЗ	–	–
до 125 МГц	25 мВ СКЗ	–	–
<250 МГц	–	–20 дБм	–20 дБм
до 12,4 ГГц	–	–33 дБм	–33 дБм
до 18 ГГц	–	–33 дБм	–30 дБм
до 20 ГГц	–	–29 дБм	–27 дБм
до 26,5 ГГц	–	–25 дБм (148)	–27 дБм
до 40 ГГц	–	–	–23 дБм
до 46 ГГц	–	–	–17 дБм
Уровень повреждения	от 5 В СКЗ до 120 В (пик)	+27 дБм	

53147A
53148A
53149A

Канал 1

Разрешение: от 1 Гц до 1 МГц, по выбору
Частота среза ФНЧ: 50 кГц, по выбору

Канал 2

Разрешение: от 1 Гц до 1 МГц, по выбору
Время сбора данных: от 100 до 140 мс
Время счета: 1/разрешение
Допустимая ЧМ:
- 20 МГц (размах) макс. при частоте модуляции 10 МГц на частоте сигнала до 26,5 ГГц;
- 12 МГц (размах) макс. при частоте модуляции 10 МГц на частотах свыше 26,5 ГГц

Различимость уровня (свыше 250 МГц): 20 дБ (тип.) при разнесении частот более 75 МГц; 10 дБ (тип.) при разнесении частот менее 75 МГц
Тип соединителя: 3,5 мм, совместимый с SMA (53147A/53148A); сменный 2,92 мм (53149A)

Характеристики измерителя мощности

Диапазон частот: от 10 МГц до 50 ГГц, в зависимости от преобразователя мощности
Пределы измерения мощности: от минус 70 до + 44 дБм, в зависимости от преобразователя мощности
Первичные преобразователи мощности: серия 8480
Отображаемые единицы измерения: ватты (Watts), дБм (dBm)
Разрешение: 0,01 дБ при логарифмической шкале, 0,1 % от полной шкалы при линейной шкале
Погрешность
- Инструментальная: ±0,02 дБ или ±0,5 %

Опорная мощность
- Выходная мощность: 1,00 мВт. Погрешность заводской установки ±0,7 %, переносимая к образцовым мерам Национального института стандартов и технологий США.

Характеристики цифрового вольтметра

Вид измерения: напряжение постоянного тока
Пределы измерения: ±50 В

Общие характеристики

Тип дисплея: жидкокристаллический с фоновым подсветом
Программирование: интерфейсы GPIB и RS-232C, совместимые с SCPI
Функции математической обработки
- Смещение: последнее показание и/или введённое смещение для показания мощности или частоты
- Усреднение: текущее усреднение от 1 до 99 измерений

Запоминание и вызов: может быть запомнено и впоследствии вызвано до девяти полных установок прибора
Требования к электропитанию
- Напряжение переменного тока от 90 до 132 В, частота 50, 60 и 400 Гц
- Напряжение переменного тока от 216 до 264 В, частота 50 и 60 Гц
- Напряжение постоянного тока от 11 до 18 В (только при батарейном питании)

Батарея (опция)
- Тип: от видеокамеры формата VHS, кислотная с изолированным выводом
- Время заряда: 8 часов в составе прибора
- Емкость: минимум 2 часа работы

Нестабильность	**Кварцевый генератор с температурной компенсацией (стандартно)**	**Термостатированный (опция)**
Старение	1×10^{-7} за месяц	5×10^{-10} за сутки
Кратковременная (средняя за 1 с)	1×10^{-9}	2×10^{-10}
Температурная (0 - 55 °C)	$<1 \times 10^{-6}$	1×10^{-8}

Комплект поставки: сетевой шнур, кабель первичного преобразователя мощности 1,5 м (11730A), руководства по эксплуатации, программированию и техническому обслуживанию

Информация для заказа

53147A Частотомер/измеритель мощности/цифровой вольтметр до 20 ГГц
53148A Частотомер/измеритель мощности/цифровой вольтметр до 26,5 ГГц
53149A Частотомер/измеритель мощности/цифровой вольтметр до 46 ГГц
5314xA-001 Термостатированный опорный генератор
5314xA-002 Батарея/вход для постоянного тока
5314xA-007 Мягкий футляр для переноски
5314xA-1CM Комплект деталей для монтажа в стойку

Цифровые мультиметры

Компания Agilent предлагает полное семейство цифровых мультиметров

L4400

U1241A и U1242A

U1251A и U1252A

34405A

34410A и 34411A

Таблица по выбору цифровых мультиметров, вольтметров

Модель	Тип	Основные виды измерений	Дополнительные виды измерений	Возможности подключения	Страница
U1241A	Ручной цифровой мультиметр 4 разряда	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, сопротивление, неразрывность электрических цепей, испытание диодов	Частота, емкость, температура, встроенный счетчик переключений		239
U1242A	Ручной цифровой мультиметр 4 разряда	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, сопротивление, неразрывность электрических цепей, испытание диодов	Частота, емкость, встроенный счетчик переключений, коэффициент гармоник, измерение температуры по двум каналам/ разницы температур, регистрация данных		239
U1251A	Ручной цифровой мультиметр 4,5 разряда	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, сопротивление, неразрывность электрических цепей, испытание диодов	Частота, емкость, температура, ручной режим регистрации данных	Связь с ПК осуществляется с помощью кабеля IR-USB (кабель приобретается по отдельному заказу)	240
U1252A	Ручной цифровой мультиметр 4,5 разряда	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, сопротивление, неразрывность электрических цепей, испытание диодов	Частота, емкость, температура, возможность регистрации данных, частотомер до 20 МГц, генератор прямоугольных импульсов	Связь с ПК осуществляется с помощью кабеля IR-USB (кабель приобретается по отдельному заказу)	240
34405A	Цифровой мультиметр 5,5 разрядов	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2-проводное измерение сопротивления, частота	Неразрывность электрических цепей, испытание диодов, емкость, температура	USB 2.0	241
34401A	Цифровой мультиметр 6,5 разрядов	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, сопротивления, частота, период	Неразрывность электрических цепей, испытание диодов	Стандартная программа IntuiLink, интерфейсы RS-232 и GPIB	242
34410A	Следующее поколение цифровых мультиметров 6,5 разрядов с высокими техническими характеристиками и двухстрочным дисплеем	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период, 10000 отсчетов/с	Неразрывность электрических цепей, испытание диодов, емкость, температура, функция регистрации данных с передней панели, преобразование результата измерения в дБм/дБ, допусковое испытание, статистическая обработка	Интерфейсы LAN, USB 2.0 и GPIB в стандартной конфигурации, интерфейс web-браузера, программа IntuiLink	243
34411A	Следующее поколение быстродействующих цифровых мультиметров 6,5 разрядов с функцией регистратора данных	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период, 50000 отсчетов/с, аналоговый запуск по уровню	Неразрывность электрических цепей, испытание диодов, емкость, температура, функция регистрации данных с передней панели, преобразование результата измерения в дБм/дБ, допусковое испытание, статистическая обработка	Интерфейсы LAN, USB 2.0 и GPIB в стандартной конфигурации, интерфейс web-браузера, программа IntuiLink	243
L4411A	Системный цифровой мультиметр 6,5 разрядов с улучшенными техническими характеристиками	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период, 50000 отсчетов/с, аналоговый запуск по уровню	Испытание диодов, емкость, температура, преобразование результата измерения в дБм/дБ, допусковое испытание, статистическая обработка	Интерфейсы LAN, USB 2.0 и GPIB в стандартной конфигурации, интерфейс web-браузера, программа IntuiLink	243
34420A	Нановольтметр/микроомметр 7,5 разрядов	Напряжение постоянного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, сопротивления с низким уровнем мощности, отношения	Определение отношения и разности постоянного тока с использованием двухканального сканирующего устройства	Стандартная программа IntuiLink, интерфейсы RS-232 и GPIB	244
3458A	Образцовый цифровой мультиметр 8,5 разрядов	Напряжение и сила постоянного тока, напряжение и сила переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, частота, период	Три метода измерения истинных СКЗ, дискретизация	Интерфейс GPIB	245

- **Дисплей с полной шкалой до 10000 отсчетов**
- **Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока до 0,09%**
- **Измерение истинных СКЗ переменного тока**
- **Базовые функции — измерение напряжения и силы переменного и постоянного тока, сопротивления, частоты, испытание диодов, проверка неразрывности электрических цепей**
- **Расширенные функции — измерение емкости, температуры, регистрация минимального/максимального значений**
- **Настраиваемая задняя подсветка: — 2 уровня яркости**
- **Режим регистрации данных (только U1242A), встроенный счетчик переключений, функция измерения коэффициента гармоник (только U1242A), измерение температуры по двум каналам/разницы температур (только U1242A)**

Ручные цифровые мультиметры серии U1240A компании Agilent предоставляют пользователю больше функциональных возможностей для контроля и более широкий выбор пределов измерения. Их особенностью является возможность отображения истинных СКЗ на дисплее с полной шкалой до 10000 отсчетов. Настраиваемая задняя подсветка позволяет выполнять работу даже при недостаточных условиях освещенности, в то же время увеличивая время действия батареи. Задачи технического обслуживания значительно упрощаются благодаря наличию встроенного счетчика переключений, функции измерения коэффициента гармоник, возможностей измерения температуры по двум каналам и разницы температур, выбираемых простым нажатием клавиши. Мультиметры обладают высокими характеристиками по безопасности, обеспечивая защиту в соответствии с нормами CAT III 1000 V. Они сертифицированы на соответствие стандартам CE, CSA и UL. Кроме того, мультиметры серии U1240A в стандартной комплектации поставляются с сертификатом калибровки и формуляром с данными испытаний.

Возможность эксплуатации в жестких условиях

- Литой защитный чехол из термопластичного эластомера
- Защита по перенапряжению в соответствии с нормами категории CAT III 1000 V
- Сертификация на соответствие нормам стандартов CE, UL, CSA
- Диапазон рабочих темепературр: от –10 °C до 55 °C

Технические характеристики

Функции	**U1241A**	**U1242A**
Дисплей	Двухстрочный	Двухстрочный
Разрешение	10000 отсчетов	10000 отсчетов
Автом. выбор пределов	Да	Да
Ручной выбор пределов	Да	Да
Истинные СКЗ	закрытый вход (AC)	закрытый вход. (AC)
Напряжение пост. тока		
Предел	1000 В	1000В
Погрешность	0,15% + 5 е.м.р.	0,15% + 5 е.м.р.
Сила постоянного тока		
Предел	10 А	10 А
Погрешность	0,6% + 5 е.м.р.	0,6% + 5 е.м.р.
Сопротивление		
Предел	100 МОм	100 МОм
Погрешность	1,5% + 3 е.м.р.	1,5% + 3 е.м.р.
Напряжение перем. тока		
Предел	1000 В	1000 В
Погрешность	1% + 5 е.м.р.	1% + 5 е.м.р.
Сила переменного тока		
Предел	10 А	10 А
Погрешность	1% + 5 е.м.р.	1% + 5 е.м.р.
Частота		
Предел	1 МГц	1 МГц
Погрешность	0,03% + 3 е.м.р.	0,03% + 3 е.м.р.
Температура		
Тип термопары	K	J, K
Погрешность	1% + 1,8°C	1% + 1,8°C
Измерение по 2 каналам	Нет	Да
Измерение разницы	Нет	Да
Емкость		
Предел	1000 нФ – 10 мкФ	1000 нФ – 10 мкФ
Погрешность	2% + 3 е.м.р.	2% + 3 е.м.р.
Неразрывность электрич. цепей (звук. сигнализатор)	Да	Да
Испытание диодов	Да	Да
Режим регистрации данных	Нет	Да
Встр. счетчик переключений	Нет	Да
Измерение коэффициента гармоник	Нет	Да
Регистрация минимального/ максимального значений	Да	Да
Задняя подсветка	Настраиваемая - 2 уровня яркости	
Источник питания	4 стандартные батареи типа AAA 1,5 В	

Информация для заказа

U1241A Ручной цифровой мультиметр
U1242A Ручной цифровой мультиметр
Комплект поставки: четыре щелочные батареи типа AAA с напряжением 1,5 В, сертификат калибровки (CoC), измерительные щупы, краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), компакт-диск Product Reference

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу
U1162A Два зажима типа “крокодил”
U1163A Два зажима для подключения к выводам ИС для монтажа на поверхность
U1164A Два пробника с тонкими наконечниками
U1181A Погружаемый пробник для измерения температуры продуктов питания, масла и других жидкостей в диапазоне от –50 °C до 700 °C
U1182A Промышленный датчик для измерения температуры поверхностей твердых тел в диапазоне от –50 °C до 400 °C
U1183A Датчик температуры воздуха для измерения температуры воздуха в сушильных камерах, трубах и окружающей среды от –50 °C до 800 °C
U1184A Адаптер температурного пробника
U1185A Термопарный пробник (типа J) и адаптер
U1186A Термопарный пробник (типа K) и адаптер
U1583A Токовые клещи (расширяют диапазон измерения силы переменного тока до 400 А)

Ручные цифровые 4,5-разрядные мультиметры серии U1250A с двухстрочным дисплеем

U1251A
U1252A

- **Двухстрочный дисплей с полной шкалой до 50000 отсчетов**
- **Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,025% (за 24 часа)**
- **Измерение истинных СКЗ суммы переменной и постоянной составляющей (AC +DC)**
- **18 измерительных функций (включая измерение частоты, емкости, температуры, коэффицента заполнения и длительности импульсов), регистрация минимального/максимального значений**
- **Возможность регистрации данных в ручном или автоматическом режиме с помощью кабеля для связи с ПК (IR-USB)**
- **Встроенная функция заряда батарей**
- **Программируемый генератор прямоугольных импульсов (только U1252)**
- **Частотомер до 20 МГц (только U1252)**

Новые ручные цифровые мультиметры серии U1250A предоставляют значительно больше возможностей, чем любые другие мультиметры этого класса.

По итогам 2006 года они включены журналом EDN в число 100 лучших продуктов в категории контрольно-измерительных приборов!

Ручные цифровые мультиметры серии U1250A компании Agilent превышают ожидания пользователя, связанные с ручными цифровыми мультиметрами, предоставляя значительно более эффективный набор свойств и более высокие рабочие характеристики для его потребностей использования. Ручные цифровые мультиметры серии U1250A обладают разрешающей способностью 4,5 разряда при полной шкале до 50000 отсчетов на двухстрочном дисплее с высококонтрастной голубой подсветкой. Обеспечивается точное измерение истинных СКЗ и основная погрешность измерения напряжения постоянного тока до 0,025%. Такие свойства мультиметров позволяют быстро выполнять измерения при аттестационных испытаниях, проверках на соответствие допускам и поиске неисправностей, связанных с выходом параметра за допустимые пределы.

Объединение функций четырех приборов в одном позволяет эффективнее использовать средства и рабочее место

Ручные цифровые мультиметры серии U1250A обладают многими функциями, которые обычно ожидают увидеть в настольных мультиметрах. Эти приборы, являясь полнофункциональными цифровыми мультиметрами, снабжены также тремя дополнительными функциями, которые необходимы для современной сложной сферы технического обслуживания - функциями частотомера, генератора прямоугольных импульсов и термометра. Экономя средства и более эффективно используя рабочее место, пользователь получает при этом все преимущества богатого набора функциональных возможностей и свойств.

Быстрое обнаружение проблем

Возможности мультиметров серии U1250A выходят за рамки обычных измерений. Эти приборы обеспечивают также возможность регистрации данных как в ручном, так и автоматическом режиме с использованием интерфейсного кабеля для связи с ПК. Поставляемая с мультиметрами программа Agilent GUI Data Logger позволяет пользователю настроить функции регистрации данных под свои потребности и легко обнаружить аномалии при использовании табличного или графического формата отображения. Кроме того, мультиметры серии U1250A, обеспечивая точные измерения истинных СКЗ, вызывают большее доверие при отыскании неисправностей. Развитые математические функции приборов позволяют обрабатывать полученные данные с целью дальнейшего снижения погрешностей измерений.

Прочность и безопасность

Ручные мультиметры серии U1250A можно использовать практически при любых условиях окружающей среды. Эти приборы имеют прочный корпус с амортизирующими приливами и обеспечивают нормированные характеристики в диапазоне рабочих температур от минус 20 °C до +55 °C.

Кроме того, эти приборы сертифицированы по нормам CAT III 1000 V (соответствуют IEC 61010), что позволяет уверенно использовать их для измерений в электрических установках зданий между главным выключателем и розетками распределительной сети, в том числе для измерений на оборудовании, которое постоянно подключено к сети.

Технические характеристики

Функции	U1251A	U1252A
Дисплей	Двухстрочный	Двухстрочный
Разрешение	50000 отсчетов	50000 отсчетов
Автом. выбор пределов	Да	Да
Ручной выбор пределов	Да	Да
Истинные СКЗ	закрытый вход (AC)	откр. вход. (AC + DC)
Напряжение пост. тока		
Предел	1000 В	1000В
Погрешность	0,03% + 5 е.м.р.	0,025% + 5 е.м.р.
Сила постоянного тока		
Предел	10 А	10 А
Погрешность	0,1% + 5 е.м.р.	0,05% + 5 е.м.р.
Сопротивление		
Предел	500 МОм	500 МОм
Погрешность	0,08% + 5 е.м.р.	0,05% + 5 е.м.р.
Напряжение перем. тока		
Предел	1000 В	1000 В
Погрешность	0,6% + 25 е.м.р.	0,4% + 25 е.м.р.
Сила переменного тока		
Предел	10 А	10 А
Погрешность	0,8% + 20 е.м.р.	0,7% + 20 е.м.р.
Частота		
Предел	1 МГц	20 МГц
Погрешность	0,02% + 3 е.м.р.	0,02% + 3 е.м.р.
Температура		
Тип термопары	K	J, K
Погрешность	0,3% + 3°C	0,3% + 3°C
Емкость		
Предел	10 нФ – 100 мФ	10 нФ – 100 мФ
Погрешность	1% + 5 е.м.р.	1% + 5 е.м.р.
Проводимость	Да	Да
Неразрывность электрич. цепей (звук. сигнализатор)	Да	Да
Испытание диодов	Да	Да
Выход генератора прямоугольных импульсов	–	Да
Коэффициент заполнения/ длительность импульсов	Да	Да
Измерения с нулев. значением	Да	Да
Преобразование в дБ	Да	Да
Регистр. мин./макс. значений	Да	Да
Память отсчетов	100	100
Авт./ручная регистр. данных	Да	Да
Интерфейс	IR-USB	IR-USB
Столбцовая диаграмма	Да	Да
Задняя подсветка	Да	Да
Источник питания	Батарея 9 В	Перезаряжаемая Ni-MH батарея

Информация для заказа

U1241A Ручной цифровой мультиметр
U1242A Ручной цифровой мультиметр
Комплект поставки: мягкая сумка для переноски, сертификат калибровки, формуляр с данными испытаний, измерительные щупы, зажимы типа “крокодил”, зажимы для подключения к выводам ИС, предназначенным для монтажа на поверхность, мини-зажим, пробники с тонкими наконечниками, краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), компакт-диск Reference CD, содержащий руководство по эксплуатации и обслуживанию (User’s and Service Guide), прикладное программное обеспечение и драйверы, щелочная батарея 9 В (только для U1251A), перезаряжаемая никелево-металлогидридная (Ni-MH) батарея с сетевым адаптером (только для U1252A)

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу
U1161A Расширенный комплект измерительных щупов
U1173A Кабель IR-USB
U1180A Термопарный комплект

- **Разрешающая способность до 120 000 отсчетов**
- **16 встроенных измерительных функций, включая измерение температуры и емкости**
- **6 встроенных математических функций: Null (операция с нулевым значением), dBm (преобразование результатов измерения в дБм), dB (преобразование результатов измерения в дБ), MinMax (определение минимального/максимального отсчета), Limit (допусковое испытание) и Hold (удерживание отсчета)**
- **Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,25 % (за 1 год)**
- **Интерфейс USB 2.0 (соответствующий TMC-488.2)**
- **Совместимость с языком SCPI**
- **Набор библиотек Agilent IO Library Suite и программа Intuilink для обеспечения возможности регистрации данных включены в комплект поставки**

Цифровые 5,5-разрядные мультиметры 34405A - большие возможности по приемлемой цене

Мультиметр 34405A является одним из новых приборов в семействе мультиметров компании Agilent. Он расширяет возможности компании в предложении электронных средств измерений. Мультиметр 34405A обладает широким набором измерительных функций, таких как: измерение напряжения постоянного тока, постоянного тока, истинных СКЗ напряжения переменного тока и переменного тока, а также 2-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, испытание диодов и проверка неразрывности электрических цепей. Все эти функции встроены в мультиметр с учетом возможности его использования в качестве прибора общего назначения. Кроме того, встроенный термисторный датчик мультиметра позволяет измерять температуру в диапазоне от минус 80 до 150 °C. Дополнительным обоснованием реальности стоимости мультиметра является его способность измерения емкости от 1000 пФ до 10000 мкФ.

Мультиметр 34405A имеет шесть встроенных математических операций: Null (операция с нулевым значением), dBm (преобразование результатов измерения в дБм), dB (преобразование результатов измерения в дБ), MinMax (определение минимального/ максимального отсчетов), Limit (допусковый контроль) и Hold (удерживание отсчета). Эти операции позволяют улучшить эффективность использования мультиметра Agilent 34405A и повысить точность его измерений.

Быстрое подключение к ПК с помощью интерфейса USB 2.0

Для тех, кому необходимо управление мультиметром и установка параметров измерения от ПК, встроенный интерфейс USB 2.0 обеспечивает удобное и надежное соединение между ПК и мультиметром. Интерфейс USB, соответствующий стандарту TMC-488.2, эффективно работает с программным обеспечением компании Agilent, обеспечивающим подключение к ПК, и может управляться дистанционно с помощью стандартных команд языка SCPI, либо программы Intuilink для цифровых мультиметров. Драйверы IVI-COM и LabVIEW включены в комплект поставки мультиметра для обеспечения удобства интеграции с различными средами программирования.

Четкое изображение, высокая скорость снятия отсчетов, запоминание установок прибора

Если необходима более высокая производительность и пропускная способность, функция одновременного отображения двух отсчетов на вакуумно-флюоресцентном экране позволяет выполнять несколько измерений и одновременно отображать их результаты на передней панели. Для ответственных применений, когда скорость приобретает особое значение, мультиметр Agilent 34405A способен снимать до 19 отсчетов в секунду с разрешающей способностью 4,5 разряда при непосредственной передаче в ПК. В дополнение к этому, пользователь может конфигурировать и запоминать полные установки прибора и вызывать их в любое время из встроенной памяти состояний, состоящей из четырех ячеек.

Прочность и надежность

Мультиметр Agilent 34405A был разработан и испытан на соответствие основным стандартам по технике безопасности, а также нормативным стандартам. Его резиновые амортизаторы обеспечат защиту от механических повреждений при повседневном использовании прибора.

Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
Напряжение постоянного тока	
Пределы	от 100 мВ до 1000В
Погрешность	0,025 + 0,005 (1 год, предел 10 В)
Сопротивление	
Пределы	от 100 Ом до 100 МОм
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 1 кОм)
Сила постоянного тока	
Пределы	от 10 мА до 10 А
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 100 мА)
Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)	
Пределы	1000 Ом
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 100 мА)
Испытание диодов	
Пределы	1,0000 В
Погрешность	0,05 + 0,005 (1 год, предел 1,0000 В)
Истинное СКЗ напряжения переменного тока	
Пределы	от 100 мВ до 750 В
Погрешность	1 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
Истинное СКЗ силы переменного тока	
Пределы	от 10 мА до 10 А
Погрешность	1,5 + 0,1 (1 год, частота от 20 до 45 Гц)
Частота	от <2 Гц до 300 кГц
Пределы	от 100 мВ до 750 В, от 10 мА до 10 А
Погрешность	0,04 + 0,003 (1 год, частота <20 Гц)
Температура (термисторный датчик 5 кОм)	
Пределы	от –80 °C до 150 °C
Погрешность	погрешность датчика +0,2 °C
Емкость	
Пределы	от 1 нФ до 10 мФ
Погрешность	1,0 + 0,05 (1 год, предел 100 нФ)
Математические функции	Измерение с нулевым значением (NULL), преобразование результата измерения в дБм (dBM), преобразование результата измерения в дБ (dB), определение минимального/максимального/среднего значения (Min/Max/Avg), удерживание отсчета (Hold), допусковое испытание (Limit Test)
Запуск и память	По одному сигналу запуска в память записывается один отсчет.
Интерфейс дистанционного управления	Полноскоростной интерфейс USB 2.0; устройство класса USB TMC (GPIB по USB)
Язык программирования	SCPI, IEEE-488.1, IEEE-488.2
Питание	100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/ 240 В ± 10% Частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети питания 100/120 В)
Потребляемая мощность	16 ВА максимум, <11 Вт средняя

Информация для заказа

34405A Цифровой мультиметр
Комплект поставки: комплект измерительных щупов, отчет с данными испытаний, сетевой шнур, кабель интерфейса USB, краткое руководство по вводу в эксплуатацию (Quick Start Guide), руководство по эксплуатации и обслуживанию (User's and Service Guide), компакт-диск Product Reference (включает программу DMM IntuiLink, драйверы IVI-COM и LabVIEW), компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу
34405A-1CM Комплект для монтажа в стойку
34132A Комплект испытательных проводов
34133A Комплект прецизионных испытательных проводов
34330A Токовый шунт на 30 А
E2308A Термисторный пробник

Цифровой 6,5-разрядный мультиметр 34401A

34401A

- **12 измерительных функций**
- **Измерение напряжения до 1000 вольт при разрешении 6,5 разрядов**
- **Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,0015% (за 24 часа)**
- **Основная погрешность измерения напряжения переменного тока 0,06 % (за 1 год)**
- **Полоса частот от 3 Гц до 300 кГц**
- **Передача до 1000 отсчетов в секунду по шине GPIB**
- **Интерфейсы GPIB и RS-232 в стандартной комплектации**

Цифровые 6,5-разрядные мультиметры 34401A - отраслевой стандарт

Мультиметр 34401A компании Agilent обладает всеми характеристиками, необходимыми для выполнения быстрых и точных испытаний как в настольном варианте, так и в составе испытательной системы. В мультиметре 34401A сочетаются высокая разрешающая способность, точность и скорость измерений, которые соперничают со значительно более дорогими цифровыми приборами. 6,5 разрядов разрешения, основная 24-часовая погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,0015% и 1000 отсчетов в секунду, передаваемых непосредственно по шине GPIB, гарантируют точные быстрые и повторяющиеся результаты измерений.

Использование в настольном варианте

Мультиметр 34401A разработан с учетом возможности его автономного использования в настольном варианте. Он имеет встроенные функциональные возможности, которые обычно используются в этом варианте: проверка неразрывности электрических цепей и испытание диодов. Функция измерений с нулевым значением (Null) позволяет компенсировать сопротивление измерительных щупов и влияние других постоянных смещений, сопутствующих измерениям. Другие возможности прибора, такие как определение максимального, минимального и среднего значений, представление результатов измерений в децибелах (dB) или децибелах относительно милливатта (dBm), делают процедуру измерений с помощью 34401A быстрой и несложной. Мультиметр 34401A имеет возможность накопления во внутренней памяти до 512 отсчетов. В процессе поиска неисправности свойство удерживания результатов измерения на индикаторе позволяет концентрировать внимание на подключении щупов, поскольку не нужно постоянно смотреть на экран.

Использование в составе испытательных систем

При использовании в составе систем мультиметр 34401A обеспечивает более высокую пропускную способность шины, чем любой другой цифровой мультиметр такого же класса. Он может передавать непосредственно по шине GPIB до 1000 отсчетов в секунду в удобном для пользователя формате ASCII.

В стандартной конфигурации прибора имеются два типа интерфейсов: GPIB и RS-232. Мультиметр выдает сигналы завершения измерения (Voltmeter Complete) и внешнего запуска (External Trigger), с помощью которых можно синхронизировать его работу с другими приборами в системе. Мультиметр выдает также TTЛ сигнал, указывающий на положительные или отрицательные результаты допусковых испытаний. Мультиметр 34401A поддерживает три языка (SCPI, Agilent 3478A и Fluke 8840A/42A), поэтому пользователю не приходится переписывать уже существующее программное обеспечение испытаний. По дополнительному заказу поставляется комплект деталей для монтажа в стойку.

Простота использования

Установка параметров, к которым обычно приходится обращаться в процессе работы (вид измерения, пределы измерения, разрешение), осуществляется нажатием одной клавиши. Функции меню дают доступ к усовершенствованным свойствам прибора, что позволяет оптимизировать его работу для каждой конкретной измерительной задачи.

Программа Agilent IntuiLink позволяет упростить обработку накопленных данных, используя такие прикладные программы, как Microsoft Excel® или Word®, для анализа, интерпретации, отображения, распечатки и документирования данных, полученных от 34401A. Можно установить мультиметр в нужный режим работы и передавать однократные отсчеты или данные в логарифмическом масштабе в электронную таблицу Excel в определенные интервалы времени. Программисты могут использовать компоненты Active X для управления цифровым мультиметром с помощью команд языка SCPI. Более подробную информацию о пакете IntuiLink можно найти на Web-сайте компании Agilent по адресу: **www.agilent.com/find/intuilink.**

Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
Напряжение постоянного тока	
Пределы	от 100 мВ до 1000В
Погрешность	0,0035 + 0,0005 (1 год, предел 10 В)
Истинное СКЗ напряжения переменного тока	
Пределы	от 100 мВ до 750 В
Погрешность	0,06 + 0,03 (1 год, частота от 10 Гц до 20 кГц)
Сопротивление	
Пределы	от 100 Ом до 100 МОм
Погрешность	0,010 + 0,001 (1 год, предел 10 кОм)
Сила постоянного тока	
Пределы	от 10 мА до 3 А
Погрешность	0,050 + 0,005 (1 год, предел 100 мА)
Истинное СКЗ силы переменного тока	
Пределы	1 А и 3 А
Погрешность	0,10 + 0,04 (1 год, предел 1 А, от 10 Гц до 5 кГц)
Частота или период	от 3 Гц до 300 кГц
Пределы	от 100 мВ до 750 В
Погрешность	0,01 (1 год, от 40 Гц до 300 кГц)
Неразрывность электрических цепей (звуковой сигнализатор)	
Пределы	1000 Ом
Погрешность	0,010 + 0,030 (1 год, предел 1000 Ом)
Испытание диодов	
Пределы	1,0000 В
Погрешность	0,010 + 0,020 (1 год, предел 1,0000 В)
Математические функции	Измерение с нулевым значением (NULL), преобразование результата измерения в дБм (dBM), преобразование результата измерения в дБ (dB), определение минимального/максимального/среднего значения (Min/Max/Avg), допусковое испытание (Limit Test)
Память	512 отсчетов
Интерфейсы	GPIB, RS-232
Языки программирования	SCPI (IEEE-488.2), Agilent 3478A, Fluke 8840A/42A
Питание	100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/ 240 В ± 10% Частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети питания 100/120 В)
Потребляемая мощность	25 ВА максимум, 10 Вт средняя

Информация для заказа

34401A Цифровой мультиметр
Комплект поставки: комплект измерительных щупов с пробниками, зажимы типа "крокодил", присоединительные зажимы, программный пакет IntuiLink, руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, сертификат калибровки, формуляр с данными испытаний, сетевой шнур.

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу
34401A-1CM Комплект для монтажа в стойку
11059A Набор кельвиновских пробников
11060A Пробник для устройств с монтажом на поверхность
11062A Набор кельвиновских зажимов
34131A Жесткий футляр для переноски
34161A Сумка для принадлежностей
34171B Соединительный блок для входных клемм (продается парами)
34172B Короткозамыкатель клемм при калибровке (продается парами)
34330A Токовый шунт на 30 А
E2308A Температурный пробник на основе термистора 5 кОм

Цифровой мультиметр 34410A с разрешением 6,5 разрядов и высокими техническими характеристиками.

- **10000 отсчетов в секунду с разрешением 5,5 разрядов при непосредственной передаче в ПК**
- **1000 отсчетов в секунду с разрешением 6,5 разрядов при непосредственной передаче в ПК**
- **Основная погрешность измерения напряжения постоянного тока 30 x 10^{-6} за год**
- **Интерфейсы LAN, USB и GPIB в стандартной комплектации**
- **Измерение напряжения постоянного тока (DCV), напряжения переменного тока (ACV), величины постоянного тока (DCI), величины переменного тока (ACI), измерение сопротивления по 2-проводной и 4-проводной схемам, измерение частоты, периода, проверка на неразрывность электрических цепей и испытание диодов**
- **Измерение емкости конденсаторов и температуры**
- **Расширенные пределы измерений**
- **Регистратор данных на 50 К отсчетов в энергонезависимой памяти**

Цифровой мультиметр 34411A с разрешением 6,5 разрядов и улучшенными техническими характеристиками. Этот мультиметр сохраняет все свойства 34410A и дополнительно имеет следующие возможности.

- **50000 отсчетов в секунду с разрешением 4,5 разряда при непосредственной передаче в ПК**
- **Память на 1 миллион отсчетов**
- **Запуск по аналоговому уровню**
- **Возможность задания числа отсчетов до запуска (PreTriggering)**

Цифровые 6,5-разрядные мультиметры 34410A/34411A - новое поколение

Улучшенные свойства по сравнению с предыдущей моделью

Цифровые мультиметры 34410A и 34411A с разрешением 6,5 разрядов представляют самое последнее поколение мультиметров компании Agilent. Созданные на основе исключительно удачного мультиметра Agilent 34401A, ставшего стандартом среди промышленных приборов, эти новые мультиметры имеют более высокую точность, расширенные измерительные возможности, существенно повышенную скорость измерений и производительность, а также имеют современные компьютерные интерфейсы, включая LAN и USB. Сдвоенный экран индикатора выполняет двойную функцию, обеспечивая отсчет результатов измерения и облегчая установку параметров и режимов при работе с прибором. Всестороннее усовершенствование мультиметра 34410A обеспечило его превосходство перед очень хорошей предыдущей моделью как в лабораторных, так и системных применениях.

Радикальное повышение скорости

Мультиметр 34410A устанавливает новый уровень скоростных характеристик. Используя новую технологию аналого-цифрового преобразования, 34410A достигает впечатляющих результатов: 10000 отсчетов в секунду при разрешении 5.5 разрядов с пересылкой потока этих отсчетов в компьютер на такой же скорости! Прибор обеспечивает быстрый и точный запуск с временем запаздывания и джиттером менее 1 мкс при времени реакции на запрос с шины менее 500 мкс. Измерения напряжения переменного тока выполняются быстрее благодаря применению цифровой техники, которая дополнительно повышает точность измерения на высоких и низких частотах. Если необходимо еще большее быстродействие, следует использовать мультиметр 34411A, который обеспечивает скорость до 50000 отсчетов в секунду с разрешением 4.5 разряда.

Улучшенные измерительные характеристики

В дополнение к тем видам измерений, которые обычно имеют мультиметры, таким как измерение напряжения постоянного и переменного тока, величины постоянного и переменного тока, 2- и 4-проводное измерение сопротивления, измерение частоты, периода, проверка на неразрывность электрической цепей и испытание диодов, мультиметры 34410A и 34411A позволяют измерять температуру и емкость. Мультиметры имеют также возможность компенсации смещения при измерении сопротивления, позволяющую точно измерить сопротивление в присутствии напряжений. Расширены также и пределы измерений. Например, нижний предел измерения величины постоянного и переменного тока теперь снижен до 100 мкА, в результате получена разрешающая способность 100 пА. Мультиметры имеют функции математической и статистической обработки данных в реальном времени; способность обнаружения пиковых значений позволяет захватывать короткие пики длительностью до 20 мкс.

Функция регистратора данных

Функция регистратора входных данных позволяет установить прибор с передней панели в режим автоматического (без участия оператора) выполнения пошаговых измерений в пределах заданного интервала времени или заданного числа событий с возможностью последующего вызова результатов измерения для просмотра или передачи в компьютер для анализа. Пользователь может установить мультиметр для выполнения измерений через каждые десять секунд в течение часа, уйти на обед, а затем, вернувшись, просмотреть результаты измерений. Контекстно-понятные меню облегчают установку режимов и считывание результатов измерения.

Упрощение работы с прибором

Введение второй строки отображения для конфигурирования установок каждого вида измерений значительно упрощает работу с цифровым мультиметром. Имеется новый комплект пробников, разработанный для исследования компонентов с малым шагом выводов. И, наконец, имеется встроенный графический web-интерфейс, позволяющий интерактивно управлять мультиметром, не связываясь с программированием.

Современные интерфейсы ввода-вывода для улучшения возможностей подключения

Для подключения к ПК можно использовать интерфейсы LAN, USB или GPIB; все эти три типа интерфейсов имеются в стандартной комплектации 34410A и 34411A. Предусмотрена возможность переноса уже наработанного программного обеспечения. Новые мультиметры реагируют на команды языка SCPI, а также имеют режим эмуляции мультиметра 34401A. Набор библиотек I/O Library Suite, поставляемый с 34410A и 34411A, помогает быстро установить безошибочное соединение прибора с компьютером. Он обеспечивает надежное управление прибором и функционирует в среде разработки программного обеспечения, выбранной пользователем.

Соответствие классу C стандарта LXI

Оба мультиметра 34410A и 34411A совместимы с классом C стандарта LXI.

Приборы для длительного срока службы

Новые цифровые мультиметры компании Agilent соответствуют самым высоким требованиям к прочности и надежности. Расчетное среднее время наработки на отказ (MTBF) превышает 100000 часов. Приборы имеют годовую гарантию и поддерживаются сетью центров технического обслуживания по всему миру.

Принадлежности, входящие в комплект поставки

Комплект испытательных проводов с пробниками и приспособлениями для подключения к устройствам с монтажом на поверхность, формуляр с данными испытаний, сетевой шнур и кабель интерфейса USB, компакт-диск Product Reference CD-ROM, содержащий техническую документацию в электронном виде и программное обеспечение.

Системный 6,5-разрядный цифровой мультиметр L4411A с улучшенными характеристиками

Обладая всеми функциями 34411A, он обеспечивает также режим совместимости с E1412A/34401A, что облегчает его интеграцию в существующие системы. Выполнен в низкопрофильном корпусе высотой 1U (4,45 см). Соответствует классу C стандарта LXI.

Цифровой 7,5-разрядный нановольтметр/микроомметр 34420A

34420A

- **Разрешение индикатора 7,5 разрядов**
- **Чувствительность100 пВ/100 нОм**
- **Уровень шума 1,3 нВ (СКЗ)/8 нВ (размах)**
- **Прямые измерения температуры с помощью эталонных платиновых резистивных термометров (SPRT), резистивных датчиков температуры (RTD), терморезисторов и термопар**
- **Два входных канала, позволяющие измерять отношение и разность напряжений**
- **Пределы от 1 мВ до 100 В**
- **Интерфейсы GPIB (IEEE488) и RS232 в стандартной конфигурации**
- **Совместимость с языками программирования SCPI и Keithley 181**
- **Скорость измерений до 250 отсчетов в секунду**

7,5-разрядный нановольтметр/микроомметр 34420A с высокими характеристиками

Нановольтметр по цене микровольтметра

Нановольтметр/микроомметр 34420A компании Agilent является мультиметром с высокой чувствительностью, оптимизированным для низкоуровневых измерений. Он выполняет измерение напряжения постоянного тока низкого уровня, а также обладает функциями измерения сопротивления и температуры, устанавливая новый стандарт гибкости и производительности приборов для низкоуровневых измерений.

Минимизация погрешностей при низкоуровневых измерениях

Входные усилители с низким уровнем собственного шума и очень точная настройка входной схемы защиты снижают уровень шума до 8 нВ (размах). В сочетании с разрешением индикатора 7,5 разрядов, возможностью включения аналоговых и цифровых фильтров, погрешностью за 24 часа при измерении напряжения постоянного тока, равной 0,0002%, и экранированным соединителем это обеспечивает точные повторяющиеся результаты измерения.

Два входных канала

Двухканальное программируемое сканирующее устройство в составе 34420A упрощает выполнение сравнения напряжений. Встроенные функции определения отношения и разности напряжений постоянного тока активизируют автоматические двухканальные измерения, не требуя внешнего сканирующего устройства, работающего в нановольтовом диапазоне. Оба входных канала обладают идентичными техническими характеристиками и имеют одинаковый низкий уровень собственного шума, обеспечивая точное сравнение.

Встроенные функции измерения сопротивления и температуры

При выполнении прецизионных низкоуровневых измерений сопротивления 34420A использует входные усилители с низким уровнем собственного шума вместе с внутренним высокостабильным источником тока. При этом не требуется тратить дополнительные средства на приобретение внешнего источника тока и преодолевать проблемы, связанные с его использованием. При измерении сопротивления используется один из трех режимов:

- стандартный;
- с низким уровнем мощности;
- с ограничением напряжения при тестировании схем с малыми токами.

Для минимизации термо-ЭДС и связанных с ней погрешностей используется компенсация смещения.

Измерения с эталонным резистивным термометром (SPRT) 0

Встроенные программы преобразований, совместимые с ITS-90, принимают коэффициенты калибровки от используемого эталонного платинового резистивного термометра (SPRT) для выполнения прямых измерений температуры и преобразования результатов измерений. Поддерживаются также измерения с использованием резистивных датчиков температуры (RTD), терморезисторов и термопар.

Гибкие системные функции

Нановольтметр/микроомметр 34420A позволяет решать самые трудные задачи при использовании как в настольном варианте, так и в составе системы. Стандартная конфигурация прибора включает интерфейсы GPIB и RS-232, языки программирования SCPI и Keithley 181, память на 1024 отсчета, функции статистической обработки и масштабирования, выход для подключения аналогового самописца.

Программный пакет Agilent IntuiLink

Программный пакет Agilent IntuiLink позволяет упростить обработку накопленных данных, используя такие прикладные программы, как Microsoft Excel® или Word®, для анализа, интерпретации, отображения, распечатки и документирования данных, полученных от 34420A. Можно установить мультиметр в нужный режим работы и передавать однократные отсчеты или данные в логарифмическом масштабе в электронную таблицу Excel в определенные интервалы времени. Более подробную информацию о пакете IntuiLink можно найти на сайте компании Agilent по адресу: **www.agilent.com/find/intuilink.**

Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
Напряжение постоянного тока	
Пределы	от 1 мВ до 100В
Погрешность	0,0025 + 0,0020 (24 часа, предел 1 мВ)
Сопротивление	
Пределы	от 1 Ом до 1 МОм
Погрешность	0,0015 + 0,0002 (24 часа, предел 100 Ом)
Сопротивление в режиме низкой мощности	
Пределы	от 1 Ом до 1 МОм
Погрешность	0,0015 + 0,0002 (24 часа, предел 100 Ом)
Сопротивление в режиме ограниченного напряжения	
Пределы	10 Ом и 100 Ом
Погрешность	0,0020 + 0,0002 (24 часа, предел 100 Ом)
Измерение температуры	
Разрешение	0,001 °C)
Математические функции	Null: операции с нулевым значением (при измерении напряжения пост. тока в каналах 1 и 2, разности между каналами, при измерении сопротивления и температуры), STATS: статистическая обработка (нахождение минимального, максимального, среднего значения, размаха, среднеквадратического отклонения и числа отсчетов), SCALE: масштабирование (линейное в соответствии с выражением y = mx + b), CHART NULL: нулевой уровень на выходе Chart Out (устанавливает нулевое значение на выходе на задней панели)
Фильтр (аналоговый, цифровой или оба)	
Аналоговый	Двухполюсный ФНЧ с частотой среза 11 Гц, используемый на пределах 1, 10 и 100 мВ
Цифровой	Фильтр скользящего среднего с усреднением 10 (быстрый), 50 (среднескоростной) или 100 (медленный) отсчетов
Интерфейсы	GPIB, RS-232
Языки программирования	SCPI (IEEE 488.2), Keithley 181
Питание	100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/ 240 В ± 10% Частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети питания 100/120 В)
Потребляемая мощность	25 ВА максимум, 10 Вт средняя

Информация для заказа

34420A Нановольтметр/микроомметр 34420A
Комплект поставки: кабель 34102A длиной 4 фута с медными плоскими присоединительными контактами под винт и низким уровнем термо-ЭДС, 4-проводная закорачивающая вставка (34103A), руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, средство для промывки контактов, формуляр с данными испытаний и сетевой шнур.

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу
34102A Входной соединитель и кабель длиной 4 фута с плоским наконечником для крепления под винт и низким уровнем термо-ЭДС.
34103A 4-проводная закорачивающая вставка с низким уровнем термо-ЭДС
34104A Входной соединитель (заглушка) с низким уровнем термо-ЭДС
34161A Сумка для принадлежностей
34131A Жесткий футляр для переноски

- **Разрешающая способность 10 нВ при измерении напряжения постоянного тока (8,5 разрядов)**
- **Погрешность измерения напряжения постоянного тока за год: 0,0008% (0,0004% - по дополнительному заказу)**
- **Погрешность передачи размера единицы от эталона при измерении напряжения постоянного тока: 0,000005%**
- **Скорость измерения - 100000 отсчетов/с (4,5 разрядов)**
- **2- и 4-проводные схемы измерения сопротивления с компенсацией смещения**
- **Непревзойденные возможности измерения напряжения переменного тока**

Когда испытания требуют как точности, так и скорости измерения, 3458A предлагает скорости преобразования до 100000 отсчетов, а также 110 автоматических переключений пределов измерений и более 340 возможных изменений установок за секунду. В случае приоритета точности измерений следует установить разрешающую способность 8,5 разрядов, тогда погрешность преобразования составит 0,00001%. Кроме того, для улучшения точности измерения, имеется широкий набор математических функций и функций фильтрации.

Измерение напряжения постоянного тока
- 5 пределов: 0,1 В; 1 В; 10В; 100 В; 1000 В
- Разрешение от 8,5 до 4,5 разрядов
- До 100000 отсчетов/с (при разрешении 4,5 разряда)
- Максимальная чувствительность: 10 нВ
- Погрешность за 24 часа: 0,00006%
- Погрешность за год: 0,0008% (0,0004% - по дополнительному заказу)
- Погрешность передачи размера единицы от эталона/линейность: 0,000005%

Измерение сопротивления
- 9 пределов: от 10 Ом до 1 ГОм
- 2- и 4-проводные схемы измерения с компенсацией смещения
- До 50000 отсчетов/с (5,5 разряда)
- Максимальная чувствительность: 10 мкОм.
- Погрешность за 24 часа: 0,00022%

Измерение напряжения переменного тока
- 6 пределов: 10 мВ; 100 мВ; 1 В; 10В; 100 В; 1000 В
- Диапазон частот: от 1 Гц до 10 МГц
- До 50 отсчетов/с
- Выбор метода измерения: аналоговое преобразование сигнала в среднеквадратическое значение, метод синхронных выборок или метод случайных выборок
- Наименьшая погрешность измерения: 0,010%

Измерение силы постоянного тока
- 8 пределов: от 100 нА до 1 А
- До 1350 отсчетов/с (5.5 разрядов)
- Максимальная чувствительность: 1 пА
- Погрешность за 24 часа: 0,0014%

Измерение силы переменного тока
- 5 пределов: 100 мкА; 1 мА; 10 мА; 100 мА; 1 А
- Диапазон частот: от 10 Гц до 100 кГц
- До 50 отсчетов/с
- Погрешность за 24 часа: 0,05%

Измерение частоты и периода
- Используются пределы измерения напряжения переменного тока или силы переменного тока
- Диапазон измерения частоты: от 1 Гц до 10 МГц
- Диапазон измерения периода: от 100 нс до 1 с
- Погрешность измерения частоты и периода: 0.01%
- Открытый или закрытый вход

Максимальные скорости измерения
- 100000 отсчетов/с (4,5 разрядов)
- 50000 отсчетов/с (5,5 разрядов)
- 6000 отсчетов/с (6,5 разрядов)
- 60 отсчетов/с (7,5 разрядов)
- 6 отсчетов/с (8,5 разрядов)

Выборочные скорости выполнения операций
- Пересылка отсчетов по шине GPIB или во внутреннюю память: 100000 отсчетов/с
- Автоматическое переключение пределов: 110/с
- Переключение функций или пределов: 340/с
- Возможность постобработки данных, запомненных во внутренней памяти

Технические характеристики

Функции	Погрешности (% от отсчета +% от предела)
Напряжение постоянного тока	
Пределы	от 100 мВ до 1000 В
Погрешность	0,0008 + 0,000005 (24 часа, предел 1 мВ)
Истинное СКЗ напряжения переменного тока	
Пределы	от 10 мВ до 1000 В
Погрешность	0,007 + 0,002 (1 год, предел 10 В)
Сопротивление	
Пределы	от 10 Ом до 1 ГОм
Погрешность	0,001 + 0,00005 (1 год, предел 100 кОм)
Математические функции	Измерение с нулевым значением масштабирование, смещение, усредняющий фильтр, однополюсный фильтр, линеаризация термосопротивления, нормирование результатов в dBm, dB (дБм, дБ), погрешность в %, допусковые испытания, статистика
Память отсчетов (разрядность 16 бит)	
стандартная	10249
расширенная	65536 (опция 001)
Интерфейсы	GPIB
Питание	100 В/120 В (127 В)/220 В (230 В)/ 240 В ± 10% Частота сети питания: от 45 до 66 Гц и от 360 до 440 Гц (при напряжении сети питания 100/120 В)
Потреблемая мощность	80 ВА максимум, 30 Вт средняя

Информация для заказа

3458A Мультиметр
Комплект поставки: набор измерительных щупов с пробниками, сетевой шнур, руководство по эксплуатации, руководство по калибровке, справочное руководство по работе с передней панелью, краткое справочное руководство, сертификат калибровки, запасные предохранители, трафареты для клавиатуры.

Опция 001 Расширенная память отсчетов
Опция 002 Опорный источник с высокой стабильностью

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу
11058A Пара измерительных проводников с малой термо-ЭДС (вилка Banana - вилка Banana), 0,9 м
11059A Набор кельвиновского пробника (4 проводника длиной 1 м каждый)
11062A Набор кельвиновских зажимов (2 зажима в комплекте)

Системные источники питания с интерфейсом GPIB

Тип источника питания	Номер модели	Макс. напряжение (пост. тока)	Макс. сила тока (пост. тока)	Макс. мощность	Страница
Источники питания постоянного тока для мобильных средств связи					
Два выхода	66309B/D	15/12 В	3/1,5 А	45/18 Вт	254
Один выход	66311B	15 В	3 А	45 Вт Вт	254
Два выхода	66319B/D	15/12 В	3/1,5 А	45/18 Вт	254
Один выход	66321B/D	15 В	3 А А	45 Вт	254
Источники питания для средств связи	E4356A	80 В	30 А	2100 Вт	
Моделирующее устройство солнечных батарей	E4350B/E4351B	65/130 В	8/4 А	480 Вт	
Источники питания с возможностями динамических измерений	66332A	20 В	5 А	100 Вт	254
Модульные источники питания с несколькими выходами					
2, 3 или 4 выхода до 80 Вт	662x	Технические характеристики приведены на странице			255
До 300 Вт на модуль, модульная система источников питания на 4 гнезда	N6700	Технические характеристики приведены на странице			250
До 150 Вт на модуль, модульная система источников питания на 8 гнезд	66000	Технические характеристики приведены на странице			255
Источники питания с одним выходом (режимы стабилизации напряжения и стабилизации тока)					
Прецизионное измерение, системные, 40 Вт и 50 Вт	661x	до 100 В	до 5 А	до 50 Ви	255
Прецизионное измерение, системные, 80 Вт и 100 Вт	663x	до 100 В	до 10 А	до 100 Вт	255
Прецизионное измерение, системные, 200 Вт	664x	до 120 В	до 20 А	до 200 Вт	255
Прецизионное измерение, 200 Вт, с ручным управлением	654x	до 120 В	до 20 А	до 200 Вт	255
С одним выходом, системные, 500 Вт	665x	до 120 В	до 45 А	до 500 Вт	255
С ручным управлением, 500 W	655x	до 120 В	до 45 А	до 500 Вт	255
Один выход, 750 Вт; от 6 до 600 В, до 100 А	N574x, N575x	до 600 В	до 100 А	до 750 Вт	249
Один выход, 1500 Вт; от 6 до 600 В, до 180 А	N576x, N577x	до 600 В	до 180 А	до 1500 Вт	249
Один выход, системный, 2000 Вт	667x	до 120 В	до 220 А	до 2000 Вт	255
Один выход, с ручным управлением, 2000 Вт	657x	до 120 В	до 220 А	до 2000 Вт	255
Один выход, системный, 5000 Вт	668x	до 40 В	до 875 А	до 5000 Вт	255
Один выход, системный, 6600 Вт	669x	до 60 В	до 440 А	до 6600 Вт	255
Один выход, автоматическое переключение пределов					
Системный, автоматическое переключение пределов (с интерфейсом GPIB)	603x	до 500 В	до 120 А	до 1000 Вт	256

Базовые настольные источники питания

Базовые настольные источники питания					
Два предела, 30 Вт, один выход	E3610A - E3612A	до 60 В или до 120 В	до 3 А	до 30 В	256
Один предел, 60 Вт, один выход	E3614A - E3617A	до 60 В	до 6 А	до 60 Вт	256
50 Вт, 2 выхода, линейный источник питания	E3620A	до 25 В на выход	до 1 А	до 50 Вт макс. общая мощность	256
35 Вт, 3 выхода, линейный источник питания	E3630A	до 6 В до 20 В до –20 В	до 2,5 А до 0,5 А до 0,5 А		256
80 Вт, три выхода, программируемый источник питания	E3631A	от 0 до 25 В от 0 до –25 В от 0 до 6 В	от 0 до 1 А от 0 до 1 А от 0 до 5 А	80 Вт	256
200 Вт, один выход, два предела, программируемые источники питания	E3632A - E3634A	до 50 В	до 20 А	до 200 В	256
30/50/80 Вт, один выход, программируемые источники питания	E3640A - E3645A	до 60 В	до 8 А	до 80 Вт	256
60/100 Вт, два выхода	E3646A - E3649A	до 60 В	до 5 А	до 100 Вт	256
Источники питания/анализаторы переменного тока					
300 В СКЗ, 375 VA, однофазный	6811B	300 В СКЗ		375 ВА	257
300 В СКЗ, 750 VA, однофазный	6812B	300 В СКЗ		750 ВА	257
300 В СКЗ, 1750 VA, однофазный	6813B	300 В СКЗ		1750 ВА	257
Модульный анализатор источников питания постоянного тока					
До 600 Вт, модульная система, 4 гнезда	N6705A	Технические характеристики приведены на странице			252

- **24 модели: выходная мощность 750 Вт и 1500 Вт**
- **Выход постоянного тока: до 600 В или до 180 А**
- **Компактный корпус высотой 1 U (4,45 см)**
- **Встроенные средства измерения напряжения и тока**
- **Полная защита от перенапряжения и перегрузки по току**
- **Универсальный вход сети питания: от 85 до 265 В переменного тока**
- **Интерфейсы локальной сети (LAN), USB и GPIB в стандартной комплектации**
- **Соответствие классу C стандарта LXI**

Серия N5700 - приемлемые по цене базовые системные источники питания постоянного тока

Системные источники питания постоянного тока серии Agilent N5700 обладают удачным сочетанием технических и ценовых характеристик и выполнены в компактном корпусе высотой 1U (4,45 см). Данное семейство приемлемых по цене программируемых источников питания постоянного тока с одним выходом и выходной мощностью 750 Вт или 1500 Вт состоит из 24 моделей, которые предназначены для решения несложных задач, использующих сигналы постоянного тока. Эти источники питания обеспечивают стабильные выходные параметры и имеют встроенные средства измерения напряжения и тока. Максимальные значения выходного напряжения находятся в диапазоне от 6 В до 600 В, а тока - от 1,3 А до 180 А.

Эти экономичные источники питания включают целый набор системных функций, в том числе стандартные интерфейсы LAN, USB, GPIB, которые облегчают и ускоряют разработку испытательных систем, используемых на этапах НИОКР, аттестационных испытаний и производства, для авиакосмической, оборонной, автомобильной, электронной и других отраслей промышленности.

Компактный корпус с высокой плотностью компоновки

Источники питания серии N5700 конструктивно выполнены в компактном корпусе высотой 1 U (4,45 см) и шириной 19 дюймов (482,6 мм) и обеспечивают до 1500 Вт выходной мощности. Вентиляторы расположены спереди, сзади и сбоку (а не снизу и сверху), что позволяет устанавливать источники питания непосредственно друг над другом. Это значительно экономит внутристоечное пространство.

Простое управление с передней панели

Пользователь может легко управлять источником питания с помощью вращающихся ручек и клавиш. Используя эти органы управления передней панели, пользователь может выполнить грубую или точную настройку уровня выходного напряжения или тока, установки схем защиты, а также задать нужное состояние при включении питания (последние установки, запомненные в памяти, либо заводские установки по умолчанию). Значения выходного напряжения и тока одновременно отображаются на дисплее, а светодиодные индикаторы отображают состояние и режимы работы источника питания. Пользователь может заблокировать органы управления передней панели для защиты от случайного изменения установок блока питания.

Расширенная защита испытуемого устройства

С целью предохранения испытуемого устройства от повреждения источники питания серии N5700 обеспечивают защиту от перегрузки по току и от перенапряжения (OVP), и от перегрева. Кроме того, они могут обеспечить защиту от пониженного напряжения (UVL), которая препятствует настройке выходного напряжения ниже определенного лимита. Совместное использование функций UVL и OVP позволяет пользователю создать окно защиты для чувствительных схем.

Интерфейсы для подключения к системе

Источники питания серии N5700 в стандартной комплектации поставляются с интерфейсами GPIB, Ethernet/LAN и USB 2.0.

Возможность дистанционного управления

Встроенный Web-сервер обеспечивает возможность дистанционного доступа и управления прибором с помощью стандартного браузера, такого как Microsoft® Internet Explorer.

Драйверы и поддержка языков программирования

Для облегчения разработки систем источники питания серии N5700 поставляются в стандартной комплектации с драйверами IVI-COM. Они поддерживают также язык SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Кроме того, обеспечена совместимость с наборами команд для источников питания серии Xantrex XFR, серии Sorensen DLM и серии Agilent 603x.

Возможность параллельного и последовательного соединения источников питания

Если пользователю необходимо получить больший ток (большую мощность), можно соединять параллельно до четырех источников питания серии N5700 с одинаковыми характеристиками. Два источника питания с одинаковыми характеристиками можно соединить последовательно для получения более высокого выходного напряжения.

Универсальный вход сети питания

Все модели семейства N5700 имеют универсальный вход сети питания переменного тока, обеспечивающий возможность работы от номинального входного напряжения переменного тока в любой стране мира (от 85 до 265 В переменного тока с частотой от 47 до 63 Гц).

Семейство базовых системных источников питания постоянного тока серии N5740/N5750 с выходной мощностью 750 Вт

	N5741A	N5742A	N5743A	N5744A	N5745A	N5746A	N5747A	N5748A	N5749A	N5750A	N5751A	N5752A
Макс. выходное напряжение	6 В	8 В	12,5 В	20 В	30 В	40 В	60 В	80 В	100 В	150 В	300 В	600 В
Макс. выходной ток	100 А	90 А	60 А	38 А	25 А	19 А	12,5 А	9,5 А	7,5 А	5 А	2,5 А	1,3 А
Макс. выходная мощность	600 Вт	720 Вт	750 Вт	760 Вт	750 Вт	760 Вт	750 Вт	760 Вт	750 Вт	750 Вт	750 Вт	780 Вт

Семейство базовых системных источников питания постоянного тока серии N5760/N5770 с выходной мощностью 1500 Вт

	N5761A	N5762A	N5763A	N5764A	N5765A	N5766A	N5767A	N5768A	N5769A	N5770A	N5771A	N5772A
Макс. выходное напряжение	6 В	8 В	12,5 В	20 В	30 В	40 В	60 В	80 В	100 В	150 В	300 В	600 В
Макс. выходной ток	180 А	165 А	120 А	76 А	50 А	38 А	25 А	19 А	15 А	10 А	5 А	2,6 А
Макс. выходная мощность	1080 Вт	1320 Вт	1500 Вт	1520 Вт	1500 Вт	1520 Вт	1500 Вт	1520 Вт	1500 Вт	1500 Вт	1500 Вт	1560 Вт

Низкопрофильная модульная система источников питания

- **Компактность: до 4 выходов во внутристоечном пространстве 1 U (4,45 см)**
- **Гибкая модульная система: возможность подбора и комбинирования из 20 различных модулей**
- **Быстрое время исполнения команд, улучшающее производительность системы**
- **Интерфейсы LAN, USB и GPIB**
- **Возможность задания последовательности включения/выключения выходов**
- **Возможность последовательного и параллельного соединения выходов**
- **Дополнительные функции быстродействующего тестирования (HSTE)**
- **Соответствие классу C стандарта LXI**

Источники питания серии N6700 - небольшие габаритные размеры и гибкость при использовании в АИС

Источники питания являются одним из основных компонентов любой испытательной системы в авиакосмической, оборонной, автомобильной, электронной, компьютерной и других отраслях промышленности. В современных сложных автоматизированных испытательных системах (АИС) часто требуется несколько источников питания. При этом разработчики АИС постоянно сталкиваются с проблемами снижения затрат за счет уменьшения внутристоечного пространства, занимаемого источниками питания, и непрерывно возрастающими требованиями к их техническим характеристикам.

Низкопрофильная программируемая модульная система источников питания постоянного тока Agilent N6700 с несколькими выходами и высотой 1 U (4,45 см) позволяет системным интеграторам оптимизировать технические характеристики, мощность и стоимость источников питания в соответствии с требованиями испытаний.

Система Agilent N6700 позволяет разработчикам АИС создать специализированную конфигурацию, имеющую от 1 до 4 выходов, путем подбора и комбинирования из 20 различных модулей источников постоянного тока. При этом можно выбрать как модули с высокими техническими характеристиками, если необходимо быстродействие и/или точность, так и модули со средними техническими характеристиками, если не предъявляются особые требования.

Компактность

Система Agilent N6700 использует новейшую конструкцию импульсного источника питания, которая занимает по высоте 4,45 см (1 U) внутристоечного пространства. Вентиляторы расположены по боковым сторонам, что позволяет устанавливать источники питания непосредственно друг над другом.

Встроенные средства измерения напряжения и тока

Модули N6700 поставляются со встроенными средствами измерения напряжения и тока, что упрощает монтаж соединений и разработку АИС.

Функции защиты

Каждый модуль N6700 защищен от перегрузки по току и перенапряжения (OVP) и перегрева. Неисправное состояние в модуле в течение 10 мкс обнаруживается другими модулями, за счет чего они могут быть быстро выключены, чтобы избежать возникновения опасных условий в испытуемом устройстве.

Интерфейсы

Система Agilent N6700 в стандартной комплектации поставляется с интерфейсами GPIB, 10/100 Base-T Ethernet LAN и USB 2.0. В существующих системах обычно используется интерфейс GPIB. USB и LAN позволяют использовать доступность, быстродействие и простоту использования стандартных интерфейсов, широко распространенных в компьютерной отрасли.

Возможность дистанционного управления

Системой Agilent N6700 можно управлять с помощью стандартного браузера. Встроенный web-сервер содержит web-страницы для контроля, управления и установки системы.

Последовательность включения/выключения

Для выхода каждого модуля может быть индивидуально установлена задержка включения или выключения относительно выходов других модулей. Таким образом можно установить определенную последовательность включения/выключения модулей.

Скорость нарастания выходного напряжения

Система Agilent N6700 обеспечивает возможность программирования скорости нарастания выходного напряжения. С передней панели или с помощью программного управления можно задать нарастание напряжения от 0 В до значения полной шкалы в течение времени от 1 мс до 10 с.

Возможности запуска

Базовый блок системы Agilent N6700 имеет вход и выход аппаратных сигналов запуска, которые позволяют синхронизировать работу N5700 с внешними событиями. Например, подачей сигнала запуска можно запустить включение питания для испытуемого устройства, изменить выходное напряжение, либо выполнить измерение.

Последовательное соединение выходов

Для получения более высокого выходного напряжения выходы модулей с одинаковыми характеристиками можно соединять последовательно.

Параллельное соединение выходов модулей и функция виртуальных каналов

Для получения более высокой выходной мощности и тока идентичные выходы модулей можно соединять параллельно. Для организации параллельной работы выходов тогда, когда требуется большее значение тока, чем может обеспечить любой из выходов, N6700 предлагает функцию виртуальных каналов, которая позволяет системе N6700 рассматривать до 4 выходов модулей как один выход. Управление взаимодействием и синхронизацией параллельно работающих источников питания в этом случае осуществляется автоматически. Функция виртуальных каналов доступна как с передней панели, так и при управлении от компьютера.

Драйверы и языки программирования

Система Agilent N6700 поставляется с драйверами VXI*plug&play* и IVI-COM и поддерживает язык программирования SCPI.

Реле отключения выходов

Каждый модуль в системе N6700 может быть заказан с реле отключения выходов. Эти реле отсоединяют положительный и отрицательный выводы источника питания, а также выводы считывания.

Управление с передней панели

Управлять всеми функциями N6700 можно не только дистанционно по одному из трех имеющихся стандартных интерфейсов, но и с передней панели. Пользователь может удостовериться в правильности работы N6700 путем просмотра установок и действительных значений одновременно по всем четырем выходам.

Универсальный вход сети питания

Система Agilent N6700 имеет универсальный вход сети питания переменного тока, обеспечивающий возможность работы от номинального входного напряжения переменного тока от 100 до 240 В переменного тока с частотой 50/60/400 Гц).

Возможность выбора из трех базовых блоков

Пользователю предлагаются на выбор три базовых блока высотой 1 U (4,45 см). В каждом базовом блоке можно установить от 1 до 4 модулей в любой комбинации. Модули должны заказываться отдельно.

N6700B - базовый блок низкопрофильной модульной системы источников питания. Максимальная выходная мощность - 400 Вт.

N6701A - базовый блок низкопрофильной модульной системы источников питания.
Максимальная выходная мощность - 600 Вт.

N6702A- базовый блок низкопрофильной модульной системы источников питания.
Максимальная выходная мощность - 1200 Вт.

Возможность выбора подходящего модуля источника питания постоянного тока

Семейство модулей N6750

Для прикладных задач, в которых источники питания играют важную роль

Семейство N6750 модулей источников питания постоянного тока с высокими техническими характеристиками и автоматическим переключением пределов обеспечивает низкий уровень шума, малую погрешность и высокие скорости программирования, которые от 10 до 50 раз выше, чем у других программируемых источников питания. Кроме того, функция автоматического переключения пределов позволяет одному источнику питания выполнять работу нескольких традиционных источников питания.

Семейство модулей N6760

Для прикладных задач, в которых требуется высокая точность

Семейство N6760 модулей прецизионных источников питания постоянного тока обеспечивает точное управление и измерения в области миллиамперных и микроамперных значений с возможностью одновременной дискретизации сигналов и запоминания взятых выборок в виде значений напряжения и тока в буфере данных, как в цифровом осциллографе. Эти модули дополнительно имеют два предела как при программировании выходного уровня, так и при измерениях. Они лучше всего подходят для тестирования полупроводниковых и пассивных устройств, а также в тех случаях, когда при тестированиия требуется прецизионное управление выходным уровнем и очень точные измерения с минимальной погрешностью.

Модули семейств N6750/60: больше чем просто источник питания

Модули семейств N6750/60 используют новейшую конструкцию импульсного источника питания, которая занимает по высоте 4,45 см (1 U) внутристоечного пространства и обеспечивает низкий уровень шума и быструю скорость изменения выходных уровней, которые характерны обычно для аналоговых источников питания. Изменение выходного напряжения от 0 В до 50 В и наоборот от 50 В до 0 В может быть достигнуто менее чем за 5 мс. При еще меньших изменениях выходного напряжения (от 0 В до 5 В или от 5 В до 0 В) скорость програмирования будет менее 500 мкс. За счет таких скоростей изменения выходных уровней модули семейства N6750/60 обеспечивают максимальную производительность системы, когда требуется частые изменения установок источников питания.

Автоматическое переключение пределов обеспечивает максимальную мощность на выходе при любом уровне выходного напряжения до 50 В. Например, модуль N6751A, имеющий номинальные значения 50 В, 5 А и 50 Вт, может обеспечить полную мощность при установках: 10 В и 5А; 20 В и 2,5 А; 33,3 В и 1,5 А; 50 В и 1 А, а также между этими установками.

Компания Agilent включила в модули N6750/60 дополнительные функции быстродействующего тестирования (HSTE), позволяющие этим модулям в некоторых случаях выполнять роль встроенного генератора сигналов произвольной формы и встроенного цифрового запоминающего осциллографа.

Пользователь может определить список до 512 заданных значений напряжения и тока. Для каждого значения можно указать временной интервал, в течение которого это значение будет выдерживаться на выходе. Этот временной интервал может быть определен от 0 до 262 секунд с разрешением 1 мкс. После получения сигнала запуска модуль начнет пошаговое прохождение по списку, последовательно останавливаясь на каждом значении в течение заданного времени и переходя затем к следующему заданному значению в списке. В результате выходные уровни напряжения или тока автоматически изменяются в соответствии со списком, как в генераторе сигналов произвольной формы.

Дискретизатор, встроенный в модули N6750/60, позволяет захватывать до 4096 точек напряжения или тока с частотой до 50000 точек/с. При испытаниях цифровых устройств, питающихся от батарей, возможность захвата динамической информации о токе, втекающем в испытуемое устройство, позволяет разработчикам оптимизировать управление потреблением мощности в испытуемом устройстве при нормальном режиме работы и в состоянии покоя.

Дискретизатор может также выполнять измерения отклика по сигналу запуска, формируемого при изменении выходного напряжения в соответсвии со списком. В такой конфигурации пользователь может быть уверен, что измерения выполняются в нужный момент во время каждого шага при прохождении списка. Это особенно полезно, когда требуется измерить ток, потребляемый испытуемым устройством, при быстром изменении подаваемого на него стимула.

Семейство модулей N6730/40/70

Для прикладных задач, в которых требуются базовые источники питания постоянного тока

Семейства N6730, N6740 и N6770 модулей источников питания постоянного тока обеспечивают выдачу программируемых значений напряжения и тока, средства измерения и защиты по очень привлекательной цене. Эти модули могут быть использованы для обеспечения питания таких компонентов АИС, как устройства подключения.

Модули базовых источников питания серий N6730/N6740 с выходной мощностью 50 Вт и 100 Вт

	N6731B	N6732B	N6733B	N6734B	N6735B	N6736B	N6741B	N6742B	N6743B	N6744B	N6745B	N6746B
Макс. выходное напряжение	5 В	8 В	20 В	35 В	60 В	100 В	5 В	8 В	20 В	35 В	60 В	100 В
Макс. выходной ток	10 А	6,25 А	2,5 А	1,5 А	0,8 А	0,5 А	20 А	12,5 А	5 А	3 А	1,6 А	1 А
Макс. выходная мощность	50 Вт	50 Вт	50 Вт	50 Вт	50 Вт	50 Вт	100 Вт	100 Вт	100 Вт	100 Вт	100 Вт	100 Вт

Модули базовых источников питания серии N6770 с выходной мощностью 300 Вт

	N6773A	N6774A	N6775A	N6776A
Макс. выходное напряжение	20 В	35 В	60 В	100 В
Макс. выходной ток	15 А	8,5 А	5 А	3 А
Макс. выходная мощность	300 Вт	300 Вт	300 Вт	300 Вт

Модули источников питания с высокими техническими характеристиками серии N6750 с выходной мощностью 50 Вт, 100 Вт и 300 Вт

	N6751A	N6752A	N6753A	N6754A
Макс. выходное напряжение	50 В	50 В	20 В	60 В
Макс. выходной ток	5 А	10 А	50 А	20 А
Макс. выходная мощность	50 Вт	100 Вт	300 Вт	300 Вт

Модули прецизионных источников питания серии N6760 с выходной мощностью 50 Вт и 100 Вт

	N6761A	N6762A
Макс. выходное напряжение	50 В	50 В
Макс. выходной ток	1,5 А	3 А
Макс. выходная мощность	50 Вт	100 В

Модульный анализатор источников питания постоянного тока, 600 Вт, 4 гнезда

N6705A

- **Простое в использовании средство исследования и разработки, предназначенное для подачи, а также измерения напряжения и силы тока в испытуемом устройстве**
- **Интегрирует в одном приборе функции 4 источников питания, цифрового мультиметра, осциллографа, генератора сигналов произвольной формы и регистратора данных**
- **Доступ ко всем возможностям прибора без программирования**
- **Интуитивно понятные, специально выделенные, органы управления передней панели для часто используемых функций**
- **Большой цветной графический дисплей для удобства просмотра сложных типов данных**
- **Кодирование цветом соединителей и органов управления передней панели, соответствующее их отображению на экране, для быстрой и безошибочной установки**
- **Программирование с использованием стандартных интерфейсов GPIB, LAN и USB; соответствие классу C стандарта LXI**

Анализатор источников питания постоянного тока N6705A обеспечивает непревзойденное увеличение производительности при решении задач подачи и измерения напряжения и силы постоянного тока в испытуемом устройстве, интегрируя в одном приборе до 4 усовершенствованных источников питания с функциями цифрового мультиметра, осциллографа, генератора сигналов произвольной формы и регистратора данных. Анализатор N6705A исключает необходимость приобретения множества отдельных элементов оборудования и создания из них сложной испытательной установки, включающей первичные измерительные преобразователи (например, токовые пробники и шунты) для измерения силы тока в испытуемом устройстве. Данный прибор исключает также необходимость разработки и отладки программ, управляющих всем набором измерительных приборов и выполняющих требуемые измерения, поскольку все функции и измерения доступны с передней панели. Если потребуется создать на базе N6705A автоматизированную установку, обеспечивается полная программируемость функций анализатора по интерфейсам GPIB, USB, LAN и соответствие классу с стандарта LXI.

Возможность настройки конфигурации в соответствии с требованиями заказчика

Анализатор N6705A является модульной системой, которую можно настроить для удовлетворения конкретных требований испытаний. Основой анализатора являются модули источников питания постоянного тока. Анализатор N6705A по сути является базовым блоком, который имеет четыре гнезда для установки от одного до четырех модулей источников питания. Каждый модуль источника питания постоянного тока занимает одно гнездо, за исключением модуля источника питания с высокими техническими характеристиками N6754A с выходной мощностью 300 Вт, который занимает два гнезда. Модульная конструкция позволяет выбирать любые модули и использовать их в различных сочетаниях для создания технического решения, которое оптимизировано для конкретных требований испытаний. В N6705A можно устанавливать те же модули, что и в модульную систему источников питания N6700, с возможностью выбора из 21 модуля. Базовые источники питания постоянного тока для N6705A включают модули с выходной мощностью 50, 100 и 300 Вт, напряжением до 100 В и силой тока до 20 А. Источники питания с высокими техническими характеристиками для N6705A включают модули с выходной мощностью 50, 100 и 300 Вт, напряжением до 60 В и силой тока до 20 А. Прецизионные источники питания для N6705A включают модули с выходной мощностью 50 и 100 Вт, напряжением до 50 В и силой тока до 3 А.

Функции вольтметра/амперметра

Каждый модуль источника постоянного тока в анализаторе N6705A имеет встроенные функции вольтметра и амперметра для измерения действительного напряжения и силы тока, вытекающего с выхода модуля в испытуемого устойство. Поскольку эти функции являются встроенными, схема измерения упрощается (не требуются дополнительные провода, резисторы для измерения силы тока и токовые шунты). Погрешность измерения напряжения и силы тока зависит от типа установленного модуля (базовый, с высокими техническими характеристиками или прецизионный).

В режиме Meter View все 4 выхода можно отобразить одновременно. Для каждого выхода отображаются как измеренные значения напряжения и силы тока, так и установки мультиметра. В режиме Meter View можно также вывести увеличенное отображение одного из каналов с большим числом установок и измеренных значений. Для других трех каналов отображаются только итоговые данные.

Функции осциллографа

Каждый модуль источника постоянного тока в анализаторе N6705A имеет встроенный цифровой преобразователь для захвата действительных значений напряжения и силы тока относительно времени. Оцифрованные данные отображаются на большом цветном дисплее, как на экране осциллографа. Поскольку функция осциллографа является встроенной, становится возможным проводить измерения силы тока без внешних резисторов, токовых шунтов или токовых пробников. Это значительно снижает сложность измерительной установки и обеспечивает точные, полностью нормированные и калиброванные измерения. Точность измерений зависит от типа установленного модуля (базовый, с высокими техническими характеристиками или прецизионный).

Семейство модулей прецизионных источников питания N6760 позволяет одновременно выполнять оцифровку выходных значений напряжения и силы тока, что обеспечивает одновременное наблюдение на экране графиков изменения напряжения и силы тока. Для всех других типов модулей можно выбрать для отображения на экране только график изменения напряжения или силы тока.

В каждом модуле цифровой преобразователь работает на частоте 50 кГц и способен запоминать 4096 выборок на график. Обладая эффективной полосой пропускания 10 кГц, функция осциллографа вполне подходит для захвата различных событий на выходе источника питания постоянного тока, таких как пиковое значение силы тока на нагрузке, выпадение сигнала, времена нарастания и другие переходные процессы и помехи.

Осциллограф можно запустить по любому уровню напряжения или силы тока. Поскольку анализатор N6705A является интегрированным прибором, можно легко сконфигурировать запуск осциллографа по старту генератора сигналов произвольной формы или когда выход источника питания будет включен. Например, для измерения броска пускового тока в испытуемом устройстве можно установить осциллограф для запуска по клавише включения/выключения выхода источника постоянного тока, задать однократный режим сбора данных и затем включить выход источника. В результате будут немедленно захвачены значения силы тока, вытекающего из модуля источника постоянного тока в испытуемое устройство. Это даст полную картину броска пускового тока испытуемого устройства. Такие интегрированные возможности недоступны, когда используется набор отдельных измерительных приборов. Это пример того, как анализатор N6705A сокращает время испытаний и сложность измерительной установки.

В режиме Scope View отображаются графики изменения напряжения и силы тока. На этом рисунке явно видно, что ток, вытекающий из источника питания в испытуемое устройство, имеет форму сигнала, изменяющегося со временем.

Функции регистратора данных

Анализатор N6705A может также выполнять функции регистратора данных. Используя измерительные функции, встроенные в каждом модуле, N6705A может непрерывно отображать данные на дисплее или записывать в файл. Возможна регистрация данных одновременно по всем четырем выходам. Погрешность измерения регистрируемых значений напряжения и силы тока зависит от типа установленного модуля (базовый, с высокими техническими характеристиками или прецизионный).

Имеется два режима работы регистратора данных.

- В стандартном режиме выборки берутся с определенным периодом дискретизации, который может программироваться от 75 мс до 60 с. По каждому выходу для регистрации можно задать измерение напряжения, силы тока или оба вида измерения. Каждый отсчет является объединенным измерением напряжения или силы тока. Регистрация данных в стандартном режиме возможна на всех типах модулей.
- В режиме непрерывного сбора данных встроенный цифровой преобразователь модуля берет выборки непрерывно с частотой 50000 выборок в секунду. Пользователь может задать период дискретизации, который определяется как период времени, в течение которого происходит накопление этих непрерывных выборок. Для каждого периода дискретизации будет сохранено среднее значение (дополнительно можно также сохранить минимальное и максимальное значения). В этом режиме цифровой преобразователь работает непрерывно, в то время как выборки усредняются и запоминаются. Поэтому никакие данные не будут пропущены. Период дискретизации программируется от 1 мс до 60 с. В этом режиме семейство модулей прецизионных источников питания N6760 позволяет одновременно выполнять регистрацию выходных значений напряжения и силы тока. Для всех других типов модулей можно выбрать для регистрации либо значения напряжения, либо силы тока.

Максимальный размер файла регистрации данных составляет 2 Гбайта. Это приблизительно 500 миллионов отсчетов. Файл регистрации данных можно сохранить во внутренней энергонезависимой памяти N6705A (не более 64 Мбайт) или во внешнем запоминающем устройстве с интерфейсом USB. Экранное изображение функции регистратора данных можно запомнить в формате файла GIF для использования в отчетах. Зарегистрированные данные можно также экспортировать в файл формата CSV, который может быть считан большинством наиболее распространенных программ анализа данных.

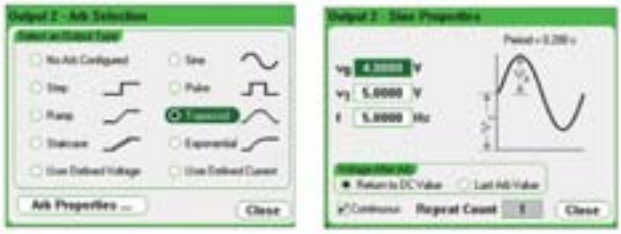
В режиме Datalog View можно регистрировать данные в виде нескольких графиков. Здесь показаны графики вытекающего тока из выходов 1 и 2 в течение примерно 30 с. При установке режима регистрации данных можно использовать экранное меню для выбора рабочих параметров.

Функции генератора сигналов произвольной формы

Каждый выход источника питания постоянного тока в анализаторе N6705A может быть модулирован встроенным генератором сигналов произвольной формы модуля. Поэтому его можно использовать в качестве генератора изменяющегося смещения или генератора сигналов произвольной формы. Максимальная полоса пропускания зависит от типа установленного модуля (базовый, с высокими техническими характеристиками или прецизионный).

Анализатор N6705A использует способ кодирования, при котором каждая точка формы сигнала определяется установкой значения напряжения и времени выдержки или времени, в течение которого анализатор пребывает в этой точке. Сигналы могут генерироваться посредством задания только небольшого числа точек. Например, для опредения импульса потребуется задать только три точки. Анализатор N6705A предлагает следующие варианты форм сигналов: синусоидальный (100 точек), ступенчатый (2 точки), линейно изменяющийся (100 точек), импульсный (3 точки), линейно изменяющий по шагам (число точек определяется числом шагов программы), экспоненциальный (100 точек).

Кроме того пользователь может задать собственные формы сигналов напряжения и тока. Для этого он может загрузить до 512 заданных точек напряжения или тока. Для каждой заданной точки должно быть указано время выдержки. Значение времени выдержки для каждой из 512 точек может быть установлено разным в пределах от 0 до 262 с с разрешением 1 мкс. Формы сигналов, определенные пользователем, можно импортировать с помощью файлов формата CSV или ввести непосредственно с передней панели.



Меню Arb Selection используется для выбора предварительно запрограммированной формы сигнала, которая будет применяться на выходе модуля источника постоянного тока. На каждом из четырех выходов могут использоваться разные формы сигналов. Выбрав форму сигнала, нужно просто заполнить пустые поля, чтобы полностью задать сигнал.

Задачи, выполняемые анализатором N6705A

- Настройка параметров и исследование критических последовательностей включения/выключения
- Измерение и отображение графиков изменения напряжения и силы тока относительно времени с целью визуализации процессов потребления мощности в испытуемом устройстве
- Управление скоростью нарастания/спада напряжения на выходе источника постоянного тока
- Генерация на выходе источника питания постоянного тока переходных процессов, помех и искажений
- Регистрация данных в течение секунд, минут, часов и даже суток для исследования потребления тока и захвата аномалий
- Запоминание данных и экранных изображений во внутренней памяти прибора или во внешних запоминающих устройствах с интерфейсом USB
- Запоминание и присвоение имен установкам прибора и тестам для повторного использования
- Совместное использование установок прибора с коллегами в пределах здания и по всему миру

Награды

Модульный анализатор источников питания постоянного тока N6705A завоевал четыре престижные награды широко известных в отрасли журналов и организаций.

Информация для заказа

N6705A Модульный анализатор источников питания постоянного тока, 600 Вт (4 гнезда)
N6751A Модуль источника питания постоянного тока с высокими техническими характеристиками и автоматическим изменением пределов, 50 В, 5 А, 50 Вт
N6752A Модуль источника питания постоянного тока с высокими техническими характеристиками и автоматическим изменением пределов, 50 В, 10 А, 100 Вт
N6754A Модуль источника питания постоянного тока с высокими техническими характеристиками и автоматическим изменением пределов, 60 В, 20 А, 300 Вт; требует 2 гнезда
N6761A Модуль прецизионного источника питания постоянного тока, 50 В, 1,5 А, 50 Вт
N6762A Модуль прецизионного источника питания постоянного тока, 50 В, 3 А, 100 Вт
N6731B Модуль источника питания постоянного тока, 5 В, 10 А, 50 Вт
N6732B Модуль источника питания постоянного тока, 8 В, 6,25 А, 50 Вт
N6733B Модуль источника питания постоянного тока, 20 В, 2,5 А, 50 Вт
N6734B Модуль источника питания постоянного тока, 35 В, 1,5 А, 50 Вт
N6735B Модуль источника питания постоянного тока, 60 В, 0,8 А, 50 Вт
N6736B Модуль источника питания постоянного тока, 100 В, 0,5 А, 50 Вт
N6741B Модуль источника питания постоянного тока, 5 В, 20 А, 100 Вт
N6742B Модуль источника питания постоянного тока, 8 В, 12,5 А, 100 Вт
N6743B Модуль источника питания постоянного тока, 20 В, 5 А, 100 Вт
N6744B Модуль источника питания постоянного тока, 35 В, 3 А, 100 Вт
N6745B Модуль источника питания постоянного тока, 60 В, 1,6 А, 100 Вт
N6746B Модуль источника питания постоянного тока, 100 В, 1 А, 100 Вт
N6773A Модуль источника питания постоянного тока, 20 В, 15 А, 300 Вт
N6774A Модуль источника питания постоянного тока, 35 В, 8,55 А, 300 Вт
N6775A Модуль источника питания постоянного тока, 60 В, 5 А, 300 Вт
N6776A Модуль источника питания постоянного тока, 100 В, 3 А, 300 Вт

66309B/D
66311B/D
66319B/D
66321B/D
66332A

- **Испытание беспроводных средств связи и устройств с батарейным питанием в НИОКР, при производстве и ремонте**
- **Увеличение производительности испытаний в 20-30 раз**
- **Высокая стабильность напряжения на коротких и длинных проводах нагрузки (до 6 м)**
- **Встроенная измерительная система для точного измерения тока, потребляемого от батареи**
- **Эмуляция батареи для моделирования внутреннего сопротивления батареи**
- **Простые в использовании графический интерфейс пользователя и средства анализа**
- **Анализатор разрядного тока**

Источники питания постоянного тока серии 66300 для мобильных средств связи

Компания Agilent Technologies предлагает семейство специализированных источников питания постоянного тока для мобильных средств связи, предназначенное для разработки и испытаний цифровых беспроводных устройств. Все модели являются источниками питания постоянного тока, обладающими возможностью отвода втекающего тока, быстрой переходной характеристикой и встроенной измерительной системой. Эти источники питания разработаны для решения уникальных проблем моделирования батарей и адаптеров/зарядных устройств источников питания и измерения тока, потребляемого испытуемым устройством.

Преодоление проблем испытаний устройств с батарейным питанием

Цифровые устройства связи и цифровые устройства с батарейным питанием характеризуются потреблением тока в виде коротких пачек импульсов. Превосходные переходные характеристики по напряжению источников питания постоянного тока для мобильных средств связи компании Agilent позволяют избавиться от ненужных прерываний хода испытания, которые могли бы возникнуть из-за запуска процедуры завершения работы испытуемых мобильных телефонов при низком уровне напряжения питания.

Возможности динамических измерений

Источники питания постоянного тока для мобильных средств связи компании Agilent имеют встроенную измерительную систему для точного измерения тока в различных режимах работы испытуемого устройства (режим передачи, активный режим, режим ожидания, выключенный режим). Измерения, выполняемые во время этих режимов, позволяют убедиться, что испытуемые устройства работают правильно, а батареи используются наиболее эффективно.

Моделирование батарей и зарядных устройств

Модели источников питания с одним выходом рекомендуется использовать при испытаниях в качестве замены основной батареи испытуемого устройства. Модели с двумя выходами используются для замещения основной батареи и источника питания зарядного устройства.

Функции эмуляции батарей

Источники питания 66319B/D и 66321B/D позволяют при испытаниях воспроизвести реальные условия использования. Функции эмуляции батарей являются очень важными, когда необходимо оценить срок эксплуатационный ресурс батареи или обнаружить неисправности испытуемого устройства. Эти источники питания моделируют эффекты внутреннего сопротивления батареи, позволяя эмулировать работу различных типов батарей, либо батарей в различных состояниях заряда.

Краткий перечень функций

Все источники питания серии 66300 компании Agilent обладают следующими функциями:

- Установление выходного напряжения без переходных процессов с использованием технологии быстрого установления выходной характеристики
- Программируемая компенсация выходного отклика для приспособления ко всем типам проводных конфигураций
- Развитые динамические измерения с использованием цифровой обработки сигналов
- Два предела измерения микроамперных токов утечки/режима ожидания и токов на уровне нескольких ампер в режиме передачи
- Управление втекающим током для тестирования и калибровки зарядного устройства
- Расширенные средства защиты (в том числе, от незамкнутых контрольных выводов)
- Интерфейс GPIB, язык программирования SCPI, драйверы VXI*plug&play*.

Кроме того, модели 66319B/D и 66321B/D с более высокими характеристиками обладают следующими функциями:

- Программируемое выходное сопротивление позволяет эмулировать эффекты внутреннего сопротивления батареи
- Программирование отрицательного сопротивления позволяет компенсировать падение напряжения, которое возникает в проводниках между точками подключения
- Высокая стабильность напряжения на длинных проводах нагрузки (до 6 м)
- Отрицательный выброс переходного напряжения от номинала не более 30 мВ
- Дополнительный предел измерения тока для точного определения значений токов до 1 А
- Дополнительные измерения, обеспечиваемые анализатором разрядного тока (CCDF - дополняющая интегральная функция распределения, долговременная регистрация данных разряда батареи)

Для упрощения использования источника питания в НИОКР и на ремонтных стендах компания Agilent предлагает дополнительный пакет программного обеспечения.

Программное обеспечение 14565A для определения параметров устройств является графической утилитой и не требует программирования. Управление выходом источника питания и измерительной системой осуществляется непосредственно с экрана компьютера.

Для быстрого и точного анализа тока батареи используется отображение графиков импульсного тока и результатов измерений на экране компьютера.

Источники питания постоянного тока для мобильных средств связи

		66309B/D	66311B/D	66319B/D	66321B/D	63332A
Число выходов		2	1	2	1	1
Выходное напряжение		от 0 до 15 В	от 0 до 15 В	от 0 до 15 В	от 0 до 15 В	от 0 до 20 В
Выходной ток		от 0 до 3 А	от 0 до 3 А	от 0 до 3 А	от 0 до 3 А	от 0 до 5 А
Пиковый ток (до 7 мс)		5А	5А	5А	5А	5А
Динамическая измерительная система	Размер буфера Интервал между выборками	4096 точек от 15 мкс до 31200 с	4096 точек от 15 мкс до 31200 с	4096 точек от 15 мкс до 31200 с	4096 точек от 15 мкс до 31200 с	4096 точек от 15 мкс до 31200 с

Разработка систем становится проще при использовании источников питания серий 6600 и 66000 со свободными от помех выходами, на которые можно положиться

Источники питания постоянного тока с одним выходом серии 6600 компании Agilent

	Общая мощность, Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А	GPIB
6611C	40	8	5	
6612C	40	20	2	
6613C	50	50	1	
6614C	50	100	0,5	
6631B	80	8	10	
6632B	100	20	5	
6633B	100	50	2	
6634B	100	100	1	
6541A	200	8	20	
6641A	200	8	20	•
6542A	200	20	10	
6642A	200	20	10	•
6543A	200	35	6	
6643A	200	35	6	•

	Общая мощность, Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А	GPIB
6544A	200	60	3,5	
6644A	200	60	3,5	•
6545A	200	120	1,5	
6645A	200	120	1,5	•
6551A	500	8	50	
6651A	500	8	50	•
6552A	500	20	25	
6652A	500	20	25	•
6553A	500	35	15	
6653A	500	35	15	•
6554A	500	60	9	
6654A	500	60	9	•
6555A	500	120	4	
6655A	500	120	4	•

	Общая мощность, Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А	GPIB
6571A	2 K	8	220	
6671A	2 K	8	220	•
6572A	2 K	20	100	
6672A	2 K	20	100	•
6573A	2 K	35	60	
6673A	2 K	35	60	•
6574A	2 K	60	35	
6674A	2 K	60	35	•
6575A	2 K	120	18	
6675A	2 K	120	18	•
6680A	5 K	5	875	•
6681A	5 K	8	580	•
6682A	5 K	21	240	•
6683A	5 K	32	160	•
6684A	5 K	40	128	•
6690A	6,6 K	15	440	•
6691A	6,6 K	30	220	•
6692A	6,6 K	60	100	•

Источники питания постоянного тока с несколькими выходами серии 6620 компании Agilent

	Прецизионный выход 25 Вт	Прецизионный выход 50 Вт	Выход 40 Вт	Выход 40 Вт	Выход 80 Вт	Выход 80 Вт
Выходные номинальные значения Нижний диапазон: макс. напряжение, макс. ток Верхний диапазон: макс. напряжение, макс. ток	7 В, 15 мА 50 В, 500 мА	16 В, 200 мА 50 В или 16 В 1 А или 2 А	7 В, 5 А 20 В, 2 А	20 В, 2 А 50 В, 0,8 А	7 В, 10 А 20 В, 4 А	20 В, 4 А 50 В, 2 А
Комбинации выходов для каждой модели (общее число выходов)						
6621A (2)					2	
6622A (2)						2
6623A (3)			1	1	1	
6624A (4)			2	2		
6627A (4)				4		
6625A (2)	1	1				
6626A (4)	2	2				
6628A (2)		2				
6629A (4)		4				

Гибкая модульная система источников питания позволяет получить больше возможностей в меньших габаритах

- **Высокая плотность; до 1200 Вт в системе, занимающей по высоте 7 дюймов**
- **До 8 изолированных выходов постоянного тока**
- **Низкие шумы; стабильные источники постоянного тока**
- **Возможность формирования на каждом выходе последовательности выдачи значений напряжения/тока через заданные промежутки времени или по сигналам запуска**
- **Релейное изменение полярности/отключение выхода**
- **Расширенные возможности защиты**
- **Возможность простого реконфигурирования в будущем**

Модульные системы источников питания серии 66000 компании Agilent

Модель	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А
66101A	8	16
66102A	20	7,5
66103A	35	4,5
66104A	60	2,5
66105A	120	1,25
66106A	200	0,75
66000A	Базовый блок	
66001A	Клавиатура	

Источники питания серий E3600 и 6030 - исключительно экономичные, но качественные технические решения

Базовые источники питания постоянного тока серии E3600 в системном и настольном исполнении

- Малый уровень пульсаций и низкая стоимость
- 23 модели с одним, двумя и тремя выходами
- Модели, предназначенные для использования в системах, стандартно укомплектованы интерфейсами GPIB и RS-232

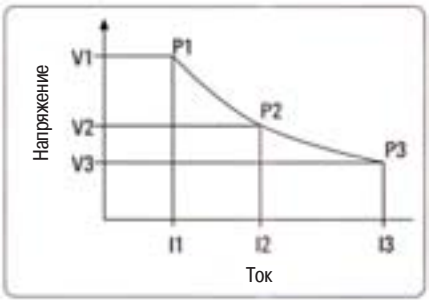
Базовые источники питания постоянного тока серии E3600 компании Agilent

	Общая мощность, Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А	Число выходов	Два диапазона	GPIB/ RS-232	Дистанц. измерение напряжения на нагрузке	Защита [1]
E3640A	30	20	3	1	•	•	•	V
E3641A	30	60	0,8	1	•	•	•	V
E3642A	50	20	5	1	•	•	•	V
E3643A	50	60	1,4	1	•	•	•	V
E3644A	80	20	8	1	•	•	•	V
E3645A	80	60	2,2	1	•	•	•	V
E3646A	60	20	3	2	•	•	•	V
E3647A	60	60	0,8	2	•	•	•	V
E3648A	100	20	5	2	•	•	•	V
E3649A	100	60	1,4	2	•	•	•	V
E3610A	30	15	3	1	•			
E3611A	30	35	1,5	1	•			
E3612A	30	120	0,5	1	•			
E3614A	48	8	6	1			•	V
E3615A	60	20	3	1			•	V
E3616A	60	35	1,7	1			•	V
E3617A	60	60	1	1			•	V
E3620A	50	25	1	2	•			
E3630A	35	20	2,5	3				
E3631A	80	25	5	3		•		
E3632A	120	30	7	1		•		V, I
E3633A	200	20	20	1	•	•		V, I
E3634A	200	50	7	1	•	•	V, I	

[1] V-защита от превышения заданного уровня выходного напряжения; I - защита от превышения заданого уровня выходного тока.

Широкодиапазонные источники питания серии 6030: проведение испытаний в широком диапазоне токов и напряжений при мощности от 200 до 1000 Вт

- Эксплуатационная гибкость при испытании субблоков
- Оптимальное решение для военных и аэрокосмических применений
- Безопасность при испытаниях особо ценных устройств, обеспечиваемая расширенными схемами защиты
- Встроенные средства измерения напряжения и тока



Широкий диапазон комбинаций напряжений и токов доступен при максимальном уровне мощности.

Широкодиапазонные источники питания серии 6030

	Макс. мощность, Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, А	GPIB
6030A	1200	200	17	•
6031A	1072	20	120	•
6032A	1200	60	50	•
6033A	240	20	30	•
6035A	1050	500	5	•
6038A	240	60	10	•

Контроль точности и универсальности при проведении испытаний

Быстрые электронные нагрузки серии N3300 упрощают проведение испытаний источников питания

- Повышенная производительность системы при испытаниях
- Точное и быстрое измерение токов и напряжений
- Встроенный цифровой преобразователь
- Программируемая последовательность при испытании источников питания с несколькими выходами
- Возможность испытания низковольтных (с выходным напряжением до 0 В*) источников питания
- Интерфейсы GPIB и RS-232 в стандартном комплекте поставки
- Соединители под винт 8 мм (вариант комплектации UJ1) для электронных нагрузок, используемых в автоматизированных испытательных системах
- Возможна поставка нагрузок в автономном исполнении

Электронные нагрузки серии N3300 компании Agilent

	Макс. мощность, Вт	Макс. напряжение, В	Макс. ток, I	Занимаемое число гнезд (ширина)
N3302A	150	60	30	1
N3303A	250	240	10	1
N3304A	300	60	60	1
N3305A	500	150	60	2
N3306A	600	60	120	2
N3300A	базовый блок на 6 гнезд			
N3301A	базовый блок на 2 незда			

* Ниже 3 В накладываются ограничения на максимальный ток и скорость нарастания.

Источники питания/анализаторы переменного тока серии 6800: полностью интегрированная система измерения мощности переменного тока по цене одного прибора

- Быстрый и простой способ обеспечения чистым синусоидальным или искаженным напряжением переменного тока при производственных испытаниях
- Высокопроизводительный 16-разрядный измеритель мощности/анализатор, позволяющий выполнять измерения как в статическом, так и динамическом режиме
- Анализ гармонических искажений до 50-ой гармоники.
- Предоставление простого в использовании графического интерфейса пользователя
- Поставляемый по дополнительному заказу двухканальный анализатор для тестирования и измерения параметров бесперебойных источников питания.
- Программируемый выход напряжения постоянного тока
- Программируемый выходной импеданс

Источники питания/анализаторы переменного тока серии 6800 компании Agilent

	Макс. выходная мощность, VA	Макс. выходное напряжение (СКЗ), В	Макс. выходной ток (СКЗ), А	Макс. повтор. пиковый ток А	Макс. мощность постоянного тока Вт
6811B	375	300	3,25	40	285
6812B	750	300	6,5	40	575
6813B	1750	300	13	80	1350

Генераторы сигналов сложной/произвольной формы Agilent 33220A и 33250A

- **10 стандартных форм сигнала, включая синусоидальный и прямоугольный до 20 или 80 МГц**
- **Сигналы произвольной формы с частотой дискретизации 200 МГц**
- **Коэффициент нелинейных искажений менее 0,04 % и неравномерность выходного напряжения не более ± 0,1 дБ**
- **Соответствие классу C стандарта LXI (33220A)**
- **Программа IntuiLink Waveform Editor для создания сигналов**

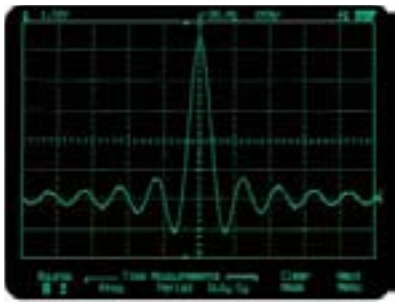
Генераторы сигналов сложной/произвольной формы Agilent 33220A и 33250A предоставляют пользователю средство для быстрого и исчерпывающего испытания его продукции. При этом пользователь получает не только полный набор стандартных форм сигналов, но и многообразие сигналов произвольной формы с 14-битовым разрешением по уровню и частотой дискретизации 50 МГц (32220A) или с 12-битовым разрешением по уровню и частотой дискретизации 200 МГц (33250A). Кроме того, можно генерировать импульсные сигналы с частотой до 5 МГц (33220A) или 50 МГц (33250A) и управляемой длительностью фронта.

Начав с сигналов, с которыми предположительно должен работать испытуемый объект, затем можно добавлять к ним шумы, гармоники, негармонические составляющие и другие помехи и наблюдать, насколько правильно реагирует на них объект измерения. Проводя испытания на реалистичных сигналах, можно удостовериться, что испытуемые устройства правильно работают с сигналами, которые встречаются в реальных условиях, прежде чем потребитель запустит их в эксплуатацию.

Возможности внутренней модуляции и свипирования частоты по линейному или логарифмическому закону еще больше расширяют круг испытаний без привлечения дополнительного генератора. Возможность подключения внешнего опорного тактового генератора улучшает стабильность частоты, позволяя в то же время генерировать сигналы с прецизионным фазовым сдвигом, обеспечивать фазовую синхронизацию по сигналу другого генератора 33220A или 33250A или по стандарту частоты 10 МГц.

33220A

33250A



Генератор может запомнить до четырех сигналов произвольной формы

Графический режим дисплея в генераторе 33250A упрощает процедуру создания сигнала произвольной формы

Генераторы сигналов сложной/произвольной формы компании Agilent

Характеристика	33220A	33250A
Диапазон частот (синус, прямоугольный)	20 МГц	80 МГц
Стандартные формы сигнала	Синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, шумовой, sin(x)/x, с экспоненциальным фронтом и срезом, кардиосигнал, постоянное напряжение	Синус, прямоугольный, импульсный, треугольный, пилообразный, шумовой, sin(x)/x, с экспоненциальным фронтом и срезом, кардиосигнал, постоянное напряжение
Сигналы произвольной формы	от 2 до 64K точек (14 бит)	от 1 до 64K точек (12 бит)
Частота дискретизации	50 МГц	200 МГц
Модуляция	AM, ЧМ, ФМ, ШИМ, ЧМн (все внутр./внеш.), пакетная	AM, ЧМ, Чмн (все внутр./внеш.), пакетная
Свипирование частоты	линейное или логарифмическое, вверх или вниз	линейное или логарифмическое, вверх или вниз
Вход внешнего опорного генератора	Опция Диапазон захвата частоты: 10 МГц ± 500 Гц Частота внутреннего генератора: 10 МГц	Стандартно Диапазон захвата частоты: 10 МГц ± 35 кГц Частота внутреннего генератора: 10 МГц
Интерфейсы (стандартно)	USB, GPIB и LAN, соответствует классу C стандарта LXI	GPIB, RS-232
Гарантия	1 год	1 год

Программа IntuiLink Waveform Editor 1.4 для создания сигналов

Программа IntuiLink Waveform Editor - мощное средство для создания сигналов произвольной формы. Данные формы сигнала могут быть импортированы из файла, либо захвачены с использованием поддерживаемого осциллографа компании Agilent. Сигналы можно изменять, либо создавать с нуля с помощью мощного редактора формы сигналов. Эта программа позволяет создавать сигналы на ПК с использованием графических средств, импортировать данные формы сигналов в ПК, изменять их и пересылать из ПК в генератор. Пользователь может расширить возможности программы IntuiLink Waveform Editor с помощью одной или нескольких дополнительных программ (add-in)

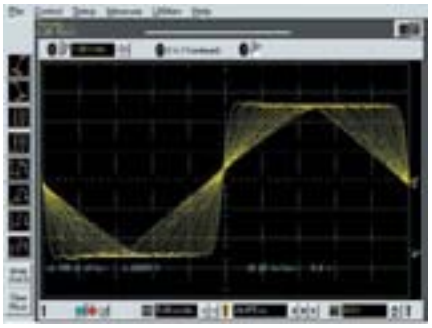
Информация для заказа

33220A Генератор сигналов сложной/произвольной формы, 20 МГц
Опция 001 Вход внешнего опорного генератора для 33220A
33250A Генератор сигналов сложной/произвольной формы, 80 МГц

Генераторы импульсов/кодовых последовательностей серии Agilent 81100

8114A
81101A
81104A
81110A
81130A
81133A
81134A
81141A
81142A

- **Программируемые генераторы импульсов и кодовых последовательностей для испытания современных цифровых схем**
- **Множество моделей, перекрывающих диапазон частот от 50 МГц до 13,5 ГГц**
- **Изменение частоты тактирования без пропаданий сигнала и без импульсных помех для надежных испытаний с точностью 0,01 %**
- **Многообразие кодовых последовательностей, включая псевдослучайную двоичную последовательность (PRBS)**



Возможность изменения времени перепада от 5 нс до 200 мс помогает проводить испытания схем на чувствительность, синхронизацию и другие критичные факторы.

Семейство генераторов импульсов/кодовых последовательностей Agilent 81100 позволяет создавать уникальные сигналы, позволяющие характеризовать вновь разрабатываемую продукцию. При этом круг решаемых задач простирается от функциональной проверки и использования генератора в качестве источника тактовых сигналов до испытания шин и памяти. Возможность управления временем перепада, амплитудой и коэффициентом заполнения позволяет формировать уникальные сигналы, удовлетворяющие требованиям любого применения. Генераторы позволяют создавать сложные потоки последовательных данных, включая PRBS, для испытания сетей передачи данных. Кроме того, можно выбрать частоту, оптимизированную для конкретных задач.

При ограниченных финансовых ресурсах можно выбрать для испытаний Agilent 81101A с частотой следования импульсов до 50 МГц и такой же степенью гибкости и возможностью управления формой сигнала, как у самых последних моделей. Для испытания схем, полностью зависящих от параметров тактовых сигналов, Agilent 81133A обеспечивает высокое разрешение, низкий уровень джиттера и очень высокую скорость и линейность перепадов, необходимые для точной установки момента перепада испытательного сигнала.

Графический дисплей, встроенная система подсказок, функция запоминания/вызова и стандартные команды программирования SCPI облегчают использование генераторов Agilent серии 81100A как при ручных, так и при автоматизированных испытаниях.

Семейство генераторов импульсов/кодовых последовательностей Agilent 81100

Базовые блоки	8114A	81101A	81104A	81110A [4]		81130A		81133A/34A	81141A/42A
Модель канала	отсутствует	отсутствует	81105A	81111A	81112A	81131A	81132A	отсутствует	отсутствует
Число каналов	1 несимметр.	1 несимметр.	1 или 2 несимметр.	1 или 2 несимметр.	дифференц.	1 или 2 симметр.		1/2 дифференц.	1 дифференц.
Диапазон частот	от 1 Гц до 15 МГц	от 1 мГц до 50 МГц	от 1 мГц до 80 МГц	от 1 мГц до 165 МГц	от 1 мГц до 330 МГц	от 1 кГц до 400 МГц	от 1 кГц до 660 МГц	от 15 МГц до 3,35 ГГц	от 150 МГц до 7 ГГц/13,5 ГГц
Диапазон изменения задержки	от 0,00 нс до 999 мс	от 0,00 нс до 999,5 с	от 0,00 нс до 999,5 с	от 0,00 нс до 999,5 с		от 0,00 нс до 3,00 мкс		от –5 нс до	±0,75 нс 230 нс
Флуктуация периода (СКЗ)	0,03% + 25 пс [2]	0,01% + 15 пс [3]	0,01% + 15 пс [3]	0,01% + 15 пс [3]		0,001% + 15 пс		< 4 пс	1 пс, тип.
Диапазон амплитуд	от 1,00 В до 100 В [1]	от 100 мВ до 20,0 В [1]	от 100 мВ до 20,0 В [1]	от 100 мВ до 20,0 В [1]	от 100 мВ до 3,8 В	от 100 мВ до 3,8 В	от 100 мВ до 2,5 В	от 50 мВ до 2,0 В	от 0,1 В до 1,8 В
Диапазон изменения времени перепада (10/90%)	<7 нс (фикс)	от 5,00 нс до 200 мс	от 3,00 нс до 200 мс	от 2,00 нс до 200 мс	800 пс/1,6 нс по выбору	800 пс/1,6 пс по выбору	500 пс (тип.)	< 60 пс	< 25 пс

[1] Зависит от выбранного импеданса источника (все другие значения относятся к источнику с импедансом 50 Ом, нагруженному на 50 Ом)
[2] 0,05 % + 25 пс в диапазоне от 50 до 100 нс
[3] 0,001 % + 15 пс с внутренней системой ФАП для тактового сигнала
[4] Имеются также варианты E8311A и E8312A с шиной VXI

Генераторы импульсов/кодовых последовательностей серии 81133A/34A

81133A
81134A

- **Диапазон частот от 15 МГц до 3,35 ГГц**
- **Форматы данных NRZ, RZ и R1**
- **Глубина памяти кодовых последовательностей 12 Мбит/канал**
- **Низкие значения джиттера и погрешности**
- **Быстрые времена переключения**
- **Вход управления задержкой для ввода заранее определенного джиттера**
- **Эмуляция джиттера до ± 250 пс**
- **Удобный графический интерфейс пользователя**
- **Амплитуда выходного сигнала от 50 мВ до 2 В**
- **Дифференциальные выходы**
- **1 или 2 канала**

Генераторы тактовых сигналов, импульсов, данных, кодовых и псевдослучайных последовательностей для любых приложений до 3,35 ГГц

Необходимость генерации импульсов и кодовых последовательностей заложена в основе определения характеристик цифровых устройств. Возможность эмуляции определенных ситуаций, с которыми может встретиться испытуемое устройство в реальных условиях применения, очень важна. Такая эмуляция должна предусматривать испытания как для типовых условий, так и для наихудшего случая. Для точной эмуляции требуются высочайшая достоверность сигнала и высокие временные характеристики, а также возможность полного управления параметрами при моделировании испытания для наихудшего случая.

Генераторы импульсов/кодовых последовательностей 81133A/34A обеспечивают исключительно высокие характеристики и точность временных параметров сигналов. За счет этого они могут служить идеальными источниками тактовых сигналов, импульсов, данных, кодовых и псевдослучайных последовательностей для любых приложений до 3,35 ГГц.

Имея глубину памяти кодовых последовательностей 12 Мбит на канал, 81133A/34A позволяют генерировать длинные последовательности данных, требуемые при испытаниях современных высокоскоростных интерфейсов, таких как: PCI Express, Serial ATA и другие.

Генераторы импульсов/кодовых последовательностей 81133A/34A обеспечивают программирование периода импульсных последовательностей от 66,6 нс (15 МГц) до 298,5 пс (3,35 ГГц) по всем каналам. На таких частотах время переключения из одного состояния в другое играет большое значение. Для генераторов 81133A/34A это время обычно меньше 60 пс.

При среднеквадратическом значении собственного джиттера 1,5 пс (типовое значение) обеспечивается наилучшее качество сигнала. Функции управления задержкой (Delay Control Input) и изменяемой точки пересечения (Variable Crossover Point) обеспечивают быстрые и простые измерения достоверности сигнала, включая эмуляцию реальных сигналов путем добавления джиттера к тактовым сигналам или сигналам данных, либо путем искажений глазка при измерениях глазковой диаграммы. Частота, уровень и форма огибающей вводимого джиттера могут легко меняться. Это может быть реализовано посредством подключения к входу управления задержкой 81133A/34A генератора сигналов произвольной формы, такого как 33220A.

Графический интерфейс пользователя обеспечивает доступ ко всем необходимым параметрам. Управление генератором 81133A/34A от ПК может осуществляться по одному из интерфейсов: GPIB, LAN или USB 2.0. Новая программа Pattern Management Tool, устанавливаемая на ПК, делает работу с длинными кодовыми последовательностями еще проще. Она позволяет создавать, изменять и запоминать кодовые последовательности в компьютере с операционной системой Windows и затем быстро загружать, когда необходимо, выбранную кодовую последовательность в генератор по одному из интерфейсов. Программу Pattern Management Tool можно бесплатно загрузить с сайта компании Agilent.

Генератор 81133A/34A особенно удобен при измерениях глазковых диаграмм. В этом случае в качестве партнера по измерению рекомендуется использовать осциллограф Infiniium серии DSO80000B с высокими техническими характеристиками или анализатор сигналов цифровой связи 86100C с усовершенствованными возможностями анализа джиттера (DCA-J). Вместе с 81133A/34A эти осциллографы образуют законченное техническое решение по типу стимул/отклик для исследования высокоскоростных цифровых схем.

Генераторы импульсов/кодовых последовательностей 81133A/34A компании Agilent

	81133A/34A
Диапазон изменения периода, разрешение	от 298,5 до 66,6 пс, 6 десятичных разрядов
Диапазон изменения частоты, разрешение	от 15 МГц до 3,35 ГГц, 1 Гц
Собственный джиттер	<4 пс (СКЗ); 1,5 пс (тип.)
Число каналов	1/2
Время переключения (от 20% до 80%)	< 60 пс
Диапазон изменения задержки, разрешение	от –5 нс до 230 нс, 1 пс
Диапазон изменения фазы, разрешение	от -6000° до +279000°; 0,01° или 1 пс
Диапазон изменения длительности импульса, разрешение	от 100 пс до (период – 100 пс), 1 пс
Диапазон изменения коэффициента заполнения, разрешение	от 0,15% до 99,85%; 0,002 % или 1 пс
Делители	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128
Диапазон изменения амплитуды (размах)	от 50 мВ до 2,00 В
Окно изменения уровня, разрешение	от –2,00 В до +3,00 В, 10 мВ
Импеданс	50 Ом (номинальное значение)
Диапазон изменения точки пересечения	от 30% до 70%
Глубина памяти кодовых последовательностей	8 Кбит на канал/12 Мбит расшир. память
Форматы данных	RZ / NRZ / R1
Вариации псевдослучайных двоичных последовательностей (2^n-1)	n = 5, 6...31
Предварительно заданные логические уровни	ECL, ECLGND, LVT, VPCL и LVDS
Интерфейсы в стандартной конфигурации	GPIB, LAN, USB 2.0

- **Генерация последовательностей импульсов, данных и псевдослучайных последовательностей (PRBS) до 7 ГГц и 13,5 ГГц**
- **Дифференциальные выходы для данных, тактового сигнала и запуска**
- **Самые быстрые времена переключения < 20 пс**
- **Форматы данных: NRZ, R1 и RZ**
- **Высокая точность генерируемых сигналов, джиттер < 1 пс СКЗ**
- **Полоса модуляции джиттера 1 ГГц**
- **Генерация PRBS от 2^5-1 до 2^{31}-1**
- **Глубина памяти до 32 Мбит для генерации длинных "реальных" последовательностей**
- **Задание последовательностей и циклов для эмуляции протоколов шин**
- **Возможности запуска по событию**
- **Тактовый сигнал с кратной частотой для генерации опорного тактового сигнала**

Генераторы последовательностей импульсов и данных до 7 ГГц и 13,5 ГГц

Пересылка больших объемов данных и непрерывное увеличение скоростей передачи, требуемые для таких услуг, как “видео по запросу”, а также обеспечение все более широкополосного доступа в Интернет, ужесточает требования по скорости передачи данных к инфраструктуре сетей и компонентам.

Следующие поколения протоколов, такие как PCI Express, в два раза увеличивают требования к скорости передачи данных и ужесточают требования по джиттеру и чувствительности. Аттестация и определение параметров становятся важнейшими мероприятиями, направленными на то, чтобы отражения и перекрестные помехи находились в допустимых пределах. Разработчики стараются использовать все более скоростные и более сложные стандарты шин. Ускоренные циклы разработки снижают привлекательность испытательных систем собственной разработки. Необходимы стандартные измерительные приборы, которым разработчики могли бы доверять при получении требуемых результатов. Здесь недопустимо снижение требований, относящихся к качеству сигналов данных, временным соотношениям, синхронизации и управлению.

Форматы данных и возможность гибкой настройки параметров

Достижение высокого качества определения параметров и надежных измерений требует испытательных сигналов наивысшего качества. С возрастанием частоты точность результатов измерений зависит от временной синхронизации, перепадов и достоверности сигнала. Непревзойденные значения времени фронта и среза, а также не имеющие себе равных параметры джиттера делают генераторы 81141A/42A незаменимым дополнением даже для наиболее исчерпывающего набора приборов. Надежность испытательных сигналов этих генераторов позволяет пользователю полностью сосредоточиться на измерениях.

Форматы данных и возможность гибкой настройки параметров

Множество форматов данных, доступных в генераторах 81141A/42A, позволяет поддерживать широкий набор испытаний. Для проверки полосы пропускания доступны форматы R1, NRZ и RZ. Естественно, что такие параметры, как длительность цикла и заполнение, могут настраиваться пользователем. При определении чувствительности можно настраивать точки пересечения.

Джиттер

Возможность ввода искажений в широкой полосе частот имеет важное значение для испытаний с возрастающей нагрузкой. Вход внешней модуляции генераторов 81141A/42A позволяет управлять областью и формой джиттера сигнала для эмуляции реальных условий работы. Возможность настройки точки пересечения является дополнительным средством ухудшения качества сигнала. Управляя задержкой данных относительно тактового сигнала, можно сгенерировать высокочастотный джиттер с малой амплитудой. Если применить частотно-модулированный тактовый сигнал, то можно получить большую величину джиттера на более низких частотах (вандер).

Генерация последовательностей

Генератор 81141A/42A хорошо подходит для генерации длинных высокоскоростных псевдослучайных двоичных последовательностей, а также последовательностей, созданных на основе данных, запомненных в памяти. Доступны многочисленные типы данных, позволяющие моделировать различные нагрузки для испытуемого устройства. В память можно загрузить произвольные данные, которые были определены пользователем или сгенерированы программой. Последовательности, сгенерированные программой, впоследствии можно модифицировать с помощью изменяемой плотности меток для испытаний с возрастающей нагрузкой. Чем длиннее последовательность, тем больше нагрузка. Для целей отладки последовательность может также повторяться. Для генераторов серии 81140A имеются образцовые последовательности для шин FDDI, Fiber Channel, SDH и SONET.

Управление последовательностями и циклами

Возможно задание последовательностей и циклов, включающих до 4 блоков. Это необходимо для эмуляции протоколов шин S-ATA и PCI Express.

Функции запуска

В режиме Trigger In (устанавливаемом через Aux In) генератор 81141A/42A может выбрать и запустить различные потоки импульсов или данных при поступлении предварительно заданных сигналов или перепадов. Это позволяет задать условие запуска для старта последовательности данных или импульсов, либо, наоборот, запретить выход. В режиме Trigger Out генератор может послать последовательность запуска для внешних устройств, таких как осциллограф.

Генераторы последовательностей импульсов и данных 81141A/42A компании Agilent

Диапазон частот	от 150 МГц до 7 ГГц/13,5 ГГц
Выходные каналы	один канал данных и один канал тактового сигнала (дифференциальные или несимметричные)
Запуск	соединители Aux In (Trigger In) и Trigger Out
Форматы данных	RZ, R1, NRZ
Коэффициент заполнения	от 70 пс до (период – 70 пс) от 35 пс до (период – 35 пс) (только для 81142A)
Диапазон задержки тактового сигнала/данных	±0,75 нс с разрешением 100 фс
Диапазон модуляции задержки	от –100 пс до 100 пс
Длительности перепадов (между уровнями 10% и 90%)	< 25 пс
Джиттер (режим тактового сигнала)	1 пс СКЗ, тип.
Джиттер (режим данных)	9 пс (размах), тип.
Полоса модуляции джиттера	от 0 до 1 ГГц)
Амплитуда/разрешение выходных данных	от 0,1 В до 1,8 В с разрешением 5 мВ
Окно выходного напряжения	от –2 В до 3 В
Управление последовательностями и циклами	1 уровень, до 4 блоков
Глубина памяти	32 Мбит
Выходной соединитель канала	2,4 мм
Интерфейсы в стандартной конфигурации	GPIB, LAN, параллельный, VGA, 4 x USB 2.0, 1 x USB 1.1

Генератор импульсов, сигналов сложной/произвольной формы, шума 81150A

81150A

- **Генерация импульсов с частотой от 1 мкГц до 120 МГц с изменяемыми длительностями фронта/спада**
- **Генерация сигнала синусоидальной формы с частотой от 1 мкГц до 240 МГц**
- **Генерация сигналов произвольной формы с разрешением 14 бит и частотой дискретизации 2 Гвыб/с**
- **Глубина памяти для сигналов произвольной формы 512 Квыб на канал**
- **Стандартные формы сигнала (импульсный, синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, шумовой) и сигналы произвольной формы**
- **Генерация шума с настраиваемым пик-фактором и периодом повторения около 26 дней**
- **Виды модуляции: АМ, ЧМ, ЧМн, ФМ и ШИМ**
- **1 или 2 канала, связанные или несвязанные**
- **Дифференциальные выходы**
- **Два выбираемых выходных усилителя**

  Широкополосный усилитель
  - **Амплитуда: от 50 мВ (размах) до 5 В (размах); 50 Ом - 50 Ом от 100 мВ (размах) до 10 В (размах); 50 Ом - разомкн. цепь**
  - **Окно напряжения: ± 5 В; 50 Ом - 50 Ом ±10 В; 50 Ом - разомкн. цепь ± 9 В; 5 Ом - 50 Ом**

  Высоковольтный усилитель
  - **Амплитуда: от 100 мВ (размах) до 10 В (размах); 50 Ом - 50 Ом от 200 мВ (размах) до 20 В (размах); 5 Ом - 50 Ом или 50 Ом - разомкн. цепь**
  - **Окно напряжения: ± 10 В; 50 Ом - 50 Ом ±20 В; 5 Ом - 50 Ом или 50 Ом - разомкн. цепь**
- **Настройка временных параметров (задержка, частота, длительность импульса/фронта/спада, коэффициент заполнения) без выпадений сигнала и глитчей**
- **Язык программирования, совместимый с генераторами импульсов 81101A, 81104A, 81105A компании Agilent**
- **Калибровка в соответствии со стандартами ISO 17025 и Z540**
- **Соответствие классу C стандарта LXI**

Генератор импульсов, сигналов сложной/произвольной формы, шума 81150A

Генератор импульсов, сигналов сложной/произвольной формы и шума 81150A компании Agilent устанавливает стандарт для следующего поколения лабораторных приборов, предназначенных для быстрого и точного исследования поведения разрабатываемых или испытуемых устройств.

Генератор 81150A объединяет три прибора в одном.

- Генератор импульсов с прецизионными сигналами для целей аттестации и определения рабочих характеристик
- Генератор сигналов сложной/произвольной формы для использования в качестве универсального средства генерации сигналов с целью оптимизации испытаний, а также создания модулированных сигналов, необходимых для испытуемого устройства
- Генератор шума для создания искаженных сигналов с целью воспроизведения сценариев наихудшего случая

Генератор импульсов

Высокопрецизионные импульсные сигналы с высокой временной стабильностью гарантирует воспроизводимость результатов испытаний. Качество сигнала и функции запуска обеспечивают все, что необходимо для целей запуска или синхронизации системы.

Пользователь может настраивать временные параметры (задержку, частоту, длительность импульса/фронта/спада, коэффициент заполнения) без выпадений сигнала и коротких импульсных помех (глитчей). Это патентованное, лидирующее в отрасли свойство, означает непрерывность работы без необходимости перезагрузки или сброса в исходное состояние испытуемого устройства, например, при определении характеристик устройства посредством свипирования частоты тактового сигнала.

Генератор 81150A доступен в 1- или 2-канальной версии. В 2-канальной версии каналы могут быть не связаны (работать независимо друг от друга) или связаны, например, работать с определенной задержкой относительно друг друга. Каждый канал имеет следующие выходы: выход сигнала запуска, выход сигнала синхронизации и дифференциальные выходы.

Генератор сигналов сложной/произвольной формы

Если требуется формирование сигналов более сложной формы, генератор 81150A обеспечивает возможности создания сигналов произвольной формы и модуляции для адаптации сигнала к требованиям испытаний. На частотах до 10 МГц доступны следующие виды модуляции: АМ, ЧМ, ЧМн, ФМ и ШИМ.

Генератор 81150A может использовать внутренние или внешние источники модуляции. В качестве источника внутреннего модулирующего сигнала можно использовать второй канал или внутренний источник модуляции этого же канала.

Генератор шума - повторяющийся и стохастический шум

Джиттер и шум являются причиной рассогласований перепадов и уровней, что приводит к ошибкам данных. Шум по своей природе является непредсказуемым, поскольку может возникать по самым разным причинам, начиная от помех, вызванных неожиданными изменениями напряжения питания, до искажений, вносимых во время передачи данных.

Поэтому важно иметь возможность моделирования сбоев, вызванных шумом, например, для идентификации аддитивного шума, производимого приемником — это дешевле, чем увеличивать мощность передатчика. Генератор 81150A позволяет управлять качеством шума для испытаний, соответствующих различным случаям и требованиям.

Белый гауссов шум является хорошим приближением к многим реальным ситуациям и создает математически прослеживаемые модели со статистически независимыми значениями. Генератор шума в 81150A обеспечивает детерминированный белый гауссов с периодом повторения сигнала 26 дней. Пользователь может также выбрать случайное распределение или запустить генерацию шумового сигнала тогда, когда это необходимо.

В качестве показателя качества сигнала пользователь может также выбрать пик-фактор из 4 значений, используя шкалы $V_{пик}/V_{скз}$ или $V_{размах}/V_{скз}$, в зависимости от стандарта, в соответствии с которым проводится испытание.

Информация для заказа

81150A Генератор импульсов, сигналов сложной/произвольной формы, шума (включенные принадлежности: сетевой шнур, кабель USB, компакт-диск Product Reference CD-ROM, компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite)

001 1 канал
002 2 канала
1A7 Калибровка в соответствии с ISO 17025
1A6 Калибровка в соответствии с Z540

- **Стандартные скорости передачи данных, на которых выполняются измерения, от 125 Мбит/с до 3,125 Гбит/с**
- **Электрические и оптические интерфейсы (соединитель SFP) (генератор: одновременно)**
- **Генерация псевдослучайных двоичных последовательностей (PRBS), K28.5 и встроенная функция восстановления тактового сигнала**
- **Самый компактный из имеющихся на сегодняшний день тестеров коэффициентов битовых ошибок**
- **Недорогой и удобный в использовании**
- **Управляется программой пользователя, работающей на внешнем ПК с операционной системой Windows 2000 или XP, который подключен к прибору через интерфейс USB 2.0**
- **Тестер BERT может полностью программироваться**

Последовательный тестер BERT до 3,125 Гбит/с N5980A

Последовательный тестер BERT до 3,125 Гбит/с N5980A компании Agilent является идеальным прибором для ручных или автоматизированных производственных испытаний устройств с электрическими и оптическими каналами, работающих на скоростях передачи данных от 125 Мбит/с до 3,125 Гбит/с. Он перекрывает все наиболее употребительные стандартные скорости передачи данных.

Недорогой и удобный в использовании

Программный интерфейс пользователя имеет один стандартный или один расширенный экран для обеспечения интуитивно понятного использования прибора операторами. Это делает прибор удобным в использовании и простым для изучения.

Возможность удвоения пропускной способности

За счет одновременного использования электрического и оптического (SFP) интерфейсов пользователь может удвоить пропускную способность при выполнении измерений (ввод данных по электрическому каналу/вывод данных по оптическому каналу и наоборот).

Возможности автоматизации

Возможность дистанционного программирования функций интерфейса пользователя с использованием команд SCPI упрощает интеграцию N5980A в другие программы.

Генерация псевдослучайных двоичных последовательностей (PRBS), K28.5 и встроенная функция восстановления тактового сигнала

Прибор N5980A может генерировать стандартные полиномиальные псевдослучайные двоичные последовательности (PRBS), символы K28.5 (“запятая”) и различные кратные скорости передачи (от /2 до /20). Он может также вносить ошибки с настраиваемой частотой появления ошибок. Приемник имеет встроенную функцию восстановления тактового сигнала (CDR) и дифференциальные входы (SMA) для сигналов с амплитудой от 50 мВ (размах) до 2 В (размах).

Стандартный соединитель оптических модулей

Прибор имеет стандартный соединитель типа SFP (розетка). Это позволяет подключать все другие типы оптических модулей, выбранные пользователем (например, для многомодового/одномодового волокна с длинами волн 850, 1310 и 1550 нм).

Компактный размер

Компактный размер N5980A позволяет разместить его на любом столе или в любой автоматической установке.
Габаритные размеры прибора (Ш x В x Г):
228 мм x 59 мм x 246 мм (при размещении на столе).

Системные характеристики

Скорость передачи данных

Одна и та же скорость передачи данных применяется для электрического и оптического выходов генератора кодовых последовательностей, а также для электрического и оптического входов детектора ошибок.

Скорости передачи данных	
Fast Ethernet	125 Мбит/с
OC-3	155,52 Мбит/с
OC-12	622,08 Мбит/с
OC-48	2,48832 Гбит/с
OC-48 with FEC	2,66606 Гбит/с
1 x FC	1,0625 Гбит/с
2 x FC	2,125 Гбит/с
1 x Gigabit Ethernet	1,25 Гбит/с
XAUI	3,125 Гбит/с
Погрешность	$\pm 50 \times 10^{-6}$

Операционная система

Программное обеспечение, поставляемое с прибором, работает на ПК с операционной системой Windows 2000 или XP с .NET v2.0, управление прибором - по интерфейсу USB 2.0.

Генератор кодовых последовательностей

Кодовые последовательности

Поддерживаются следующие кодовые последовательности: псевдослучайные двоичные последовательности (PRBS): 2^7-1, 2^{15}-1, 2^{23}-1, 2^{31}-1.
Кодовая последовательность данных: K28.5.
Последовательность тактовых импульсов: скорость передачи данных, деленная на n, где n=2, 4, 8, 10, 16, 20
Кодовая последовательность может быть индивидуально настроена для электрического и оптического выходов генератора.

Внесение ошибок

Внесение ошибок с фиксированной частотой появления для электрического и оптического каналов: фиксированные значения частоты появления ошибок, выражаемые как 1 ошибка на 10^n бит, где n=3,4,5,6,7,8,9.
Внесение одной ошибки. Для электрического и оптического выходов генератора могут быть установлены отдельные значения частоты появления ошибок.

Электрический выход генератора кодовых последовательностей

На передней панели прибора расположен дифференциальный электрический выход.

Оптический выход генератора кодовых последовательностей

Стандартный соединитель типа SFP. Минимальное число циклов соединения/рассоединения: 200.

Выход сигнала запуска

Несимметричный электрический выход расположен на передней панели прибора.

Детектор ошибок

Дифференциальный электрический вход расположен на передней панели. Значения скоростей передачи данных те же, что и для генератора кодовых последовательностей.

Кодовые последовательности

Поддерживаются следующие кодовые последовательности: псевдослучайные двоичные последовательности (PRBS): 2^7-1, 2^{15}-1, 2^{23}-1, 2^{31}-1.

Информация для заказа

N5980A Последовательный тестер BERT до 3,125 Гбит/с
Включенные принадлежности: User Software (программа пользователя) с демонстрационным CD-ROM, сетевой шнур, кабель USB, соединитель SFP (заглушка).

Высокопроизводительный последовательный тестер J-BERT до 12,5 Гбит/с или 7 Гбит/с

N4903A

- **Рабочий диапазон от 150 Мбит/с до 7 Гбит/с или 12,5 Гбит/с - достаточный запас для определения параметров наиболее популярных современных последовательных интерфейсов**
- **Внесение калиброванного и составного джиттера (опция J10). Возможность задания в одном окне всех составляющих (RJ, PJ, BUJ, ISI, SI) для испытаний приемника с более чем 50% закрытия глазка**
- **Автоматические испытания на соответствие устойчивости к джиттеру перекрывают наиболее популярные стандарты последовательных шин: PCI Express, SATA, Fibre Channel, FB-DIMM, 10 GbE/XAUI, CEI 6G/11G и XFI/XFP.**
- **Вход для управления задержкой, который предназначен для подключения любого внешнего источника джиттера**
- **Режим восстановления битов для испытания неизвестных потоков данных**
- **Секвенсер кодовых последовательностей для генерации сложных обучающих последовательностей**
- **Генерация частотно-модулированного тактового сигнала для компьютерных шин**
- **Тактовые сигналы с кратной частотой для облечения генерации опорных тактовых сигналов**
- **Дифференциальный ввод-вывод для сигналов данных, тактового сигнала, а также большинства дополнительных сигналов, используемых при тестировании последовательных интерфейсов**
- **Встроенная функция восстановления тактового сигнала данных (CDR) для испытания интерфейсов, в которых опорный сигнал синхронизации недоступен**
- **Опция настраиваемой полосы кольца системы восстановления тактового сигнала**
- **Тестер коэффициентов битовых ошибок с наивысшей производительностью для точных измерений**
- **Все опции могут быть установлены, когда это будет необходимо позднее**

Высокопроизводительный последовательный тестер коэффициентов битовых ошибок с полным тестированием устойчивости к джиттеру

Доступные конфигурации N4903A:

Классы скоростей, включая CDR:

от 150 Мбит/с до 12,5 Гбит/с	N4903A-C13
от 150 Мбит/с до 7 Гбит/с	N4903A-C07

Опции испытаний устойчивости к джиттеру:

Внесение RJ, PJ, SJ, BUJ	N4903A-J10
Внесение ISI и SI	N4903A-J20
Набор тестов для испытаний на соответствие	N4903A-J12
Обновление до RJ, SJ, PJ, BUJ	N4903A-U10
Обновление до набора тестов для испытаний на соответствие	N4903A-U12
Обновление до 12,5 Гбит/с	N4903A-U13
Обновление до ISI и SI	N4903A-J20

Опции генератора кодовых последовательностей:

Частотно-модулированный тактовый сигнал (только в комбинации с опцией J10)	N4903A-J11

Опции детектора ошибок:

Режим восстановления битов	N4903A-A01
Обновление до функции восстановления тактового сигнала (CDR) с настраиваемой полосой кольца системы	N4903A-UTR

Тестер J-BERT N4903A является единственным прибором, обеспечивающим полное тестирование устойчивости к джиттеру. Это идеальный выбор для инженеров, занимающихся определением параметров и испытаниями с возрастающей нагрузкой интегральных схем и модулей передатчиков, которые имеют последовательные порты ввода-вывода со скоростью передачи данных до 7 Гбит/с или 12,5 Гбит/с. С помощью тестера можно оценить устойчивость приемника к джиттеру и испытать его на соответствие наиболее популярным современным стандартам шин: PCI Express, SATA, Fibre Channel, Fully Buffered DIMM, CEI, 10 GbE/ XAUI и XFP/XFI.

Точное определение параметров достигается за счет чистых сигналов, выдаваемых генератором тестовых последовательностей, который обладает исключительно низким джиттером и чрезвычайно быстрыми временами переключения. Время установки испытания значительно сокращается, поскольку тестер J-BERT N4903A оптимальным образом соответствует самым последним стандартам последовательных шин.

- Недетерминированные кодовые последовательности можно теперь анализировать с помощью режима Bit Recovery Mode (режим восстановления битов).
- Секвенсер кодовых последовательностей помогает быстро задать обучающие последовательности для перевода сложных устройств в режим испытания с обратной связью
- Опорные тактовые сигналы могут быть выведены на выходы с кратной частотой, где можно задать любое отношение частоты тактового сигнала к скорости передачи данных.
- Все входы и выходы являются дифференциальными, а опция восстановления тактового сигнала данных позволяет проводить испытания интерфейсов, в которых опорный сигнал синхронизации недоступен.

Тестер J-BERT N4903A является платформой последовательного тестера коэффициентов битовых ошибок, рассчитанной на длительный срок службы. Эта платформа может быть сконфигурирована для сегодняшних испытаний и бюджетных возможностей, но допускает также обновления до возможностей всех опций и максимальных скоростей передачи данных.

Измерения

Набор видов измерений и определения коэффициента битовых ошибок (BER)

- Сканирование BERT, включая разделение RJ/DJ
- Джиттер выходного сигнала синхронизации
- Спектральная декомпозиция джиттера
- Контур глазка
- Быстрое измерение контура BER и глазковой диаграммы
- Быстрое измерение маски глазка
- Измерение выходного уровня и Q-фактора
- Захват ошибочной ячейки
- Быстрое измерение общего джиттера
- Захват кодовой последовательности

Испытания на устойчивость к джиттеру:

- Ручное составление джиттера (опция J10)
- Автоматическое снятие характеристик устойчивости к джиттеру (опция J10)
- Автоматические испытания на соответствие устойчивости к джиттеру (опция J12)

Приложения

- **PCI Express**
- **SATA**
- **Fibre Channel**
- **Fully Buffered DIMM**
- **CEI**
- **10 GbE**
- **XFP/XFI**

Испытания на устойчивость к джиттеру

Внесение калиброванного джиттера обеспечивается следующими опциями:

- Периодический джиттер (PJ) - опция J10
- Синусоидальный джиттер (SJ) - опция J10
- Случайный джиттер (RJ) - опция J10
- Ограниченный некоррелированный джиттер (PJ) - опция J10
- Джиттер, обусловленный межсимвольной интерференцией (ISI) - опция J20
- Синусоидальная помеха (SI) - опция J20

Внесение внешнего джиттера обеспечивается с помощью внешнего источника, подключенного к входу управления задержкой.

Органы управления интерфейса пользователя

Ручное составление джиттера (опция J10)

Пользователь может составить джиттер из PJ, SJ, RJ, BUJ, ISI и SI (синусоидальная помеха). Соответствующий экран позволяет легко задать комбинации типов джиттера и их амплитуды. Поэтому для испытания приемника можно установить калиброванный "нагруженный глазок" с более чем 50% закрытия глазка.

Автоматическое снятие характеристик устойчивости к джиттеру (опция J10)

Обеспечивается посредством автоматического свипирования по диапазону частот синусоидального джиттера (SJ) на базе следующих устанавливаемых параметров: начальная/конечная частота, шаг, погрешность, уровень BER, доверительный уровень и время восстановления испытуемого устройства. Зеленые точки на экране показывают область, в которой приемник устойчив к введенному джиттеру.

Автоматические испытания на соответствие устойчивости к джиттеру (опция J12)

Выполняют тесты на соответствие, используя ограничительные линии, заданные стандартом или пользователем. Эти испытания покрывают наиболее популярные стандарты последовательных шин: PCI Express, SATA, Fibre Channel, FB-DIMM, 10 GbE/XAUI, CEI 6G/11G и XFI/XFP. Результаты допускового испытания отображаются на графическом экране.

Интерфейс пользователя и набор измерений

Быстрая глазковая диаграмма

Быстрая глазковая диаграмма позволяет быстро проверить сигнал. За счет более высокой глубины дискретизации тестера J-BERT N4903A линии контура глазка визуализируют измеренный глазок при более глубоком уровне BER для получения более точных результатов. Экстраполированные линии контура глазка отображают раскрытие глазка для значительно более низких уровней BER, таких как 10^{-15}, существенно снижая время измерения.

Спектральная декомпозиция джиттера

Измеряет спектральную декомпозицию компонентов джиттера. При отладке разрабатываемых схем декомпозиция упрощает идентификацию источников детерминированного джиттера.

Контур глазка

Раскрытие глазка является ключевой характеристикой устройства. Уровень BER отображается как функция задержки дискретизации и порога дискретизации. Доступны различные виды отображения: контур глазка (Eye Contour), псевдоцвета и графики с равными значениями BER.

Сканирование BERT, включая разделение RJ/DJ

Данное измерение отображает зависимость BER от задержки точки дискретизации. Эта зависимость отображается в виде U-образной кривой или в виде гистограммы. Результаты отображаются в таблице значений времени установления и времени удержания, расположенными над значениями запаса по фазе, общего джиттера (СКЗ или размах), разделенного на случайный (RJ) и детерминированный (DJ) джиттер.

Режим восстановления битов (опция A01)

Этот режим полезен для анализа недетерминированного трафика. Он может помочь при анализе реального трафика, например, в шине PCI Express, где так называемые "упорядоченные наборы пропусков" непредсказуемо добавляются для предотвращения переполнения FIFO. Это упрощает установку, исключая необходимость задания ожидания данных для детектора ошибок. Для измерения относительного уровня BER используются две точки дискретизации, которые позволяют с относительным BER выполнять следующие виды измерений:

- Сканирование BERT, включая разделение RJ/DJ
- Выходные уровни и Q-фактор
- Контур глазка
- Быстрое измерение маски глазка
- Быстрое измерение общего джиттера
- Спектральная декомпозиция джиттера

Автоматическое выравнивание

Тестер J-BERT N4903A способен автоматически настроить пороговое напряжение и смещение задержки точки дискретизации либо одновременно, либо по отдельности. Возможен автоматический поиск порогового уровня 0/1 по команде и его непрерывное отслеживание.

Быстрое измерение общего джиттера

Компания Agilent реализовала новый метод измерения общего джиттера (TJ). Этот метод обеспечивает быстрые и практичные измерения общего джиттера, выполняемые в 40 раз быстрее по сравнению с более универсальным методом сканирования BERT при сравнимом доверительном уровне. Вместо сравнения битов, пока BER не достигнет заданного числа битов или заданного числа ошибок, в данном методе происходит сравнение битов, пока не будет принято решение с 95% доверительным уровнем, что реальное значение BER ниже или выше желаемого уровня.

Генератор кодовых последовательностей

Основные характеристики

- Рабочий диапазон от 150 Мбит/с до 12,5 Гбит/с (опция C13) с возможностью программирования до 13,5 Гбит/с; от 150 Мбит/с до 7 Гбит/с (опция C7)
- Дифференциальные выходы для тактового сигнала, сигналов данных и запуска
- Регулируемые выходные уровни, соответствующие логическим схемам семейств LVDS, CML, PECL, ECL, CMOS
- Предварительно заданные пороговые уровни: ECL, PECL (3,3 В), LVDS, CML
- Времена переключения < 20 пс
- Чистые импульсы с джиттером < 9 пс (размах)
- Вход высокопрецизионного управления задержкой для внесения джиттера от внешнего источника
- Внесение калиброванного и составного джиттера (опции J10, J20, обе могут быть установлены позднее)
- Тактовые сигналы с кратной частотой для генерации любого опорного тактового сигнала
- Секвенсер кодовых последовательностей, длина последовательностей до 32 Мбит
- Частотно-модулированные тактовые сигналы для компьютерных шин (опция J11)
- Интерфейс: дифференциальный или несимметричный, связь по постоянному току, 50 Ом
- Тип соединителя - 2,4 мм (розетка)

Виды кодовых последовательностей

Псевдослучайная двоичная последовательность:
2^n-1, где n = 7, 10, 11, 15, 23, 31
и 2^n, где n = 7, 10, 13, 15, 23, 31.
Кодовая последовательность, заданная пользователем: длина 32 Мбит, независимо от генератора кодовых последовательностей и детектора ошибок .

Секвенсер генератора кодовых последовательностей

Секвенсер генертора кодовых последовательностей может быть запущен по команде, либо сигналом, поданным на вход вход Aux In. Число блоков: до 4; разрешение блока кодовой последовательности, заданной пользователем, равно 512 битам. Циклы: составляются из 4 или меньшего числа блоков.

Альтернативная кодовая последовательность

Пользователь может запрограммировать переключение между двумя кодовыми последовательностями одинаковой длины, длина каждой из которых не должна превышать 16 Мбит. Переключение можно выполнить с помощью нажатия клавиши передней панели, посылки команды по GPIB или подачей соответствующего сигнала на порт Aux In. Переключение происходит в конце последовательности. Длина альтернативных последовательностей должна быть кратна 512 битам.

Библиотека стандартных последовательностей

SONET, SDH, FDDI, Fibre Channel, 10 GbE, K28.5

Детектор ошибок

Основные характеристики

- Истинные дифференциальные входы, соответствующие современным портам
- Встроенная функция восстановления тактового сигнала данных (CDR) для испытаний, когда опорный сигнал синхронизации недоступен
- Автонастройка точки синхронизации
- Режим восстановления битов для неизвестных потоков данных
- Пакетный режим для испытания петли рециркуляции
- Набор видов измерений и определения коэффициента битовых ошибок (BER)

Захват кодовой последовательности

Детектор ошибок может захватить последовательность длиной до 32 Мбит от испытуемого устройства. Захваченные биты данных отображаются в редакторе последовательностей в шестнадцатиричном или двоичном коде. Эти биты данных могут быть использованы как ожидаемые данные для определения BER, либо запомнены для последующей обработки.

Система сбора данных/коммутации 34970A

- **Базовый блок с тремя гнездами и встроенными интерфейсами GPIB и RS-232**
- **Разрешение 6,5 десятичных разрядов (22 двоичных разряда)**
- **11 встроенных измерительных процедур**
- **Скорость опроса до 250 каналов в секунду**
- **Программа BenchLink DataLogger 3 для конфигурирования и управления тестами, отображения результатов и передачи результатов для дальнейшего анализа в ПК (бесплатно поставляется с 34970A, которые имеют мультиметр)**

Модульная система сбора данных/коммутации 34970A сочетает эксплуатационные характеристики специализированной системы сбора данных с простотой самописца - по цене технических решений на основе сменных плат для ПК. Система состоит из базового блока с тремя гнездами и встроенного цифрового мультиметра на 6,5 разрядов. Восемь дополнительно заказываемых сменных модулей позволяют создать компактный регистратор данных, систему сбора данных с полным набором характеристик или недорогой коммутатор. Расположенные в модуле соединители с винтовыми клеммами устраняют необходимость использования клеммных блоков.

Уникальная система обслуживания реле автоматически подсчитывает число рабочих циклов каждого реле для обеспечения их предсказуемого обслуживания. Универсальные входы позволяют выполнять 11 различных измерительных функций без увеличения цены устройства и применения надоевших устройств согласования сигналов.

Система 34970A способна выполнять измерения широкого спектра физических параметров: температуры, напряжения постоянного и переменного тока, сопротивления, частоты, тока. Встроенный мультиметр с автоматическим переключением пределов устанавливается на один из 11 видов измерений и затем непосредственно измеряет соответствующие параметры без дорогих внешних схем нормализации сигналов. Уникальная конструкция системы позволяет конфигурировать каждый канал на измерение какого-либо параметра, независимо от других каналов. Данное свойство обеспечивает масимальную гибкость и несложную быструю установку системы. Практически это означает, что пользователь как бы имеет для каждого канала отдельный высокопроизводительный мультиметр.

Три гнезда и восемь модулей коммутации/управления позволяют настроить систему 34970A для конкретных измерительных задач. Нужно закупать только необходимые модули, дополнительные модули можно приобрести позднее.

В прошлом перед пользователем всегда стояла альтернатива: либо выбрать недорогую и простую в эксплуатации систему регистрации данных, либо гибкую высокопроизводительную модульную систему систему сбора данных. Система 34970A удовлетворяет обоим этим требованиям: несложный интерфейс пользователя с очень низкой стоимостью системы в пересчете на один канал, гибкая модульная архитектура и исключительно высокие измерительные характеристики. Система Agilent 34970A обеспечивает оптимальное сочетание ее стоимости и измерительных характеристик для решения широкого спектра прикладных задач. Примерами таких задач являются: определение параметров разрабатываемых изделий на стадии НИОКР, построение системы для проведения производственных испытаний или поиска неисправностей.

Система сбора данных/коммутации Agilent 34970A

Основные технические характеристики цифрового мультиметра				
Погрешность измерения напряжения постоянного тока (предел 10В)	0,0035 % от отсчета + 0,0005 % от предела			
Погрешность измерения напряжения переменного тока (10 Гц - 20 кГц)	0,06 % от отсчета + 0,04 % от предела.			
Погрешность измерения термопары (от –210 °С до +1820 °С)	Погрешность датчика + 1,0 °С			
Погрешность измерения терморезистивного датчика (от –210°С до +182°С)	Погрешность датчика + 0,08 °С			
Погрешность измерения сопротивления (от 1 кОм до 1 МОм)	0,010 % от отсчета + 0,001 % от предела			
Дополнительные измерительные возможности и характеристики: измерение постоянного и переменного тока, частоты и периода, хранение до 50000 отсчетов во внутренней энергонезависимой памяти, часы реального времени, стандартные интерфейсы и языки программирования: GPIB, RS-232 и SCPI.				
Основные технические характеристики модулей				
Модуль	**Скорость коммутации (каналов/сек)**	**Макс. напряжение**	**Макс. ток**	**Отличительные особенности**
34901A 20-канальный мультиплексор	60	300 В	1 А	2 токовых канала (всего - 22 канала)
34902A 16-канальный мультиплексор	250	300 В	50 мА	2/4-проводные соединения
34903A 20-канальный коммутатор привода	120	300 В	1 А	Ключи типа С (SPDT - однополюсн. переключатель на два направления)
34904A матричный коммутатор 4 x 8	120	300 В	1 А	2-проводное соединение в любом направлении
34905A сдвоенный ВЧ мультиплексор 1:4, 50 Ом	60	42 В	0,7 А	сдвоенный ВЧ мультиплексор 1:4, 50 Ом, 2 ГГц
34906A сдвоенный ВЧ мультиплексор 1:4, 75 Ом	60	42 В	0,7 А	сдвоенный ВЧ мультиплексор 1:4, 75 Ом, 2 ГГц
34907A многофункциональный модуль				
Два 8-разрядных порта ввода/вывода		42 В	400 мА	МОП транзисторы с открытым стоком
26-разр. счетчик 100 кГц		42 В		стробируемый, с выбором порогового значения входного сигнала
Два 16-ти разрядных ЦАП		±12 В	10 мА	калибруемый, с привязкой сигнала к земле.
34908A 40-канальный мультиплексор	60	300 В	1 А	Общий контакт Low, 4-проводные соединения невозможны

Информация для заказа

34970A Система сбора данных/коммутации
В комплект поставки входят встроенный 6,5-разрядный цифровой мультиметр, инструкция по эксплуатации и обслуживанию, формуляр с результатами испытаний, сетевой шнур, комплект быстрого запуска в эксплуатацию для демонстрационных и учебных целей (в составе: программный пакет BenchLink Data Logger, кабель RS-232, термопара и отвертка). Модули приобретаются по отдельному заказу.

34970A-001 Система без цифрового мультиметра

Модули

34901A 20-канальный мультиплексор на электромагнитных реле с подвижным якорем

34902A 16-канальный мультиплексор на язычковых реле

34903A 20-ти канальный коммутатор привода/общего назначения

34904A Матричный коммутатор 4 x 8

34905A Два ВЧ мультиплексора 1:4 для коммутации

34906A Два ВЧ мультиплексора 1:4 для коммутации сигналов до 2 ГГц, 75 Ом

34907A Многофункциональный модуль

34908A 40-канальный однопроводный мультиплексор

Программное обеспечение

34825A Программа BenchLink Data Logger 3 для 34970A

34830A Программа BenchLink Data Logger Pro для 34970A

Принадлежности

34307A Упаковка с 10 термопарами J-типа

34308A Упаковка с 5 термисторами на 10 кОм

34161A Сумка для принадлежностей

34131A Сумка для переноски сигналов до 2 ГГц, 50 Ом

E5810A Интерфейс LAN/GPIB

34970A
34901A
34902A
34903A
34904A
34905A
34906A
34907A
34908A
34825A
34830A
34307A
34308A
34131A
34161A

34970A как система регистрации данных

При конфигурировании 34970A с 20-канальным релейным мультиплексором система становится мощным, но недорогим регистратором данных для решения несложных прикладных задач определения параметров разнообразных изделий. Неотъемлемыми качествами такого регистратора являются простота установки и эксплуатации. Гибкая архитектура системы позволяет настраиваться на количество коммутируемых каналов в диапазоне от 20 до 120, а также дополнять ее управлением приводом, цифровым вводом/выводом и каналами вывода аналоговых сигналов для реализации простейших средств управления. Небольшие габариты системы и конструктивное исполнение для жестких условий эксплуатации делают ее идеальной при необходимости применения портативных систем, а небольшая занимаемая площадь позволяет успешно использовать ее в стесненных условиях при проведении стендовых испытаний. Наличие стандартных интерфейсов GPIB (IEEE-488) и RS-232 позволяет запрограммировать систему для автоматизации испытаний.

34970A как система сбора данных, подключаемая к объекту измерения

34970A является автоматизированной испытательной системой с отличными измерительными характеристиками: погрешность, разрешающая способность и скорость измерений вполне удовлетворяют предъявляемым пользователями требованиям.

34970A как блок коммутации

Можно заказать базовый блок без встроенного мультиметра. В результате пользователь получает
в свое распоряжение очень недорогой и качественный блок маршрутизации измеряемых сигналов.

Энергонезависимая память

Все показания автоматически снабжаются метками времени и запоминаются в энергонезависимой памяти на 50 тысяч показаний, что вполне достаточно для хранения данных, собранных за целую рабочую неделю (при 5-минутной длительности одного цикла коммутации). Энергонезависимая память сохраняет данные даже при выключении питания, поэтому пользователь может использовать 34970A для сбора данных в каком-то удаленном месте с последующей их загрузкой в PC. Кроме этого, энергонезависимая память сохраняет и ранее установленную конфигурацию системы. При восстановлении питания система автоматически продолжит коммутацию.

Программные драйверы

Имеются программные драйверы, поддерживающие Agilent VEE и National Instruments LabVIEW®, которые значительно облегчают интеграцию 34970A в испытательную систему пользователя. Интеграция еще более упрощается за счет наличия встроенных интерфейсов RS-232 и GPIB, а также языка SCPI.

Программа 34830A BenchLink Data Logger Pro для 34970A

- **Быстрая установка условий и проведение испытаний**
- **Создание нескольких списков сканирования**
- **Использование в процессе исполнения различных событий на базе предварительно заданных ограничительных линий**
- **Использование расширенного набора математических формул**
- **Сбор, контроль и обработка данных**
- **Представление данных на одном или нескольких графиках**
- **Экспорт данных в другие приложения для создания презентаций или анализа**

Программа BenchLink Data Logger Pro для 34970A обеспечивает удобный способ сбора и анализа данных. Эта программа, работающая в среде Windows®, использует знакомую среду электронных таблиц для указания данных измерения, которые должны быть собраны. Формат программы, использующий закладки, облегчает установку условий нескольких циклов сканирования и запуск циклов сканирования, использующих заранее заданные ограничительные линии. Пользователь должен только указать виды измерения, которые следует выполнить, задать ограничительные линии и действия, которые должны быть выполнены, и запустить процесс. После этого в реальном времени происходит сбор данных, их обработка и выполнение предписанных действий. При использовании программы BenchLink Data Logger Pro пользователь получает расширенные возможности сбора данных и принятия решений без затраты многих часов на программирование.

Программа 34825A BenchLink Data Logger 3 для 34970A

- **Упрощение процедуры конфигурирования системы 34970A**
- **Сбор данных и и контроль результатов измерений**
- **Возможность установки аварийных сигналов**
- **Быстрое отображение результатов измерений в графической форме по одному или нескольким каналам**
- **Возможность экспорта данных в другие прикладные программы для анализа**
- **Новая функция Data Manager**
- **Возможность одновременного управления четырьмя системами 34970A**

Программа BenchLink Data Logger 3 B, работающая в среде Windows®, использует знакомую пользователю среду электронных таблиц для указания данных измерения, которые должны быть собраны. Пользователь должен только указать виды измерения, которые следует выполнить, запустить процесс и наблюдать на экране отображаемые данные в реальном времени. Программа BenchLink Data Logger 3 имеет теперь улучшенный интерфейс пользователя с контекстно-зависимыми справками, большее число графических функций и возможность поддержки нескольких систем 34970A. С помощью программы BenchLink Data Logger 3 можно создать систему регистрации данных на базе ПК, не затрачивая времени на программирование. Используя графический интерфейс пользователя (GUI), можно задавать установки для отдельных каналов и выполнять статистические расчеты для анализа интересующих точек данных. Математическая обработка результатов по каналам включает следующие функции: +, –. *, /, дБ, дБм, дБВ, x^2, $x^{1/2}$, определение механического напряжения с использованием полной, $^1/_2$ или $^1/_4$ мостовой схемы. Пользователь может отображать собранные данные на экране в графической форме, запоминать их на диске, либо копировать в буфер обмена Windows для экспорта в другие прикладные программы. Необработанные данные можно запомнить в формате .CSV и легко импортировать в стандартные прикладные программы, работающие в среде Windows®, такие как Microsoft Word и Excel для дальнейшего анализа и документирования результатов измерения. Независимо от того, работает ли пользователь с данными, поступающими на вход системы, либо просматривает данные, которые были запомнены ранее, он может использовать один из множества видов графического отображения данных в аналоговом или цифровом виде.
С графическими отображениями на экране пользователь может выполнять следующие операции: добавлять, удалять, изменять размер и конфигурировать в реальном времени. Можно задать отображение нескольких каналов на одном графике, либо отобразить собранные данные на нескольких графиках. Можно использовать ленточные диаграммы с маркировкой и индикацией аварийных событий, а также гистограммы. Дополнительные варианты включают отображение результатов измерения по одному каналу с вычислением в реальном времени среднего (AVG), минимального (MIN) и максимального (MAX) значений. Пользователь может копировать графики в другие прикладные программы для их включения в презентации и отчеты. Используя новую функцию Data Manager, пользователь может копировать приборные установки, находить относящиеся к ним запомненные данных, переименовывать файлы, редактировать комментарии, экспортировать запомненные данные в формат .CSV и удалять ненужные данные.

Модули сбора данных серии U2300A с шиной USB

- **Частота дискретизации до 3 Мвыб/с при сборе данных по одному каналу**
- **Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей**
- **Простота использования - автоматическое конфигурирование (Plag-and-Play) и возможность замены устройств непосредственно в процессе работы, обеспечиваемые интерфейсом Hi-Speed USB 2.0**
- **Возможность создания системы сбора данных, имеющей до 384 каналов, при использовании базового блока модульных приборов U2781A**
- **Удобство использования стандартного программного обеспечения для быстрой установки и регистрации данных в ПК**
- **Разрешение АЦП: 12 бит или 16 бит**
- **24-битовый программируемый ввод-вывод**
- **Функция самокалибровки**
- **Совместимость с широким кругом сред разработки приложений**
- **Совместимость со стандартами USBTMC**

Многофункциональные модульные устройства сбора данных с шиной USB серии U2300A

Многофункциональные модульные устройства сбора данных с интерфейсом USB серии Agilent U2300A предназначены для построения систем сбора данных с высокими техническими характеристиками на базе ПК. Устройства сбора данных серии U2300A состоят из двух семейств: базовые многофункциональные устройства и многофункциональные устройства с высокой плотностью.

Базовые многофункциональные устройства представлены четырьмя моделями, а многофункциональные устройства с высокой плотностью - тремя. Устройства сбора данных серии U2300A предназначены для использования как на промышленных предприятиях, так и для учебных целей. Они несомненно заинтересуют инженеров, занимающихся НИОКР, производством или испытаниями, которым необходимы измерительные устройства с высокой частотой дискретизации.

Высокая частота дискретизации

Многофункциональные модульные устройства сбора данных серии U2300A имеют частоту дискретизации (частоту взятия выборок) до 3 Мвыб/с при работе по одному каналу. Если используется несколько каналов, частота дискретизации может достигать 1 Мвыб/с. Возможность сбора данных с высокой частотой дискретизации упрощает обнаружение перемежающихся отказов, а также облегчает обработку сигналов аналогового ввода-вывода устройств с высокой плотностью, особенно при использовании различных диапазонов входных сигналов и частот дискретизации.

Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей

Устройства сбора данных серии U2300A имеют уникальную конструкцию, которая обеспечивает возможность их использования либо в качестве автономных устройств, либо модулей. При использовании этих устройств вместе с базовым блоком модульных приборов U2781A число каналов в системе сбора данных может быть увеличено до 384.

Простота использования

Устройства сбора данных серии U2300A оснащены интерфейсом Hi-Speed USB 2.0, который обеспечивает простоту установки, автоматическое конфигурирование (Plag-and-Play) и возможность замены устройств непосредственно в процессе работы (Hot Swap). Это делает идеальным использование устройств серии U2300A для целей обучения. Еще большие удобства обеспечиваются программой Agilent Measurement Manager, которая имеет простой интерфейс пользователя для обеспечения быстрой установки, конфигурирования и управления процессом измерения.

Многофункциональные модульные устройства сбора данных с шиной USB серии U2300A

	Базовые многофункциональные устройства				Многофункциональные устройства с высокой плотностью		
Номер модели	**U2351A**	**U2352A**	**U2353A**	**U2354A**	**U2355A**	**U2356A**	**U2331A**
Аналоговые входы							
Число каналов	16 несимметричных/ 8 дифференциальных	16 несимметричных/ 8 дифференциальных	16 несимметричных/ 8 дифференциальных	16 несимметричных/ 8 дифференциальных	64 несимметричных/ 32 дифференциальных	64 несимметричных/ 32 дифференциальных	64 несимметричных/ 32 дифференциальных
Частота дискретизации	250 Квыб/с	250 Квыб/с	500 Квыб/с	500 Квыб/с	250 Квыб/с	500 Квыб/с	до 3 Квыб/с по одному каналу
Разрешение, бит	16	16	16	16	16	16	12
Диапазон биполярных входных сигналов	±10 В, ±5 В, ±2,5 В, ±1,25В	±10 В, ±5 В, ±2,5 В, ±1,25 В	±10 В, ±5 В, ±2,5 В, ±1,25 В	±10 В, ±5 В, ±2,5 В, ±1,25 В	±10 В, ±5 В, ±2,5 В, ±1,25 В	±10 В, ±5 В, ±2,5 В, ±1,25 В	±10 В, ±5 В, ±2,5 В, ±1,25 В
Источники запуска	Программный, внешний цифровой/ аналоговый запуск, запуск типа “звезда”	Программный, внешний цифровой/ аналоговый запуск, запуск типа “звезда”	Программный, внешний цифровой/ аналоговый запуск, запуск типа “звезда”	Программный, внешний цифровой/ аналоговый запуск, запуск типа “звезда”	Программный, внешний цифровой/ аналоговый запуск, запуск типа “звезда”	Программный, внешний цифровой/ аналоговый запуск, запуск типа “звезда”	Программный, внешний цифровой/ аналоговый запуск, запуск типа “звезда”
Интерфейс передачи данных	Hi-Speed USB 2.0	Hi-Speed USB 2.0	Hi-Speed USB 2.0	Hi-Speed USB 2.0	Hi-Speed USB 2.0	Hi-Speed USB 2.0	Hi-Speed USB 2.0
Аналоговые выходы							
Число каналов	2		2		2	2	2
Разрешение, бит	16		16		12	12	12
Диапазоны выходного сигнала	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до EXTREF, ±EXTREF	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до EXTREF, ±EXTREF	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до EXTREF, ±EXTREF	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до EXTREF, ±EXTREF	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до EXTREF, ±EXTREF	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до EXTREF, ±EXTREF	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до EXTREF, ±EXTREF
Максимальная частота дискретизации	1 МГц	1 МГц	1 МГц	1 МГц	1 МГц	1 МГц	1 МГц
Цифровой ввод-вывод							
Число каналов	24	24	24	24	24	24	24
Совместимость	5 В ТТЛ/КМОП	5 В ТТЛ/КМОП	5 В ТТЛ/КМОП	5 В ТТЛ/КМОП	5 В ТТЛ/КМОП	5 В ТТЛ/КМОП	5 В ТТЛ/КМОП
Таймер/счетчик							
Число каналов	2	2	2	2	2	2	2
Разрешение, бит	16	16	16	16	16	16	16
Совместимость	5 В ТТЛ/КМОП	5 В ТТЛ/КМОП	5 В ТТЛ/КМОП	5 В ТТЛ/КМОП	5 В ТТЛ/КМОП	5 В ТТЛ/КМОП	5 В ТТЛ/КМОП
Имеющийся базовый тактовый сигнал	40 МГц	40 МГц	40 МГц	40 МГц	40 МГц	40 МГц	40 МГц

Гибкие возможности системы и управления

Режим опроса и непрерывный режим

Устройства сбора данных серии U2300A имеют два режима работы: режим опроса и непрерывный режим. В непрерывном режиме происходит непрерывный сбор данных сразу после получения сигнала запуска.

Источники запуска

Имеются следующие источники запуска: None (промежуточный запуск), Analog/External Digital Trigger (аналоговый/внешний цифровой запуск), SSI/Star Trigger (запуск SSI/"звезда") и Master/Slave Trigger (запуск "главный - подчиненный"). Все эти варианты запуска позволяют пользователю конфигурировать источники запуска во время аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования. Виды запуска SSI/Star Trigger (запуск SSI/"звезда") и Master/Slave Trigger (запуск "главный - подчиненный") рекомендуется использовать в том случае, когда устройства сбора данных серии U2300A используются как модули и установлены в базовый блок модульных приборов U2781A.

Режим генератора стандартных сигналов

Обеспечивается возможность генерации следующих сигналов: синус, прямоугольный, треугольный, пилообразный и шумовой.

Пакетный режим

Этот режим введен для моделирования одновременного ввода по аналоговым входам

Совместимость с широким кругом сред разработки приложений

Устройства сбора данных серии U2300A совместимы с широким кругом сред разработки приложений. За счет этого минимизируется время, затрачиваемое инженерами-разработчиками и производственниками, на освоение использования этих устройств в разных средах программирования, поскольку они могут программировать непосредственно на языке SCPI.

Ниже приведен перечень популярных сред и инструментов программирования, с которыми совместимы устройства серии U2300A:

- Agilent VEE и Agilent T&M Toolkit
- Microsoft Visual Studio.NET, C/C++ и Visual Basic 6
- LabVIEW
- MATLAB

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Кабель USB
- Комплект для монтажа в базовый блок
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Сертификат калибровки
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

U2901A Клеммный блок с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м

U2902A Клеммный блок с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 2 м

U2802A 31-канальное входное устройство для подключения термопар (используется с U2355A или U2356A, поддерживает 8 типов термопар, поставляется с 68-контактными кабелями SCSI длиной 1 м - 2 шт.)

U2781A- 6-гнездовой базовый блок модульных приборов U2781A

6-гнездовой базовый блок модульных приборов U2781A

- **6 гнезд для модулей с интерфейсом USB**
- **Шина запуска Trigger Bus**
- **Шина запуска типа "звезда"**
- **Возможность использования внутреннего или внешнего опорного тактового сигнала 10 МГц**
- **Возможность установки аварийных сигналов**
- **Вход и выход сигналов запуска**
- **Команды SCPI**
- **Совместимость с драйвером IVI-COM**
- **Совместимость со стандартами USBTMC**
- **Интерфейс Hi-Speed USB 2.0**
- **Имеется возможность заказа комплекта для монтажа в стойку**

Базовый блок модульных приборов U2781A с размерами 250 мм (ширина), 177 мм (высота) и 271 мм (глубина) имеет шесть гнезд для установки модулей серии U2300A с интерфейсом USB. Системообразующей шиной в U2781A является шина USB. Данное техническое решение расширяет диапазон предложений компании Agilent в области систем сбора данных на основе ПК, используемых на этапах НИОКР, производства и аттестации изделий.

Базовый блок модульных приборов U2781A запитывается от сети переменного тока и снабжен входами внешнего опорного тактового сигнала 10 МГц и сигнала внешнего запуска, а также выходом сигнала запуска.

Простота использования

Интерфейс Hi-Speed USB 2.0 допускает возможность автоматического конфигурирования (Plag-and-Play) устройства и замены устройств непосредственно в процессе работы.

Возможность создания системы сбора данных с высокой плотностью компоновки

При установке в базовый блок модульных приборов U2781A устройств с высокой плотностью серии U2300A с интерфейсом USB возможно создание системы сбора данных, имеющей до 384 каналов.

Запуск с использованием шины запуска типа "звезда"

Базовый блок модульных приборов U2781A снабжен шиной запуска типа "звезда", которая обеспечивает точную синхронизацию между модулями USB и сигналом внешнего запуска. Шина запуска типа "звезда" содержит выделенные линии запуска между входом внешнего запуска и каждым из шести гнезд, в которые устанавливаются модули.

Шина запуска Trigger Bus [0…7]

Шина запуска Trigger Bus [0…7] - это 8-битовая цифровая шина, соединяющая модули, установленные в гнездах с 1 по 6, для обеспечения синхронизации работы различных модулей. Данная шина позволяет модулям с интерфейсом USB посылать сигналы запуска от одного к другому. Чтобы один из модулей мог управлять работой других, следует установить этот модуль как MASTER (главный), а остальные модули как SLAVE (подчиненный). Сигнал управления передается от главного модуля к подчиненному по этой шине запуска. Подчиненные модули принимают сигнал запуска и начинают процесс синхронизации с главным модулем. Кроме того, шину запуска можно использовать для выполнения предварительного конфигурирования базового блока и модулей до возбуждения каких-либо сигналов запуска.

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Интерфейсный кабель USB
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Сертификат функциональной проверки
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite 15

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

U2905A Комплект для монтажа в стойку 6-гнездового базового блока модульных приборов U2781A

Устройства сбора данных с шиной USB серии U2500A

U2531A
U2541A
U2542A

- **Одновременный сбор данных с частотой дискретизации до 2 Мвыб/с по каждому каналу**
- **Многофункциональное техническое решение: аналоговые входы и выходы, цифровой ввод-вывод, таймер/счетчик**
- **Отдельный АЦП в каждом канале**
- **Разрешение АЦП: 14 или 16 бит**
- **24-битовый программируемый ввод-вывод**
- **Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей**
- **Высокоскоростная шина Hi-Speed USB 2.0 (480 Мбит/с)**
- **Поддержка SCPI и IVI-COM**
- **Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)**
- **Простое в использовании прикладное программное обеспечение, поставляемое с модулем**
- **Функция регистратора команд**
- **Совместимость со стандартами USBTMC**

Многофункциональные устройства одновременного сбора данных с шиной USB серии U2500A

Серия U2500A многофункциональных устройств одновременного сбора данных компании Agilent состоит из трех модулей с высокими рабочими характеристиками: U2531A, U2541A и U2542A. Серия U2500A обеспечивает до 4 каналов с разрешением 14 и 16 бит. Модуль U2531A может выполнять сбор данных с частотой дискретизации до 2 Мвыб/с по каждому каналу с разрешением 14 бит, а модули U2541A и U2542A - с частотой дискретизации до 250 Квыб/с и 500 К Выб/с по каждому каналу, соответственно, с разрешением 16 бит.

Простота использования

Устройства сбора данных серии U2300A оснащены интерфейсом Hi-Speed USB 2.0, который обеспечивает простоту установки, автоматическое конфигурирование (Plag-and-Play) и возможность замены устройств непосредственно в процессе работы (Hot Swap). Это делает идеальным использование устройств серии U2500A для целей обучения. Еще большие удобства обеспечиваются программой Agilent Measurement Manager, которая имеет простой интерфейс пользователя для обеспечения быстрой установки, конфигурирования и управления процессом измерения.

Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей

Устройства сбора данных серии U2500A имеют уникальную конструкцию, которая обеспечивает возможность их использования либо в качестве автономных устройств, либо модулей. При использовании этих устройств вместе с базовым блоком U2781A можно увеличивать число каналов и функциональные возможности системы сбора данных.

Высокая частота дискретизации до 2 Мвыб/с

Многофункциональные модульные устройства сбора данных серии U2500A обеспечивают высокую частоту дискретизации до 2 Мвыб/с по каждому входному аналоговому каналу.

Одновременный сбор данных

Устройства сбора данных серии U2500A имеют отдельные АЦП в каждом канале, что позволяет проводить одновременный сбор данных по всем каналам.

Поддержка SCPI и IVI-COM, совместимость с широким кругом сред разработки приложений (ADE)

Используя IVI-COM, пользователь может программировать в любой популярной среде разработки приложений (ADE), которая имеется на рынке. Модули серии U2500A совместимы с широким кругом сред разработки приложений. За счет этого минимизируется время, затрачиваемое инженерами-разработчиками и производственниками, на освоение использования этих устройств в разных средах программирования, поскольку они могут программировать непосредственно на языке SCPI.

Ниже приведен перечень популярных сред и инструментов программирования, с которыми совместимы модули серии U2500A:

- Agilent VEE и Agilent T&M Toolkit
- MATLAB® R2007a
- Microsoft® Visual Studio® .NETTM, C/C++ and Visual Basic®
- LabVIEW®

Технические характеристики устройств серии U2500A

Номер модели	U2531A	U2541A	U2542A
Аналоговые входы			
Разрешение, бит	14	16	16
Максимальная частота дискретизации	2 Мвыб/с	250 Квыб/с	500 Квыб/с
Число каналов	4 дифференциальных входных канала		
Программируемый диапазон биполярных входных сигналов	±10 В, ±5 В, ±2,5 В, ±1,25В		
Программируемый диапазон однополярных входных сигналов	от 0 до 10 В, от 0 до 5 В, от 0 до 2,5 В, от 0 до 1,25В		
Связь по входу	Связь по постоянному току		
Входной импеданс	1 ГОм/100 пФ		
Рабочий диапазон напряжений синфазного сигнала	±8,0 В макс.		
Источники запуска	Внешний аналоговый/цифровой запуск, запуск системного синхронного интерфейса (SSI)/ запуск типа “звезда”		
Режимы запуска	Запуск до сбора данных, запуск с задержкой, запуск после сбора данных, запуск в середине сбора данных		
Размер буфера FIFO	До 8 Мвыб		
Аналоговые выходы			
Разрешение, бит	12 бит		
Число каналов	2		
Максимальная частота дискретизации	1 МГц		
Диапазоны выходного сигнала	от 0 до 10 В, ±10 В, от 0 до AO_EXT_REF, ±AO_EXT_REF		
Связь по входу	Связь по постоянному току		
Выходной импеданс	0,1 Ом (тип.)		
Источники запуска	Внешний аналоговый/цифровой запуск, запуск системного синхронного интерфейса (SSI)/ запуск типа “звезда”		
Режимы запуска	Запуск с задержкой, запуск после сбора данных		
Размер буфера FIFO	До 8 Мвыб		
Режим генератора функций	Синус, прямоугольный, треугольный, пилообразный, шумоподобный		
Цифровой ввод-вывод			
Число каналов	24		
Совместимость	ТТЛ		
Таймер/счетчик			
Максимальное значение счетчика	$(2^{31}-1)$ бит		
Число каналов	2 независимых (счет вверх/вниз)		
Совместимость	ТТЛ		
Имеющийся базовый тактовый сигнал	40 МГц		

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока
- Сетевой шнур
- Комплект для монтажа в базовый блок
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Краткое руководство по запуску прикладной программы Measurement Manager для серии U2500A
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite
- Сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

U2901A Клеммный блок с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м

U2902A Клеммный блок с 68-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 2 м

U2781A- 6-гнездовой базовый блок модульных приборов U2781A

Оптоизолированные устройства цифрового ввода-вывода с шиной USB серии U2600A

- **Высокоскоростная шина Hi-Speed USB 2.0 (480 Мбит/с)**
- **Возможность использования в качестве автономных устройств или модулей**
- **До 64 оптоизолированных линий цифрового ввода-вывода**
- **Прочность изоляции до 1250 В СКЗ**
- **Поддерживает диапазон входных напряжений от 10 до 24 В**
- **Внешние источники питания от 5 до 35 В для внешней нагрузки**
- **Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)**
- **Поддержка SCPI и IVI-COM**
- **Простое в использовании прикладное программное обеспечение, поставляемое с модулем**
- **Функция регистратора команд**
- **Совместимость со стандартами USBTMC**
- **Функция прерывания**
- **Функция объединения в виртуальный порт (Virtual Port)**

Оптоизолированные устройства цифрового ввода-вывода с шиной USB серии U2600A - семейство модулей с высокими характеристиками, которое состоит из трех моделей: U2651A с 32 изолированными линиями ввода и 32 линиями вывода цифровых данных, U2652A с 64 изолированными линиями ввода и U2653A с 64 изолированными линиями вывода.

Технические характеристики устройств серии U2600A

Номер модели	U2651A	U2652A	U2653A
Цифровой ввод			
Число изолированных бит	32	64	–
Тип входа	Оптоизолир.	Оптоизолир.	–
Макс. входное напряжение	24 В	24 В	
Логические уровни	Высокий: от 10 до 24 В Низкий: от 0 до 2 В	Высокий от 10 до 24 В Низкий: от 0 до 2 В	–
Входное сопротивление	24 кОм при 0,75 Вт	24 кОм при 0,75 Вт	–
Входной ток (макс.)	1,5 мА на бит	1,5 мА на бит	–
Напряжение изоляции	1250 В СКЗ	1250 В СКЗ	–
Цифровой вывод			
Число изолированных бит	32		64
Тип выхода	МОП-транзистор с открытым стоком	–	МОП-транзистор с открытым стоком
Диапазон напряжений внешнего источника питания	От 5 до 35 В		от 5 до 35 В
Падение напряжения на включенном МОП-транзисторе	< 1,0 В (макс.) when on VDrop < 1.0 V (Maximum)		< 1,0 В (макс.) VDrop < 1.0 V (Maximum)
Выходной ток стока на бит	500 мА (коэфф-т заполнения 100%) на бит 400 мА (коэфф-т заполнения 100%) для 32 бит	–	500 мА (коэфф-т заполнения 100%) на бит заполнения 100%) для 32 бит
Напряжение изоляции	1250 В СКЗ	–	1250 В СКЗ

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Адаптер переменного/постоянного тока
- Сетевой шнур
- Кабель USB
- Комплект для монтажа в базовый блок
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Краткое руководство по запуску прикладной программы Measurement Manager для серии U2600A
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite
- Сертификат калибровки

Принадлежности, поставляемые по дополнительному заказу

U2903A Клеммный блок со 100-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 1 м

U2904A Клеммный блок со 100-контактным соединителем SCSI-II и кабелем 2 м

U2781A- 6-гнездовой базовый блок модульных приборов U2781A

- **До 32 входных и 32 выходных клемм**
- **Поддерживает диапазон входных напряжений от 10 до 24 В**
- **Внешние источники питания от 5 до 35 В для внешней нагрузки**
- **Оптоизолированные каналы ввода-вывода**
- **Прочность изоляции до 1500 В СКЗ**
- **Шина Full Speed USB (12 Мбит/с)**
- **Совместимость с языком SCPI**
- **Совместимость с широким набором сред разработки приложений (ADE)**
- **Выходные каналы защищены плавкими предохранителями (один предохранитель на 8 каналов)**

Устройства цифрового ввода-вывода с шиной USB серии U2100A с 32 клеммами

Семейство устройств цифрового ввода-вывода с шиной USB серии U2100A состоит из 3 модулей. Все устройства серии U2100A содержат 32 оптоизолированных цифровых линии.

Технические характеристики устройств серии U2100A

Номер модели	U2121A	U2122A	U2123A
Число линий ввода	16	32	
Число линий вывода	16		32
Характеристики линий ввода			
Входное напряжение	от 0 до 24 В	от 0 до 24 В	
Вх. напряжение лог. “0”	< 1,3 В	< 1,3 В	
Входной ток лог. “0”	3 мА макс.	3 мА макс.	
Вх. напряжение лог. “1”	> 3,5 В	> 3,5 В	
Макс. входное напряжение	26 В	26 В	
Входная задержка распространения	100 мкс (оптоизолятор)	100 мкс оптоизолятор)	
Напряжение изоляции	1500 В СКЗ	1500 В СКЗ	
Характеристики линий вывода			
Вых. напряжение нагрузки	24 В макс.		24 В макс.
Вых. напряжение лог. “0”	1,2 В макс.		1,2 В макс.
Макс. выходной ток стока на клемму (включен 1 выход)	400 мА		400 мА
Макс. выходной ток стока (все выходы в канале включены)	100 мА на клемму		100 мА на клемму
Макс. выходной ток на канал (8 выходов в канале	800 мА (1600 мА для 2 каналов)		800 мА (1600 мА для 2 каналов)
Макс. напряжение	26 В		26 В
Плавкий предохранитель	1,5 А/канал (ном.)		1,5 А/канал (ном.)
Выходная задержка распространения	100 мкс (оптоизолятор)		100 мкс оптоизолятор)
Напряжение изоляции	1500 В СКЗ		1500 В СКЗ

Принадлежности, входящие в комплект поставки

- Кабель USB
- Клеммный (терминальный) блок
- Зажим для направляющих DIN
- Краткое руководство по вводу в эксплуатацию
- Компакт-диск Product Reference CD-ROM
- Компакт-диск с набором библиотек Agilent IO Library Suite

Система сбора данных/коммутации 34980A

34980A

- **Базовый блок с 8 гнездами и 19 сменных модулей с возможностью их подбора и комбинирования при создании системы**
- **Встраиваемый 6,5-разрядный мультиметр, поставляемый по дополнительному заказу и позволяющий выполнять 11 видов измерений со скоростью до 2000 отсчетов в секунду**
- **До 560 2-проводных мультиплексируемых каналов или до 1024 2-проводных матричных элементов коммутации в одном базовом блоке**
- **Встроенные порты GPIB, LAN, USB 2.0, стандартные соединители и драйверы для самых распространенных сред программирования**

Система сбора данных/коммутации 34980A

Многофункциональный коммутатор и измерительный блок 34980A имеет аналогичные функциональные возможности, но значительно дешевле и проще в эксплуатации, чем АИС на основе PXI или VXI. 34980A позволяет снизить стоимость испытательного оборудования и ускорить создание испытательной системы и ее дальнейшее развитие.

Гибкие возможности коммутации, измерений и управления системой

В 34980A могут быть установлены до 8 сменных модулей. Возможность выбора из 19 различных модулей позволяет создать необходимую конфигурацию. Пользователь может приобрести необходимые в данный момент модули, а затем добавить к ним другие или переконфигурировать их в зависимости от изменившихся требований.

34980A предоставляет все необходимые функциональные возможности для измерения температуры, напряжения переменного или постоянного тока, сопротивления, частоты, силы тока. В различных режимах измерений обеспечение высоких характеристик коммутации не требует никакого внешнего преобразования сигнала; предоставляется возможность выбора различных типов и топологий переключателей в диапазоне частот от 0 до 20 ГГц. Для сканирования нескольких каналов 34980A имеет мультиплексоры с высокой плотностью коммутации, матричные переключатели для одновременного соединения нескольких точек и переключатели общего назначения, обеспечивающие простоту управления и коммутацию сигналов большой мощности.

34980A может использоваться для маршрутизации отдельных сигналов или для текущего контроля нескольких сигналов в заданном временном интервале; при этом осуществляется текущий контроль одного или множества каналов, выдача сигналов оповещения и идентификация нерегулярностей.

34980A имеет также гибкие возможности управления системой. Можно управлять внешними устройствами, такими как СВЧ переключатели, аттенюаторы, соленоиды и силовые реле. Цифровые входы блока могут использоваться для считывания состояния концевых выключателей и цифровых шин.

Оптимальное решение для испытательных систем

34980A имеет рабочие характеристики, необходимые для прикладных задач, связанных со средней и высокой плотностью коммутации и с измерениями. Такими задачами могут быть верификация различных устройств, функциональное тестирование и сбор данных. Исследуемые сигналы подключаются к измерительному устройству без нарушения их достоверности. Подключение сигналов к внутреннему (поставляемому по дополнительному заказу) цифровому мультиметру позволяет увеличить производительность за счет сокращения времени нахождения переключателя в замкнутом состоянии. Или, если это предпочтительно, можно легко подключить сигналы к внешним приборам, таким как цифровые мультиметры, осциллографы, источники питания и другие. Более того, с помощью встроенного интерфейса Ethernet можно управлять блоком 34980A и собирать данные с удаленных мест.

Блок имеет прочную конструкцию и обладает целым рядом свойств, позволяющих использовать его в составе измерительных систем.

- Интерфейс Web-браузера, позволяющий быстро просматривать установки блока и обеспечивающий дистанционный доступ и управление
- Передняя панель с самонаправляющими меню для конфигурирования установок блока, поиска неисправностей и просмотра данных
- Низкий уровень электромагнитных помех (EMI) и эффективная система охлаждения
- Опции комплектов кабельных соединений и подключения, предназначенные для работы в тяжелых условиях эксплуатации
- Опции для установки в стойку
- Счетчики числа переключений реле, помогающие предсказать окончание срока их службы
- Калибровка встроенными средствами, сокращающая время технического обслуживания
- Погрешности измерения цифрового мультиметра с помощью простых вычислений учитывают погрешности, вносимые переключателем

Легкость и быстрота подключений обеспечиваются с помощью простых и надежных опций:

- Средства подключения, использующие встроенные интерфейсы Ethernet, USB 2.0 и GPIB
- Стандартные программные драйверы IVI и LabVIEW
- Дешевые стандартные 50- или 78-контактные соединители Dsub и кабели
- Съемные клеммные блоки с малым усилием отсоединения
- Технические решения по выполнению большого числа межсоединений

Кроме того, 34980A поставляется с библиотеками ввода/вывода Agilent E2094N I/O Libraries Suite 15; это позволяет быстро организовать безошибочное соединение между ПК и приборами - независимо от поставщика. Библиотеки ввода/вывода обеспечивают надежное управление прибором и работают в среде разработки программ, выбранной пользователем.

Упрощенная маршрутизация сигналов с помощью двухпроводных внутренних аналоговых шин. Измеряемые сигналы могут подаваться сразу на внутренний цифровой мультиметр или на внешние приборы через соединитель аналоговых шин на задней панели базового блока. Из четырех 2-проводных шин одну можно использовать с мультиметром, а остальные три - с модулями расширения или дополнительными линиями передачи сигналов между модулями, что упрощает монтажные соединения.

Пользователь может установить последовательность работы переключателей для управления сложной маршрутизацией сигнала и порядок их замыкания. Установленной последовательности присваивается имя, которое затем используется для ее исполнения. Пользователь может также задать списки каналов, которые никогда не должны соединяться друг с другом.

Возможности внешнего запуска позволяют тактировать и синхронизировать циклы измерений и других событий. Это позволяет установить начало и конец сбора данных.

Результаты измерений, которым можно доверять

Приборы компании Agilent имеют проверенные рабочие характеристики по разрешающей способности, повторяемости, скорости измерений и точности, которые ждет от них пользователь.

34980A имеет встроенные средства нормирования сигналов и модульную гибкость. При использовании со встроенным цифровым мультиметром пользователь может независимо конфигурировать каждый канал для выбранного вида измерений. При этом используются многие свойства, дающие уверенность в достоверности результатов измерений:

- Разрешающая способность 6,5 разрядов с погрешностью 0,004% при измерении напряжения постоянного тока
- Возможность выдачи аварийных сигналов для каждого канала о выходе сигнала за верхний предел, нижний предел или за оба предела
- Математическая обработка для преобразования исходных входных данных по линейному закону Mx+B
- Встроенная опорная термопара для температурных измерений (34921T)
- Отсчеты с временной меткой

34921A
34922A
34923A
34924A
34925A
34931A
34932A
34933A
34937A
34938A
34941A
34942A
34945A
34945EXT
34950A
34951A
34959A

Встроенный цифровой мультиметр монтируется внутри базового блока и не занимает ни одно из восьми гнезд, доступных для пользователя. Доступ к мультиметру обеспечивается через любой модуль коммутации, который подключает его к аналоговой шине, или непосредственно через соединитель аналоговой шины на задней панели базового блока.

Мультиметр обеспечивает одиннадцать видов измерений:

- Измерение температуры на основе термопар, резистивных датчиков температуры (RTD) и термисторов (с помощью 34921A)
- Измерение напряжения постоянного и переменного тока
- 2- и 4-измерения сопротивления
- Измерение частоты и периода
- Измерение силы постоянного и переменного тока

Управлять цифровым мультиметром можно непосредственно или путем его конфигурирования для работы совместно с коммутаторами. Для каждого из переключаемых каналов виды измерения, масштабные коэффициенты и пределы для выдачи аварийных сигналов могут быть установлены независимо. Усовершенствованные измерительные возможности, такие как компенсация смещения, переменное время интегрирования и задержка, также выбираются независимо для каждого канала.

Входы цифрового мультиметра экранированы и имеют оптоэлектронную развязку от цепей, связанных с общим корпусом 34980A и цепей компьютерного интерфейса; это обеспечивает степень изоляции входа, выдерживающую напряжение до 300 В. Это важно для уменьшения ошибок из-за заземляющих контуров и напряжения синфазной составляющей, обусловленные длинными проводами и плавающими источниками.

Простая калибровка цифрового мультиметра выполняется с помощью только подключения аналоговой шины со стороны задней панели базового блока. При этом нет необходимости извлекать базовый блок из стойки или специально приспосабливать канал для калибровки.

Стандартные интерфейсы максимально упрощают подключение системы к компьютеру

Стандартные интерфейсы Ethernet, USB и GPIB входят в каждый базовый блок.

- USB обеспечивает самый быстрый и простой способ подключения; он наиболее удобен для малых систем и настольных систем.
- Ethernet обеспечивает высокоскоростные соединения при дистанционном управлении. Локальная сеть позволяет исключить нежелательную часть трафика и увеличить пропускную способность операций ввода/вывода. Она позволяет использовать преимущества дистанционного доступа и обмена результатами испытаний по всему миру. Текущий контроль, поиск неисправностей или отладку объектов испытаний можно выполнять дистанционно.
- GPIB имеет надежность, подтвержденную многими годами эксплуатации. Он может использоваться в существующих системах на основе GPIB.

Основные характеристики модулей

Низкочастотные модули

Модуль	Описание	Макс. напряжение	Макс. ток	Полоса частот	Скорость сканирования, каналов/с	Терм. смещение	Примечание
Мультиплексоры							
34921A	40-канальный мультиплексор на основе якорных реле с малым термосмещением	±300 В	1 А	45 МГц	100	< 3 мкВ	Опорный темп. переход; 4 токовых канала; 2- или 4-проводная конфигурация
34922A	70-канальный мультиплексор на основе якорных реле	±300 В	1 А	25 МГц	100	< 3 мкВ	2- или 4-проводная конфигурация
34923A	40/80-канальный мультиплексор на основе язычковых реле	±150 В	0,5 А	45 МГц	500	< 50 мкВ	1-, 2- или 4-проводная конфигурация
34924A	70-канальный мультиплексор на основе язычковых реле	±150 В	0,5 А	25 МГц	500	< 50 мкВ	2- или 4-проводная конфигурация
34925A	40/80-канальный мультиплексор на основе полевых транзисторов с оптоэлектронной развязкой	±80 В	0,05 А	1 МГц	1000	< 3 мкВ	1-, 2- или 4-проводная конфигурация
Матричные коммутаторы							
34931A	Сдвоенная матрица 4x8 на основе якорных реле	±300 В	1 А	30 МГц	100	< 3 мкВ	Расширяемая по объединительной плате
34932A	Сдвоенная матрица 4x16 на основе якорных реле	±300 В	1 А	30 МГц	100	< 3 мкВ	Расширяемая по объединительной плате
34933A	Сдвоенная/счетверенная матрица 4x8 на основе язычковых реле	±150 В	0,5 А	30 МГц	500	< 50 мкВ	Расширяемая по объединительной плате, 1- или 2-проводная конфигурация
Модули общего назначения							
34937A	28-канальный с топологией типа C и 4-канальный с топологией типа A	300 В 250 В перем. тока	1 А 5 А	10 МГц	Неприменимо	< 3 мкВ < 3 мкВ	
34938A	20-канальный на 5 А с топологией типа C	250 В перем. тока	5 А	1 МГц	Неприменимо	< 3 мкВ	

Модули ВЧ и микроволнового диапазона

Модуль	Описание	Вносимые потери	Развязка	Диапазон частот	КСВн	Входной импеданс	Примечание
34941A	Счетверенный 1x4, 50-омный ВЧ мультиплексор	0,6 дБ	> 58 дБ	3 ГГц	< 1,25	50 Ом	При частоте 1 ГГц
34942A	Счетверенный 1x4, 75-омный ВЧ мультиплексор	0,6 дБ	> 60 дБ	1,5 ГГц	< 1,35	75 Ом	При частоте 1 ГГц
34945A/ 34945EXT	Драйвер микроволнового коммутатора/ аттенюатора	Может возбуждать до 64 катушек внешнего коммутатора; 32 однополюсных группы контактов, 8 многопортовых коммутаторов, 8 аттенюаторов или собственная конфигурация пользователя. Возможно расширение с помощью дополнительных модулей 34945EXT.					
34946A	Сдвоенный 1x2 нагруженный микроволновый коммутатор с однополюсной группой контактов	< 0,42 дБ < 0,69 дБ	> 85 дБ > 67 дБ	4 ГГц или 20 ГГц	< 1,15 < 1,30	50 Ом	При частоте 4 ГГц При частоте 20 ГГц
34947A	Строенный 1x2 ненагруженный микроволновый коммутатор с однополюсной группой контактов	< 0,42 дБ < 0,69 дБ	> 85 дБ > 67 дБ	4 ГГц или 20 ГГц	< 1,15 < 1,30	50 Ом	При частоте 4 ГГц При частоте 20 ГГц

Модули управления системой

Модуль		Описание
34950A	64-разрядный цифровой модуль ввода/вывода с памятью и счетчиком	Восемь 8-разрядных каналов ввода/вывода с программируемой полярностью, пороговым уровнем до 5 В, с 7 протоколами установления связи и памятью кодовых комбинаций. Два 10 МГц частотомера/суммирующих счетчика и прогр. выход тактового сигнала до 20 МГц.
34951A	4-канальный ЦАП с изолир. каналами и памятью для хранения формы сигнала	Вых. напряжение постоянного тока до ±16 В или пределы пост. тока до ±20 мА. Вых.сигналы с частотой обновления данных 200 кГц и разрешением 16 дв. разрядов. Встроенная память для поточечного создания сигнала, состоящего из > 500 000 точек.
34952A	Многофункциональный модуль с 32-разрядным цифровым вводом/выводом, 2-канальным ЦАП и суммирующим счетчиком	Четыре 8-разрядных цифровых канала ввода/вывода, два аналоговых выхода ± 12 В и суммирующий стробируемый счетчик с тактовой частотой 100 кГц.
34959A	Модуль для макетирования	Предназначен для создания собственных устройств, обеспечивая доступ к источникам напряжения +12 В и +5 В, 16 портам ввода/вывода общего назначения и 28 линиям возбуждения реле.

Система сбора данных/коммутации 34980A (продолжение)

Дистанционный доступ и управление

Встроенный интерфейс Web-браузера обеспечивает дистанционный доступ и управление прибором через Java-совместимый браузер, такой как Internet Explorer. Используя Web-интерфейс, можно дистанционно устанавливать режим работы, выполнять поиск неисправностей и проводить техническое обслуживание системы.

- Просмотр и изменение установок прибора
- Размыкание, замыкание или контроль состояния контактов коммутаторов
- Посылка команд SCPI
- Задание и исполнение последовательностей коммутации
- Просмотр очереди ошибок
- Получение сообщений о состоянии, содержащих данные о числе переключений реле, версиях микропрограмм и прочее.

Кроме того, поскольку Web-интерфейс встроен в прибор, пользователь может иметь доступ к нему из среды любой операционной системы, которая поддерживает Web-браузер, без необходимости инсталляции специального программы.

Обеспечивается также защита с помощью пароля и блокировки локальной сети для ограничения доступа. Наличие Web-интерфейса облегчает настройку, поиск неисправностей и техническое обслуживание системы в дистанционном режиме.

Работа с программным обеспечением по выбору пользователя

Это позволяет сэкономить время и капиталовложения пользователя в программные и аппаратные средства. Программирование может выполняться непосредственно на SCPI или сиспользованием программных драйверов IVI или LabVIEW, которые обеспечивают совместимость с наиболее популярными средами проектирования и инструментальными средствами:

- Agilent VEE Pro, Agilent T&M Toolkit (требуется Microsoft® Visual Studio®.NET)
- National Instruments Lab VIEW, LabWindows/CVI, TestStand и Switch Executive
- Microsoft Visual Studio.NET, C/C++ и Visual Basic

Информация для заказа

Базовый блок	
34980A	Многофункциональный коммутатор/базовый измерительный блок; содержит до 8 сменных модулей
Мультиплексорные модули	
34921A	40-канальный мультиплексор на основе якорных реле с малым температурным смещением
34923A	40/80-канальный мультиплексор на основе язычковых реле
34925A	40/80-канальный мультиплексор с оптоэлектронной развязкой на основе полевых транзисторов
34922A	70-канальный мультиплексор на основе якорных реле
34924A	70-канальный мультиплексор на основе язычковых реле
Модули матричных коммутаторов	
34931A	Сдвоенная матрица 4x8 на основе якорных реле
34932A	Сдвоенная матрица 4x16 на основе якорных реле
34933A	Сдвоенная/счетверенная матрица 4x8 на основе язычковых реле
Модули общего назначения/исполнительные устройства	
34937A	32-канальный коммутатор общего назначения с топологией типа C/типа A
34938A	20-канальный коммутатор на 15A с топологией типа A
ВЧ и микроволновые модули	
34941A	Счетверенный 1x4 50-омный ВЧ мультиплексор на 2 ГГц
34942A	Счетверенный 1x4 75-омный ВЧ мультиплексор
34945A	Устройство управления микроволнового переключателя/аттенюатора
34946A	Сдвоенный 1x2 нагруженный коммутатор с однополюсной группой контактов
004	с переключателями до 4 ГГц
020	с переключателями до 20 ГГц
34947A	Строенный 1x2 нагруженный коммутатор с однополюсной группой контактов
004	с переключателями до 4 ГГц
020	с переключателями до 20 ГГц
Системные измерительные и управляющие модули	
34950A	64-разрядный модуль цифрового ввода/вывода с памятью и счетчиком
34951A	4-канальный ЦАП с изолированными каналами и памятью данных сигнала
34952A	Многофункциональный модуль с 32-разрядным каналом цифрового ввода/вывода, двухканальным ЦАП и суммирующим счетчиком
34959A	Модуль для макетирования

L4411A
L4421A
L4433A
L4437A
L4445A
L4450A
L4451A
L4452A
34921T
34933T
34937T
34945EXT
34950T
34951T
34952T

- **Соответствие классу C стандарта LXI**
- **Компактность: высота равна 1 U, ширина - половине ширины стойки**
- **Встроенная функция подключения к сети Ethernet**
- **Полнофункциональный графический web-интерфейс**
- **Стандартные соединители типа Dsub для опций устройств подключения**
- **Программные драйверы для большинства наиболее распространенных сред программирования**
- **L4411A - системный цифровой мультиметр 6,5 разрядов с улучшенными техническими характеристиками**

Измерительные приборы серии L4400

Измерительные приборы серии Agilent L4400, соответствующие классу C стандарта LXI, объединяют все достоинства стандарта LXI, подключение по сети Ethernet, web-сервер прибора, стандартные драйверы и многое другое. За счет компактного размера и функции подключения к сети Ethernet эти измерительные приборы можно легко разместить в любом месте сети. Пользователь может создать свою частную сеть для устранения нежелательного трафика и увеличения пропускной способности ввода-вывода, а также использовать преимущества удаленного управления и обмена результатами испытаний по всему миру.

Встроенный графический web-интерфейс позволяет дистанционно управлять измерительными приборами через Java-совместимый браузер. Пользователь может дистанционно контролировать исполнение, выполнять отладку свой прикладной программы, а также поиск и устранение проблем. Web-интерфейс включает функции, позволяющие дистанционно просматривать и изменять измерительные установки прибора, определять и инициировать последовательности сканирования или коммутации, а также получать сообщения о числе рабочих циклов реле, версии микропрограммного обеспечения и т. д.

Измерительные приборы серии L4400 комплектуются стандартными соединителями типа Dsub, которые обеспечивают удобное и надежное подключение опций, таких как быстро отсоединяемые клеммные блоки, кабели и комплекты подключения.

Набор библиотек ввода-вывода Agilent I/O Libraries Suite позволяет легко конфигурировать и интегрировать в одной системе приборы разных производителей. Приборы серии L4400 комплектуются также программными драйверами IVI и LabVIEW, позволяющими разрабатывать прикладные программы в наиболее распространенных средах разработки.

Основные характеристики измерительных приборов серии L4400, соответствующих классу C стандарта

Низкочастотная коммутация

Прибор	Описание	Макс. напряжение	Макс. ток	Полоса частот	Скорость сканирования, каналов/с	Терм. смещение	Примечание
L4421A	40-канальный мультиплексор на основе якорных реле с малым термосмещением	± 300 В	1 А	45 МГц	100	< 3 мкВ	Опорный темп. переход; 4 токовых канала; 2- или 4-проводная конфигурация
L4433A	Сдвоенная/счетверенная матрица 4x8 на основе язычковых реле	± 150 В	0,5 А	30 МГц	500	< 50 мкВ	Расширяемая по объединительной плате, 1- или 2-проводная конфигурация
L4437A	28-канальный с топологией типа C и 4-канальный с топологией типа A	300 В 250 В перем. тока	1 А 5 А	10 МГц	Неприменимо	< 3 мкВ < 3 мкВ	

ВЧ и СВЧ коммутация

Прибор	Описание	
L4445A	Драйвер микроволнового коммутатора/аттенюатора	Может возбуждать до 64 катушек внешнего коммутатора; 32 однополюсных группы контактов, 8 многопортовых коммутаторов, 8 аттенюаторов или собственная конфигурация пользователя. Возможно расширение с помощью дополнительных модулей 34945EXT.

Управление системой

Прибор	Описание
L4450A	64-разрядное цифровое устройство ввода/вывода с памятью и счетчиком	Восемь 8-разрядных каналов ввода/вывода с программируемой полярностью, пороговым уровнем до 5 В, с 7 протоколами установления связи и памятью кодовых комбинаций. Два 10 МГц частотомера/суммирующих счетчика и прогр. выход тактового сигнала до 20 МГц.
L4451A	4-канальный ЦАП с изолир. каналами и памятью для хранения формы сигнала	Вых. напряжение постоянного тока до ±16 В или пределы пост. тока до ±20 мА. Вых.сигналы с частотой обновления данных 200 кГц и разрешением 16 дв. разрядов. Встроенная память для поточечного создания сигнала, состоящего из > 500 000 точек.
L4452A	Многофункциональное устройство с 32-разрядным цифровым вводом/выводом, 2-канальным ЦАП и суммирующим счетчиком	Четыре 8-разрядных цифровых канала ввода/вывода, два аналоговых выхода ±12 В и суммирующий стробируемый счетчик с тактовой частотой 100 кГц.

Информация для заказа

L4411A Системный цифровой мультиметр 6,5 разрядов
L4421A 40-канальный мультиплексор на основе якорных реле с малым температурным смещением
L4433A Сдвоенная/счетверенная матрица 4x8 на основе язычковых реле
L4437A 28-канальный с топологией типа C и 4-канальный с топологией типа A
L4445A Драйвер микроволнового коммутатора/аттенюатора
L4450A 64-разрядное цифровое устройство ввода/вывода с памятью и счетчиком
L4451A 4-канальный ЦАП с изолир. каналами и памятью для хранения формы сигнала
L4452A Многофункциональное устройство с 32-разрядным цифровым вводом/выводом, 2-канальным ЦАП и суммирующим счетчиком

34921T Терминальный блок для 34921A и L4421A
34933T Терминальный блок для 34933A и L4433A
34937T Терминальный блок для 34937A и L4437A
34945EXT Дистанционный модуль для 34945A и L4445A
34950T Терминальный блок для 34950A и L4450A
34951T Терминальный блок для 34951A и L4451A
34952T Терминальный блок для 34952A и L4452A

Использование 34945A/L4445A для управления микроволновыми коммутаторами и аттенюаторами

Использование дискретных коммутаторов и аттенюаторов

Во многих прикладных задачах крайне важно, чтобы переключение происходило в непосредственной близости от испытуемого устройства. Это помогает сделать более короткими пути передачи сигнала и уменьшить сопутствующие этому потери. Дискретные коммутаторы, аттенюаторы, ответвители, фильтры и другие элементы могут быть смонтированы вблизи или внутри устройства подключения. Для управления этими дискретными устройствами лучше всего использовать драйверы микроволнового коммутатора/ аттенюатора 34945A или L4445A, которые специально разработаны для обеспечения всех следующих функций.

- Выходы цифровых сигналов для возбуждения катушек реле в режиме выдачи импульсов или постоянного напряжения
- Выходы цифровых сигналов для управления светодиодными индикаторами в панелях управления
- Входы цифровых сигналов для считывания положения переключателей
- Распределение мощности между источником питания, коммутаторами и управляющей логикой
- Генерация отчетов, показывающих, сколько раз были задействованы переключатели

Для управления внешними дискретными ВЧ/СВЧ коммутаторами и аттенюаторами в системе 34980A предусмотрен модуль драйвера микроволнового коммутатора/аттенюатора 34945A. L4445A конструктивно выполнен в виде прибора (модуля) стандарта LXI, функционально эквивалентного 34945A. Оба этих продукта выполняют указанные выше функции и обеспечивают возможность управления несколькими сотнями ВЧ/СВЧ коммутаторами на частотах свыше 20 ГГц.

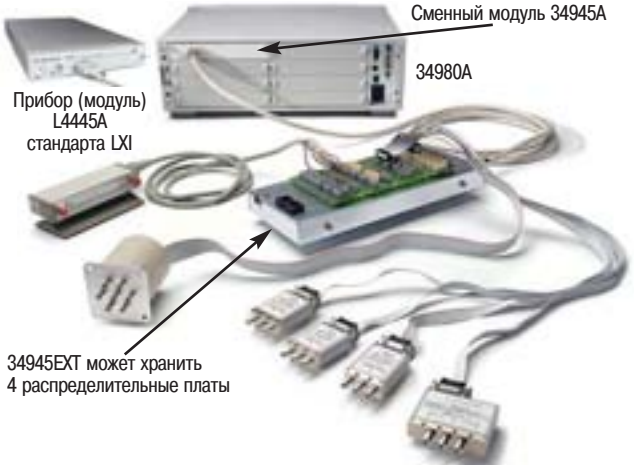
Использование дискретных ВЧ/СВЧ коммутаторов и аттенюаторов при создании высокочастотной испытательной системы может быть описано следующим образом.

- Могут быть выбраны компоненты с заданным частотным диапазоном
- Могут использоваться полужесткие коаксиальные кабели или кабели с возможностью ручной формовки
- Переключатели могут быть смонтированы внутри устройства подключения испытуемого устройства
- Трассировка всех высокочастотных сигналов может быть выполнена внутри экранированного блока
- Использование более коротких кабелей снижает вносимые потери и искажения сигнала
- Теперь можно точно определять длину тракта сигнала для управления фазой сигнала

Драйверы микроволнового коммутатора/аттенюатора 34945A и L4445A разработаны с учетом поддержки практически любых ВЧ/СВЧ коммутаторов и аттенюаторов. Эти два продукта обеспечивают контроль и управление наиболее популярными ВЧ/СВЧ коммутаторами и аттенюаторами компании Agilent. Компания Agilent выпускает широкий спектр дискретных ВЧ/СВЧ коммутаторов и аттенюаторов, которые удовлетворяют самым высоким требованиям к рабочим характеристикам.

Драйвер управления микроволновыми коммутаторами/аттенюаторами 34945A/L4445A

К каждому прибору (модулю) **L4445A** или сменному модулю **34945A** можно подключить внешний дистанционный модуль **34945EXT** с помощью кабеля, снабженного 9-контактными соединителями D-sub. Каждый дистанционный модуль 34945EXT использует до четырех распределительных плат **(Y1150A-Y1155A)** для непосредственно подключения к внешним коммутаторам и аттенюаторам. По схеме шлейфового подключения (от одного модуля 34945EXT к другому) можно подключить с помощью стандартного кабеля RJ-45 до семи дополнительных дистанционных модулей 34945EXT. ВЧ/СВЧ коммутаторы и аттенюаторы требуют более высокой мощности питания, чем другие коммутирующие устройства. Во многих случаях 34945A/L4445A *могут* обеспечить **питание 24 В для первого (ведущего) дистанционного модуля 34945EXT** через кабель с 9-контактными соединителями D-sub.



Это позволяет непосредственно управлять стандартными ВЧ/СВЧ коммутаторами и аттенюаторами с питанием 24 В без использования внешнего источника питания. Каждый последующий дистанционный модуль 34945EXT в цепочке требует внешнего источника питания. Один базовый блок 34980A (L4445A) поддерживает максимум восемь дистанционных модулей 34945EXT. При этом не важно, будет ли это один сменный модуль 34945A и восемь дистанционных модулей 34945EXT или восемь сменных модулей 34945A, к каждому из которых подключен один 34945EXT. Пользователь может выбрать любую промежуточную комбинацию этими вариантами.

Имеется пять типов распределительных плат **(Y1150A -Y1154A)** для непосредственного управления наиболее популярными коммутаторами компании Agilent с помощью обычных плоских кабелей и соответствующих соединителей. Шестая плата **(Y1155A)** разработана для управления практически любым коммутатором или аттенюатором. Вместо соединителей для ленточных кабелей Y1155A имеет винтовые клеммы для подключения катушек реле и индикаторов положения.

На одном дистанционном модуле 34945EXT можно смонтировать до четырех распределительных плат. Распределительные платы Y115x являются пассивными; они содержат только соединители для ленточных кабелей или винтовые клеммы, необходимые для подключения внешних устройств к 34945EXT.

Распределительные платы 34945EXT обеспечивают отслеживание положения переключателей и могут непосредственно управлять светодиодными индикаторами, что можно использовать для описания трактов сигнала на панели испытательной системы. Это особенно полезно для операторов испытательных систем, получающих визуальное представление о тракте сигнала.

Каждая распределительная плата Y115x может возбуждать до 16 катушек. Распределительные платы могут управлять катушками непрерывно, либо импульсами с программируемой длительностью. Непрерывное управление коммутатором требует значительной величины тока для возбуждения катушки (от 100 мА до 300 мА для каждой катушки, запитываемой напряжением 24 В, и значительно больше - для катушек, запитываемых напряжением 12 В и 5 В). Коммутаторы с непрерывным управлением обычно имеют одну катушку, которая замыкает нормально разомкнутый контакт. Контакт находится в замкнутом положении, пока приложена мощность. Недостатком таких коммутаторов является то, что их характеристики могут изменяться из-за рассеяния мощности в корпусе коммутатора, что может привести к изменениям рабочих характеристик испытательной системы.

Каждый дистанционный модуль 34945EXT может выдавать суммарный ток 2 А при использовании внешнего источника питания. Если 34945EXT запитывается от L4445A или 34945A, то мощность, выдаваемая от каждого отдельного гнезда в базовом блоке, ограничивается максимальным значением 6 Вт. Поскольку напряжение, выдаваемое L4445A/34945A, может быть только 24 В, то максимальное значение тока ограничено значением 250 мА (6 Вт/24 В).

Следует учитывать, что дистанционный модуль 34945EXT в действительности использует запоминающие конденсаторы для обеспечения коротких по времени выбросов тока без превышения максимального значения 6 Вт. Это идеальное решение для управления коммутаторами или аттенюаторами, которые используют режим импульсного управления реле с фиксацией.

Реле с фиксацией используют импульсный режим возбуждения, поскольку они имеют две катушки на каждую секцию коммутатора или аттенюатора. Коммутатору, использующему реле с фиксацией, требуется намного меньший суммарный ток, поскольку для управления реле с фиксацией требуется только короткий импульс (обычно 15 мс) при значении тока от 100 мА до 300 мА. Таким образом, формирователь тока может управлять значительно большим числом коммутаторов при использовании менее мощного источника питания. Кроме того, корпус коммутатора не нагревается, поскольку в данном случае отсутствует постоянный ток, протекающий через катушки.

Устройства управления коммутаторами некоторых поставщиков предусматриваютдля управления реле только выходы цифровых сигналов. Вопрос подвода мощности к коммутаторам пользователь в этом случае должен решать самостоятельно. Вероятно, пользователю потребуется также закупить дополнительные модули ввода-вывода для считывания положения коммутаторов и состояния светодиодных индикаторов. Все эти функции уже включены в 34945EXT, а встроенный web-сервер имеет графический интерфейс пользователя (GUI) с богатыми возможностями для управления коммутаторами и аттенюаторами, а также контроля за их состоянием.

Коммутаторы/аттенюаторы компании Agilent, поддерживаемые распределительными платами Y115xA

Номер модели	Описание	Диапазон частот	Распределительные платы, поддерживаемые 34945EXT Число поддерживаемых коммутаторов				
			Y1150A	Y1151A	Y1152A	Y1153A	Y1154A
N1810UL	Ненагруженный с фиксацией, 3-портовый (SPDT)	от 0 до 2, 4, 20 или 26,5 ГГц	8		2		6
N1810TL	Нагруженный с фиксацией, 3-портовый (SPDT)	от 0 до 2, 4, 20 или 26,5 ГГц	8		2		6
N1811TL	Нагруженный с фиксацией, 4-портовый (без разрыва тока)	от 0 до 2, 4, 20 или 26,5 ГГц	8		2		6
N1812UL	Ненагруженный с фиксацией, 5-портовый	от 0 до 2, 4, 20 или 26,5 ГГц	8		2		6
87104A	SP4T, 4 порта с фиксацией	от 0 до 4 ГГц		2			
87104B		от 0 до 20 ГГц		2			
87104C		от 0 до 26,5 ГГц		2			
87106A	SP6T, 6 портов с фиксацией	от 0 до 4 ГГц		2			
87106B		от 0 до 20 ГГц		2			
87106C		от 0 до 26,5 ГГц		2			
87204A	SP4T, 4 порта с фиксацией, ненагруженный	от 0 до 4 ГГц			1		
87204B		от 0 до 20 ГГц			1		
87204C		от 0 до 26,5 ГГц			1		
87206A	SP6T, 6 портов с фиксацией, ненагруженный	от 0 до 4 ГГц			1		
87206B		от 0 до 20 ГГц			1		
87206C		от 0 до 26,5 ГГц			1		
87222C	4-портовый коммутатор без разрыва тока	от 0 до 26,5 ГГц					2
87222D		от 0 до 40 ГГц					2
87222E		от 0 до 50 ГГц					2
87406B	6 портов, матричный, ненагруженный	от 0 до 20 ГГц		2			
87606B		от 0 до 20 ГГц			1		
	Аттенюаторы						
84904K	11 дБ максимум, шаг 1 дБ, 4 секции	от 0 до 26,5 ГГц				2	
84904L		от 0 до 40 ГГц				2	
84904M	11 дБ максимум, шаг 1 дБ, 4 секции	от 0 до 50 ГГц				2	
84905M	60 дБ максимум, шаг 10 дБ, 3 секции	от 0 до 50 ГГц				2	
84906K	90 дБ максимум, шаг 10 дБ, 4 секции	от 0 до 26,5 ГГц				2	
84906L		от 0 до 40 ГГц				2	
84907K	70 дБ максимум, шаг 10 дБ, 3 секции	от 0 до 26,5 ГГц				2	
84907L		от 0 до 40 ГГц				2	
84908M	65 дБ максимум, шаг 5 дБ, 4 секции	от 0 до 50 ГГц				2	
8494G	11 дБ максимум, шаг 1 дБ, 4 секции	от 0 до 4 ГГц				2	
8494H		от 0 до 18 ГГц				2	
8495G	70 дБ максимум, шаг 10 дБ, 3 секции	от 0 до 4 ГГц				2	
8495H		от 0 до 18 ГГц				2	
8496G	110 дБ максимум, шаг 10 дБ, 4 секции	от 0 до 4 ГГц				2	
8496H		от 0 до 18 ГГц				2	

Коммутаторы компании Agilent, поддерживаемые распределительной платой Y1155A

Номер модели	Описание	Диапазон частот	Распределительная плата, поддерживаемая 34945EXT Y1155A: число поддерживаемых коммутаторов
8762A	Нагруженный с фиксацией, 3-портовый (SPDT)	от 0 до 4 ГГц	8
8762B		от 0 до 18 ГГц	8
8762C		от 0 до 25,5 ГГц	8
8762F	75-омный нагруженный (SPDT)	от 0 до 4 ГГц	8
8763A	Нагруженный с фиксацией, 4-порт. (без разрыва тока)	от 0 до 4 ГГц	8
8763B		от 0 до 18 ГГц	8
8763C		от 0 до 25,5 ГГц	8
8764A	Нагруженный с фиксацией, 5-портовый	от 0 до 4 ГГц	8
8764B		от 0 до 18 ГГц	8
8764C		от 0 до 25,5 ГГц	8

ПРИМЕЧАНИЕ: SPDT (single-pole double-throw) - однополюсный коммутатор на два направления

4263B
4268A
4279A
4285A
4288A
4294A
4395A
4396B
4338B
4339B
4349B
E4980A
E4991A

- **Анализаторы импеданса выполняют индуктивные, емкостные, резистивные и фазовые измерения**
- **Измерители LCR являются недорогой альтернативой анализаторам, обеспечивая быструю скорость измерения и высокую точность**
- **Комбинированные анализаторы предлагают удобство анализа интегральных четырех-полюсников, спектра и импеданса**
- **Измерения сверхмалых и сверхбольших сопротивлений выполняются специальными измерителями**

Следует убедиться, что все компоненты строго соответствуют предъявляемым к ним требованиям

Выбор технического решения измерения параметров компонентов

Для выбора лучшего решения следует учесть диапазон частот, тип устройства, а также такие специфические функциональные возможности, как интерфейсы манипулирования устройствами и точностные параметры. Так как диапазон частот, точность и другие ключевые параметры определяются используемыми методиками измерения, важно понять четыре главных методики измерения импеданса (таблица на следующей странице указывает методики, используемые каждым прибором компании Agilent).

- Автобалансные мосты имеют самый широкий диапазон измерения импеданса в типовом диапазоне частот от 20 Гц до 110 МГц. Лучше всего подходят для проведения испытаний общего назначения в низкочастотном диапазоне.
- Разработанная для точных высокочастотных измерений методика высокочастного преобразования тока в напряжение (RF I-V) превосходна для анализа ВЧ компонентов, особенно для небольших значений индуктивности и емкости.
- Анализ четырехполюсников предлагает самое высокое перекрытие по частоте, но работает лучше всего, когда диапазон измерений близок к 50 омам. В этой методике измерения значения полного сопротивления получают из коэффициентов отражения.

Анализаторы полного сопротивления

ВЧ анализатор импеданса/материалов Agilent E4991A измеряет полное сопротивление в диапазоне частот от 1МГц до 3 ГГц с погрешностью ±0,8 % и разрешением по частоте 1 мГц. Дополнительная функция - измерение диэлектрической постоянной и диэлектрической проницаемости. В стандартной комплектации прибор измеряет |Z|, |Y|, θ, R, X, G, B, C, L, D и Q. С помощью опций можно измерять характеристики материалов, включая εr, εr', εr'', μr, μr' и μr''.

E4991A

Прецизионный анализатор полного сопротивления Agilent 4294A обеспечивает высокоточные четырехпарные измерения импеданса в диапазоне частот от 40 Гц до 110 МГц. 4294A разработан не только для наиболее массовых измерений конденсаторов, индуктивностей, резонаторов и полупроводников, но и для оценки материалов печатных плат, тороидальных сердечников и других узлов. Базовая погрешность 0,08% позволяет оценить очень малые изменения в характеристиках компонентов. С помощью импедансного пробника 42941A возможны внутрисхемные и заземленные измерения. В стандартном варианте прибор измеряет |Z|, |Y|, θ, R, X, G, B, C, L, D и Q.

Измерители LCR

Измерители LCR компании Agilent обеспечивают точность измерения и простоту управления при научных исследованиях и в производстве. Они идеально подходят для проведения недорогих испытаний общего назначения: проверки компонентов с обычными выводами, компонентов для поверхностного монтажа, материалов и многого другого. Измеряют следующие параметры: |Z|, |Y|, θ, R, X, G, B, C, L, D и Q.

Прецизионный измеритель LCR Agilent E4980A обладает исключительно высокой точностью (± 0,05%) на частотах до 2 МГц. Опция 001 обеспечивает подачу внутреннего напряжения смещения ±40В.

Измеритель LCR Agilent 4285A обладает оптимальным соотношением точности и частотного диапазона: базовая погрешность ±0,1% и диапазон от 75 кГц до 30 МГц. Опция 001 обеспечивает подачу напряжения смещения ±40В.

4285A

Компактный и простой в эксплуатации измеритель LCR Agilent 4263B обеспечивает недорогую проверку компонентов на фиксированных частотах 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц и 100 кГц (дополнительно 20 кГц). Опция 001 и устройство подключения 16060A дают возможность измерения параметров трансформаторов.

4263B

Сравнение технических решений по измерению импеданса

Оцениваемые возможности	Измерители LCR	Анализаторы импеданса	Комбинированные анализаторы
Возможность развертки по частоте	Фиксированные частоты	Непрерывная развертка	Непрерывная развертка
Формат отображения на экране	Цифровой	Графический	Графический
Автоматизация	Интерфейс манипулирования объектом измерения	Встроенный анализ схемы замещения	Встроенный анализ схемы замещения, множество функций в одном приборе
Главные достоинства	Низкая стоимость, простота эксплуатации, высокое быстродействие	Анализ частотных характеристик и параметров резонаторов, моделирование цепей	Рентабельность, экономия времени, компактность

Обозначения

|Z| - модуль полного сопротивления
|Y| - модуль полной проводимости
|Γ| - модуль группового времени задержки
θ - фазовый угол импеданса
R - активное сопротивление
X - реактивное сопротивление
G - активная проводимость
B - реактивная проводимость
C - емкость
L - индуктивность
D - фактор потерь (тангенс угла потерь)
Q - добротность
εr, **εr'**, **εr''** - диэлектрические постоянная, проводимость
μr, **μr'** и **μr''** - магнитная постоянная, проводимость

4263B
4268A
4279A
4285A
4288A
4294A
4395A
4396B
4338B
4339B
4349B
E4980A
E4991A

Комбинированные анализаторы

4395A

Интегрированные средства определения параметров компонентов, к которым относятся комбинированные анализаторы, позволяют сэкономить время и деньги, а также рабочую площадь для их установки. Эти приборы обеспечивают такие же возможности измерения полного сопротивления, как и специализированные анализаторы полного сопротивления компании Agilent, а также точное измерение параметров четырехполюсников и анализ спектра. В стандартном варианте анализаторы измеряют: |Z|, |Y|, |Γ|, θ, R, X, G, B, C, L, D, и Q. Анализатор четырехполюсников/спектра/импеданса Agilent 4396B (совместно с измерительным комплектом 43961A, включающим высокочастотный импедансный пробник, и вариантом комплектации 010 анализатора) работает в диапазоне частот до 1,8 ГГц и имеет такие дополнительные функциональные возможности, как спектральный анализ сигнала с временной селекцией, то есть его выборочный анализ в течение коротких временных интервалов, и полосу пропускания, формируемую цифровыми фильтрами для более быстрых разверток. Анализатор четырехполюсников/спектра/импеданса Agilent 4395A (с измерительным комплектом 43961A и опцией 010) обеспечивает аналогичные возможности в диапазоне частот до 500 МГц.

Специальные измерители

4338B

Миллиомметр 4338B измеряет сверхмалые сопротивления в диапазоне от 10 мкОм до 100 кОм.

Тераомметр 4339B измеряет сверхбольшие сопротивления до 1,6 x 10^{16} Ом. Время измерения этих приборов 34 мс (4338B) или 10 мс (4339B) позволяет эффективно применять их на производственных линиях. Четырехканальный измеритель больших сопротивлений 4349B измеряет сопротивления от 10 кОм до 1,6 x 10^{15} Ом.

Предлагаются также измерители емкости (4268A и 4288A), а также измеритель зависимости емкости от напряжения (4279A).

Приборы для измерения импеданса компании Agilent

Тип изделия	Назначение	Модель	Частотный диапазон	Основная погрешность по Z [1] (%)	Диапазон измерения	Функции [5]	Метод измерения [6]	Основные объекты измерения
Анализаторы импеданса	Высокая производительность/ многофункциональность	E4991A	от 1 МГц до 3 ГГц	0,8%	от 200 мОм до 20 кОм [4]	A, B	RF I-V	LCR компоненты, материалы, полупроводники
	Высокая производительность/ многофункциональность,	4294A	от 40 Гц до 110МГц	0,08%	от 25 мОм до 40 МОм [4]	A, B	Автобалансный мост	LCR компоненты, материалы, полупроводники
	зондовые измерения	4294A с 42941A	от 40 Гц до 110МГц	1	от 50 мОм до 4 МОм [4]	A, B	I-V	LCR компоненты, материалы, полупроводники
Комбинированные анализаторы	Измерение параметров цепей/спектра/импеданса	4396B [3]	от 100 кГц до 1,8 ГГц	3%	от 2 Ом до 5 кОм [4]	A, B	RF I-V	LCR компоненты, другие пассивные компоненты, активные компоненты, анализ цепей
	Измерение параметров цепей/спектра/импеданса	4395A [3]	от 100 кГц до 500 МГц	3%	от 2 Ом до 5 кОм [4]	A, B	RF I-V	LCR компоненты, другие пассивные компоненты, активные компоненты, анализ цепей
Измерители LCR	Высокая производительность/ многофункциональность	4287A	от 1 МГц до 3 ГГц	1%	от 200 мОм до 3 кОм [4]	C	RF I-V	LCR компоненты
	Высокая производительность/ многофункциональность	4285A	от 75 кГц до 30 МГц	0,1%	от 0,01 мОм до 100 МОм	D	ABB	LCR компоненты, материалы, полупроводники
	Высокая производительность/ многофункциональность	E4980A	от 20 Гц до 2 МГц	0,05%	от 0,001 фОм до 1000 ТОм	D	ABB	LCR компоненты, материалы, полупроводники
	Низкая стоимость, многофункциональность	4263B	от 100 Гц до 100 кГц	0,1%	от 0,01 мОм до 100 Мом	D	ABB	LCR компоненты, трансформаторы
Специальные измерители	Для измерения конденсаторов большой емкости	4268A	только на частотах 120 Гц и 1 кГц	0,2%	от 0,1 пФ до 10 мкФ [2]	D	ABB	Многослойные керамические конденсаторы
	Для измерения конденсаторов	4288A	только на частотах 1 кГц и 1 МГц	0,07%	от 0,00001 пФ до 20 мкФ [2]	D	ABB	Керамические конденсаторы
	Для миллиомных измерений	4338B	только на частоте 1 кГц	0,4%	от 10 мкОм до 100 кОм	D	OTR	Соединители, резисторы,
	Для измерения больших сопротивлений	4339B	только на пост. токе	0,6%	от 10 кОм до 1,6 x 10^{16} Ом	D	OTR	Трансформаторы, конденсаторы
	Для измерения больших сопротивлений	4349B	только на пост. токе	2%	от 10 кОм до 1,0 x 10^{15} Ом	D	OTR	Трансформаторы, конденсаторы
	Для измерения зависисмости емкости от напряжения	4279A	только на частоте 1 МГц	0,1%	от 0,00001 пФ до 1280 пФ [2]	D	ABB	Диоды

1. Основная погрешность по Z - наилучшее значение и изменяется в зависимости от условий измерения. Для уточнения см. технические данные изделий.
2. Только для измерения емкостей.
3. Требуется вариант комплектации 4395A-010, 4396B-010, и 43961 A.
4. Диапазон измерения по Z приведен для погрешности до 10 %.
5. Код функции — A: Встроенный анализ эквивалентных схем. B: Свипирование частоты, цветной ЖК индикатор. C: Дискретные частоты, цветной ЖК индикатор. D Дискретные частоты, монохромный ЖК индикатор.
6. ABB: автобалансный мост; I-V: метод I-V; RF I-V: метод RF I-V; NA: анализ цепей; OTR: другое

E4980A

- **Рабочий диапазон частот от 20 Гц до 2 МГц, разрешение 4 десятичных разряда на любом пределе**
- **Базовая погрешность измерений 0,05% при превосходной повторяемости на нижних и верхних пределах измерения импеданса**
- **Высокоскоростные измерения: 5,6 мс**
- **Испытательный сигнал 20 В СКЗ переменного тока**
- **Встроенный источник напряжения смещения 40 В постоянного тока**
- **Постоянный ток смещения до 40 А с внешним источником постоянного тока 42841A**
- **Свипирование по списку из 201 точки**

Прецизионный измеритель LCR E4980A - новый стандарт низкочастотных измерений импеданса

Прецизионный измеритель LCR E4980A компании Agilent обеспечивает наилучшее сочетание точности, скорости измерений и универсальности для широкого диапазона измерений компонентов. Обладая высокой скоростью измерений и выдающимися характеристиками как на нижних, так и верхних пределах измерения импеданса, E4980A является основным инструментом, предназначенным как для разработки и исследований, так и производственных испытаний компонентов и материалов.

Стабильность измерений малых эквивалентных последовательных сопротивлений конденсаторов

С целью увеличения быстродействия и уменьшения потребляемой мощности схем эквивалентное последовательное сопротивление конденсаторов становится все меньше; соответственно, его труднее измерять. Измеритель LCR E4980A обеспечивает исключительную стабильность таких измерений.

Исключительно точные измерения высокого импеданса

Значения емкости бескорпусных конденсаторов и полупроводниковых пластин в настоящее время упали до пределов, оцениваемых фемтофарадами. Поэтому очень стабильные и точные измерения высокого импеданса необходимы для повышения выхода годных изделий и надежности схемы. Превосходя предыдущий измеритель 4284A, которые в течение долгого времени был промышленным стандартом, прибор E4980A имеет еще более высокую стабильность измерений этих устройств с малой емкостью.

Высокие скорости измерения

- 5,6 мс на точку на частоте 1 МГц в режиме SHORT (короткий)
- 88 мс на точку на частоте 1 МГц в режиме MED (средний)
- 220 мс на точку на частоте 1 МГц в режиме LONG (длинный)

Функция усреднения (до 999)

Позволяет пользователям улучшить повторяемость результатов измерений.

Шесть удобных режимов отображения

Пользователь может выбрать один из шести режимов отображения, исходя из конкретных задач измерения.

- *Normal* - для просмотра данных
- *Large display* - для большего удобства считывания данных
- *BIN No.* - для сравнения результатов измерения и сортировки устройств
- *BIN count* - для статистической оценки
- *LIST sweep* для последовательных данных
- *Blank page* - для максимальной скорости (выключает дисплей для экономии на времени регенерации изображения)

Свипирование по списку из 201 точки

Частота, предел измерения и параметры стимула могут быть заданы в виде списка параметров (максимум 201 точка). Пользователь может независимо выбрать два параметра для испытания при различных условиях измерения.

Расширение мощности и напряжения смещения постоянного тока (опция E4980A-001)

Испытательный сигнал 20 В СКЗ (опция 001)
Мощный испытательный сигнал переменного тока обеспечивает до 20 В СКЗ, 100 мА СКЗ (максимум). Это позволяет оценивать зависимость от уровня по переменному току без внешнего усилителя.

Измерение параметров по постоянному току (опция 001)
Одновременное измерение сопротивления постоянному току, постоянного тока и напряжения постоянного тока, а также импеданса. При измерениях катушек индуктивности одновременно могут быть измерены параметры Ls (значение индуктивности, измеренное последовательно с моделью эквивалентной схемы) и Rdc (сопротивление постоянному току). Измерения тока утечки доступны при измерении емкости.

Встроенный источник напряжения смещения 40 В постоянного тока (опция 001)
Встроенный широкодиапазонный источник смещения напряжения 40 В постоянного тока с разрешением 0,3 мВ позволяет выполнять точную оценку зависимости импеданса от напряжения смещения.

Встроенный источник напряжения постоянного тока 10 В (опция 001)
Обеспечивает дополнительный независимый порт источника напряжения постоянного тока для расширения гибкости управления напряжением постоянного тока и смещением. Эта опция позволяет одновременно выполнять измерение трех оконечных устройств, управлять испытуемым устройством, увеличивать дополнительное смещение и управлять дополнительными устройствами.

Постоянный ток смещения до 40 А (с опцией E4980A-002 и 42841A)

С помощью внешнего источника постоянного тока 42841A можно построить систему оценки с постоянным током смещения (до 40 А) и широким диапазоном частот (от 20 Гц до 2 МГц) для высокоточных и эффективных измерений катушек индуктивности с постоянным током смещения. Можно установить следующие значения постоянного тока смещения:

- от 0,01 А до 20 А (с 42841A и 42842A)
- от 0,02 А до 40 А (с двумя 42841A, 42842B и 42843A)

Поддержка широкого набора устройств подключения

E4980A можно использовать с более чем 30 устройствами подключения для разных задач измерения: от материалов до компонентов с монтажом на поверхность. Встроенные функции компенсации минимизируют влияние устройств подключения.

Подключение к ПК

Стандартные интерфейсы GPIB, LAN и USB обеспечивают обеспечивают различные способы управления прибором.

Модель начального уровня (опция E4980A-005)

Для тех пользователей, кому в ближайшем будущем не потребуются предельные скорости измерения, доступна опция экономичной модели начального уровня. Эта модель обеспечивает такой же уровень точности, но при скоростях в 2 - 5 раз меньших, чем стандартная модель.

- **Интегрированные технические решения для базовых и расширенных потребностей определения параметров полупроводников**
- **Возможность наращивания путем добавления модулей со средними (SMU, VMU, VSU) и высокими (MPSMU, HPSMU, ASU) техническими характеристиками**
- **Разрешающая способность при измерении тока до 100 аттоампер, при измерении напряжения до 0,2 мкВ**
- **Встроенная функция измерения зависимости емкости от напряжения (CV)**
- **Графические средства анализа в среде Windows**

4156C с блоком 41501B

4157B

Гибкие и наращиваемые технические решения для измерения параметров полупроводников на базе ПК

Эти функционально законченные технические решения предназначены для удовлетворения как базовых, так и расширенных потребностей измерения параметров полупроводников. Среда параметрического анализа и определения параметров на базе ПК, разработанная компанией Agilent, позволяет легко и интуитивно понятно проводить параметрические испытания, не тратя времени на написание сложных программ. Стандартные конфигурации включают в себя анализатор параметров полупроводников, программу Agilent I/CV 3.0 Lite Automation, интерфейс USB/GPIB и контроллер с архитектурой ПК, в качестве которого обычно используется ноутбук с операционной системой Windows XP Pro. При использовании в составе автоматизированных испытательных систем, включающих популярные полуавтоматические и автоматические установки зондового контроля полупроводниковых пластин достигаются максимальная производительность и отдача от средств, вложенных в приобретение анализатора параметров полупроводников.

Функционально законченные технические решения с возможностью наращивания

Анализаторы параметров полупроводников 4155C, 4156C и 4157B являются функционально законченными техническими решениями в среде параметрического анализа и определения параметров на базе ПК компании Agilent. Стандартные конфигурации включают анализатор, программу Agilent I/CV 3.0 Lite Automation, интерфейс USB/GPIB и контроллер с архитектурой ПК, в качестве которого обычно используется ноутбук с операционной системой Windows XP Pro.

Анализаторы параметров полупроводников 4155C и 4156C комплектуются четырьмя модулями источника/ измерителя (SMU), двумя модулями измерителя напряжения (VMU) и двумя модулями источника напряжения (VSU). Этого достаточно в большинстве случаев.

Дополнительные модули SMU, PGU, а также модули генератора импульсов (PGU) и заземления (GNDU) могут быть установлены в блоке расширения 41501B, который подключается сзади к 4155C или 4156C. Дополнительные измерительные ресурсы становятся автоматически доступны как при управлении с передней панели, так и из программы I/CV 3.0 Lite Automation.

Как 4155C, так и 4156C имеют встроенную функцию измерения зависимости емкости от напряжения (CV), поэтому для выполнения этого важного измерения не требуются дополнительные измерительные приборы.

Agilent 4157B является модульным прибором, в который можно установить три различных типа SMU: MPSMU (модуль источника/измерителя средней мощности), HPSMU (модуль источника/измерителя большой мощности) и HRSMU (модуль источника/измерителя с высоким разрешением). Кроме того, к HRSMU можно подключить дополнительный модуль коммутатора и измерителя аттоамперных токов (ASU), который улучшает разрешающую способность при измерении токов до 100 аттоампер (0,1 фемтоампера). Базовый блок Agilent 4157B содержит также модуль заземления (GNDU) на 4 ампера.

Производительность и чувствительность для решения насущных проблем испытаний

Анализатор 4156C и модули источника/измерителя с высоким разрешением (HRSMU) анализатора 4157B в большинстве случаев обеспечивают потребности определения параметров полупроводников при низких уровнях тока, обладая разрешающей способностью 1 фА и не требуя использования внешних усилителей. Для специализированных применений (таких как определение параметров ячеек памяти), требующих измерения токов ультранизкого уровня, модуль коммутатора и измерителя аттоамперных токов (ASU) анализатора 4157B улучшает разрешение HRSMU до 100 аА.

Все анализаторы 4155C, 4156C и 4157B обеспечивают непревзойденные возможности измерения низких уровней напряжения. Анализаторы 4155C и 4156C обладают разрешением 0,2 мкВ при использовании модулей измерителя напряжения (VMU), а анализатор 4157B - разрешением 0,5 мкВ при использовании модулей источника/ измерителя средней мощности (MPSMU) и модулей источника/измерителя большой мощности (HRSMU). Кроме того, все SMU анализаторов 4156C и 4157B имеют выходы Force (источник) и Sense (измерение) для поддержки полной схемы измерения Кельвина (SMU анализатора 4155C не поддерживают схему измерения Кельвина).

Интуитивно понятные параметрические испытания без написания сложных программ

Все данные технические решения позволяют проводить параметрические испытания легко и интуитивно понятно, не тратя времени на написание сложных программ. Программа I/CV 3.0 Lite является еще одним компонентом законченного технического решения параметрического анализа на базе ПК. Использование приборов 4155C, 4156C и 4157B вместе с программой I/CV 3.0 Lite Automation (E5241C) позволяет использовать все возможности приборов с помощью графического интерфейса пользователя в среде ПК. В результате нескольких щелчков мышью пользователь получает максимальную производительность и отдачу от средств, вложенных в приобретение анализатора параметров полупроводников. Данное техническое идеально соответствует текущей рабочей среде пользователя на базе, не накладывая ограничений на число установленных копий программы I/CV 3.0 Lite Automation. Это позволяет пользователю анализировать результаты испытаний на ПК, установленном на рабочем месте, не возвращаясь обратно в лабораторию.

Дополнительные функции

Модуль коммутатора и измерителя аттоамперных токов (ASU) анализатора 4157B имеет входы BNC, к которым можно подключать выходы измерителя мощности. Такая возможность позволяет пользователю переключаться между измерением зависимости емкости от напряжения (CV) и измерением зависимости тока от напряжения (IV) без изменения соединений кабелей.

Анализаторы параметров полупроводников 4155C, 4156C и 4157B

Прибор	Разрешение по току	Макс. ток	Разрешение по напряжению	Макс. напряжение	Число SMU	Число PGU
4155C	10 фА	100 мА	0,2 мкВ**	100 В	4	0
4156C	1 фА	100 мА	0,2 мкВ**	100 В	4	0
41501B*	10 фА	1 А	2 мкВ	200 В	1-2	0-2
4157B	100 аА	1 А	0,5 мкВ	200 В	1-8	0

* Примечание: 41501B является принадлежностью 4155C/4156C, и для его использования требуется заказать одно этих изделий.

**При использовании VMU в дифференциальном режиме.

Технические решения по параметрическим измерениям серии E5270 компании Agilent

Серия E5270 включает два типа базовых блоков: 8-гнездовой и 2-гнездовые. Если пользователю требуется более двух модулей SMU, либо если гибкость и возможность расширения в будущем являются ключевыми критериями, то лучшим вариантом будет 8-гнездовой базовый блок для параметрических измерений E5270B, конфигурируемый пользователем.

E5270B

В этот блок может быть установлено до восьми одногнездовых модулей, таких как модуль источника/измерителя средней мощности (MPSMU), либо до четырех двухгнездовых модулей, таких как модуль источника/измерителя большой мощности (HPSMU). В случае установки в базовый блок E5270B четырех модулей HPSMU, можно выводить ток до 1 А от каждого из этих модулей одновременно. Конечно, в этом случае в базовом блоке E5270B должен находиться также модуль заземления (GNDU) на 4 ампера, чтобы обеспечить сток всего этого тока, позволяя пользователю не заботиться о проблемах, связанных с повышением потенциала земли.

Серия E5270 предлагает три экономичных варианта:

- E5270B - 8-гнездовой базовый блок для прецизионных параметрических измерений
- E5262A - 2-гнездовой базовый блок с двумя модулями источника/измерителя (SMU); оба модуля средней мощности (MPSMU)
- E5263A - 2-гнездовой базовый блок с двумя модулями источника/измерителя (SMU); один модуль средней мощности (MPSMU), второй - большой мощности (HPSMU).

Оба базовых блока E5262A и E5263A с двумя модулями источника/измерителя (SMU) являются экономичными техническими решениями для простых параметрических измерений. Многие измерения компонентов, такие как определение параметров лазерных диодов и фотодиодов, требует только одного или двух модулей источника/измерителя (SMU). Идеальными вариантами для таких случаев являются E5262A и E5263A, которые предоставляют вполне достаточные возможности для испытаний.

E5262A

Свойства:

- Выполняют высокоскоростные параметрические испытания на постоянном токе
- В базовом блоке E5270B имеется восемь гнезд для установки моделей, конфигурируемых пользователем
- Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) с высокой разрешающей способностью доступен для всех модулей
- Быстродействующий АЦП присутствует в каждом установленном модуле.
- Соединители BNC входного и выходного сигналов запуска
- 16 цифровых линий ввода/вывода общего назначения, которые можно использовать также для запуска
- Базовый интерфейс пользователя поддерживает интерактивные выборочные измерения
- E5262A и E5263A: модуль заземления (GNDU) на 2,2 А

Модули:

- E5280B - модуль источника/измерителя большой мощности (HPSMU), занимает два гнезда;
  макс. напряжение источника ±200 В;
  макс. ток источник ±1А;
  разр. способность измерения напряжения 2 мкВ;
  разр. способность измерения тока 10 фА
- E5281B - модуль источника/измерителя средней мощности (MPSMU), занимает одно гнездо;
  макс. напряжение источника ±100 В;
  макс. ток источник ±100 мА;
  разр. способность измерения напряжения 0,5 мкВ;
  разр. способность измерения тока 10 фА
- E5287A - модуль источника/измерителя с высоким разрешением (HRSMU), занимает одно гнездо;
  макс. напряжение источника ±100 В;
  макс. ток источник ±100 мА;
  разр. способность измерения напряжения 0,5 мкВ;
  разр. способность измерения тока 1 фА
- E5288A - модуль коммутатора и измерителя аттоамперных токов (ASU);
  макс. напряжение источника ±100 В;
  макс. ток источник ±100 мА;
  разр. способность измерения напряжения 0,5 мкВ;
  разр. способность измерения тока 0,1 фА

Agilent E5250A - базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки

Базовый блок расширяет отдельную станцию (4155C, 4156C, 4157A или E5270) до автоматизированной измерительной системы. Сменные блоки могут быть сконфигурированы либо как матричный коммутатор для параметрических измерений общего назначения, либо как мультиплексор для долговременных испытаний на надежность.

E5250A

Когда сконфигурирован как 24-канальный (8 x 3) мультиплексор, E5250A лучше всего подходит для измерений при долговременных испытаниях на надежность с возможность расширения до 384 каналов и расширенным набором функций, которыми обладают обычно только большие и дорогие входные устройства. Это позволяет использовать недорогие источники питания для регулярных нагрузочных испытаний.

Большое число каналов и недорогие источники нагрузки позволяют параллельно проводить эффективные испытания сотен устройств, обеспечивая экономию средств и времени. При этом достигаются точные и повторяющиеся результаты.

Свойства матричного коммутатора 10 x 12 для параметрических измерений общего назначения:

- Последовательное измерение множества испытуемых устройств
- Десять входов и 48 выходов обеспечивают гибкость и точность
- Два входа с малыми токами утечки и четыре стандартных входа для проведения измерений зависимости тока от напряжения (I-V)
- Два тракта измерения зависимости емкости от напряжения (C-V) с точной компенсацией емкости
- Два дополнительных входа для импульсных, дифференциальных и других видов измерений

Свойства 24-канального (8 x 3) мультиплексора для испытаний на надежность:

- Возможность эффективных параллельных испытаний по 384 каналам
- Возможность использования недорогих источников питания для регулярных нагрузочных испытаний
- Защита от наброса мощности для достижения точных результатов
- Кабели, устойчивые к воздействию широкого диапазона температур, для испытаний в камере

- **Программный пакет EasyEXPERT установлен непосредственно в приборе**
- **Измерения IV и CV**
- **Десять гнезд для установки модулей**
- **Доступные типы модулей: MPSMU, HPSMU и HRSMU, MFCMU, HV-SPGU**
- **АЦП с высоким разрешением доступен для всех установленных модулей**
- **Быстродействующий АЦП на каждом установленном SMU**
- **Интерфейсы: GPIB, USB (2 порта на передней панели и 2 порта - на задней), LAN**

Анализатор полупроводниковых приборов B1500A позволяет почувствовать себя экспертом по параметрическим испытаниям

Платформа, удовлетворяющая текущим и будущим потребностям

Анализатор полупроводниковых приборов Agilent B1500A с программным обеспечением EasyEXPERT позволяет каждому пользователю чувствовать себя специалистом по параметрическим испытаниям. Интерфейс EasyEXPERT на основе MS Windows знаком начинающим инженерам, даже если у них нет опыта работы с приборами для измерения параметров. Его уникальный проблемно-ориентированный подход позволяет пользователю сосредоточиться на своей реальной выполняемой работе (определении параметров устройства), не требуя становиться специалистом по использованию аппаратных средств прибора. Этот новый подход дополнен сенсорным экраном, который делает работу с прибором удобной и в случае, когда он установлен в стойку, и когда он находится на столе.

Модульная конструкция анализатора, имеющего 10 гнезд, помогает снизить стоимость испытания, обеспечивая возможность закупить только то оборудование, которое необходимо в первую очередь, но оставляя место для расширения с изменением потребностей. Эта гибкость выгодна тем, кто нуждается в измерении емкости, поскольку данная функция доступна с помощью одногнездового модуля измерителя емкости (CMU). Новейшее устройство объединения модуля источника/измерителя (SMU) и модуля измерителя емкости (CMU), называемое SCUU (Source Capacitance Unify Unit), позволяет устранить путаницу в кабелях при подключении SMU и CMU к манипулятору установки зондового контроля полупроводниковых пластин. За счет этого улучшается эффективность и точность измерений, решаются проблемы перестановки кабелей и компенсирующих измерений. B1500A обладает впечатляющими характеристиками, позволяя измерять слабые токи с разрешением до 0,1 фемтоампер и напряжения с разрешением до 0,5 микровольт.

Измерения IV и CV объединены в одном приборе

Определение параметров требует измерения как зависимости тока от напряжения (IV), так и емкости от напряжения (CV). Анализатор B1500A поддерживает оба этих вида измерения в рамках одного базового блока, исключая необходимость приобретения отдельного измерителя емкости. Кроме того, B1500A позволяет точно и легко переключаться между измерениями IV и CV, не требуя для этого внешнего матричного переключателя. Анализатор B1500A также исключает большинство наиболее известных ошибок измерения CV за счет автоматической компенсации длины кабеля и обеспечения встроенной возвратной цепи тока при измерении емкости.

Удобство использования

Для управления анализатором B1500A можно использовать сенсорный экран, программируемые клавиши, вращающуюся ручку, клавиатуру, мышь. Пользователь может выбрать наиболее удобный способ управления, в зависимости от того, находится ли прибор на столе или установлен в стойку. Кроме того, B1500A использует операционную систему Microsoft Windows XP Professional, что позволяет легко интегрировать его в рабочую среду на базе ПК. Знакомый графический интерфейс Windows и удобные меню оперативной справочной системы исключают необходимость обучения пользователей.

Предыдущие анализаторы требовали времени на изучение

Предыдущие поколения анализаторов полупроводниковых приборов приближались к определению параметров с точки зрения измерений. Они требовали изучения аппаратных средств прибора, понимания сложностей различных установок его параметров, что представляло особую трудность для новых или редких пользователей.

EasyEXPERT упрощает определение параметров устройств

Программный пакет EasyEXPERT компании предлагает абсолютно новый проблемно-ориентированный подход к определению параметров и анализу, сокращающий параметрические испытания до трех простых шагов. Во-первых, пользователь должен выбрать одну или больше технологических категорий. Во-вторых, выбрать соответствующий прикладной тест. В-третьих, нажать клавишу или щелкнуть мышью по пиктограмме, чтобы начать сбор данных. В результате даже неопытный пользователь в течение нескольких минут способен выполнить измерения параметров.

Обширная библиотека прикладных тестов

С анализатором B1500A поставляется более ста прикладных тестов, охватывающих широкий круг процессов и типов устройств. Эти тесты помогут пользователю быстро подготовиться и начать работать. Пользователь может адаптировать эти тесты под свои потребности и запомнить их в своей собственной библиотеке прикладных тестов, а также создать свои уникальные прикладные тесты, используя мощные и интуитивно понятные средства редактирования.

Расширенные возможности измерения CV

Анализатор B1500A поддерживает модуль измерения емкости (MFCMU) B1520A, занимающий одно гнездо и работающий на нескольких частотах. Кроме измерения зависимости емкости от напряжения, модуль MFCMU обладает многими измерительными возможностями, которые недоступны в аналогичных внешних измерителях емкости. Модуль MFCMU может измерять емкость на частотах до 5 МГц и обеспечивать постоянное смещение ±25 В. Более того, в рамках одного и того же прибора можно более тесно связать MFCMU и SMU (модуль источника/измерителя). Комбинация MFCMU и SMU, получаемая при использовании устройства объединения SMU и CMU (SCUU) анализатора B1500A, поддерживает измерение емкости при постоянном смещении ±100 В.

Устройство SCUU ускоряет установку измерения IV-CV

К устройству объединения SMU и CMU (SCUU) анализатора B1500A подсоединяется кабельное устройство, которое с одной стороны подключается к двум модулям SMU и модулю MFCMU, а с другой - к SCUU, которое обычно располагается около испытуемого устройства. Выходы SCUU состоят из двух пар кельвиновских (Force и Sense) триаксиальных соединителей, которые подключаются непосредственно к манипулятору установки зондового контроля полупроводниковых пластин. Устройство безопасного переключения (GSWU) подсоединяется к SCUU с помощью другого кабеля, GSWU подсоединяется также к внешнему заземленному экрану манипулятора. После выполнения этих простых соединений уже программное обеспечение анализатора B1500A заботится обо всех переключениях между измерениями IV-CV, а также проблемах компенсации и возвратной цепи тока при измерении емкости. Пользователь должен только выбрать алгоритм измерения IV или CV и нажать клавишу, чтобы выполнить точные измерения.

ASU обеспечивает разрешение 100 aA

Модуль HRSMU (модуль источника/измерителя с высоким разрешением) B1517A обеспечивает разрешающую способность до 1 фА при измерении тока и до 0,5 мкВ при измерении напряжения без внешних предусилителей. К модулю B1517A можно также подключить дополнительно модуль коммутатора и измерителя аттоамперных токов (ASU) E5288A. Модуль ASU улучшает разрешающую способность HRSMU до 100 aA (0,1 фА), не изменяя других характеристик HRSMU.

Переключение между точными измерениями IV и CV

Модуль ASU (E5288A) имеет два входа BNC, которые совместимы с выходами модуля MFCMU (B1520A). Это упрощает переключение между точными измерениями IV и мультичастотными измерениями CV без изменения соединений кабелей. Использование модуля MFCMU совместно с модулем ASU позволяет выполнять переключение между измерениями CV на частотах до 5 МГц и измерениями IV с разрешением 0,1 фА и 0,5 мкВ. С устройством объединения SMU и CMU (SCUU) модуль ASU заботится обо всех переключениях между измерениями IV-CV, а также проблемах компенсации и возвратной цепи тока при измерении емкости.

Максимальная выходная мощность

Суммарная потребляемая мощность всех модулей не должна превышать 82 Вт. Поэтому B1500A может содержать до 4 двухгнездовых модулей SMU (HPSMU) и 2 одногнездовых модулей SMU (MPSMU и/или HRSMU); он может содержать до 10 одногнездовых модулей SMU (MPSMU и/или HRSMU), а также любую комбинацию двухгнездовых и одногнездовых модулей между этими двумя пределами. Только один одногнездовой модуль MFCMU можно установить в B1500A. В базовый блок B1500A можно установить до 5 одногнездовых модулей HV-SPGU.

Новая версия программного обеспечения EasyEXPERT 2.0

Новая версия программного обеспечения EasyEXPERT 2.0 обладает следующими новыми функциями.

- Desktop EasyEXPERT, версия программы EasyEXPERT для ПК, работающих на платформе Windows, позволяет перенести анализ данных и разработку прикладных тестов на отдельный ПК, освобождая ресурсы B1500A для выполнения измерений.
- Новый быстрый режим испытания позволяет синхронизировать последовательности тестов с картой пластины на полуавтоматической установке зондового контроля
- Улучшенная функция управления матричными коммутаторами B2200A и B2201A
- Новая функция автоматического экспорта позволяет выбрать точное имя файла, формат и адрес назначения для данных, полученных как в интерактивном режиме, так и в быстром режиме испытаний.

Новый модуль высоковольтного генератора импульсов для полупроводников

Модуль обеспечивает выдачу напряжения постоянного тока (от минус 40 до 40 В), пачек импульсов (от 1 до 1000000 импульсов в пачке) и импульсных последовательностей с периодом от 30 нс до 10 с, длительностью импульсов от 10 нс и программируемой длительностью перепадов от 8 нс до 400 мс. Импульсы могут быть заданы в двух или трех уровнях по одному каналу.
В режиме генератора сигналов линейной произвольной формы (ALWG) можно создавать сложные формы сигналов.

Основные характеристики сменных модулей анализатора полупроводниковых приборов B1500A

Кодовый номер	Описание	Число занимаемых гнезд	Диапазон измеряемых/изменяемых параметров	Разрешающая способность измерения
B1510A	Модуль источника/измерителя большой мощности (HPSMU)	2	От –200 В до +200 В, от –1А до +1А	2 мкВ, 10 фА
B1511A	Модуль источника/измерителя средней мощности (MPSMU)	1	От –100 В до +100 В, от –100 мА до +100 мА	0,5 мкВ, 10 фА
B1517A	Модуль источника/измерителя с высоким разрешением (HRSMU)	1	От –100 В до +100 В, от –100 мА до +100 мА	0,5 мкВ, 1 фА
E5288A[1]	Модуль коммутатора и измерителя аттоамперных токов (ASU)	–	От –100 В до +100 В, от –100 мА до +100 мА	0,5 мкВ, 100 аА
B1520A	Модуль многочастотного измерителя емкости (MFCMU)	1	От 1 кГц до 5 МГц	0,1 фФ
B1525A	Модуль высоковольтного генератора импульсов для полупроводников (HV-SPGU)	1	±40 В или 80 В (размах)	–

[1] E5288A соединен с модулем источника/измерителя с высоким разрешением B1517A.

Технические решения зондового контроля компании Cascade Microtech

Компания Cascade Microtech, Inc. является мировым лидером в конструировании, разработке и производстве новейших технических решений в области зондового контроля для электрических измерений, а также тестирования интегральных схем (ИС) на пластине. Собственные разработки в области измерений позволяют инженерам-разработчикам выполнять прецизионные измерения электрических характеристик, уменьшать размеры разрабатываемых ИС и снижать их стоимость, одновременно ускоряя их выход на рынок. Зондовые платы компании обеспечивают тестирование быстродействующих ИС и позволяют проводить испытания нескольких ИС параллельно, минимизируя при этом риск повреждения ИС. Для получения более подробной информации следует посетить web-сайт компании по адресу: **www.cascademicrotech.com**
На сегодняшний день очень важно учитывать возросшую конкуренцию, сокращение срока выхода изделий на рынок, их удешевление с одновременным улучшением технических характеристик. Точность измерения электрических характеристик полупроводников на пластине часто ограничена возможностями тракта передачи сигнала типовой установки зондового контроля. Паразитные емкости, токи утечки, высокий уровень электрических помех и диэлектрическая абсорбция могут привести к снижению разрешающей способности и ухудшению погрешности измерений.

Технические решения компании Cascade Microtech в области зондового контроля, объединенные с различными анализаторами полупроводниковых приборов, анализаторами цепей серии PNA или векторными анализаторами цепей компании Agilent обеспечивают ключевые конкурентные преимущества.

- Разработка и испытания высокоскоростных ИС: аналитические пробники могут измерять отдельные элементы схемы или весь кристалл на частоте до 110 ГГц, облегчая разработку высокоскоростных ИС.
- Настройка схем сложных ИС: новейшие возможности измерения аналитических пробников и установок зондового контроля позволяют выполнять точную настройку сложных ИС с целью улучшения их рабочих характеристик.
- Сокращение времени от начала разработки до выхода годных изделий: аналитические пробники и установки зондового контроля позволяют выполнять высокопрецизионные измерения элементов схем и обеспечивают высокую пропускную способность при испытаниях в широком температурном диапазоне. Информация, полученная в процессе этих испытаний, используется для настройки процесса изготовления с целью быстрого увеличения выхода годных изделий.
- Увеличение производительности: автоматические функции позволяют быстрее выполнять большее количество тестов.
- Сокращение времени от начала разработки до выхода на рынок: аналитические пробники и установки зондового контроля обеспечивают точные данные испытаний, которые ускоряют разработку ИС.

- **Матричные коммутаторы не ухудшают характеристик анализатора параметров полупроводников**
- **Поддержка полной кельвиновской конфигурации**
- **14 внутренних измерительных трактов**
- **Функция компенсации при измерении емкости**
- **Светодиодный дисплей, клавиатура или световое перо (по заказу), доступные при управлении с передней панели**
- **Полоса пропускания 30 МГц**

Базовый блок матричных коммутаторов с фемтоамперными токами утечки B2200A и 14-канальный базовый блок матричных коммутаторов с малыми токами утечки B2201A позволяют снизить стоимость параметрических испытаний за счет автоматизации без снижения (B2200A) или с незначительным снижением (B2201A) измерительных характеристик анализаторов параметров полупроводников. Оба базовых блока поддерживают полную кельвиновскую конфигурацию, включающую 4 модуля источника/измерителя (SMU), и измеритель емкости, имея при этом достаточно места для будущих расширений. Они имеют 14 входов, каждому из которых соответствует свой уникальный внутренний измерительный тракт. Для двух из этих входов может быть использована специальная функция компенсации при измерении емкости. Оба базовых блока обеспечивают управление с передней панели с помощью клавиатуры или светового пера, поставляемого по дополнительному заказу, и поддерживают приборы, такие как генераторы импульсов.

Проблемы производственных испытаний

Проведение всех параметрических измерений, необходимых для многочисленных тестовых структур на полупроводниковой пластине, может оказаться затратным по времени и очень дорогостоящим процессом. Учитывая, что стоимость устройств для конечных пользователей продолжает падать, даже лабораторные системы определения параметров должны снизить стоимость испытаний. Использование матричных коммутаторов с полуавтоматическими или полностью автоматическими установками зондового контроля полупроводниковых пластин позволяет автоматизировать параметрические испытания и исключить необходимость ручной перестановки пробников каждый раз, когда требуется протестировать новый модуль. За счет этого снижается как время испытаний, так и их стоимость.

Многие имеющиеся матричные коммутаторы имеют присущие им ограничения. Например, многие матричные коммутаторы ухудшают характеристики анализаторов параметров полупроводников при измерении токов низкого уровня и становятся самым слабым звеном в цепочке измерения. Матричный коммутатор с недостаточным числом внутренних измерительных трактов не сможет поддерживать ни полную кельвиновскую (4-проводную) схему измерения, ни измеритель емкости. Такой коммутатор требует вручную изменять соединения кабелей каждый раз при изменении вида измерения с IV (измерение зависимости тока от напряжения) на CV (измерение зависимости емкости от напряжения) и наоборот. Наконец, если матричный коммутатор при измерении емкости не сможет компенсировать погрешности, связанные с длиной пути, то результат будет неточен.

Характеристики матричных коммутаторов

Оба базовых блока матричных коммутаторов B2200A и B2201A характеризуются исключительно малыми токами утечки и обеспечивают измерение емкости без ограничений, навязываемых альтернативными техническими решениями. Способность поддерживать измерения токов уровня 1 фА (B2200A) или 10 фА (B2201A) означает, что эти матричные коммутаторы не ухудшают высоких рабочих характеристик анализатора параметров полупроводников. Входы поддерживают полную кельвиновскую конфигурацию, включающую 4 модуля источника/измерителя (SMU). Все 14 входов имеют свой уникальный внутренний измерительный тракт. Поэтому все они могут использоваться одновременно. В отличие от других технических решений, результат измерения емкости не искажается из-за отличий в длине пути измерительного тракта каждого канала. Более того, система обеспечивает параметры и алгоритмы, необходимые для компенсации таких отличий. Гибкость обеспечивается модульной структурой, которая поддерживает конфигурации с 12, 24, 36 или 48 выходами. Полоса пропускания 30 МГц поддерживает использование измерительных приборов, таких как генераторы импульсов. Ручное управление с передней панели реализуется с помощью дополнительного светодиодного дисплея, клавиатуры и светового пера, поставляемого по заказу.

Модуль коммутации B2210A поддерживается только базовым блоком B2200A, а модуль коммутации B2211A - только базовым блоком B2201A.

Базовые блоки матричных коммутаторов B2200A и B2201A

	B2200A	B2201A
Число входных триаксиальных портов I-V (с защитой)	8	8
Число входных вспомогательных (AUX) BNC портов	6 (2 порта C-V)	6 (2 порта C-V)
Число выходных триаксиальных портов (с защитой)	12, 24, 36 или 48	12, 24, 36 или 48
Число гнезд для модулей коммутации высотой 48 мм	4	4
Максимальный ток		
Порт I-V	1,0 A (B2210A)	1,0 A (B2211A)
Порт AUX	0,5 A (B2210A)	0,5 A (B2211A)
Макс. напряжение		
Порт I-V (относительно другого канала)	200 В (B2210A)	200 В (B2211A)
Порт I-V (относительно корпуса)	300 В (B2210A)	300 В (B2211A)
Порт AUX (относительно другого канала)	100 В (B2210A)	100 В (B2211A)
Порт AUX (относительно корпуса)	100 В (B2210A)	100 В (B2211A)
Развязка между каналами		
Порт I-V	5 x 10^{14} Ом (B2210A)	5 x 10^{13} Ом (B2211A)
Порт AUX	1 x 10^{9} Ом (B2210A)	1 x 10^{9} Ом (B2211A)

Измерение импульсных IV-характеристик при длительности импульса затвора 10 нс

Переход к элементам с размерами 45 нм сопровождается использованием высокоизолирующих диэлектриков К-затвора (high k gate dielectric) и транзисторов на структурах “кремний на диэлектрике” (КНД-структурах). Анализатор B1500A хорошо зарекомендовал себя как основной прибор для снятия характеристик таких устройств в лабораторных условиях. Обладая превосходными рабочими характеристиками измерения на постоянном токе, анализатор B1500A с программным обеспечением EasyEXPERT теперь поддерживает техническое решение по измерению импульсных IV-характеристик с помощью генератора импульсов 81110A и осциллографа серии DSO80000B. Это решение может использоваться для снятия характеристик МОП-транзисторов с беспрецедентной длительностью импульса на затворе, равной 10 нс.

Длительность импульса на затворе, равная 10 нс

Данное техническое решение обеспечивает длительность импульса на затворе, равную 10 нс, с длительностями фронта и среза 2 нс. Формируется чистый прямоугольный сигнал с минимальными значениями выбросов на фронте и отрицательных выбросов перед фронтом импульса.

Разрешение при измерении тока, равное 1 мкА

Данное техническое решение обеспечивает разрешение 1 мкА при измерении тока и длительности импульса 10 нс, позволяя более точно определить характеристики высокоизолирующих диэлектриков К-затвора и транзисторов на КНД-структурах.

Петля обратной связи обеспечивает точные измерения ID-VD и ID-VG

Данное решение контролирует действительное напряжение стока МОП-транзистора и автоматически корректирует приложенное напряжение стока, чтобы действительное напряжение стока (в точке соединения нагрузочного резистора с транзистором) было правильным в каждой точке измерения. Это поддерживается как при снятии характеристик ID-VD (зависимость тока стока от напряжения на стоке), так и ID-VG (зависимость тока стока от напряжения на затворе).

Взаимосвязь с производственными системами

Данное техническое решение уже проверено в испытательных системах 4075 и 4076. Поэтому можно легко соотнести результаты, измеренные в лаборатории, с данными, полученными на производственной линии.

Простое переключение между измерениями на постоянном токе и импульсными измерениями

Имеется опция, позволяющая переключение между измерениями на постоянном токе и импульсными измерениями IV без изменения кабельных соединений. Это упрощает соотношение результатов измерений на постоянном токе и импульсных измерений, а также позволяет автоматизировать этот процесс.

Возможность использования имеющихся приборов

Для снижения стоимости можно использовать имеющиеся импульсные генераторы и осциллографы компании Agilent.

Взаимосвязь с производственными системами

Программное обеспечение EasyEXPERT, поставляемое с B1500A, доступно также в версии для настольного ПК. Оно позволяет даже неопытным пользователям выполнять измерения импульсных IV-характеристик. После выбора данного вида измерения окно установки условий испытания отображает полную схему оборудования, которая облегчает правильное соединение компонентов. Выполнив простую процедуру заполнения полей, пользователь может щелкнуть по клавише “Measure” (измерение), чтобы начать измерение импульсных IV-характеристик. График и список данных генерируются автоматически, после чего пользователь может экспортировать данные в различные программы анализа данных, такие как Microsoft Excel.

Технические характеристики (тип. значения)

Длительность импульса на затворе: от 10 нс до 1 мкс
Амплитуда импульса на затворе: от минус 4,5 В до 4,5 В
Изм. значение амплитуды импульса тока на стоке: 80 мА (макс.)
Разрешение при измерении амплитуды импульса тока на стоке: 0,1 мкА
Диапазон напряжений на стоке: от минус 10 В до 10 В
Для транзисторов на КНД-структурах низкий коэффициент заполнения импульсов снижает эффекты от самопрогрева, которые влияют на результаты измерения. Для высокоизолирующих диэлектриков К-затвора низкий коэффициент заполнения уменьшает сферу действия захвата электронов, искажающего результаты измерения.

Измерение IV-CV с использованием модулей MFCMU и SCUU анализатора B1500A

Для определения параметров полупроводниковых приборов необходимы измерения как вольт-амперных (IV), так и вольт-фарадных (CV) характеристик. Для современных технологических процессов требуется, чтобы точные измерения IV-CV устройств на полупроводниковых пластинах выполнялись за один проход. Анализатор полупроводниковых приборов Agilent B1500A обеспечивает измерение IV-CV за один проход в одном базовом блоке за счет использования MFCMU (модуль многочастотного измерителя емкости) и двух SMU (модуль источника/измерителя). Измерение IV- CV с помощью одного щупа представляет собой довольно сложную задачу. При измерениях IV с использованием SMU используются триаксиальные соединители, а для измерений CV с использованием CMU (модуль измерителя емкости) применяются соединители BNC. Переключение между этими двумя режимами измерений является довольно сложным и трудоемким процессом и часто приводит к погрешностям при измерении.

В качестве примера может служить ручное переключение измерительных кабелей с одновременным удержанием щупа на полупроводниковой пластине. В этом случае электрический заряд, возникающий в результате трения при переключении кабелей, может повредить устройство. Кроме решения проблем, связанных с переключением кабелей, для получения точных результатов также необходимо правильно установить параметр компенсации погрешности, относящийся к измерениям емкости.

Устройство объединения SMU и CMU анализатора B1500A (SCUU) решает эти проблемы. SCUU обеспечивает точное и простое переключение между измерениями IV-CV без трудностей и затрат, типичных для внешней коммутационной матрицы.

Устройство SCUU анализатора B1500A может переключаться между измерениями IV и CV без ущерба для точности измерений. Подключать SCUU к установке зондового контроля можно при помощи кабеля длиной 1,5 или 3 м. Измерительные кабели от SCUU к манипулятору установки зондового контроля можно удлинять при помощи двух триаксиальных кабелей или двух пар Кельвиновских (источника и измерителя) триаксиальных кабелей, которые удовлетворяют требованиям как измерений IV, так и CV. Для обоих видов измерений необходимо подключить центральный сигнальный проводник триаксиального кабеля к центральному проводу измерительного зонда (иглы), а проводящий экран триаксиального кабеля – к внешнему экрану измерительного зонда. Подключение внешнего экрана к экрану измерительного зонда обеспечивает защиту от внешних наводок.

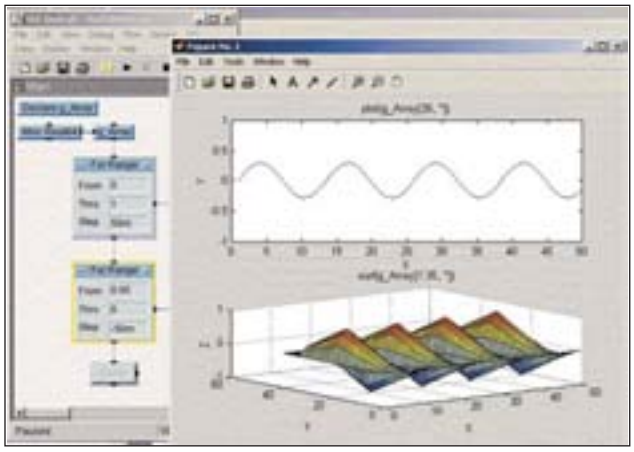
Устройство безопасного переключения (GSWU) анализатора B1500A используется для замыкания экрана измерительного кабеля при проведении измерений CV. Во время измерения IV выключатель GSWU размыкается автоматически, что предотвращает потенциальную возможность повреждения SMU, так как в противном случае экраны двух SMU (которые, предположительно, обладают разницей потенциалов) были бы закорочены между собой.

Даже при использовании Кельвиновского триаксиального соединения между SCUU и манипулятором установки зондового контроля значительная длина кабеля не окажет отрицательного воздействия на точность измерений. Необходимо просто выполнить эту простую схему подключения, а также собрать и запомнить данные о компонентах остаточной погрешности с помощью подпрограмм компенсации (калибровки) при различных видах калибровочных мер (короткое замыкание, холостой ход, согласованная нагрузка). Эти подпрограммы встроены в программное обеспечение EasyEXPERT для B1500A.

Программное обеспечение EasyEXPERT управляет всеми переключениями режимов IV-CV и компенсацией погрешностей, а также вопросами пути возврата сигнала при измерении емкости (за счет управления устройством GWSU). Программное обеспечение EasyEXPERT предоставляет возможность проведения более 100 прикладных тестов IV и CV характеристик. Для этого нужно просто выбрать алгоритм CV и нажать клавишу для начала выполнения точных измерений CV. При использовании SCUU можно увеличить постоянное напряжение смещения при измерениях CV до ±100 В, что намного больше, чем стандартный для MFCMU диапазон, равный ±25 В. При использовании SCUU напряжение смещения в диапазоне ±100 В обеспечивается автоматически модулями SMU, подключенными к SCUU.

Подробнее см. “IV and CV Measurement Using the Agilent B1500A MFCMU and SCUU. Application Note B1500-3”, 5989-3608EN.

- **Более быстрая разработка тестов за счет использования меньшего числа объектов более высокого уровня абстракции**
- **Экономия времени за счет расширенных встроенных возможностей измерения и анализа**
- **Возможность более быстрого начала работы и получения реальных результатов за счет использования динамической адресации, автоматических функций отладки ввода-вывода и проверки рабочих параметров измерительного прибора**



Более быстрая разработка тестов за счет использования меньшего числа объектов более высокого уровня абстракции. На рисунке показана процедура, которая в других программных пакетах может состоять из более чем двух дюжин пиктограмм.

Высокая производительность

Agilent VEE Pro - среда визуального программирования инженерных задач, позволяющая создавать программу путем создания интуитивной “функциональной схемы”. Пользователь выбирает и редактирует объекты из выпадающих меню и соединяет их между собой проводами, чтобы указать процесс выполнения программы, как бы задавая таким образом требуемую последовательность выполнения задач. Пользователи могут быстро создавать, испытывать и обновлять код, поскольку программы можно исполнять и оперативно редактировать с помощью клавиш Start, Stop и Pause, а также окна наблюдения Watch Windows. Создаваемые программы обладают также свойством самодокументирования: Agilent VEE Pro иллюстрирует соединения между индивидуальными объектами, так что программы могут быть легко поняты и другими пользователями. С помощью окон Code Completion и Code Insight пользователи могут создавать программы проще и быстрее. Кроме того, встроенные учебные пособия, примеры программ, демонстрационные примеры и контекстно-ориентированные подсказки позволяют как начинающим, так и опытным программистам одинаково быстро начать работать свысокой производительностью. И даже если пользователь не сможет самостоятельно справиться с возникшей проблемой, он уверен, что решит ее с помощью включенной технической поддержки. Также имеется активный форум, в котором пользователи делятся своим опытом и достижениями и отвечают на вопросы друг друга.

Направленность на испытания и измерения

Agilent VEE Pro разработана для инженеров и ученых, которым нужно быстро разрабатывать и автоматизировать программы испытаний. Agilent VEE Pro может взаимодействовать с любым устройством любого производителя через GPIB, LAN, USB, RS-232, VXI или другие интерфейсы или шины, включая модули измерительных приборов и сбора данных на основе шин PXI и SCXI компании National Instruments. Agilent VEE Pro может управлять любыми стандартными измерительными приборами, а также сменными платами для ПК многих производителей с помощью драйвера, динамически подключаемой библиотеки (DLL), поставляемой производителем, или удобной и мощной функции Direct IO в Agilent VEE Pro. Адреса приборов и другие параметры могут быть проверены во время исполнения программы и оперативно изменены, без реконфигурирования программы. Agilent VEE автоматически управляет различными типами данных, обеспечивая их преобразование и предоставляя мощные средства управления данными с минимумом сложного программирования. Компилятор Agilent VEE Pro выработает оптимизированный код, который в дальнейшем можно усовершенствовать с помощью встроенного в этот компилятор профилировщика. Профилировщик позволяет пользователю быстро анализировать критические участки кода, что сокращает время разработки в процессе точной настройки программ. Когда пользователь готов предоставить свою программу другим лицам, он может создать в автоматическом режиме версию программы, предназначенную только для исполнения непосредственно из меню. С помощью Agilent VEE Pro можно создавать неограниченное число копий исполняемой программы. Таким образом пользователь может распространять свои программы по своему усмотрению, не неся дополнительных расходов.

Совместимость с выбранными программными и аппаратными средствами

Agilent VEE Pro взаимодействует с популярными программными и аппаратными средствами. Обеспечено удобное управление с помощью меню прикладной программой Microsoft® Excel для обмена данными с электронными таблицами и автоматизации операций с электронными таблицами. Для отчетов рекомендуется использовать Word, для электронной почты - Outlook, для работы с базами данных - Access. Agilent VEE Pro интегрирует платформу .NET Framework и ActiveX, упрощая выполнение общих задач и делая доступными для программы пользователя мощные возможности системы. Теперь можно просто завершить выполнение задач, таких как запрограммированная посылка сообщения электронной почты или вызов web-страницы.

С включенным в состав VEE сервером автоматизации Active X другие программы могут вызывать функции пользователя VEE Pro. VEE Pro поддерживает все популярные языки программирования, включая Visual Basic, C/C++, Visual C#, все языки, совместимые с платформой .NET, и LabVIEW компании National Instruments.

Кроме того, для обеспечения встроенной поддержки измерительных приборов и устройств сбора данных VEE Pro работает с технологическими установками поверхностного монтажа, роботами и другим производственным оборудованием через библиотеки .NET Framework или ActiveX, поставляемые производителями оборудования. Также VEE Pro может использоваться как автономное решение или специализированное собственное решение.

Программы Agilent VEE Pro можно также контролировать и диагностировать удаленно через интернет или сеть.

Соответствие промышленным стандартам для сохранения инвестиций пользователя

Agilent VEE Pro поддерживает драйверы измерительных приборов, соответствующие промышленным стандартам, включая IVI-COM и VXI*plug&play*, равно как и множество существующих драйверов. Если стандартный драйвер отсутствует, следует использовать библиотеку .dll, поставляемую со многими измерительными приборами и сменными платами для ПК.

В дополнение к подключению через GPIB, VEE Pro позволяет подключаться непосредственно к измерительным приборам, управляемым по LAN или USB с использованием стандартных протоколов. VEE Pro может также управлять VXI, системными платами ПК и другими объединительными платами.

Agilent VEE Pro может использоваться практически в любых областях применения и отраслях промышленности: НИОКР, оценка правильности проектных решений, научные исследования, образование, промышленное производство, автомобильная промышленность, аэрокосмическая и оборонная промышленность, испытание медицинских устройств, беспроводные средства связи и т. д.

Agilent VEE Express является подмножеством Agilent VEE Pro, предназначенным для широкого диапазона областей применения, в которых используются измерительные приборы компании Agilent с шиной USB, например, устройства сбора данных серии U2300A, устройства цифрового ввода-вывода серии U2100A и базовые блоки модульных приборов U2781A.

Открытая среда разработки Agilent VEE Pro позволяет легко использовать другие прикладные программы и инструменты. Используя доступ к классам и сборкам .NET, Agilent VEE Pro может программно выполнять повседневные задачи и взаимодействовать с другими приложениями. Платформа .NET Framework (общеязыковая исполняемая среда и библиотеки классов среды разработки) инсталлируется с Agilent VEE Pro или Agilent VEE Express и поэтому постоянно доступна. Поддержка ActiveX, библиотек DLL и других инструментов обеспечивает пользователю доступ к тем возможностям, которые ему необходимы.

Эффективность

В состав Agilent VEE Pro бесплатно встроены интерпретатор MATLAB® и панель инструментов обработки сигналов компании The MathWorks. С их помощью пользователь получает доступ к 1800 функциям MATLAB, 1000 наиболее популярным функциям анализа и визуализации этого интерпретатора. Эти функции предварительно запрограммированы Agilent VEE Pro в виде графических объектов и исполняются одним нажатием клавиши. Данные функции предоставляют в распоряжение пользователя самые эффективные средства анализа и визуализации его результатов в единой графической среде. Как следствие, не выходя из Agilent VEE Pro, пользователь может мгновенно выполнять преобразование результатов измерения к виду, удобному для дальнейшего использования.

Встроенные функции MATLAB включают:

- числовые и символические вычисления
- анализ, преобразование и приведение данных
- объемная визуализация
- научно техническая графика (двумерные и трехмерные изображения, водопадные, столбчатые и секторные диаграммы)
- обработка сигналов

Интерпретатор MATLAB® и панель инструментов обработки сигналов недоступны в Agilent VEE Express.

Средство первой необходимости

Применяя Agilent VEE Pro или Agilent VEE Express, пользователь имеет возможность выполнять свои работы более качественно, за меньшее время и повысить производительность своего труда. Agilent VEE Pro является неотъемлемым средством повышения производительности для программистов, в какой бы стране мира они ни работали, обеспечивающим самый быстрый и простой способ получения анализа результатов измерения. Пользователю необязательно верить сказанному на слово. Он может сам загрузить бесплатную полнофункциональную демонстрационную копию Agilent VEE Pro или Agilent VEE Express и в течение 30 дней посмотреть ее в действии.

Состав Agilent VEE Pro

Пользователю нет необходимости покупать дорогостоящие дополнения для получения полного набора функций Agilent VEE Pro. Agilent VEE Pro включает все функции и поддержку, необходимую пользователю для успешного выполнения работ, в том числе:

- встроенный интерпретатор MATLAB и панель инструментов обработки сигналов (доступно только в Agilent VEE Pro)
- управление программой Excel с помощью меню
- поддержка Microsoft .NET Framework и ActiveX
- неограниченное распространение исполняемой программы пользователя, разработанной в Agilent VEE Pro
- имеются локализованные версии документации

Состав Agilent VEE Express

Agilent VEE Express включает поддержку Microsoft .NET Framework и ActiveX.

Расширенные функциональные возможности VEE Pro 8.5 и VEE Express 8.5

Создание более удобных и гибких условий работы для пользователя

- Современная интегрированная среда разработки с перемещаемыми и фиксируемыми диалоговыми окнами
- Автоматическое кодирование цветом различных типов объектов
- Динамическое изменение типа интерфейса и адреса VISA
- Отображение до 256 графиков на графических объектах
- Раскрытие объекта Main User из вызываемого сервера
- Регистрация предупреждений/сообщений об ошибках с использованием окна Output
- Предупреждение компилятора о неопределенном потоке данных
- Удобный мониторинг систем ввода-вывода с помощью объекта Agilent IO Monitor
- Использование на новом уровне стандартного диалогового окна File Open компании Microsoft

Поддержка новейших промышленных стандартов

- 32-разрядная операционная система Windows Vista
- MATLAB 2007a
- Microsoft Office 2007
- Библиотеки ввода-вывода Agilent IO Libraries 15.0
- Дополнительный тип данных: UInt16

Минимальные системные требования для Agilent VEE Pro 8.5 и Agilent VEE Express 8.5

Требования к программному обеспечению

- Операционная система Microsoft Windows Vista (32-разрядная)/ Windows 2000 с пакетом обновления Service Pack 4 или выше/ Windows XP с пакетом обновления Service Pack 2 или выше
- Microsoft Internet Explorer 5.01 или выше
- Microsoft Office 2000 или выше (если Agilent VEE используется с приложениями Microsoft Office)
- Agilent IO Libraries Suite 15.0 или выше (если Agilent VEE используется для связи с измерительными приборами

Требования и рекомендации по аппаратным средствам ПК

- Процессор Pentium® с частотой 133 МГц (рекомендуется Pentium III с частотой 1 ГГц или выше)
- Объем ОЗУ 128 Мбайт для Windows 2000/XP (рекомендуется 256 Мбайт или выше); 512 Мбайт для Windows Vista (рекомендуется 1 Гбайт или выше)
- Объем свободного дискового пространства 450 Мбайт - для Agilent VEE Pro, 110 Мбайт - для Agilent VEE Express
- Привод CD*ROM (при установке с программного обеспечения с компакт-диска)
- Монитор Super VGA (800x600) или большим разрешением, с 256 цветами или больше
- Стандартная клавиатура ПК и двухкнопочная мышь
- Рекомендуются следующие варианты средств подключения к ПК:
  - интерфейс Agilent 82350B PCI GPIB
  - шлюз Agilent E5810A LAN/GPIB
  - интерфейс Agilent E5805A USB/RS-232 (4 порта)
  - сетевой концентратор Agilent E5813A с 5 портами USB
  - подключение по шине USB к измерительным приборам, поддерживающим протокол TMC
  - стандартный интерфейс RS-232
  - подключение по локальной сети к измерительным приборам, поддерживающим протокол VXI-11
  - оборудование ввода-вывода компании National Instruments (NI), использующее NI 488 версии 1.5 или выше
  - оборудование ввода-вывода компании NI, использующее NI VISA версии 3.0 или выше
- Устройства сбора данных и модульные измерительные приборы компании National Instruments, поддерживаемые с помощью следующих интерфейсов прикладного программирования:
  - NI-DAQ 7.3 или выше
  - NI-DMM 2.3.1 или выше
  - NI-SCOPE 2.7 или выше
  - NI-FGEN 2.2.1 или выше
  - NI-SWITCH 2.3 или выше
  - NI-DAQmx 8.1 или выше

Информация для заказа

W1141B-PRO	Agilent VEE Pro 8.5, полнофункциональная версия, включает носитель и краткое руководство по вводу в эксплуатацию.
W1141B-EXP	Agilent VEE Express 8.5, включает основные функции Agilent VEE Pro 8.5, носитель и краткое руководство по вводу в эксплуатацию.
W1141B-STU	Agilent VEE Pro 8.5 Student, включает носитель, краткое руководство по вводу в эксплуатацию и полный набор функций в Agilent VEE Pro 8.5, за исключением встроенной поддержки MATLAB
W1141B-ED1	Agilent VEE Pro 8.5 Education, включает 50 лицензий Agilent VEE Pro 8.5, носитель, краткое руководство по вводу в эксплуатацию (только для целей обучения)
W1141B-UP8	Лицензия для обновления Agilent VEE Pro 8.0 до Agilent VEE Pro 8.5, включает носитель и краткое руководство по вводу в эксплуатацию
W1141B-UP7.5	Лицензия для обновления Agilent VEE Pro 7.5 до Agilent VEE Pro 8.5, включает носитель и краткое руководство по вводу в эксплуатацию
W1141B-UP7	Лицензия для обновления Agilent VEE Pro 7.0 до Agilent VEE Pro 8.5, включает носитель и краткое руководство по вводу в эксплуатацию
W1141B-UPEXP	Лицензия для обновления Agilent VEE Express 8.5 до Agilent VEE Pro 8.5, включает носитель и краткое руководство по вводу в эксплуатацию
W1141B-UPEXP8	Лицензия для обновления Agilent VEE Express 8.0 до Agilent VEE Pro 8.5, включает носитель и краткое руководство по вводу в эксплуатацию
W1141B-EXP-UP8	Лицензия для обновления Agilent VEE Express 8.0 до Agilent VEE Express 8.5, включает носитель и краткое руководство по вводу в эксплуатацию

Стандарт LXI поможет разработчикам АИС преодолеть недостатки шин GPIB, PXI и VXI

Обзор проблем разработки АИС

Руководители подразделений, занимающихся созданием автоматизированных испытательных систем (АИС) во многих отраслях промышленности, встречаются с одинаковыми проблемами: уменьшение сроков ввода систем в эксплуатацию, ухудшение компетентности в области программного обеспечения, урезание средств, выделяемых на разработку и передача большей части функций по производству сторонним организациям. Поэтому большинство руководителей приходят к одному и тому же решению: необходим более экономичный способ создания АИС.

Более широкий взгляд

Экономичность подразумевает больше, чем только низкую стоимость выполнения измерений. Даже если бы измерительные приборы с интерфейсами GPIB, PXI и VXI были бесплатными, разработчики АИС все равно столкнулись бы с проблемами, которые ограничивают экономичность создания систем: повторное использование аппаратных и программных средств; время настройки системы; производительность системы; размер системы; возможность модернизации в будущем.

- **Повторное использование.** Разработчики редко могут позволить себе использовать при создании АИС только новое оборудование и программное обеспечение. В результате многие системы содержат в своем составе измерительные приборы, которые используют разные интерфейсы ввода-вывода и наборы команд. Поэтому может оказаться непросто повторно использовать имеющиеся измерительные приборы и прикладное программное обеспечение АИС без средств, облегчающих подключение приборов и управление ими в среде ПК.
- **Время настройки системы.** Настройка системы может потребовать много времени, особенно когда разработчик пытается установить связь ПК с приборами или наладить взаимодействие приборов с программным обеспечением системы. Значительно больше времени потребуется, если система включает несколько интерфейсов: GPIB, RS-232C, VXI, PXI, MXI, Firewire, USB или LAN. Разработчику придется иметь дело с несколькими библиотеками ввода-вывода и драйверами приборов от нескольких изготовителей. Потребуется много дней и недель для того, чтобы отладить систему и заставить ее работать в соответствии с заданными требованиями.
- **Производительность системы.** В прикладных задачах, в которых важно время отклика, каждая миллисекунда имеет значение. Однако увеличение производительности системы в целом требует большего, чем только наличие быстрой системной шины. Узкими местами в системе могут быть подпрограммы испытаний, измерительные алгоритмы, пересылки данных, последовательность исполнения системных задач и другие.
- **Размер системы.** При перемещении системы в другое место, либо развертывании ее там, где имеется дефицит свободных площадей, размер системы становится важным. К сожалению, сокращение размеров системы может привести к ухудшению ее функциональности, производительности и точности.
- **Возможность модернизации в будущем.** Ограниченная универсальность архитектур имеющихся АИС усложняет их использование и модернизацию (расширение частотного диапазона, улучшение точности, увеличение производительности) в будущем. Чем больше таких систем будет развернуто в удаленных местах, тем более сложно будет их обслуживать без присутствия на месте квалифицированного персонала.

Критика текущих подходов

Разработчики сталкиваются еще с четырьмя особыми проблемами, которые ограничивают их возможности создания, управления и поддержки испытательных систем экономичным способом.

- **Накладные расходы**. Используемые в настоящее время модульные системы - с базовыми блоками, контроллерами гнезда 0 и собственными интерфейсами - сокращают средства, остающиеся для разработки существенно важного измерительного оборудования. Кроме того, как только базовый блок будет заполнен модулями, добавление всего лишь одного устройства потребует дополнительного базового блока.
- **Ввод-вывод.** Поскольку большинство современных ПК включают интерфейсы LAN и USB, кажется расточительным требовать дополнительных средств на создание интерфейсов, определяемых выполняемыми измерительными функциями.
- **Программное обеспечение.** Поддержка в течение жизненного цикла изделия является трудной задачей при использовании разных типов измерительных приборов; например, если при разработке в АИС закладывались настольные приборы, а в процессе производства их заменили модульными системами.
- **Совместимость.** В системах, требующих различные возможности (генерация и измерение НЧ и ВЧ/СВЧ сигналов), разработчики вынуждены использовать два или более стандартов системных архитектур.

Кроме того, имеется несколько проблем, специфических для каждой из трех основных современных архитектур испытательных систем.

- **GPIB**. Хотя эта шина остается стандартом измерительных систем, она имеет значительно более медленные скорости передачи данных, чем другие архитектуры, заставляет устанавливать в ПК дополнительную интерфейсную плату, требует приобретения дорогих кабелей и позволяет подключать не более 14 устройств.
- **VXI**. Эта архитектура требует использования дорогих базовых блоков, контроллеров гнезда 0 и дорогого специализированного интерфейса MXI.
- **PXI**. Кроме издержек, характерных для VXI, шина PXI имеет проблемы, связанные с размерами, мощностью и электромагнитными помехами, которые ограничивают область ее применения техническими решениями, обычно реализуемыми с помощью сменных плат для ПК.

Решение проблем в стандарте LXI

Определяя взаимодействие испытанных, распространенных стандартов (Ethernet, Web-браузеры и IVI-драйверы), стандарт LXI обеспечивает быстрое, эффективное и экономичное создание и реконфигурирование АИС. Хотя многие измерительные приборы текущего поколения имеют порты LAN, именно стандарт LXI явился следующим логичным шагом в эволюции построения АИС на базе локальной сети.

Стандарт LXI охватывает классические измерительные приборы, модульные измерительные приборы без передней панели, а также функциональные унифицированные модули (стандартные блоки, из которых строится система), получившие название синтетических приборов.

Даже когда свободное пространство ограничено, стандарт LXI не заставляет разработчиков жертвовать функциональностью, точностью или производительностью системы. Они могут также использовать те же самые измерительные приборы (и за счет этого поддерживать программное обеспечение АИС) как на этапе разработки системы, так и в процессе ее аттестации, производства и обслуживания.

Обещание длительного срока службы подкрепляется участием в консорциуме LXI (www.lxistandard.org) более 40 всемирно известных компаний-производителей измерительного и испытательного обрудования. Компания Agilent и ряд других компаний представили свои первые изделия, соответствующие стандарту LXI, в сентябре 2005 года. Поскольку число доступных устройств стандарта LXI непрерывно возрастает, разработчики АИС скоро будут хорошо оснащены, чтобы предпринять следующий шаг по созданию АИС, в которых преодолены недостатки шин GPIB, PXI и VXI.

Введение в стандарт LXI

Сердцем шины LXI является локальная шина (LAN). Но вместо модификации существующих стандартов стандарт LXI четко определяет их взаимодействие в пяти областях: физический интерфейс, интерфейс Ethernet, программный интерфейс, страницы измерительного прибора и синхронизация.

Физический интерфейс

Для обеспечения физической совместимости стандарт LXI начинается с физических размеров стойки, определенных в стандартах IEC. Для упрощения интеграции и разработки АИС он рекомендует также размещение конкретных соединений на передней и задней панелях. Например, приборы используют переднюю панель для размещения входных и выходных соединителей сигналов, а также индикаторов LAN, сети питания и IEEE 1588 (синхронизация). Задняя панель используется для размещения соединителей аппаратного запуска, сети питания и Ethernet. Каждый модуль LXI должен соответствовать стандартным требованиям по экранированию от ЭМП и охлаждению, которые используются во всем мире.

- **Конструктивное исполнение.** Для удовлетворения широкого круга требований устройства LXI могут быть выполнены в различных конструктивах. Сейчас наиболее распространенной конструкцией будут классические настольные приборы, которые включают дисплей передней панели и интерфейс пользователя. Для АИС в производстве, аэрокосмической или оборонной промышленности, предлагается компактный корпус без передней панели, который позволяет создавать небольшие экономичные системы, которые лучше всего подходят для местного или удаленного размещения. Модули могут иметь высоту от 1U (4,45 см) до 4U (17,78 см), а по ширине соответствуют половине/полной ширине стойки. Стандарт LXI предусматривает также компактные корпуса для датчиков, усилителей, фильтров и аттенюаторов, которые могут размещаться внутри устройств подключения и в удаленных местах.
- **Средство перехода на новый уровень.** Стандарт LXI позволяет перейти от классических измерительных приборов к беспанельным модульным и синтетическим приборам. Компания Agilent уже предлагает синтетические приборы на базе популярных настольных ВЧ/СВЧ приборов. Используя одно и то же измерительное оборудование в классических и модульных приборах, компания Agilent усиливает возможности перевода программного обеспечения на новый уровень с развитием системы.

Ethernet

Стандарт LXI использует стандарт IEEE 802.3 для определения соединений, протоколов, скоростей, адресов, конфигураций и других условий, устанавливаемых по умолчанию, которые следует реализовать для обеспечения совместимости в системе.

- **Соединения**. Устройства LXI используют стандартные соединители RJ-45 и поддерживают функцию Auto MDIX для автоматического распознавания полярности подключения сетевого кабеля.
- **Протоколы**. Устройства, соответствующие стандарту, должны поддерживать протоколы TCP, (протокол управления передачей данных), UDP (протокол дейтаграм пользователя) и IPv4 (межсетевой протокол, версия 4). TCP - это стандартный межсетевой протокол, который наиболее часто используется при пересылке сообщений между равноправными узлами, а UDP - протокол с минимальным количеством параметров, который обычно используется для многоабонентской доставки сообщений, когда важна высокая скорость доставки.
- **Скорости.** Стандарт рекомендует использовать интерфейс Ethernet со скоростью 1 Гбит/с (разрешается 100 Мбит/с) и функцией автоматической настройки, обеспечивающей работу устройств на оптимальной скорости.
- **Адреса.** Устройства LXI должны поддерживать IP-адреса (назначенные сервером), MAC-адреса (назначенные производителем) и имена хост-системы (назначенные пользователем).
- **Конфигурация.** Устройства, соответствующие стандарту, должны поддерживать протокол ICMP (межсетевой протокол управляющих сообщений), назначение IP-адресов на основе протокола DHCP, ручной DNS (сервер имен доменов) и динамический DNS. Поскольку DNS может транслировать имена доменов в IP-адреса, он может внести свой вклад в увеличение срока службы программного обеспечения: IP-адреса могут изменяться, а имена доменов - нет.
- **Условия по умолчанию.** В качестве защитной меры стандарт LXI определяет набор установок LAN по умолчанию и требует наличия переключателя LCI, который при нажатии сбрасывает устройство в состояние этих известных установок.

Программируемый интерфейс

Поскольку стандарт LXI требует, чтобы все устройства имели драйвер IVI, это позволяет пользователю использовать тот язык программирования или среду разработки, которую он предпочитает. IVI-COM и IVI-C являются признанными стандартными драйверами, которые производители измерительных приборов поставляют со своими продуктами.

- **LAN discovery.** Устройства, соответствующие стандарту, должны также реализовывать функцию LAN discovery, позволяющую главному компьютеру идентифицировать подсоединенные к локальной сети измерительные приборы. В настоящее время стандарт LXI требует использовать протокол VXI-11, который определяет способность подключения к LAN для всех типов испытательного оборудования, кроме VXI. Будущие редакции стандарта LXI могут включать другие механизмы обнаружения, такие как протокол Universal Plug&Play (UPnP).

Web-страницы прибора

Каждое устройство, соответствующее стандарту LXI, должно быть способно обслуживать свою собственную web-страницу. Эта страница содержит ключевую информацию об устройстве, включая производителя устройства, номер модели, серийный номер, описание, имя хост-системы, MAC-адрес и IP-адрес.

Стандарт также требует обеспечения доступа к странице конфигурации с помощью web-браузера. Это позволяет изменять такие параметры, как имя хост-системы, описание, IP-адрес, маску подсети и режим конфигурации TCP/IP. Доступ к web-страницам должен быть таким же простым, как ввод IP-адреса в строке адреса любого браузера, соответствующего стандартам W3C.

Многие измерительные приборы компании Agilent, соответствующие стандарту LXI, кроме требований стандарта, обеспечивают также возможности контроля и управления. Например можно настроить мультиметр, скомандовать ему начать измерения и затем считать результаты.

Некоторые устройства компании Agilent позволяют даже загрузить полностью специализированные измерительные программы (CDMA, GSM, Wi-Fi) и выполнить конкретные измерения одной командой. Возможность управления прибором через его интерфейс web-браузера открывает область новых возможностей для инженеров, которым необходим простой способ доступа к АИС из любой точки мира.

Синхронизация

Возможности запуска и синхронизации являются наиболее интересными в LXI. Совместно используя возможности LAN и протокола временной синхронизации IEEE 1588, стандарт LXI определяет режимы запуска, отсутствующие в GPIB, PXI или VXI. Три класса устройств LXI — C, B и A — реализуют эти возможности в возрастающей степени.

- **Класс C** является базовым классом и включает все требования, касающиеся интерфейса LAN и протоколов, функции LAN discovery, интерфейса драйвера IVI и web-страниц прибора, плюс рекомендации, относящиеся к питанию, охлаждению, размерам, индикаторами клавише Reset (сброс). Все измерительные приборы LXI должны придерживаться требований класса C.
- **Класс B** включает все требования класса C и добавляет протокол временной синхронизации стандарта IEEE 1588. Это делает возможным достижение субмикросекундной синхронизации устройств LXI, расположенных в любых точках локальной сети или удаленных местах. Класс B добавляет также протоколы сообщений одноранговой сети и многоадресной передачи сообщений (требуется в классах B и A, разрешается в классе C).
- **Класс A** включает требования классов C и B и добавляет аппаратную шину запуска, которая обеспечивает запуск приборов LXI, находящихся в непосредственной близости. Шина запуска подобна шине объединительной платы VXI: она состоит из восьми линий, использует дифференциальные сигналы и обеспечивает задержку не более 5 нс/м для приборов, расположенных по соседству. Ожидается, что синтетические приборы будут соответствовать требованиям класса A.

В качестве примера отметим, что все измерительные приборы LXI, относящиеся к классам B и A (а также приборы класса C, в которых это дополнительно реализовано) могут использовать запуски, встроенные в пакеты локальной сети, которые могут исходить от любого устройства в сети (от ПК или любого прибора). Одно устройство может послать многоадресное сообщение, которое запустит все устройства в сети. Следует отметить, что в этом случае не требуется компьютер, работающий в режиме реального времени. Одноранговые сообщения могут запускать сценарии измерений или пересылку данных от одного устройства LXI к другому, не задействуя для этого главный компьютер системы (потенциально узкое место коммуникаций).

Упрощение создания систем при использовании шины LXI

По сравнению с другими архитектурами больше всего способствует снижению стоимости и усилий, требуемых для создания экономичных АИС. Это достигается решением всех основных проблем, указанных выше.

- **Сокращение накладных расходов.** Независимо от выбранного конструктивного исполнения, приборы LXI способствуют снижению стоимости системы. Модульные устройства (безпанельные или синтетические приборы) не требуют базовых блоков, контроллеров гнезда 0 или специализированных интерфейсов. Модули синтетических приборов можно настроить с помощью программ для эмуляции широкого круга измерительных приборов. Дистанционные устройства на базе LXI обеспечивают экономичный способ размещения датчиков, камер, микрофонов и других устройств. Настольное исполнение обеспечивает создание точных экономичных приборов с возможностью подключения к LAN.
- **Повторное использование существующих приборов и программного обеспечения.** В некоторых случаях классические измерительные приборы могут использоваться на столе или в стойке для разработки и отладки программ испытаний, которые затем могут использоваться в испытательной системе, построенной с использованием устройств LXI. Кроме того, при использовании необходимых программных модулей синтетических приборов новые функциональные блоки могут выполнять работу нескольких ВЧ/СВЧ приборов. Компания Agilent предлагает также набор шлюзов и конверторов, которые позволяют создавать гибридные системы, которые включают и существующее оборудование.
- **Сокращение времени настройки.** Благодаря использованию испытанных стандартов, таких как Ethernet и драйверы IVI, обеспечивается совместимость всех компонентов, и настройка системы займет меньше времени. При наличии web-страниц, встроенных в каждый прибор LXI, с помощью стандартного web-браузера можно просматривать всю информацию об устройстве, изменять его конфигурацию и даже управлять измерениями и просматривать их результаты.
- **Увеличение производительности системы.** Стандарт LXI позволяет создавать высокоскоростные распределенные системы, состоящие из интеллектуальных приборов, которые взаимодействуют друг с другом (без вмешательства ПК) и работают параллельно. Синхронизация устройств обеспечивается способами запуска, предусмотренными стандартами IEEE 1588 и локальной сети, одноранговыми и многоадресными сообщениями, а также сигналами аппаратной шины запуска.
- **Сокращение размеров системы.** Приборы LXI и синтетические приборы позволяют снизить массу и габариты системы и требования к помещению для ее размещения без ухудшения качества измерений.
- **Решение проблем модернизации системы.** В основе увеличения срока службы систем на базе LXI заложены две основные идеи: возможность загрузки новых функций или специализированных измерительных программ, а также возможность привнесения обновленных или более совершенных технологий в системы на базе синтетичесикх приборов. Эти возможности упрощают задачу (и сокращают стоимость) поддержания системы на уровне разрабатываемых стандартов и ужесточающихся требований по более широким диапазонам частот и более высокой точности измерений.

Исключительная простота и легкость подключения

- **Автоматическая идентификация измерительных приборов, подключенных к ПК пользователя, и конфигурирование интерфейсов**
- **Совместимость с измерительными приборами, имеющими интерфейсы GPIB, USB, Ethernet/LAN, RS-232 и VXI, от различных производителей**
- **Возможность работы в предпочтительной для пользователя среде разработки (Agilent VEE Pro, NI LabVIEW, Microsoft Visual Studio® и другие)**
- **Надежное управление измерительными приборами, сочетающееся с высокой производительностью**
- **Данная реализация библиотек ввода-вывода позволяет платам и конверторам GPIB компании Agilent работать с прикладными программами и оборудованием, которые выбрал пользователь**

Концепция Agilent Open

Преимущества стандарта LXI позволяют рассматривать его как привлекательную архитектуру для современных и будущих АИС. Чтобы помочь разработчикам АИС максимально использовать эти преимущества, компания Agilent включила LXI в качестве составной части концепции Agilent Open. Сила концепции Agilent Open заключается не только в измерительных приборах: она заключается еще и в способе, который позволяет упростить весь процесс испытаний с использованием стандартных интерфейсов ПК и открытых прогаммных средств. Компания Agilent также упрощает встраивание измерительных приборов с интерфейсом GPIB в системы, созданные на основе LAN или USB, предлагая разнообразные интерфейсные шлюзы и конверторы.

Объединив возможности концепции Agilent Open и стандарта LXI компания, Agilent может предложить разработчикам АИС упрощенный способ создания систем, который позволяет преодолеть недостатки, свойственные шинам GPIB, PXI и VXI.

Набор библиотек ввода-вывода Agilent E2094P IO Libraries Suite 15

Набор библиотек ввода-вывода Agilent E2094P IO Libraries Suite позволяет избежать длительных усилий и бесконечных уточнений, связанных с установкой, подсоединением и конфигурированием измерительных систем, управляемых от ПК. Используя данный набор программных средств обеспечения интеграции систем, пользователь получает возможность подключить измерительные приборы к ПК так же просто, как если бы он подключал принтер, даже если в системе объединены измерительные приборы от разных производителей.

Для этого пользователь должен установить IO Libraries Suite на своем ПК. Затем нужно соединить кабелями USB, Ethernet/LAN, RS-232 или GPIB измерительные приборы и ПК. В результате менее чем за 15 минут пользователь получает безошибочное срединение, которое просто работает. При установке IO Libraries Suite 15 на ПК пользователя компьютер динамически определяет наиболее эффективные установки для системы на базе конфигурации аппаратных средств и ранее установленного программного обеспечения. Конечно, пользователь всегда может изменить эти установки, если необходимо. По завершении установки программа автоматически обнаруживает измерительные приборы, подключенные к ПК, конфигурирует и проверяет интерфейсы.

Объединение в одной системе измерительных приборов разных производителей

Agilent IO Libraries Suite исключает также проблемы, связанные с попытками объединить аппаратные и программные средства разных производителей, поскольку оно совместимо со всеми измерительными приборами, имеющими интерфейсы GPIB, USB, LAN и RS-232, независимо от того, кто их изготовил.

IO Libraries Suite проверяет наличие в компьютере программного обеспечения ввода-вывода других компаний. Если будут обнаружены библиотеки VISA другого производителя (например, National Instruments), то IO Libraries Suite будет направлять пользователя в процессе установки, чтобы позволить использовать вместе как существующее программное обеспечение ввода-вывода, так и программное обеспечение компании Agilent в одной системе.

Возможность работы в выбранной среде разработки

Как только пользователь установит соединение между ПК и измерительными приборами и выберет предпочтительную среду разработки, программа Connection Expert может помочь пользователю найти нужную информацию по работе с подключенными измерительными приборами в нескольких популярных средах разработки:

- VB6 - VISA COM, VISA, SICL, Agilent 488
- C/C++, Managed C++ - VISA, SICL, Agilent 488
- .NET (VB.NET, C#) - VISA COM, VISA, Agilent 488
- LabVIEW - VISA, Agilent 488, VISA COM

Connection Expert укажет также на большое число примеров программ на разных языках. Пользователь может использовать их в качестве отправной точки, либо скопировать и вставить код непосредственно в свою программу для экономии времени.

Совместимые универсальные соединения

Начиная с 2005 года, программное обеспечение IO Libraries Suite компании Agilent продается с большинством новых измерительных приборов компании Agilent и многими популярными старыми приборами. Это означает, что пользователь сможет использовать один и тот же удобный программный интерфейс для подключения измерительных приборов компании Agilent, избегая потерь времени и проблем, связанных с изучением новых интерфейсов для подключения различных приборов (прикладное программное обеспечение для отдельных приборов все же будет отличаться).

Возможность работы с миллионами существующих измерительных приборов сотен производителей

Пользователь получает самую проверенную и надежную технологию для выполнения соединений. Программное обеспечение IO Libraries Suite поставляется со многими измерительными приборами компании Agilent Technologies и других производителей. Оно работает с миллионами существующих измерительных приборов, позволяя пользователю минимизировать число необходимых программных пакетов. Пользователю не потребуется в будущем переключаться между разными пакетами, когда он будет использовать смесь существующих и новых приборов.

Состав IO Libraries Suite 15

IO Libraries Suite 15 состоит из четырех компонентов: библиотек ввода-вывода, Agilent Connection Expert, служебных программ ввода-вывода и примеров программ.

В состав библиотек ввода-вывода включены: Agilent VISA (Virtual Instrument Software Architecture), Agilent VISA COM (реализация стандарта VISA COM от IVI Foundation), Agilent SICL (Standard Instrument Control Library).

Connection Expert помогает быстро подключить измерительные приборы к ПК и решить проблемы интеграции системы. Connection Expert одновременно управляет как всеми стандартными интерфейсами, используемыми в испытательных и измерительных системах (GPIB, RS-232 и VXI), так и стандартными компьютерными интерфейсами, применяемыми в приборах (USB and LAN).

IO Libraries Suite содержит множество служебных инструментальных средств, которые помогают пользователю при выполнении задач отладки.

IO Libraries Suite содержит примеры программ на многих языках программирования.

82357B
82350B
E5810A

Исчерпывающий выбор средств подключения

- **Выбор наилучшего способа подключения ПК пользователя к измерительным приборам с интерфейсами GPIB или RS-232**
- **Возможность использования преимуществ стандартных компьютерных интерфейсов (USB, LAN, PCI)**
- **Обеспечение защиты капиталовложений пользователя с помощью использования стандартного программного обеспечения ввода-вывода**

В течение более чем 30 лет интерфейс GPIB благодаря своей апробированной надежности был основным интерфейсом ввода-вывода измерительных приборов. Многие приборы используют также интерфейс RS-232. Однако в настоящее время новые стандартные компьютерные шины USB и Ethernet (LAN) постепенно встраиваются в современные измерительные приборы и испытательные системы. Соединения между приборами выполняются обычно с помощью GPIB, однако преобразователи USB/GPIB и LAN/GPIB могут быть полезны при обновлении испытательной системы, когда появляется возможность использовать такие преимущества новых шин, как: простота соединений, возможность удаленного доступа к прибору, более высокая скорость передачи данных.

Интерфейс USB/GPIB 82357B для Windows 98 (SE)/ME/2000/XP

Интерфейс USB/GPIB 82357B компании Agilent обеспечивает прямое подключение порта USB настольного или переносного ПК к приборам любого производителя, оснащённым интерфейсом GPIB. Не требуется установка переключателей или компьютерных плат. После загрузки программного обеспечения компьютер автоматически обнаружит 82357B, если он подсоединен к порту USB компьютера. Интерфейс USB/GPIB 82357A является автоматически конфигурируемым устройством (Plug&Play) и обеспечивает возможность подключения в “горячем” режиме. Никаких внешних источников питания для него не требуется. Интерфейс USB/GPIB 82357B реализует требования стандарта USB 1.1 (12 Мбит/с) и совместим с USB 2.0. Он совместим с IEEE 488.1 и IEEE 488.2. Используется тонкий, гибкий, выкокачественный, экранированный кабель USB длиной 2,5 м и соединитель, гарантирующий до 1500 сочленений.

С интерфейсом поставляется программное обеспечение Agilent IO Libraries Suite 15. Предусмотрено подсоединение до 14 приборов с интерфейсом GPIB и максимальной скоростью передачи 1,15 Мбит/с. К одному компьютеру можно подключить до 4 интерфейсов 82357B. Поставляемое с интерфейсом программное обеспечение VISA обеспечивает эмуляцию GPIB, поэтому созданные ранее программы для GPIB работают без изменений.

Высокопроизводительный интерфейс PCI/GPIB 82350B для Windows 98 (SE)/ME/2000/XP

Интерфейс PCI/GPIB 82350B является одним из самых традиционных и известных технических решений, обеспечивающих подключение измерительных приборов с интерфейсом GPIB к ПК. Но несмотря на это, он является самым быстродействующим интерфейсом GPIB компании Agilent. Это достигается за счет его прямого подключения к шине PCI компьютера. Плата 82350A разделяет пересылки данных по шине GPIB от пересылок данных по шине PCI. Встроенные буферы обеспечивают производительность ввода-вывода на уровне максимального быстродействия канала прямого доступа к памяти. Интерфейс PCI/GPIB 82350A конфигурируется с помощью программных средств и совместим со стандартом Plug&Play. Плата 82350A вставляется в гнездо PCI на задней панели ПК. Разрядность шины PCI - 32 бита, используемое напряжение питания +5 В.

С интерфейсом поставляется программное обеспечение Agilent IO Libraries Suite 15. Предусмотрено подсоединение до 14 приборов с интерфейсом GPIB и максимальной скоростью передачи более 900 Кбайт/с.

82350B совместим со стандартами PCI rev 2.2, а также IEEE 488.1 и IEEE 488.2.

Шлюз LAN/GPIB E5810A для Windows 98 (SE)/ME/2000/XP

Для настольных и системных применений шлюз LAN/GPIB E5810A компании Agilent является эффективным техническим решением, обеспечивающим дистанционный доступ и управление приборами, оснащёнными интерфейсами GPIB или RS-232, по локальной сети 10BASE-T или 100BASE-TX. Шлюз LAN/GPIB E5810A может использовать DHCP (протокол динамической настройки конфигурации главной машины) для автоматического конфигурирования необходимых сетевых параметров, включая собственный IP-адрес. Шлюз может управляться по локальной сети из многих мест многими пользователями. За счет этого можно организовать управление приборами и измерительными системами из удаленных мест. Это позволяет располагать компьютер в безопасном или более удобном месте и управлять измерительными приборами по локальной сети вместо того, чтобы использовать близко расположенный компьютер с платой интерфейса GPIB.

Шлюз LAN/GPIB E5810A поставляется с встроенным Web-сервером, поэтому можно воспользоваться браузером с целью установки, настройки и управления измерительными приборами из любого места мира. Разные пользователи могут иметь доступ к приборам из различных мест, что предоставляет возможность сотрудничать с коллективами, расположенными в разных концах мира. Появляется возможность консультироваться с коллегами из разных мест, собирать данные, выполнять измерения, совместно использовать приборы или просто наблюдать за проведением испытаний.

Кроме того, с помощью встроенного цифрового индикатора легко выполнять конфигурирование и диагностику приборов.

Шлюз LAN/GPIB E5810A использует технологию клиент/сервер для расширения стандартных функций VISA/SICL с целью дистанционного и распределённого управления приборами, оснащёнными интерфейсом GPIB.

Шлюз LAN/GPIB E5810A позволяет использовать приложения для приборов с интерфейсом GPIB, основанные на VISA или SICL, в локальной сети без изменения, за исключением простой смены адресов. Он имеет встроенный источник питания, поэтому никакие дополнительные источники питания не требуются. С интерфейсом поставляется программное обеспечение Agilent IO Libraries Suite 15.

Поддерживаемые Web-браузеры: Internet Explorer 4.0 или более поздняя версия, Netscape Navigator 4.7 или более поздняя версия.

К шлюзу можно подключить до 14 измерительных приборов с интерфейсом GPIB и скоростью передачи более 900 Кбайт/с, а также одно устройство RS-232 со скоростью передачи до 115 Кбит/с.

Совместим со стандартами IEEE 488.1 и IEEE 488.2, 10BASE-T/100BASE-TX, VXI-11, EIA-232.

Интерфейс USB/RS232 (4 порта) E5805A для Windows 98 (SE)/ME/2000/XP

Интерфейс USB/RS232 (4 порта) E5805A обеспечивает прямое подключение порта USB настольного или переносного ПК к четырем измерительным приборам или устройствам с интерфейсом RS-232. Здесь нет ни переключателей, ни компьютерных плат, которые требуется устанавливать. Кроме того, не требуется никаких внешних источников питания. Пользователь должен только установить драйвер и соединить интерфейс USB/RS232 (4 порта) E5805A с портом USB компьютера, после чего компьютер получает четыре дополнительных порта RS-232.

Поскольку E5805A соответствует стандарту Plug&Play, компьютер автоматически обнаружит и сконфигурирует его, когда E5805A будет подсоединен к порту USB компьютера. Пользователь может подключить к E5805A до четырех устройств со скоростями передачи до 230 Кбит/с на каждый последовательны порт. Интерфейс E5805A имеет четыре соединителя типа DB9 и поставляется с кабелем USB длиной 1,8 м. С интерфейсом поставляется программное обеспечение Agilent IO Libraries Suite 15 и драйвер E5805A.

К интерфейсу можно подключить до четырех измерительных приборов/устройств с интерфейсом RS-232 и скоростью передачи до 230 Кбит/с по каждому порту.

Поддерживаемые стандарты: USB 1.1 (полностью совместим с USB 2.0), EIA-232.

Сетевой концентратор с 5 портами USB E5813A для Windows 2000/XP

Предназначен для подключения удаленных измерительных приборов с интерфейсами USB, GPIB или RS-232 к стандартной локальной сети (LAN).

Сетевой концентратор с 5 портами USB E5813A использует технологию локальных сетей, чтобы преодолеть ограничение по длине кабеля USB, равное 5 метрам. За счет этого пользователь может разместить устройства с интерфейсом USB в любом месте, где имеется локальная сеть. Имея доступ к удаленным устройствам, пользователь может собирать данные, выполнять измерения или следить за ходом испытаний. Используя IO Libraries Suite, поставляемый с концентратором, можно подсоединить интерфейс USB/GPIB 82357A к одному из портов концентратора для доступа к измерительным приборам с интерфейсом GPIB. Можно также к другому порту концентратора подключить интерфейс USB/RS232 (4 порта) E5805A для доступа к измерительным приборам с интерфейсом RS-232.

С концентратором E5813A поставляется программное обеспечение Agilent IO Libraries Suite 15 и драйвер E5813A.

С целью предотвращения конфликтов доступа к E5813A одновременно может обращаться только один компьютер. Программное обеспечение, поставляемое вместе с концентратором, позволяет пользователю заблокировать E5813A на свой компьютер. После снятия блокировки подключения к E5813A с другого компьютера может подключиться другой пользователь.

С концентратором E5813A поставляется программное обеспечение Agilent IO Libraries Suite 15 и драйвер E5813A.

К E5813A можно подключить до пяти измерительных приборов/устройств с интерфейсом USB и скоростью передачи до 12 Мбит/с по каждому порту.

Поддерживаемые стандарты: 10BASE-T/100BASE-TX, USB 1.1 (полностью совместим с USB 2.0).

Соединители: RJ-45 (LAN), стандартные соединители USB A на каждом из 5 портов.

Кабели

Компания Agilent предлагает также различные кабели для выполнения простых и надежных соединений. Эти кабели обладают исключительно высокой надежностью и длительным сроком службы даже при эксплуатации в жестких условиях.

10833D	Кабель GPIB (0,5 м)
10833A	Кабель GPIB (1 м)
10833B	Кабель GPIB (2 м)
10833C	Кабель GPIB (4 м)
10833F	Кабель GPIB (6 м)
10833G	Кабель GPIB (8 м)
34398A	Кабель RS-232 (2,5 м) (включает кабель DB9 (розетка) - DB9 (розетка) и адаптер DB9 (вилка) - DB25 (розетка).

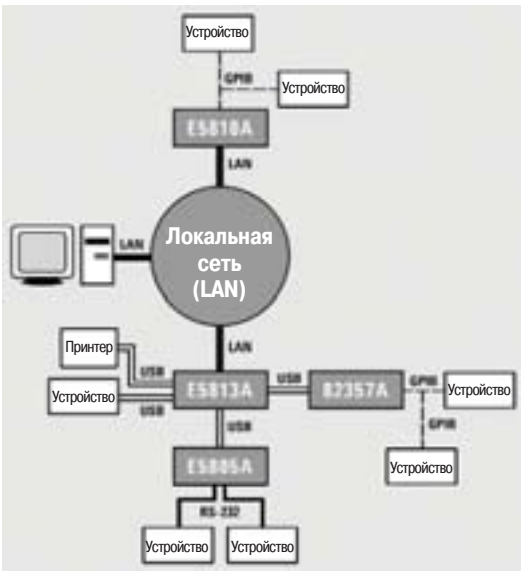
Адаптеры

Адаптер GPIB-GPIB 10834A компании Agilent может оказаться полезным в том случае, когда ограниченное пространство на задней панели прибора или иные конструктивные ограничения затрудняют подключение кабеля GPIB. Адаптер 10834A позволяет установить первый кабель GPIB на удалении 2,3 см от задней панели, чтобы обеспечить достаточный просвет для других соединителей, переключателей и кабелей.

Рекомендации по выбору E5810A или E5813A при дистанционном подключении

- Использовать шлюз LAN/GPIB E5810A, если требуется подключить только измерительные приборы с интерфейсом GPIB, либо несколько приборов с интерфейсом GPIB и один - с интерфейсом RS-232.
- Использовать шлюз LAN/GPIB E5810A, если требуется совместно использовать измерительные приборы с несколькими другими пользователями одновременно.
- Использовать сетевой концентратор с 5 портами USB E5813A, если имеется несколько устройств с разными интерфейсами (например, если необходимо обеспечить удаленное подключение принтера с интерфейсом USB и нескольких устройств с интерфейсами RS-232, либо если имеется несколько устройств с интерфейсами GPIB, USB и RS-232).

Самая высокая производительность достигается при наименьшем числе преобразований форматов. Например, использование E5810A (преобразование из формата LAN в формат GPIB) обеспечит в общем случае большую производительность, чем использование 82357A и E5813A (преобразование из формата LAN в формат USB, а затем в формат GPIB).



Прибор для тестирования базовых станций E7495B

Испытания базовых станций 2-го, 2,5-го и 3-го поколений

- **Поддержка стандартов AMPS, iDEN, TDMA, GSM,EDGE,CDMA,1xEVDO,W-CDMA, HSDPA**
- **Анализатор антенного тракта с DTF ZOOM и удобной калибровкой**
- **Анализатор спектра — с анализом интерференции, построением спектрограмм, наложением спектральной маски**
- **Канальный сканер — GSM, EDGE, AMPS, iDEN, TDMA**
- **Измеритель мощности**
- **Тестирование передающего тракта:**
- **Анализатор модудяции — CDMA,1xEVDO, W-CDMA,GSM,EDGE,HSDPA**
- **Over-the-air (OTA) — W-CDMA, CDMA, GSM**
- **Тестирование приемного тракта:**
- **Встроенный генератор CW/CDMA/1xEVDO uplink**
- **Встроенный GPS приемник**
- **Двухканальный анализатор E1/T1**
- **Поддержка специфических протоколов Nortel**
- **Удаленный GUI — удаленный контроль работы прибора посредством LAN**
- **Программа постобработки антенных измерений**
- **Прибор изначально спроектированный для тяжелых условий эксплуатации: ударопрочный магниевый корпус, защита от влаги и пыли, диапазон рабочих температур от –10 °C до +70 °C**

Комплексный прибор E7495B компании Agilent для тестирования базовых станций объединяет самые популярные инструментальные средства проверки беспроводной и проводной связи в одном блоке для технического обслуживания базовых станций 2-го, 2,5-го и 3-го поколений. Этот прибор обладает наибольшей функциональной полнотой из всех предлагаемых сегодня на рынке моноблочных приборов данного класса и измеряет уровни радиосигналов как при непосредственном подключении к базовой станции, так и через радиоинтерфейс с помощью антенны встроенного приемника GPS без необходимости приостановки выхода в эфир базовой станции. Базовый комплект прибора позволяет проводить как однопортовые так и двухпортовые измерения, а возможность учета влияния соединительных кабелей и адаптеров существенно повышает его точность.

Прибор оборудован также анализатором неоднородностей антенно-фидерного тракта и двухпортовым анализатором потерь.

Анализатор спектра

Диапазон входных частот:	от 10 МГц до 2700 МГц (возможность работы от 500 кГц)
Амплитудная погрешность:	±1 дБ (от 100 до 2500 МГц при 25 °C)
Полоса пропускания:	от 10 Гц до 1 МГц, устанавливается с точностью до 1 Гц
Полоса обзора:	от 1 кГц до 2,6895 ГГц
Уровень собственных шумов:	-150 дБм при полосе фильтра 30 Гц
Диапазон допустимых входных сигналов:	от -150 дБм до +20 дБм (до +50 дБм при использовании опционального аттенюатора 40 дБ 100 Вт)

Анализатор антенно-фидерных трактов

Диапазон частот:	от 375 МГц до 2500 МГц
Функциональные возможности:	тестирование кабелей, панорамные измерения усиления, панорамные измерения вносимых потерь и локализация неоднородностей
Обратные потери (порт 1) при 16 усреднениях:	в диапазоне от 375 до 2500 МГц, более 40 дБ, КСВ менее 1,02

Расстояние до неоднородности (порт 1)

Диапазон	от 1 м до 300 м,
Разрешающая способность	(0,01 x 10^{-6}) (Vf)/(f2-f1) Гц, где Vf - относительная скорость распространения сигнала в кабеле (обычно 1% от измеряемого расстояния)

Двухпортовые измерения вносимых потерь

Используемый диапазон:	>100 дБ в широкополосном режиме
Погрешность:	±1 дБ (в пределах от 0 до 60 дБ при числе усреднений 16 и более)

Средняя погрешность измерения вносимых потерь в диапазоне от 0 до 40 дБ на частотах от 824 до 960 МГц и от 1710 до 2170 МГц (полосы мобильных телефонов) равна разрешающей способности отсчета прибора, то есть ±0,1 дБ

Общие технические характеристики

Погрешность частоты:

внутреннего опорного генератора:	≤ ±1 x 10^{-6} при времени установления рабочего режима не менее 15 минут
синхросигнала от системы GPS:	≤ ±0,01 x 10^{-6} при времени установления рабочего режима не менее 15 минут

Диапазон входных частот:

от 10 МГц до 2700 МГц;
возможность работы от 500 кГц (однако, значения гарантированных и типовых характеристик на частоты менее 10 МГц не распространяются)
Максимальный входной уровень: +20 дБ (до +50 дБм при использовании опционального аттенюатора 40 дБ 100 Вт)
Максимально допустимая неповреждающая мощность: 100 Вт

Опции

Опция 200 Анализатор CDMA
Функциональные возможности: измеряет погрешность частоты, мощность канала, уровень шума, мощность пилот-сигнала и многое другое

Опция 220 Сканер ВЧ каналов
Включает измерение мощности от соседних каналов
Поддержка более 20 различных стандартов

Опция 230 Анализатор GSM
Функциональные возможности: измеряет погрешность частоты, BSIC, пиковую мощность канала, СКЗ фазы и пиковое значение фазы, отстройку IQ и многое другое.
Погрешность измерения мощности ВЧ канала: ±1 дБ (в пределах от 0 до -70 дБм)

Опция 235 Анализатор EDGE
Функциональные возможности: совместно с анализатором GSM измеряет параметры передачи, подтверждающие работоспособность передатчика базовой станции при подключении прибора к тестовому порту или установлении связи с базовой станцией через эфир. Совместно опции 230 и 235 позволяют легко выполнять наблюдение и анализ работы базовой станции GSM/EDGE, а также определять правильность функционирования сети в целом.

Опция 240 Анализатор WCDMA (UMTS)

Опция 270 Анализатор интерференции
Функциональные возможности: опция анализа интерференции позволяет идентифицировать сигналы в наблюдаемой полосе спектра, в том числе и помехи, отрицательно влияющие на качество обслуживания. Благодаря наличию хорошо экранированного высокочувствительного приемника прибор способен измерять уровни помех до -150 дБм.

Опция 300 Источник напряжения постоянного смещения
Максимальное напряжение: +12,7 В
Максимальный ток: 800 мА
Максимальная мощность: 9,84 Вт

Опция 500 Генератор НГ сигналов (порт1)
Диапазоны частот: от 375 до 2500 МГц

Опция 510 Генератор сигнала обратного канала CDMA
Диапазоны частот: от 375 до 2500 МГц.
Выходной уровень: от -28 до -90 дБм

Опция 600 Измеритель мощности
Функциональные возможности: имитирует шкалу аналогового прибора с одновременной цифровой индикацией и возможностью установления границ допустимых значений. Поддерживает работу с 8481A/D и 8482A. Абсолютная инструментальная погрешность прибора: ±0,02 дБ (лог) или 0,5% (лин)

Опция 600 с преобразователем Agilent 8482A
(см. также параметры преобразователей 8481 A,D)
Диапазон частот: от 100 кГц до 4,2 ГГц
КСВ в зависимости от поддиапазона: от <1,6 до <1,3

Опция 710 Анализатор E1
Обнаружение ошибок: кодовой (BPV – нарушение биполярности), FAS DISTANT, MFAS DISTANT, CRC-4, FEBE (блочная ошибка на дальнем конце линии), тестовой последовательности, проскальзывания кадра
Расчет коэффициентов ошибок: коэффициента битовых ошибок (BER), числа секунд без ошибок, числа секунд с ошибками
Обнаружение аварийных сигналов: AIS, TS-16 AIS, FAS DISTANT,

MFAS DISTANT

Проскальзывания синхросигналов, проскальзывания кадров, пиковый уровень вандера (дрейф фазы), частота проскальзывания синхросигнала

Принимаемый уровень (линия 1 и линия 2): от +6 дБ до -36 дБ (DSX *) или от 100 мВ до 12 В (размах)

Принимаемая частота (линия 1): отображение принимаемой частоты (±5 x 10^{-6}) Доступ к каналу: вывод аудиоданных в систему

Измерение задержки: в единичных интервалах сигнала автоматической шлейфовой проверки

* DSX (Digital Signal Crossconnect) - кросскоммутация цифровых сигналов

Пример реальных измерений сети IMT-MC-450

Тестер базовых станций E7495B прекрасно подходит для анализа сетей стандарта IMT-MC-450. Основные измеряемые метрики — ошибка частоты, псевдосдвиг, временное смещение, мощность в канале, оценка качества модуляции, просачивание несущей, шум, мощность пилот-сигнала и другие. Наличие в штатном варианте приемника GPS позволяет проводить измерения параметров сигналов, поступающих через эфир на внешнюю антенну с привязкой по координатам. В установленном режиме синхронизации с внешними спутниками системы GPS появляется возможность повышения стабильности частоты опорного генератора до уровня 3 x 10^{-8}.

Справочная литература и адрес сайта

Technical Overview: Agilent E7495B Base Station Test Set (5988-7186EN) (Технические данные: Тестер базовых станций Agilent E7495B)

Base Station Test Set Measurement Guide (E7495-90036) (Анализатор базовых станций E7495B – Руководство по проведению измерений)

Agilent E7495B Nortel CDMA Base Station Test Software (5989-1783EN) (Приложение для тестирования базовых станций Nortel стандарта CDMA)

http://www.agilent.com/find/e7495b

Информация для заказа

E7495B Комплексный прибор для тестирования базовых станций

Включает один прибор E7495B, адаптер для питания от сети переменного тока, одну аккумуляторную батарею, два фиксированных аттенюатора на 10 дБ, антенну GPS, одну карту памяти стандарта PCMCIA на 64 Мбайта, руководства по эксплуатации, необходимые кабели и адаптеры, в том числе: два переходных кабеля 7/16 DIN на тип N; комплект калибровочных мер XX, КЗ и нагрузки; прибор оснащен также базовыми средствами для выполнения анализа спектра и антенных измерений.

Опции

E7495B-200	Анализатор cdmaOne/CDMA2000 1X
E7495B-205	Анализатор 1xEV-DO (для измерений требуется опция 510)
E7495B-210	Измерение параметров сигналов, принимаемых через эфир, стандарта cdmaOne/CDMA2000 (требуется опция 200, рекомендуемая опция 810/811/812, либо эквивалентная)
E7495B-220	Сканер каналов
E7495B-230	Анализатор GSM
E7495B-235	Анализатор EDGE
E7495B-240	Анализатор W-CDMA
E7495B-245	Добавление измерений HSDPA к анализатору W-CDMA (требуется опция 240, опция 250 необязательна)
E7495B-250	Анализатор W-CDMA сигналов, принимаемых через эфир (требуется опция 813 или эквивалентная)
E7495B-270	Анализатор интерференции
E7495B-300	Источник напряжения постоянного смещения
E7495B-330	Прикладная измерительная программа для CDMA сигналов компании Nortel (требуются опции 200, 510, 600)
E7495B-500	Генератор НГ сигналов
E7495B-510	Генератор НГ сигналов обратной линии связи стандарта cdmaOne/CDMA2000/1xEV-DO (для 1xEV-DO требуется опция 205)
E7495B-600	Измеритель мощности (для использования с преобразователем мощности 8481A, 8481D или 8482A)
E7495B-700	Анализатор T1
E7495B-710	Анализатор E1
E7495B-801	Сумка для переноски
E7495B-802	Рюкзак
E7495B-803	Аттенюатор высокой мощности, 40дБ, 100 Вт
E7495B-805	Руководство пользователя
E7495A-811	Антенна PCS и преселекторный фильтр для опции 210 и 250
E7495B-812	Антенна корейской PCS и преселекторный фильтр для опции
E7495B-813	Антенна W-CDMA и преселекторный фильтр для опции 250
E7495B-820	Комплект аккумуляторных батарей, внешнее зарядное устройство от сети переменного тока, автомобильный адаптер для питания от сети постоянного тока
E7495B-840	Транспортный ящик
E7495A-51B	Возврат в компанию Agilent для ремонта
E7495A-50C	Возврат в компанию Agilent для калибровки
E7495A-8482A	Преобразователь мощности 100 кГц - 4,2 ГГц, от -30 до +20 дБм
8481A	Преобразователь мощности 10 МГц - 18 ГГц, от -30 до +20 дБм
8481D	Преобразователь мощности 10 МГц - 18 ГГц, от -70 до -20 дБм

Система анализа и оптимизации сетей беспроводной связи E6474A

- **Мультистандартная платформа с возможностью одновременной поддержки всех основных технологий — HSDPA, UMTS, EDGE, GPRS, GSM, cdma, 1xEVDO, iDEN, IMT-MC-450**
- **Детальные измерения параметров радиочастотного интерфейса и наземной инфраструктуры**
- **Специальное приложение WAMS для тестирования качества предоставляемых услуг**
- **Использование независимых цифровых приемников для определения причин, влияющих на ухудшение работы сети**
- **Тестирование качества передачи речи:**
  - **Поддержка ITU P.862.1 PESQ-LQO**
  - **На линии "вверх" (uplink)/линии "вниз" (downlink)**
- **Тестирование видеотелефонии в соответствии с рекомендацией H.324M**
- **Анализ передачи данных:**
  - **Реализация архитектуры теста клиент/сервер,**
  - **Тестирование передачи данных (например, Video, MMS, SMS, WAP, http, FTP, email и т.д.)**
- **Система аварийных сигналов в режиме реального времени: оперативное предупреждение о проблемах в сети**
- **Встроенная поддержка картографической среды MapInfo в режиме реального времени**
- **Инструмент, необходимый на всех этапах существования сети — от ее развертывания до оптимизации и внедрения новых сервисов**
- **Поддержка стандарта Wi-Fi и WiMAX**
- **Формат данных, открытый для постобработки**

Система анализа и оптимизации сетей беспроводной связи E6474A

Платформа для анализа и оптимизации беспроводной сети Agilent E6474A позволяет поставщикам услуг беспроводной связи и производителям сетевого оборудования решать задачи по оптимизации передачи голоса и увеличению производительности работы сети передачи данных благодаря быстрому и точному выявлению проблем.

Система анализа зоны покрытия сети Agilent Drive Test E6474A поддерживает одновременно до четырех тестовых телефонов и цифровых приемников, позволяя проводить комплексный анализ передачи речи и данных в сети. Поддержка одновременно нескольких телефонов позволяет значительно повысить эффективность оптимизации. Так, возможно одновременное тестирование в нескольких частотных диапазонах, определение статистики разорванных и заблокированных соединений или сравнительный анализ конкурентных сетей (в том числе и разных стандартов). Система определяет качество предоставляемых услуг с точки зрения абонента наряду с предоставлением независимых данных от тестовых приемников, давая возможность быстро идентифицировать проблемы сети и причины, их вызывающие.

В случае если нет необходимости в использовании полных аналитических возможностей решения, совмещающего приемник и телефон, можно начать с системы, состоящей лишь из одного телефона, а позже перейти к конфигурации с более расширенной функциональностью.

Это решение идеально для уже работающих сетей и позволяет пользователям упреждающе выявлять проблемные места и осуществлять профилактическое обслуживание. По мере роста ваших потребностей решение на базе одного телефона можно будет расширить за счет добавления нескольких телефонов, возможности выполнения измерений внутри помещений, беспроводных данных и услуг либо подключения цифровых приемников.

Расширенная поддержка телефонов

Платформа Agilent E6474A предлагает расширенную поддержку телефонов, включая самые популярные модели, из числа доступных для абонентов в настоящее время. Это позволяет наиболее точным образом имитировать работу абонентов при оптимизации сетей. Специализированные измерения с помощью телефонов предоставляют доступ к измерениям Уровня 1, 2 и 3, включая параметры RLP, RLC/MAC и LLC (если они используются), что важно при оптимизации беспроводных сетей и устранении неполадок.

Решение на базе одного телефона может использоваться для:

- Тестирования сетевых параметров, которые позволяют измерить восприятие сети абонентами
- Сбора и регистрации сообщений с сетевой информацией, включая идентификатор сети и соты
- Оценки операций по обработке вызовов – установка, разъединение, блокировка и сброс
- Измерения и составления отчета о силе сигнала и качестве принятых сигналов базовой станции, а также для выявления проблем, связанных с отсутствием обслуживания или покрытия
- Просмотра и регистрации протокольных сообщений в декодированном виде для упрощенной интерпретации
- Оценки производительности сети на различных уровнях – MAC, RLC, LLC
- Количественного представления данных о качестве обслуживания пользователей (с поддержкой различных вариантов измерения данных)

Цифровые измерительные приемники предназначены для решения трех основных задач: анализа контрольных каналов, анализа интерференции и анализа спектра. В режиме анализатора интерференции приемник измеряет как интерференцию по соседним каналам, так и соканальную интерференцию в режиме реального времени. Конфигурация системы позволяет производить измерения как в режиме объезда (drive test), так и в режиме автономно носимого комплекта для измерения параметров сети в закрытых помещениях (indoor) с выводом результатов измерения на карту местности в режиме реального времени и последующим экспортом данных в систему постобработки.

Решение на базе одного приемника идеально для настройки и запуска сети, анализа помеховой обстановки, радиочастотного планирования, расширения сети, установки и обслуживания базовых станций. Это решение может быть расширено за счет добавления нескольких приемников и может поддерживать различные технологии или форматы данных.

Решение на базе одного приемника может использоваться для:

- Более быстрого поиска сетевых проблем за счет измерений, не зависящих от сети
- Уменьшения времени простоя элементов сети за счет выявления проблем во время работы сети в режиме реального времени
- Анализа интерференции (соканальной и по соседнему каналу в сети GSM) и выявления иных помеховых сигналов
- Выполнения анализа BCH (Broadcast Channel – широковещательный канал) сетях стандарта GSM, включая функцию декодирования идентификационного кода базовой станции (Base Station Identification Code – BSIC)
- Выполнения сканирования пилот-канала для помехи, вызванной этим каналом в CDMA, включая многолучевые измерения и времени задержки чипа
- Выполнения измерений мощности кодового домена в сетях IS-95A и cdma2000 1XRTT для тестирования эфирных базовых станций
- Выполнения анализа спектра, покрывающего диапазоны нисходящей и восходящей связи
- Измерения мощности канала и непрерывного сигнала

Комплексное управление сетью

Для комплексного тестирования беспроводной сети требуется решение на основе комплекса, состоящего из телефона и приемника. Такое решение позволит определить проблемы с сетью и быстро выявить их причины, предоставляя подробнейшую информацию для оптимизации сети и

снижения потенциального негативного воздействия на уровень обслуживания абонентов. Приемник и телефон работают совместно, позволяя при этом отслеживать ваши перемещения в пределах сети. Это решение незаменимо для быстрой установки сети, ее расширения и профилактического обслуживания. При необходимости можно использовать несколько телефонов и приемников для оценки и запуска новых технологий и форматов данных или сравнения различных сетей.

Решение на базе телефона и приемника может использоваться для:

- Осуществления комплексных измерений на протяжении всего жизненного цикла сети при помощи одного интегрированного решения
- Контроля радиочастотных диапазонов, используемых для восходящей и нисходящей связи, во время вызова
- Корреляции потерь вызовов в радиочастотной среде
- Сравнения списка соседних каналов, созданного телефоном, с реальными наиболее мощными каналами, измеренными приемником (например, анализ пропущенного соседнего канала)
- Определения областей ухудшения качества сигнала, вызванного помехами
- Экономии расходов на обучение и поддержку благодаря системе телефон + приемник с единым интерфейсом

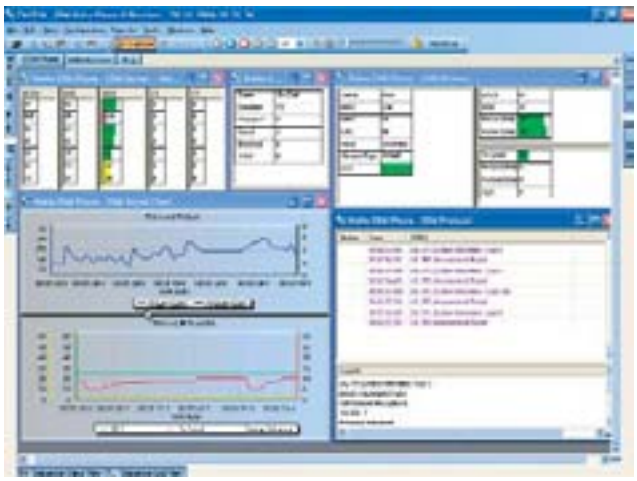
Представляем новую платформу системы анализа и оптимизации зоны покрытия NiXT

Версия платформы беспроводной сети E6474A 10.0 была существенно переработана, что позволило создать самый мощный и универсальный (из числа доступных на рынке) инструмент оптимизации. В настоящую версию платформы включены следующие новые функции:

- Гибкая среда пользовательского интерфейса с возможностью задания параметров путем их "перетаскивания"
- Улучшенные возможности работы с картами (благодаря MapX)
- Улучшенные возможности по составлению временных диаграмм параметров
- Синхронизация представлений различных окон измерений Click and Sync
- Совместный доступ к представлениям проектов и пользовательским настройкам
- Универсальный менеджер тестов (Sequencer) для запуска приложений тестирования голоса и данных
- Новая система управления событиями
- Улучшенная визуализация процесса декодирования протоколов (отображение связанных сообщений L1-L3 в едином окне)

Эти возможности были добавлены при сохранении исключительного уровня выполнения измерений, обеспечения целостности, стабильности, надежности и широкой поддержки мобильных терминалов.

Эти новые функции предоставляют специалистам, занимающимся оптимизацией радиоподсистем сети и наземной инфраструктуры, мощный набор инструментов по оптимизации сети и гарантированию качества предоставляемых услуг, одновременно обеспечивая гибкость при создании и совместном использовании проектов, персонализации представлений измерений и последовательностей тестирования услуг. Эта непревзойденная универсальность делает максимально возможным уровень визуализации производительности сети и поддерживает устранение неполадок в режиме реального времени.



Базовая функциональность системы NiXT - единая для всех поддерживаемых технологий - включает возможность записи и воспроизведения наборов данных, экспорта данных для дальнейшего анализа (включая декодирование протокольных сообщений), связывания параметров различных окон измерений, создания и совместного использования проектов, пользовательских настроек, отображения параметров на временных диаграммах и маршрутных картах, а также гибкого задания предупреждений и сигналов тревоги с учетом требований пользователя.
В состав платформенного ПО входит мощная интерактивная справка с анимацией и обучающие инструкции.

Упрощенная настройка системы

Установка и настройка аппаратных средств на платформе E6474A выполняются при помощи интуитивно понятной панели настройки аппаратных средств и соответствующего мастера добавления устройств, который дает четкое визуальное представление о доступных портах мобильного ПК и подключенных аппаратных устройствах. Такой подход значительно сокращает время, необходимое для полной настройки мобильной тест-системы.

Концепция проекта

Новая концепция проекта платформы вместе с её диспетчером устройств означает значительное сокращение времени ввода в эксплуатацию, дает возможность управления группами специалистов по измерениям на новом уровне. Под проектом понимается набор представлений с соответствующими аппаратными средствами, измерениями, последовательностью вызовов, событиями и настройками карты/диаграммы; может задаваться без подключенного оборудования. Предоставляется набор стандартных проектов, ориентированных на определенные технологии и приложения. Проекты предназначены для совместного использования и распределения — связанные макеты и настройки сохраняются вместе с файлом проекта. Их можно создавать "с нуля" или адаптировать из числа предлагаемых в комплекте наборов.

Гибкий пользовательский интерфейс

Новый гибкий пользовательский интерфейс означает, что практически любая часть графического интерфейса пользователя может быть перемещена или изменена с учетом ваших потребностей. Можно создавать представления в виде списка, временной диаграммы или графика "с нуля", либо использовать стандартный набор, ориентированный на определенную технологию, и, при необходимости, адаптировать его для ваших потребностей. Эти новые элементы графического интерфейса пользователя можно создавать и изменять путем простого перетаскивания параметров в диаграмме, окне или карте, при этом используются назначаемые автоматически по умолчанию масштабы и цвета. Эту операцию можно выполнять при сборе данных, а собственные настройки можно сохранять для последующего использования или распределения. В состав ключевых функций входят:

- Интерфейс, поддерживающий функцию "перетаскивания" (drag and drop)
- Создание комплексных окон измерений, отображающих результаты выбранных типов измерений, полученных от нескольких цифровых ресиверов и/или тестовых телефонов
- Создание диаграмм, графиков или карты для отображения выбранных параметров
- Встроенные шаблоны для различных технологий
- Синхронизация представлений – например, "клик" по точке измерения на карте приводит к выделению всех других сообщений, синхронизированных с этой меткой времени, в других открытых окнах (диаграмм, протокольных сообщений или событий)

Рабочие листы с вкладками

Платформа анализа и оптимизации сети E6474A дает возможность гибкого управления рабочей средой при помощи рабочих листов со вкладками. Любые окна (виды) измерений могут быть отображены на любом рабочем листе, а при необходимости и на нескольких рабочих листах. Данная функция обеспечивает гибкость предоставления (отображения) данных, информации и групп окон измерений.

Последовательность вызовов

Настройка всех тестов и их управление выполняется с помощью Sequencer, имеющего древовидную структуру. Доступные тесты предоставляются целым рядом сценариев проведения тестирования, начиная с простого теста голосового вызова и заканчивая полным тестированием сети

Система анализа и оптимизации сетей беспроводной связи E6474A

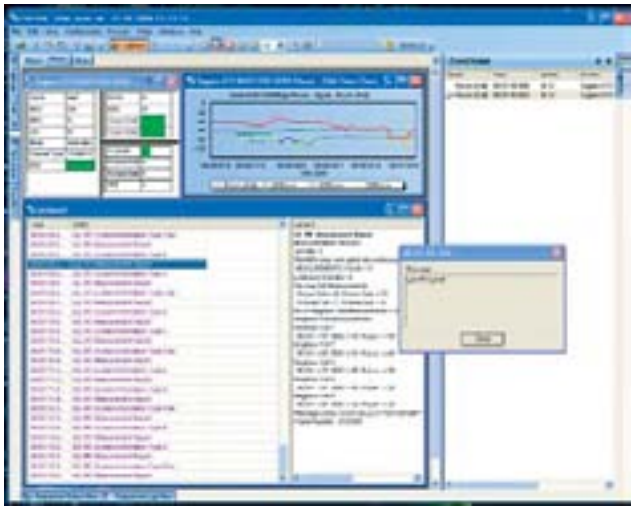
передачи данных, включая тестирование SMS и MMS-услуг, а также соединения с сетью Интернет.

Анализ протоколов

Позволяет гибко настраивать отображение интересующих протоколов в стольких видах, сколько необходимо. Такой подход позволяет пользователю видеть все протокольные сообщения во время сбора и воспроизведения данных. При двойном щелчке мыши на протокольном сообщении можно просмотреть, какие события происходили в данный момент во всех других окнах измерений, графиках, картах и т.д.

Синхронизация окон

Во время записи и воспроизведения данных можно синхронизировать во времени все открытые окна путем двойного щелчка мыши на карте, графике, маркере событий или протокольном сообщении. Данная функция облегчает поиск неисправностей за счет быстрого выделения цветом результатов соответствующих измерений.



Мониторинг событий

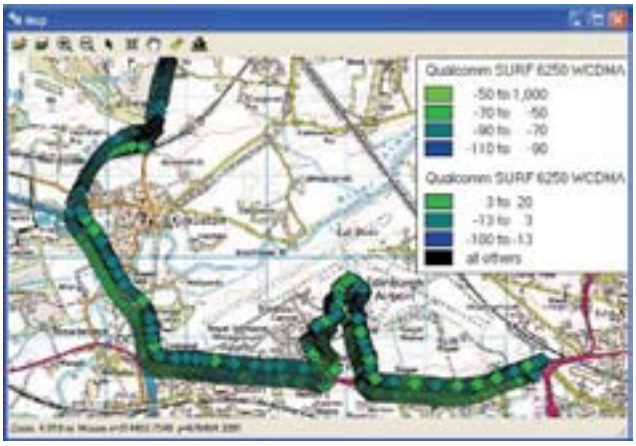
Платформа анализа и оптимизации сети Agilent E6474A представляет собой комплексное и гибкое решение для управления событиями, позволяющее визуализировать события на маршрутной карте, графиках, в списке событий и окнах протокольных сообщений. В добавление к звуковому оповещению имеется возможность задавать платформе такие действия, как останов или паузу. Конфигурации событий создаются при помощи интуитивно понятной функции "перетаскивания" результатов измерений или могут экспортироваться, либо импортироваться, что позволяет операторам одновременно использовать настройки тревог или использовать стандартный набор. Маркеры событий можно просматривать во время drive test и при воспроизведении; также их можно экспортировать для последующей обработки. Также имеется возможность добавления событий в режиме воспроизведения для упрощения процессов поиска и анализа данных.

Интерфейс работы с картами

В окне маршрутной карты (Route Map) отображается текущее положение
и маршрут, пройденный на карте по мере сбора данных. Могут также отображаться несколько уровней информации, выбранной пользователем, включая слои карты, представленная в цвете информация о каналах и сигналах, маркеры тревог и примечания. При увязывании с соответствующей базой данных ячеек сотовой связи на карту также можно наносить местонахождения базовых станций с указанием имен ячеек.

В отличие от предыдущей платформы Nitro (до версии 9.3) в новейшей платформе NiXT (начиная с версии 10.0) реализована встроенная поддержка технологии MapX®, что позволяет резко повысить производительность контроллера. Поддержка MapX® обеспечивает:

- Совместимость с широким диапазоном карт, предоставляемых клиентами
- Целый ряд поддерживаемых проектов карт (например, WGS84, NAD27 и т.д.)
- Более быстрое отыскание неполадок благодаря улучшенной визуализации собранных параметров
- Возможность одновременного нанесения до четырех трасс измерений с поддержкой внесения произвольного сдвига для лучшей визуализации результатов
- Поддержка нескольких синхронизированных окон измерений для работы с картами



Конфигурации системы для использования снаружи и внутри помещений

Платформа Drive Test может использоваться как для традиционных измерений с привязкой полученных данных к координатам, поступающим от приемника GPS, так и для проведения измерений внутри помещений (офисные здания, торговые центры, линии метрополитена), где отсутствует возможность приема сигналов GPS. Для реализации измерений внутри закрытых помещений (т.н. indoor) требуется наличие специальной лицензии и цифрового плана помещения. Полученные данные пересчитываются в абсолютные координаты по реперной точке и азимуту и могут быть экспортированы в соответствующий слой MapInfo.

Отличительной способностью данной платформы тестирования сотовых сетей является возможность проведения не только измерений физических параметров сети, но и анализ качества предоставляемых услуг.

Программное обеспечение WAMS для анализа качества работы приложений в беспроводных сетях позволяет выполнять сквозные тесты качества обслуживания пользователей, для чего используются приложения реального времени, такие как, например, MMS, SMS, WAP, HTTP, FTP и электронная почта, а также связанные с ними протоколы и структуры данных. WAMS позволяет быстро проверить все элементы инфраструктуры сети (беспроводный интерфейс, наземная инфраструктура, маршрутизаторы, настроенные под определенные приложения, коммутаторы и серверы), а также при необходимости дает четкое представление о том, где следует искать неполадки. Чрезвычайно простой в использовании механизм установления последовательности позволяет пользователю управлять соединениями dial-up и LAN, сценариями последовательной или параллельной установки последовательности, а также контролировать свойства каждого теста (например, выбор HTTP 1.0 или 1.1, решение о включении внедренных объектов, выбор протокола электронной почты и т.д.) Другие тесты, реализованные в WAMS, включают голосовой вызов, видеовызов и подключение/ отключение GPRS.

WAMS Lite (E6474A-745) представляет собой экономичное решение, позволяющее выполнять базовое тестирование услуг передачи данных. Включены такие тесты, как FTP, PING, возможность подключения голоса и видео.

Генератор отчетов (Analysis Reporter)

Agilent Technologies предлагает набор инструментов для различных уровней анализа во время постобработки. Генератор отчетов — это простой в использовании инструмент для создания отчетов, который встроен в платформу E6474A. Для работы данного приложения используется файл сохраненных данных измерений. Analysis Reporter позволяет сгенерировать в автоматическом режиме комплексный отчет с характеристиками производительности и состояния сети, включая отчеты об анализе качества вызовов, статистики вызовов, общей и детализированной информации по соседним каналам и хэндоверам, совокупным значениям Ec/Io в зависимости от RxPower и многое другое

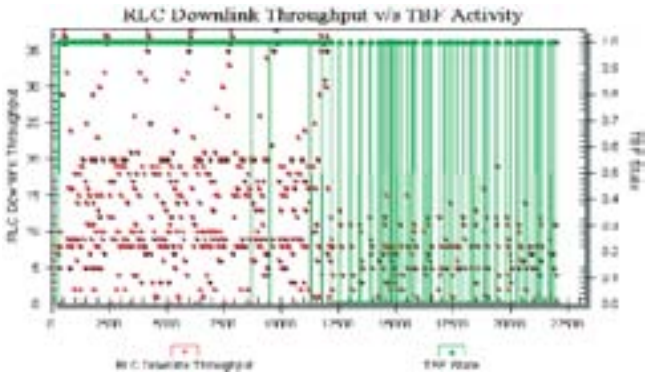
в виде гистограмм, графиков и табличных данных.

В настоящее время в рамках одной опции системы E6474A генератор отчетов поддерживает стандарты GSM, GPRS, cdma2000 и UMTS, а также измерения в области передачи данных.

Базовое программное обеспечение платформы NiXT обеспечивает полную функциональность и поддержку всей заявленных стандартов и типов измерений.

Конфигурация системы строится по принципу лицензирования, т.е. для работы с различными поддерживаемыми стандартами, такими как TDMA, GSM, GPRS, EDGE, cdma2000, 1xEV-DO, W-CDMA/UMTS, iDEN, WiDEN, HSDPA, требуется приобретение соответствующих лицензий. Лицензии для работы со стандартом cdma2000, которые также полностью поддерживают возможности телефонов стандарта IS-95 и IMT-MC-450, включают три основных элемента: установление соединения, собственно измерения при помощи телефонов и анализ сообщений сетевого уровня.

Отдельные лицензии позволяют проводить тестирование передачи данных, обеспечивая анализ от уровня IP до прикладного уровня. Тестирование проводится по схеме "клиент- сервер", где в качестве клиента выступает сотовый телефон, управляемый компьютером, а в качестве сервера используется удаленный сетевой компьютер. Клиентское программное обеспечение обеспечивает возможность установления и разрыва соединения, выполнения тестов Ping, TraceRoute, WEB (загрузку HTTP) и FTP.



Базовое программное обеспечение платформы NiXT обеспечивает полную функциональность и поддержку всех заявленных стандартов и видов измерений

Серверная часть обеспечивает работу до 10 клиентов одновременно и поддерживает приложения E-mail, Financial, WAP, Small, Medium и Large WEB с пользовательской настройкой параметров.

Имеется возможность работы с произвольно устанавливаемыми аварийными сигналами и границами допуска значений полученных измерений.

Мобильная система определения покрытия способна выполнять анализ **качества речи** в соответствии с рекомендацией **PESQ ITU-T P.862.1 Perceptual Evaluation of Speech Quality (PESQ-LQO)** с предоставлением результатов по шкале MOS в режиме реального времени с нанесением данных на карту. Также поддерживается анализ качества передачи видеоданных — как потокового видео, так и видеотелефонии.

Имеется возможность экспортировать результаты измерений в программы постобработки, например, Actix.

Сквозной анализ данных протоколов сигнализации, полученных системой драйв тест NiXT и системой сбора данных сигнализации с интерфейсов наземной инфраструктуры сотовой сети

Приложение J7839 Signaling Analyzer Import для системы Drive test E6474A

Для полномасштабного сквозного анализа протоколов пользователь может загрузить записанные протоколы в программное обеспечение Анализатора Сигнализации - SART (Signaling Analysis Real Time) с помощью приложения J7839 Signaling Analyzer Import. Этот продукт позволяет визуализировать протоколы Um и NBAP (Node B Application Part) с совмещенной трассировкой вызовов Uu/lub/lu, обеспечивая корреляцию данных по радио- и сетевому интерфейсам внутри одного приложения.

Дополнительные сведения о ПО Signaling Analyzer см. в брошюре с номером 5959-0347EN компании Agilent.

Более подробную информацию о перечне измерений, производимых системой в том или ином стандарте сотовой связи, можно найти в соответствующей литературе.

Измерительный приемник нового поколения NGR

Новая версия мультистандартных цифровых измерительных приемников производства Agilent позволяет одновременно проводить измерения в четырех частотных диапазонах. Конкретные значения частотных диапазонов на uplink и/или downlink зависят от выбранной конфигурации. Каждый из вариантов цифровых приемников имеет встроенный 12-канальный GPS и активный USB-концентратор на четыре порта.

- Быстрые и точные радиочастотные измерения, не зависящие от сети, предназначены для решения задач оптимизации и устранения неполадок как в полевых, так и в лабораторных условиях
- Высокая производительность (до 10 раз быстрее по сравнению с приемниками предыдущего поколения серии E645xC)
- Поддержка нескольких диапазонов (восходящая/нисходящая связь, до четырех радиочастотных диапазонов) и нескольких технологий в одном компактном аппаратном комплекте
- Встроенный 12-ти канальный приемник GPS, реализованный по технологии SiRFStar III, с возможностью работы на отраженных сигналах
- Аппаратная платформа с обновляемым ПО, позволяющая увеличить срок существования продукта
- Встроенный концентратор USB 2.0 на 4 порта, позволяющий подключать до четырех USB-устройств (например, тестовых телефонов) и поддерживающий возможность их подзарядки

Система анализа и оптимизации сетей беспроводной связи E6474A (продолжение)

Справочная литература и адрес сайта

Product Overview: Agilent E6474A Wireless Network Optimization Platform (5988-3558EN)
(Обзор продукта: Система анализа и оптимизации сетей беспроводной связи Agilent E6474A)

Configuration Guide: Agilent E6474A Wireless Network Optimization Platform (5988-2396EN)
(Руководство по конфигурированию: Система анализа и оптимизации сетей беспроводной связи Agilent E6474A)

Product Overview: Agilent E6474A Indoor Wireless Measurement System (5968-8691E)
(Обзор продукта: Использование системы анализа и оптимизации сетей беспроводной связи Agilent E6474A для проведения измерений внутри помещений)

Data Sheet: Agilent E6474A-740 Wireless Application Measurement Software (5989-0470EN)
(Техническая брошюра по приложению WAMS)

Data Sheet: Agilent E6474A Wireless Network Optimization Platform for UMTS (5988-8519EN)
(Техническая брошюра: Система анализа и оптимизации сетей беспроводной связи Agilent E6474A – Измерение параметров сетей стандарта UMTS)

Data Sheet: Agilent E6474A Wireless Network Optimization Platform for GSM, GPRS and EDGE (5988-5904EN)
(Техническая брошюра: Система анализа и оптимизации сетей беспроводной связи Agilent E6474A в приложении к стандартам GSM, GPRS и EDGE)

EDGE and GPRS Data Application and Test (5989-1397EN)
(Техническая брошюра: Базовые измерения параметров передачи данных в сетях стандартов EDGE и GPRS)

Data Sheet: Agilent E6474A Wireless Network Optimization Platform for Mobile WiMAX (5989-6923)
(Техническая брошюра: Система анализа и оптимизации сетей беспроводной связи Agilent E6474A в приложении к Mobile WiMAX)

Data Sheet: Agilent E6474A Wireless Network Optimization Platform for UMTS_HSDPA (5989-5735EN)
(Техническая брошюра: Система анализа и оптимизации сетей беспроводной связи Agilent E6474A - Измерение параметров сетей стандартов UMTS_HSDPA)

Agilent Mobile Voice MOS Test Solution (5989-2400EN)
(Решения для анализа качества голосового канала в сетях подвижной связи)

http://www.agilent.com/find/e6474a

Информация для заказа

Базовые лицензии

E6474A-010	Лицензия на поддержку одновременных измерений несколькими телефонами
E6474A-030	Лицензия на проведение измерений в закрытых помещениях
E6474A-040	Лицензия на поддержку модуля картографии MapX в режиме реального времени
E6474A-060	Годовой контракт на поддержку функциональности системы и техническое сопровождение
E6474A-063	3-х летний контракт на поддержку функциональности системы и техническое сопровождение
E6474A-065	5-ти летний контракт на поддержку функциональности системы и техническое сопровождение
E6474A-700	Лицензия на проведение измерений параметров передачи данных (клиент)
E6474A-710	Лицензия на проведение измерений параметров передачи данных (сервер)
E6474A-740	Лицензия WAMS для анализа качества работы приложений в беспроводных сетях
E6474A-758	Программное приложение генерации отчетов

Измерения на базе телефона

E6474A-100	Лицензия на поддержку cdmaOne
E6474A-101	Лицензия на поддержку cdma2000
E6474A-135	Лицензия на расширение функциональности измерений стандарта cdma2000 на базе телефона до уровня стандарта 1xEVDO (Rev. 0)
E6474A-136	Лицензия на расширение функциональности измерений стандарта cdma2000 на базе приемника до уровня стандарта 1xEVDO
E6474A-137	Дополнительная лицензия на поддержку EVDO Rev.A
E6474A-200	Лицензия на поддержку GSM
E6474A-201	Дополнительная лицензия на сканирование BCCH
E6474A-300	Лицензия на поддержку WCDMA/UMTS (включает функциональность E6474A-200 и E6474A-600)
E6474A-325	Лицензия на расширение функциональности измерений стандарта UMTS на базе телефона до уровня стандарта HSDPA
E6474A-326	Лицензия на расширение функциональности измерений стандарта UMTS на базе телефона до уровня стандарта HSUPA
E6474A-400	Лицензия на поддержку iDEN
E6474A-435	Лицензия на расширение функциональности измерений стандарта iDEN на базе телефона до уровня стандарта WiDEN
E6474A-550	Лицензия на поддержку TD-SCDMA
E6474A-600	Лицензия на поддержку GPRS
E6474A-625	Лицензия на расширение функциональности измерений стандарта GSM/GPRS на базе телефона до уровня стандарта UMTS
E6474A-635	Лицензия на расширение функциональности измерений GPRS на базе телефона до уровня EDGE
E6474A-656	Лицензия на подержку WiMAX
E6474A-741	Лицензия на тестирование потокового видео
E6474A-742	Лицензия на тестирование видеотелефонии
E6474A-744	Лицензия на тестирование потокового видео/видеотелефонии с оценкой по шкале MoS

Измерения на базе приемника (ресивера)

E6474A-050	Дополнительная мультистандартная лицензия на проведение измерений на базе цифрового ресивера. Требует наличия хотя бы одной активной лицензии на проведение измерений с помощью телефонов. Открывает возможность проведения ресиверных измерений по стандартам, соответствующим активным телефонным лицензиям (за исключением технологии WiMAX)
E6474A-055	Лицензия на проведение измерений на базе цифровых ресиверов с поддержкой всех базовых стандартов (за исключением технологии WiMAX)
E6474A-655	Лицензия на проведение измерений на базе цифровых ресиверов стандарта WiMAX

Тестирование качества голоса

E6474A-200	Лицензия на проведение измерений качества передачи голосовой информации в соответствии с требованиями **ITU-T P.862.1 Perceptual Evaluation of Speech Quality (PESQ-LQO)**. Поддержка одного телефона
E6474A-300	Расширение функциональности лицензии **B9990A-200** до уровня поддержки одновременных измерений несколькими телефонами
E6474A-400	Комплект программно-аппаратного обеспечения, включая необходимые лицензии (фиксированная часть системы, устанавливаемая на наземной инфраструктуре сети оператора)

Аппаратное обеспечение

Тестовые телефоны

Список поддерживаемых телефонов указан в сопроводительной технической документации для каждой версии программного обеспечения

Цифровые приемники NGR

W1314A-100	для поддержки стандарта GSM 900/1800 (UL/DL)
W1314A-103	для поддержки стандарта GSM 900/1800 (DL)
W1314A-110	для поддержки GSM/CDMA/TDMA/UMTS 850/1900 (UL/DL)
W1314A-113	для поддержки GSM/CDMA/TDMA/UMTS 850/1900 (DL)
W1314A-120	для поддержки GSM450/CDMA450 (частично) (UL/DL), GSM 900/1800 (DL) и UMTS 2100 (DL)
W1314A-123	для поддержки GSM450/CDMA450 (частично) (DL), GSM 900/1800 (DL)
W1314A-130	для поддержки GSM/CDMA/UMTS 850/1900 (DL) и GSM 900/1800 (DL)
W1314A-140	для поддержки CDMA850/GSM900/GSM1800 и UMTS2100 (DL)
W1314A-200	для поддержки UMTS 2100 (UL/DL) GSM 900/1800 (DL)
W1314A-203	для поддержки UMTS 2100 (UL/DL)
W1314A-210	для поддержки UMTS 2100 (DL), UMTS TDD 2100 (TDD) и GSM 900/1800 (DL) (Планируется поддержка TDD)
W1314A-220	для поддержки CDMA/UMTS 1900/2100 (DL), UMTS TDD 2100 (TDD) и CDMA 850 (DL) (Планируется поддержка TDD)
W1314A-230	для поддержки CDMA/UMTS 850/2100 (UL/DL)
W1314A-300	для поддержки iDEN 800/900 (UL/DL)
W1314A-310	для поддержки iDEN 800/900 (DL), GSM/CDMA/UMTS 850/1900 (DL)
W1314A-500	для поддержки WLAN (TDD), GSM 900/1800 (DL) и UMTS 2100 (DL) (WLAN в настоящий момент – только CW)
W1314A-600	для поддержки WiMAX 2500/850 (DL), 1900 (DL)
W1314A-603	для поддержки WiMAX 2500 TDD
W1314A-623	для поддержки WiMAX 2300 (DL), 2100 (DL)

- **Экономичное решение для сервисных центров, спроектированное с учетом современных тенденций смены технологий.**
- **GS-8210 представляет реализацию концепции "минимально необходимого тестирования" для задач ремонта и обслуживания.**
- **Сохраняет инвестиции, предоставляя возможность модернизации системы по мере появления новых технологий**
- **Возможность тестирования в 4-х частотных диапазонах**
- **Поддержка тестов SMS**
- **Тестирование 6 трафик-каналов в автоматическом режиме.Одновре-менная поддержка ряда технологий: GSM/GPRS/EGPRS и WCDMA**
- **В будущем поддержка форматов CDMA2000, 1xEV-DO, HSDPA и TD-SCDMA**

Система Agilent GS-8210 — тестер для ремонта мобильных терминалов представляет собой эффективную функциональную систему, предназначенную для решения задач тестирования и ремонта мобильных телефонов.

Состав системы

Система состоит из собственно тестера мобильных терминалов стандарта GSM/GPRS/EGPRS и W-CDMA, программного обеспечения и экранированной камеры с встроенным антенным адаптером.

Тестовое программное обеспечение

Программное обеспечение GS-8210 обеспечивает проведение простых в настройке и комплексных по функциональности параметрических тестов мобильных терминалов, проводимых на этапах диагностики и ремонта. Дружественный интерфейс позволяет конфигурировать и пользовательски настраивать выбранные тесты.

Достоинствами ПО являются:

- Простота конфигурации и использования
- Возможность проведения простых автоматизированных измерений
- Генерация отчетов с результатами измерений в HTML, PDF (требуется наличие программы Acrobat Distiller) и CSV форматах.

Экранированная камера

Поставляемая в составе системы GS-8210 экранированная камера, обеспечивает хороший уровень изоляции для тестируемого устройства. Она обеспечивает возможность симуляции вызовов через радиоинтерфейс и без интерференции со стороны внешних сетей подвижной связи или источников радиопомех.

Набор тестов стандартов GSM/GPRS/EGPRS

Тесты передатчиков GSM

Phase & Frequency Error; T x Output Power (Normal Burst); Power vs. Time (Burst Timing) (Normal Burst)

Тесты передатчиков GPRS

Phase & Frequency Error in GPRS multislot configuration
T x Output Power in GPRS multislot configuration (Normal Burst)
Power vs. Time (Burst Timing) in GPRS configuration (Normal Burst)

Тесты передатчиков EGPRS

Frequency error in EGPRS configuration; Modulation accuracy in EGPRS configuration; EGPRS Transmitter output power; ORFS due to Modulation in EGPRS configuration; ORFS due to Switching in EGPRS configuration

Тесты приемников GSM

Reference Sensitivity, TCH/FS; Тесты приемников GPRS;
Minimum Input Level for Reference Performance for GPRS operation

Тесты приемников EGPRS

Minimum Input Level for Reference Performance for EGPRS operation
Incremental redundancy performance

Оценка качества сигнала приемником

Signal Strength; Signal Quality under static conditions TCH/FS no DTX

Сервис передачи коротких сообщений (SMS)

SMS mobile terminated; SMS mobile originated; SMS cell broadcast

Набор тестов стандартов W-CDMA FDD

Измерения параметров передатчиков W-CDMA

Maximum Output Power (Thermal and CH Power); Frequency Error; Open Loop Power Control in the Uplink; Inner Loop Power Control in the Uplink; Minimum Output Power; Occupied Bandwidth (OBW)*; Adjacent Channel Leakage Power Ratio (ACLR)*; Error Vector Magnitude (EVM)

Измерения параметров приемников W-CDMA

Reference Sensitivity Level; Maximum Input Level

Сервис передачи коротких сообщений (SMS)

SMS mobile terminated; SMS mobile originated

* Только в тестовом режиме

Функциональные возможности тестирования GSM/GPRS/EGPRS/W-CDMA

GSM: Location Update; MS Call; BS Call; MS Release; BS Release; TCH Loop; Voice Loop Back; Emergency Call; Handover; Short Message Service; GPRS; Attach; Detach; Handover; EGPRS; Attach; Detach; Handover

W-CDMA: Registration; UE Origination Call; UE Termination Call; BS Call (RMC); BS Call (AMR); BS Release; Voice (AMR) Loop Back; RMC Test Loop Back; Handover

Информация для заказа

N9360A	Система тестирования мобильных терминалов серии GS-8210
N9360A-034*	Тестовая установка стандартов GSM/GPRS/EGPRS/W-CDMA
N9360A-W34	Тестовое программное обеспечение с поддержкой GSM/GPRS/EGPRS/W-CDMA
N9360A-S01	Экранированная камера с двумя коннекторами N-типа
N9360A-S02	Экранированная камера с двумя коннекторами N-типа и интерфейсом USB
N9360A-S03	Экранированная камера с двумя коннекторами N-типа и интерфейсом D-SUB 25
N9360A-C01**	Радиочастотный кабель длиной 1 метр
N9360A-C02	GPIB кабель длиной 1 метр
N9360A-C03	USB/GPIB интерфейс
N9360A-C04	Кабель последовательного интерфейса RS-232
N9360A-C05	Кроссоверный кабель LAN
N9360A-A01	Дополнительная тестовая SIM-карта
N9360A-A02	Дополнительный антенный адаптер

* – включает одну тестовую SIM-карту и один антенный адаптер

** – рекомендуется при заказе экранированной камеры

Система для тестирования беспроводных соединений E5515C серии 8960

- **Благодаря своей гибкой архитектуре, серия 8960-10 объединяет возможности различных режимов работы и современные беспроводные технологии в одном приборе**
- **Обеспечивает необходимые функциональные особенности для быстрого, точного, регулярного и автоматизированного тестирования самых распространенных стандартов беспроводной связи**
- **Поддерживает следующие стандарты беспроводной связи CDMA2000, IS-95, W-CDMA, GPRS, GSM, EGPRS, IS-136 (TDMA), AMPS, 1xEV-DO**
- **Лабораторные приложения и другие программные дополнения позволяют ускорить процесс разработки и предельно сократить время между созданием проекта в лаборатории и выпуском продукции**
- **Быстро устанавливаемое оборудование не требует времени на стабилизацию измерительного пути**
- **Отдельные аналого-цифровые преобразователи для измерений позволяют одновременно выполнять измерения протоколов, приемника и передатчика, не требуя времени на ожидание общих ресурсов**
- **Отдельные процессоры и приемники осуществляют управление соединением и выполняют РЧ измерения**
- **Скорость оборудования оптимизирована благодаря использованию алгоритмов быстрой обработки и самых современных процессоров**

Система для тестирования беспроводных соединений серии 8960-10 компании Agilent предоставляет конкурентные преимущества для производителей мобильных терминалов. Специально разработанный для тестирования крупносерийного автоматизированного производства мобильных телефонов проверенный комплект серии 8960-10 обеспечивает скорость, точность, регулярность тестирования, поддержку различных форматов, простоту программирования и адаптивную архитектуру. Для производителей мобильных терминалов эти преимущества позволяют снизить стоимость тестирования и увеличить объем выпуска продукции для удовлетворения потребительского спроса на телефоны в настоящем и будущем.

Для разработчиков устройств беспроводной связи, прибор Agilent 8960 дает возможность проводить основные параметрические измерения, гибкий анализ запуска по протоколам, а также эмуляции сети с полной интеграцией с сетью Интернет. Средства серии 8960 для эмуляции сети и проверки программного обеспечения созданы специально для нужд разработчиков беспроводных сетей, выполняющих проверку и интеграцию программного обеспечения. Данные инструменты для тестирования обеспечивают реалистичное моделирование сети с поддержкой интернет соединения и реального движения трафика. Расширенные средства записи протоколов в режиме реального времени и их анализа дополняют функциональность систем.

Инструменты серии 8960 поддерживают технологии **W-CDMA**, **CDMA2000**, **1xEV-DO**, **IS-95**, **GSM/GPRS**, **EGPRS**, **TIA/EIA-136** и **AMPS** для тестирования мобильных терминалов и разработки новых устройств.

E1968A Приложение для тестирования мобильных устройств GSM/GPRS/EGPRS

- Высокий уровень программирования позволяет уменьшить время тестирования, ускорить процесс разработки тестов и уменьшить расходы на техническую поддержку
- Поддержка различных форматов в одном приборе с высокими характеристиками

Приложение E1968A для тестирования мобильной сети GSM/GPRS/EGPRS, предназначенное для использования в составе комплекта для тестирования беспроводных сетей серии 8960-10 компании Agilent, модель E5515C обеспечивает необходимую функциональность для оценки работы мобильных устройств стандартов GSM, GPRS и EGPRS. Тестовое приложение, предназначенное для крупносерийного производства и разработки беспроводных устройств,, позволяет достичь запланированного времени выпуска продукции на рынок для беспроводных устройств стандартов GSM, GPRS и EGPRS.

Технические характеристики

Функциональность GSM

- Управление уровнем выходной мощности мобильной станции – соответствует уровню выходной мощности для стандартов GSM-1 и GSM-2
- Каналы трафика – режимы TCH/FS - FR, EFR и HR Speech

Измерения передатчика

- Ошибка частоты
- Мощность передатчика
- Фазовая ошибка (пиковое и среднеквадратическое значения)
- Мощность/время (сравнение маски пакетной передачи)
- Длительность пакетной передачи
- Выходной спектр радиочастот в результате коммутации
- Выходной спектр радиочастот в результате модуляции
- Настройка IQ
- Декодированный уровень аудиосигнала

Аудио

- Выбор декодированного аудиосигнала на нисходящем канале TCH: отсутствует, эхо, синусоида 300 Гц, синусоида 1 КГц, синусоида 3 КГц либо PRBS-15
- Генератор аудиосигнала
- Измерение аналогового аудиосигнала (уровень аудиосигнала, искажение, частота, отношение полного сигнала к полному уровню помех)

Измерения приемника

- Частота появления ошибочных битов для каждого пакета (быстрое измерение BER)
- Обычная частота появления ошибочных битов (BER)

Функциональность GPRS

- Схемы кодирования: CS-1, CS-2, CS-3, CS-4
- Конфигурация мультислота: 1x1, 1x2, 2x1, 3x1, 4x1, 2x2, 3x2 (нисходящий и восходящий каналы)
- Поддержка классов мультислота: от 1 до 10

Измерения передатчика

- Ошибка частоты, соответствующей мультислоту
- Мощность передатчика, соответствующая мультислоту
- Ошибка фазы, соответствующей мультислоту (пиковое и среднеквадратическое значения)
- Мощность мультислота во времени (сравнение маски пакетной передачи)
- Длительность пакетной передачи
- Выходной спектр радиочастоты, соответствующей мультислоту, в результате коммутации
- Выходной спектр радиочастоты, соответствующей мультислоту, в результате модуляции
- Мониторинг спектра

Измерения приемника

- Частота появления ошибочных битов для мультислота (BER) с использованием тестирования по стандарту ETSI в режиме B
- Частота появления ошибочных блоков мультислота (BLER)

Функциональность EGPRS (EDGE)

- Схемы кодирования MCS1-9, схема пунктирования PS1-3
- Измерения GMSK осуществляются так же, как измерения GPRS + дополнительная 8 PSK
- Тип соединения замкнутого цикла блоков SRB

E1962B Приложение для тестирования мобильных терминалов стандарта cdma2000/IS-95/AMPS

Приложение для тестирования мобильной сети CDMA2000 Agilent E1962B для средств беспроводного тестирования серии 8960-10, модель E5515C, обеспечивает необходимую функциональность для тестирования производительности радиотракта для устройств CDMA2000 и IS-95.

Основные возможности

Обработка вызовов IS-95 и IS-2000

- Регистрация
- Создание MS
- Гарнитура Handsfree для стандартов IS-2000 - IS-95
- Функция One Button Page
- Гарнитура Handsfree (полоса частоты и канал)
- Гарнитура Handsfree AMPS
- Поддержка F/R-SCH
- Поддержка BCCH, CCCH, R-EACH (необходима модель E1962B-401)

Измерения мощности передатчика CDMA

- Мощность в канале
- Динамическая мощность
- Поддержка калибровки IM2
- Мощность датчика доступа
- Мощность кодовой области
- Импульсная мощность
- Паразитное излучение передатчика
- Средняя мощность
- Качество модуляции
- Время кодового канала/ошибка фазы
- Время ожидания сигнала разомкнутого шлейфа
- Многотональный аудио сигнал

Измерение мощности приемника

- Чувствительность
- FER и AWGN
- TDSO (SO32) для F-SCH
- Динамический диапазон
- Опции службы шлейфа 2, 9 и 55

Обработка вызовов AMPS

- Регистрация
- Создание MS
- Изменение мощности передатчика
- Функция One Button Page
- Гарнитура Handsfree (канал)

Измерение AMPS

- Мощность передатчика
- Искажения FM-передатчика
- Уровень аудиосигнала
- Девиация FM-передатчика
- Аудиочастота передатчика
- Чувствительность SINAD

E1966A Приложение для тестирования мобильных терминалов стандарта 1xEV-DO

- Поддержка любых режимов модуляции со скоростью передачи данных до 2,4 Мбит/с (QPSK, 8PSK и 16QAM)
- Поддержка протокола тестирования TAP для тестирования радиочастоты
- Поддержка заводских испытаний
- Простота обновления встроенного программного обеспечения для существующего набора инструментов E5515C, для тестирования CDMA

E1987A Функция быстрого переключения между приложениями (Fast Switching)

Новая опция E1987A для быстрого переключения между приложениями, предназначенная для систем серии 8960-10, значительно уменьшает время тестирования и способствует удовлетворению потребительского спроса на многоформатные устройства беспроводной связи GSM/GPRS/EGPRS, AMPS/136, 1xEV-DO, CDMA2000 и W-CDMA. Приложение E1987A объединяет все возможности быстрого переключения между форматами серии 8960 в одно приложение, что позволяет минимизировать время подготовки и проведения тестирования.

Программное обеспечение Wireless Test Manager

Система Wireless Test Manager компании Agilent представляет собой семейство приложений для автоматизации тестирования и калибровки устройств беспроводной связи. Система Wireless Test Manager поддерживает большинство распространенных беспроводных технологий и форматов беспроводной связи, в том числе W-CDMA, CDMA2000, 1xEV-DO, IS-95, GSM, GPRS, EGPRS, Bluetooth, IS-136 (TDMA) и AMP.

Информация для заказа

E5515C	Набор для тестирования беспроводных сетей Wireless Communications Test Set
E5515C-002	Второй источник радиочастот
E5515C-003	Адаптивный эмулятор базовой станции CDMA
E5515C-004	Цифровая шина

Инструменты для тестирования и лабораторные приложения серии 8960-10

E1961A	Приложение для тестирования мобильной сети AMPS/136
E1962B	Приложение для тестирования мобильной сети CDMA2000/IS-95/AMPS
E1963A	Приложение для тестирования мобильной сети W-CDMA
E1966A	Приложение для тестирования терминалов 1xEV-DO E1968A
E1968A	Приложение для тестирования мобильной сети GSM/GPRS/ EGPRS
E1987A	Приложение для быстрого переключения между приложениями для тестирования мобильной сети
E1991B	Набор приложений для тестирования
E1993A	Набор приложений для тестирования стандарта UMTS
E1996A	Набор приложений для тестирования стандартов cdma2000/1xEV-DO
E6701E	Лабораторное приложение для тестирования GSM/GPRS
E6702B	Лабораторное приложение для тестирования CDMA2000
E6703D	Лабораторное приложение для тестирования W-CDMA
E6704A	Лабораторное приложение для тестирования EGPRS
E6706A	Лабораторное приложение для тестирования 1xEV-DO
E6717B	Набор лабораторных приложений для тестирования UMTS
E6719D	Набор лабораторных приложений

ПО для тестирования беспроводных сетей Wireless Test Manager

E6560C	CDMA2000/IS-95 Wireless Test Manager
E6564C	1xEV-DO Wireless Test Manager
E6566C	GSM/GPRS Wireless Test Manager
E6568C	W-CDMA/GSM/GPRS Wireless Test Manager
E6569B/C	Wireless Test Manager Suite
E6571A/C	Действующая лицензия для системы Wireless Test Manager
N5880A	CDMA2000/IS-95/AMPS Enhanced Wireless Test Manager

Модульный сетевой тестер для анализа оптических сетей и DWDM N3900A

- **Предлагаемые модули: оптические рефлектометры во временной области (OTDR) (с разными динамическими диапазонами), оптический коммутатор, анализатор оптического спектра, модуль анализа хроматической дисперсии**
- **Оптические модули на 2, 3 и 4 длины волны**
- **Измерение хроматической дисперсии с помощью модуля OTDR на 4 длины волны (N3916AL)**
- **Единственный в мире портативный прибор, реализующий измерения поляризационной модовой дисперсии по методу матрицы Джонса, или т.н. "золотого стандарта"**
- **Широкий динамический диапазон до 45 дБ**
- **Эргономичная конструкция**
- **Большой яркий 10,4-дюймовый цветной дисплей, оборудованный функциями сенсорного экрана и управления курсором**
- **Порты USB и LAN для подключения к ПК пользователя**
- **Быстрая и безопасная проверка соединителей**
- **Надежные и прочные запоминающие устройства: ОЗУ, НГМД или плата флэш-памяти стандарта PCMCIA**
- **Большая длительность непрерывной работы от ионно-литиевого аккумулятора**
- **Комплексные средства обучения и поддержки в диалоговом режиме**
- **Установка в тестер трех модулей с возможностью их замены**

Модульный сетевой тестер Agilent N 3900A - это портативная, легкая и прочная испытательная система, предназначенная для решения задач инсталляции, пуска в эксплуатацию и технического обслуживания оптических сетей связи. Разработанная на основе анализа информации, поступающей от специалистов по инсталляции и техническому обслуживанию из всех стран мира, она является модульной по конструктивному исполнению и удовлетворяет практически все потребности пользователей по решению их измерительных задач. Конкретные измерения на современных оптических сетях связи проводятся с помощью необходимых измерительных модулей, подключаемых защелками к системному блоку. Модульная платформа позволяет защитить инвестиции пользователя при возникновении в будущем новых измерительных задач.

К модульному сетевому тестеру можно подключать до трех модулей для измерения параметров отраженных оптических сигналов во временной области (OTDR), сигналов с мультиплексированием по длинам волн (WDM), для анализа хроматической дисперсии (CD), для анализа поляризационной модовой дисперсии (PMD), для анализа оптического спектра (OSA), а также модуль коммутатора оптических сигналов 1 x 12.

Предусмотрены все удобства, обеспечивающие полное соответствие тестера условиям, в которых работает пользователь: переносной футляр, рукоятки, подставка с выбором угла наклона, механизм выдвижения оптического соединителя, выбор нужного пользователю интерфейса для взаимодействия с тестером, четкое отслеживание тестером всех деталей исследуемого объекта и управляющих воздействий оператора.

Технические характеристики

- Встроенная функция обнаружения трафика (Traffic Detection)
- Режимы работы с сенсорным экраном и аппаратными клавишами можно использовать параллельно
- Все модули оснащены выдвижными соединителями
- Быстрое подключение трех модулей в любой последовательности с помощью защелок. При этом базовый блок не требует перезагрузки
- Встроенная функция получения контекстно-зависимых справок в диалоговом режиме постоянно в распоряжении пользователя
- Одноклавишный запуск процесса сбора данных для измерения параметров сигналов модулями OTDR на всех длинах волн
- Максимальный динамический диапазон оптического анализатора 45 дБ при разносе частот между каналами 100 ГГц
- Разрешающая способность сканирования оптического анализатора 0,005 нм
- Устанавливаемые пользователем значения длительности импульса в модуле OTDR
- Нелинейность обратного рассеяния в модуле OTDR 0,03 дБ на расстоянии до 100 км
- Погрешность измерения потерь обратного рассеяния в модуле OTDR ±0,03 дБ/дБ
- Число точек измерения до 64 000 (выбирается пользователем), минимальный интервал между выборками 8 см
- Емкость электронного диска 170 Мбайт, НЖМД отсутствует

Технические характеристики анализатора оптического спектра N3935A

Типовые значения напечатаны **полужирным шрифтом**.

Общие характеристики	
Диапазон длин волн	от 1450 до 1650 нм
Максимальное число одновременно анализируемых каналов	256
Максимальное число точек дискретизации	40000
Оптические параметры	
Параметры, относящиеся к длине волны	
Ширина полосы разрешения (полная ширина на уровне 0,5)	≤ 100 нм
Абсолютная погрешность	**±0,03 нм**
Относительная погрешность	**±0,02 нм**
Разрешение сканирования	**0,005 нм**
Параметры, относяшиеся к уровню мощности	
Абсолютная погрешность	**±0,03 дБ**
Относительная погрешность (отн. длины волны)	**±0,02 дБ**
Нелинейность (относительно уровня мощности)	**±0,1 дБ**
Погрешность уровня мощности из-за поляризации	**±0,05 дБ**
Разрешающая способность отсчета	0,01 дБ
Коэффициент подавления оптического сигнала	**45 дБс на 100 ГГц** **40 дБс на 50 ГГц** **≥ 35 дБс на 25 ГГц**
Уровень шумов (СКЗ)	**–70 дБм**
Максимальная неразрушающая входная мощность	+30 дБм
Обратные потери	**> 40 дБ**

Технические характеристики модулей OTDR

Оптические характеристики

Типовые значения напечатаны **полужирным шрифтом**.

Тестовые подсистемы на 2 длины волны	**N3910AM**		**N3910AL**		**N3911AL**	
Центральная длина волны (нм)	1310	1550	1310	1550	1550	1625
Допуск (нм)	±25	±25	±25	±25	±25	±25
Динамический диапазон (дБ) Длительность импульса						
10 нс	19	17	24	22	22	18
100 нс	24	22	29	27	27	24
1 мкс	30	29	35	34	34	30
10 мкс	38	37	42	41	41	37
20 мкс	**40**	**39**	**45**	**43**	**43**	**39**

Тестовая подсистема на 3 длины волны	**N3914AL**		
Центральная длина волны (нм)	1310	1550	1625
Допуск (нм)	±25	±25	±20
Динамический диапазон (дБ) Длительность импульса			
10 нс	22	20	16
100 нс	27	25	22
1 мкс	33	31	28
10 мкс	40	38	35
20 мкс	**43**	**41**	**38**

Тестовая подсистема на 4 длины волны	**N3916AL**			
Центральная длина волны (нм)	1310	1480	1550	1625
Допуск (нм)	±25	±20	±25	±20
Динамический диапазон (дб) Длительность импульса				
10 нс	22	19	20	16
100 нс	27	24	25	22
1 мкс	33	30	31	28
10 мкс	40	37	38	35
20 мкс	**43**	–	**41**	**38**

Технические характеристики анализатора хроматической дисперсии N3916AL

Типовые значения напечатаны **полужирным шрифтом**.

Диапазон дисперсии		2500 пс/нм
Диапазон длин волн		от 1250 нм до 1700 нм
Длина волны с нулевой дисперсией	Повторяемость	**± 0,6 нм**
Погрешность	**± 0,5 пс/нм/км**	
Повторяемость	**± 0,05 пс/нм/км**	
Динамический диапазон		**38 дБ**
Разрешение по установке длины волны		0,1 нм минимум

Технические характеристики анализатора PMD N3909A

Параметры, зависящие от длины волны	Диапазон длин волн	от 1525 до 1620 нм
	Разрешение по установке длины волны	0,3 нм
Параметры, зависящие от DGD	Погрешность измерения значения DGD	(100 фс + 3% от DGD)
Параметры, зависящие от PMD	Диапазон измеряемых значений PMD	от 0 пс до 115 пс
	Погрешность измерений PMD	(0,02 пс + 2% от PMD)
Общие характеристики		
Погрешность измерения потерь в линии связи		± 0,4 дБ
Время измерения		15 с
Максимальные потери в линии связи		53 дБ
Другие свойства		Не подвержен влиянию из-за перемещения оптоволокна. Допускает измерения через оптические усилители

Принадлежности

Руководства по эксплуатации
Кабель RS232
Мягкая сумка для переноски
Информация по обслуживанию на компакт-диске
Сертификаты
Шнуры питания и преобразователь напряжения переменного тока в постоянный Наплечный ремень
Соединители SC и FC/PC

Справочная литература и адрес сайта

Data Sheet: Agilent N3900A Modular Network Tester (5988-8190)
(Технические данные: Модульный сетевой тестер N3900A компании Agilent, модули оптических рефлектометров N3910AM, N3910AL, N3911AL, N3914AL, анализатор хроматической дисперсии N3916AL, анализатор поляризационной модовой дисперсии N3909A, анализатор оптического спектра N3935A, модуль коммутатора 1x12 N3940AA)

White Paper: From Loss Test to Fiber Certification Fiber Characterization Today, Part I: Chromatic dispersion (5988-9344)
(Техническая брошюра: От измерений уровня потерь до сертификации оптических кабелей, Часть I: Хроматическая дисперсия)

White Paper: From Loss Test to Fiber Certification Fiber Characterization Today, Part II: Polarization Mode Dispersion (5989-1436)
(Техническая брошюра: От измерений уровня потерь до сертификации оптических кабелей, Часть I: Поляризационная модовая дисперсия)

http://agilent.com/comms/otdr

Информация для заказа

N3900A Базовый блок
N3910AM Модуль OTDR, 40 дБ
N3910AL Модуль OTDR, 45 дБ
N3911AL Модуль OTDR, 43 дБ (длина волны 1625 нм)
N3914AL Модуль OTDR, 43 дБ (техническое решение для 3л)
N3940AA Модуль оптического коммутатора 1 x 12
N3935A Анализатор оптического спектра
N3916AL Модуль OTDR, 43 дБ (на 4 длины волны) - Анализатор хроматической дисперсии

Семейство оптических модулей минирефлектометров E6000C

- **Широкий динамический диапазон, достигающий 45 дБ**
- **Многомодовые и одномодовые модули (на 2 и 3 длины волны)**
- **Емкость памяти на 13000 графиков**
- **Локализация и определение уровня потерь в сплайсах (сростки и/или отводы) и соединителях**
- **Тестирование волокон многожильного кабеля для определения его характеристик**
- **Измерение уровня мощности и потерь с помощью встроенного источника света и модуля измерителя мощности**
- **Графическое представление результатов измерения в таблицах событий, показывающих результаты потерь**
- **Графическое представление результатов измерения в таблицах событий, показывающих результаты потерь и отражения, а также результаты испытаний по принципу “годен/негоден”**
- **Визуальный искатель повреждений для проверки коммутационных шнуров на наличие утечек света**
- **Обнаружение трафика - стандартная функция**
- **Отсутствие НЖМД позволяет избегать повреждений при случайных падениях прибора на твердую поверхность с 2-х метровой высоты**

Предлагаемые на рынке оптические мини-рефлектометры (MiniOTDR) являются самыми покупаемыми изделиями из всего набора технических решений компании Agilent Technologies по испытаниям оптических сетей, предназначенных для инсталляции, технического обслуживания и обеспечения работоспособности оптоволоконных линий связи.

Мини-рефлектометр является самым быстрым из имеющихся на рынке средств инсталляции и пуска в эксплуатацию множества волоконно-оптических линий связи и локализации повреждений для технического обслуживания этих линий. Это достигается за счет высокого качества выполняемых измерений и с помощью отмеченного призом за высокое техническое достижение интерфейса пользователя. Мини-рефлектометры облегчают пользователю инсталляцию и пуск в эксплуатацию волоконно-оптических линий связи еще до начала работы, т.е. до включения прибора. Специалисты компании тщательно выбрали массогабаритные характеристики прибора для облегчения его переноски и размещения в прочном корпусе, устойчивом к внешним климатическим воздействиям. Таким образом, пользователю нет необходимости беспокоиться об условиях его эксплуатации, а отсутствие внутреннего НЖМД позволяют не опасаться тряски и ударов при его доставке к нужному объекту испытаний. После доставки прибора на объект можно за короткий промежуток времени проверить и запустить в эксплуатацию большое число волоконно-оптических линий связи с помощью высокопроизводительного интерфейса, ориентированного на выполнение задач пользователя. Мини-рефлектометр прост в эксплуатации, имеет высокую скорость измерений и легко интегрируется в процесс инсталляции пользователя. Мини-рефлектометр Agilent предоставляет набор инструментальных средств и функций как подготовленным, так и начинающим специалистам, что существенно сокращает время на проведение профилактики и ремонта ВОЛС.

Технические характеристики

- Русскоязычный интерфейс пользователя
- Выборочное пространство: можно конфигурировать на 4000, 8000, 16000 и 64000 точек выборки
- Мертвая зона по событию: 1,5 м (для E6003C)
- Шаг выборки: 8 см. Обнаруживает потери 0,02 дБ на расстоянии до 80 км
- Установка начальной точки интервала сканирования: конфигурируется от 0 до 400 км с шагом 100 м
- Нелинейность: ±0,05 дБ/дБ
- Мертвая зона по ослаблению: 10 м

Для многомодовых модулей (динамический диапазон до 34 дБ) и одномодовых модулей (динамический диапазон от 30 до 45 дБ).

Расширение возможностей рефлектометров при использовании нового оптического модуля E6003C

- Динамический диапазон 43/41 дБ (1310 нм/1550 нм)
- Сочетание самого широкого динамического диапазона и самой малой мертвой зоны по событию
- Уменьшение значений мертвых зон:
  - по событию - с 3 до 1,5 метров
  - по ослаблению - с 20 до 15 метров, 1310 нм/1550 нм
- Высокая линейность на больших расстояниях (200 км)
- Широкий динамический диапазон при измерениях узкими импульсами на коротких расстояниях (менее 20 км) - +8 дБ!
- Сокращение времени тестирования (от 180 до 2 секунд при работе с региональными сетями)
- Функционально совместим с любым мини-рефлектометром серии E6000

Особые требования к рефлектометрам для тестирования пассивных оптических сетей (PON)

Измерения параметров систем с *высоким значением потерь* из-за наличия пассивных делителей:

- широкий динамический диапазон

Обнаружение и измерение *малых значений потерь (insertion loss/steps)* порядка 0,07 дБ для разрешения отдельных сегментов:

- сочетание широкого динамического диапазона и малой длительности импульса

Разрешение близко расположенных событий из-за плотной топологии сети:

- малое значение мертвой зоны по событию и ослаблению

Реализованные достоинства мини-рефлектометра E6003C

Эквивалентное увеличение динамического диапазона на 8 дБ при измерениях короткими импульсами:

- возможность тестирования пассивных оптических сетей через оптические разветвители
- высокое разрешение и высокая скорость тестирования (время усреднения от 180 до 2 секунд).

Возможность разрешения оптических кабелей длиной 1 метр благодаря малому значению мертвых зон по событию и затуханию.
Увеличение динамического диапазона на +3 дБ в сочетании с превосходной линейностью при измерениях на больших расстояниях до 200 км (long haul).

Одномодовые модули E6003A, E6003B, E6003C, E6004A, E6008B, E6012A

Технические характеристики модулей

Оптические характеристики [1]

Модуль	**E6003A**				**E6003B**			
Центральная длина волны	1310/1550 ± 25 нм				1310/1550 ± 25 нм			
Тип сигнала	Одномодовый				Одномодовый			
Ширина импульса	10 нс	100 нс	1 мкс	10 мкс	10 нс	100 нс	1 мкс	10 мкс
Динамический диапазон (дБ) [2]	19/17	24/22	30/29	35/34	19/17	24/22	30/29	38/37
Модуль	**E6003C**				**E6004A**			
Центральная длина волны	1310/1550 ± 25 нм				1310/1550 ± 25 нм			
Тип сигнала	Одномодовый				Одномодовый			
Ширина импульса	10 нс	100 нс	1 мкс	10 мкс	10 нс	100 нс	1 мкс	10 мкс
Динамический диапазон (дБ) [2]	21/20	27/25	33/32	40/39	13/13	18/18	23/23	30/30
Модуль	**E6008B**				**E6012A**			
Центральная длина волны	1310/1550 ± 25 нм				1625 ± 25 нм			
Тип сигнала	Одномодовый				Одномодовый			
Ширина импульса	10 нс	100 нс	1 мкс	10 мкс	10 нс	100 нс	1 мкс	10 мкс
Динамический диапазон (дБ) [2]	24/22	29/27	35/34	42/41	22/18	27/24	34/30	41/40
Модуль	**E6005A**				**E6009A**			
Центральная длина волны	850 нм ± 30 нм/ 1300 нм ± 30 нм/				850 нм ± 30 нм/ 1300 нм ± 30 нм/			
Тип сигнала	Многомодовый 62.5 мкм				Многомодовый 62.5 мкм			
Ширина импульса	10 нс	100 нс	1 мкс	10 мкс	10 нс	100 нс	1 мкс	10 мкс
Динамический диапазон (дБ) [2]	19/17	26/22	-/28	-/34	12/12	18/18	34/30	-/23
Модуль	**E6013A**							
Центральная длина волны	1310 нм ± 25 нм/ 1550 нм ± 25 нм/ 1625 нм ± 20 нм/							
Тип сигнала	Одномодовый							
Ширина импульса	10 нс		100 нс		1 мкс		10 мкс	
Динамический диапазон (дБ) [2]	18/17/17		23/22/22		29/28/28		36/35/35	

[1] При температуре 25 °C

[2] Стандартный одномодовый сигнал

Принадлежности

Руководства по эксплуатации
Кабель RS232
Мягкая сумка для переноски
Информация по обслуживанию на компакт-диске
Сертификаты
Шнуры питания и преобразователь напряжения переменного тока в постоянный Наплечный ремень
Соединитель FC/PC

Справочная литература и адрес сайта

Brochure: E6000C MiniOTDR (5988-2238EN)
(Брошюра по мини-рефлектометру E6000C)
Technical Specifications: E6000C MiniOTDR Technical Data Sheet (5988-2302EN)
(Технические характеристики: технические данные на мини-рефлектометр E6000C)
Data Sheet: E6031A MiniOTDR Fiber Commissioning Bundle (5988-4419EN)
(Технические данные: сборник документов E6031A по пуску в эксплуатацию ВОЛС с использованием мини-рефлектометра)
Data Sheet: E6032 MiniOTDR Acceptance Test Bundle (5988-4420EN) (Технические данные: сборник документов E6032 по приемо-сдаточным испытаниям с использованием мини-рефлектометра)
Data Sheet: E6033 MiniOTDR Getting Started Bundle (5988-4421EN)
(Технические данные: сборник документов E6033 по вводному курсу обучения для работы с мини-рефлектометром)

http://www.agilent.com/comms/otdr

Информация для заказа

(в дБ указан динамический диапазон)

E6000C Базовый блок с дисплеем (для дисплея: опция 006 или 003)
E6001A Одномодовый лазерный модуль (далее ЛМ) на 1310 нм, 30 дБ
E6003A Одномодовый ЛМ на 1310/1550 нм, 40 дБ
E6003B Одномодовый ЛМ на 1310/1550 нм, 40/39 дБ
E6003C Модуль мини-рефлектометра на 1310/1550 нм, 43/41 дБ
E6004A Одномодовый ЛМ на 1310/1550 нм, 30/30 дБ
E6008B Одномодовый ЛМ на 1310/1550 нм, 45/43 дБ
E6012A Одномодовый ЛМ на 1550/1625 нм, 43/40 дБ
E6013A Модуль мини-рефлектометра на 1310/1550/1625 нм, 40/39/37 дБ
E6005A Многомодовый ЛМ на 850/1300 нм, 26/34 дБ
E6009A Многомодовый ЛМ на 850/1550 нм, 18/23 дБ
E6006A Подмодуль измерителя оптической мощности от +10 до 70 дБм
E6007A Подмодуль визуального искателя повреждений

Портативный анализатор FrameScope Pro N2620A

Портативный анализатор для оценки качества сетей Triple Play, поиска неисправностей и отладки сетей Gigabit Ethernet, измерения параметров сети согласно RFC 2544 и оценки качества сервиса VoIP по шкале MOS

Отличительные особенности и основные преимущества

- Поддержка электрического (10/100/1000 BASE-T) интерфейса в соответствии с рек. 802.3z и оптического интерфейса (1000BASE-SX/LX/ZX) в соответствии с SFP
- Тестирование производительности сети в соответствии с RFC 2544 на скоростях от 1 Мбит/с до 1 Гбит/с
- Тестирование VoIP, IPTV, ADSL на этапе развертывания сети, анализ сервисов Triple Play
- Измерение качества голоса с оценкой по шкале MOS и значениям R-фактора
- Проведение тестовых звонков и измерений как при наличии SIP сервера, так и в его отсутствие
- Использование 2-х портовой конфигурации (опционально) для одновременной генерации трафика и тестирования VoIP
- Автоматическое тестирование на уровне приложений помогает быстро локализовать проблемы производительности сети на уровнях протоколов, конфигурации и сетевых ресурсов
- Автоматическое определение достаточных сетевых ресурсов упрощает процедуры документирования объектов сетевого окружения и топологии сети
- Возможность дистанционного контроля и управления посредством стандартных web браузеров позволяет реализовать задачи мониторинга и поиска неисправностей непосредственно из центрального офиса, тем самым значительно сокращая общие расходы на тестирование
- Поддержка настроек VLAN и параметров оценки качества (QoS)
- Комплексные результаты измерений отображаются на большом цветном LCD дисплее
- Сенсорный экран и получение справочной информации в оперативном режиме делают прибор легким в использовании

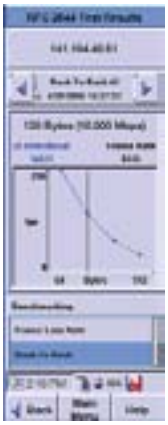
Автоматическое определение доступных сетевых ресурсов

FrameScope Pro автоматически анализирует сеть и отображает все устройства коммутируемой сети, быстро предоставляя детальную информацию об IP и IPX устройствах в различных сегментах сети, включая их MAC адреса, сетевые адреса и имена.

Быстрая диагностика и отыскание проблем в сети

С помощью всего лишь нескольких нажатий клавиш FrameScope Pro позволит идентифицировать уровень загрузки (утилизации) сети Ethernet 10/100/1000 Мбит/с, широковещательные запросы, коллизии и ошибки, быстро определит неверно присвоенные маски подсети, неправильно сконфигурированные серверы и продублированные IP адреса

RFC 2544



FrameScope Pro является мощным инструментом для развертывания сети Ethernet, имеет возможность измерения пропускной способности, задержки и уровня потери пакетов с целью подтверждения качества предоставляемого сервиса в соответствии с Service Level Agreement и общей производительности сети. Прибор использует стандартные методы анализа "точка-точка", определяемые RFC 2544. Результаты могут быть сохранены на встраиваемый носитель типа Compact Flash либо просмотрены и распечатаны посредством интерфейса удаленного доступа.

Автоматическое и легкое тестирование предоставляемых услуг и предварительная сертификация сети

Режим автоматического тестирования прибора FrameScope Pro использует передовые технологии для проведения объективного измерения и оценки ключевых параметров производительности сетевых серверов приложений, а также генерирует детальные отчеты со всеми измеряемыми метриками. Эта уникальная особенность прибора является полезной как при поиске неисправностей, так и при предварительной сертификации сети.

Оценка качества сервиса IPTV

Анализатор FrameScope Pro поддерживает два тестовых режима:

- режим "Monitor", в котором прибор анализирует параметры трафика IPTV, установленного по запросу терминального оборудования клиента (Set Top Box);
- режим "Terminate", в котором FrameScope Pro поддерживает как RTSP, так и IGMP для установления и контроля канала IPTV.

При тестировании мультикастового видео FrameScope Pro использует IGMP для подключения к группе адресов, которым осуществляется передача.

Для тестирования RTSP Video on Demand (VoD) анализатор FrameScope Pro устанавливает RTSP сессию с медиа сервером, выступая в качестве RTSP клиента. После установления сессии RTSP клиент управляет началом или остановкой передачи видео контента с медиа сервера. Метрики и оценки качества транспортных потоков включают подсчет количества пакетов, количество потерянных пакетов и пакетный джиттер. Измерения для транспортных потоков MPEG-2, несущих мультикастовое видео MPEG-2 или MPEG-4, включают измерения в соответствии с рекомендацией ETSI TR 101 290 и вычисление параметра MDI (Media Delovery Index, RFC 4445). В дополнение к основным метрикам измерения качества транспорта FrameScope Pro измеряет такие ключевые параметры уровня сервиса, как задержка подключения/отключения IGMP группы и время переключения каналов (zapping time).

Для упрощения процедуры тестирования прибор имеет возможность создания списка видео контента и трехуровневой качественной оценки результатов тестирования для большей наглядности представления качества сервиса.

Методы подключения к тестируемой сети

FrameScope Pro поддерживает широкий перечень протоколов подключения и физических интерфейсов, что позволяет производить тестирование при подключении на стороне клиента, DSLAN, агрегационных свичей или центра

хранения данных. Список поддерживаемых протоколов подключения также включает IPoE и PPPoE, как с stacked VLAN, так и без них. Это позволяет тестировать трафиковые нагрузки в сетях Triple Play.

Анализатор оборудован тестовым портом RG-45, поддерживающим скорости 10/100/1000 Мбит/с по медной витой паре и интерфейс SFP (Small Form-factor pluggable) для Gigabit Ethernet по оптике. Также опционально возможна поставка конвертера 1000BASE-FX с запитыванием от USB интерфейса.

ADSL/ADSL2+ Тестирование физического уровня

При комплектации опциональным DSL Golden Modem FrameScope Pro обеспечивает не только тестирование физического уровня DSL, но также обеспечивает тестирование производительности сети и качество сервиса при помощи функции "Ethernet Bridge" модема. Это позволяет пользователю верифицировать DSL инсталляции и определять неисправности домашних шлюзов от уровня физики до уровня оценки качества Triple Play сервиса при помощи всего лишь одного устройства.

Произвольная установка скорости в диапазоне от 1 Мбит/с до 1 Гбит/с

Прибор обеспечивает гарантированную поддержку скоростей до 1 Гбит/с как для электрического, так и для оптического интерфейсов. Кроме того, существует возможность произвольной установки, т.е. тестирование проводится на скоростях, которые представляют для пользователя реальный интерес. В качестве электрического интерфейса используется RJ45 порт, а для оптического — SFP (Small Form-factor Pluggable).

Полный набор инструментов для поиска неисправностей сети

FrameScope Pro имеет полный арсенал средств для поиска неисправностей сети, начиная от стандартных тестов Ping и Trace Route до генерации трафика и статистического анализа.

Безопасность сети

К вопросам безопасности сети относятся данные по пользователям, имеющим доступ к сети, и типу трафика, который они при этом используют. Неавторизованные пользователи и устройства могут быт идентифицированы при помощи создаваемой базы данных сети.

VoIP

FrameScope Pro представляет собой быстрое и эффективное решение для проведения тестирования, оценки качества голоса и проверки готовности внедрения сервиса передачи голоса по IP (VoIP) на сетях Ethernet. Прибор позволяет устанавливать голосовые соединения, контролировать их параметры, проводить измерения по оценке качества предоставляемых услуг (QoS), основанные на объективном критерии восприятия речи.

Установление соединения и осуществление звонков VoIP

Опция анализа VoIP добавляет FrameScope Pro возможность установления и управления звонками SIP (в соответствии с RFC 3261). Действуя как SIP телефон, он может инициировать звонок по запросу или автоматически ответить на входящий звонок, а затем проиграть записанную речь (тон).

R-фактор и оценка качества голоса по шкале MOS (ITU-T G.107)

Во время передачи голоса по IP FrameScope Pro периодически вычисляет среднюю экспертную оценку MOS (Mean-Opinion Score) и т.н. R-фактор (Network-based), основываясь на RTCP сессиях и типе применяемого аудио кодека. В режиме реального времени прибор показывает значения ключевых измеряемых параметров качества голоса. Эти вычисления основаны на стандарте ITU-T G.107 для измерений качества предоставляемого сервиса для передачи голоса по IP.

PPPoE

FrameScope Pro VoIP поддерживает протокол PPPoE (Point-to-Point Protocol over Ethernet) для тестирования характеристик VoIP. PPPoE основывается на двух широко используемых стандартах: PPP и Ethernet. Поддержка PPPoE существенно упрощает тестирование предоставляемых услуг сервис-провайдерам и операторам кабельных сетей, использующих кабельные модемы и DSL сервисы. PPPoE позволяет проводить виртуальный дозвон на другое оборудование сети Ethernet и осуществляет соединение, которое используется для передачи IP пакетов, основываясь на возможностях PPP.

Ввод/вывод аудиоданных

Для измерения качества речи FrameScope Pro проигрывает и передает аудио файлы, которые предварительно могут быть записаны в моно формате 8кГц/ 16 бит. Принимаемый звук может быть выведен на громкоговоритель прибора либо на наушники, подсоединяемые к FrameScope Pro. При наличии гарнитуры прибор может работать в режиме обычного SIP телефона.

Возможность модернизации

Вычислительные устройства и операционная система дает возможность будущего наращивания и улучшения возможностей прибора. Дополнительный слот для карт дает возможность использования карт PCMCIA.

Спецификации:

- Интерфейсы подключения к медной витой паре и оптике
- Поддерживаемые протоколы: IP, IPX, PPPoE, NetBIOS
- Автоматическое тестирование характеристик серверов Email, Web, File, DNS, DHCP, WINS, Novell, Print, FTP, Primary DC, Secondary DC, серверов, коммутаторов и маршрутизаторов
- Тестирование устройств на уровне подключения: Ping, Trace Route и SNMPQuerie
- Статистический анализ состояния сети
- Трафик-генератор с поддержкой скоростей до 1 Гбит/с
- Измерение пропускной способности, задержки и уровня потери пакетов на скоростях 1 Гбит/с в соответствии с RFC 2544
- Настройка установок для VLAN tag и полей приоритетов
- Настройка установок для QoS IP TOS и DSCP
- Прецизионное измерение задержки на уровнях L2 (MAC) и L3(IP)
- Обнаружение активных кабельных сетевых подключений при использовании функций "Locate Switch Port" и "Blink Hub Port"
- Создание Network Data Base с информацией об обнаруженных устройствах
- Обнаружение проблем, связанных с ошибками кроссировки, при использовании функции Wiremap Test (и применении специального адаптера Wiremap Adapter)

Тестирование голосовых услуг (VoIP), осуществляемых на базе протоколов SIP (RFC3261) (опции N2620A-030, -03E)

- R-factor и вычисление MOS (ITU-T G.107)
- Потеря пакетов, пакетный джиттер, задержка распространения в обе стороны
- Поддержка STUN (опция N2620A-03E)

IPTV Тестирование качества сервиса (опция N2620-071)

- RTP потери пакетов, статистика распределения пакетов, пакетный джиттер
- Статистики транспортных потоков ETSI TR 101 290 MPEG-2
- Задержка подключения/отключения IGMP, время переключения каналов
- Media Delivery Index (MDI), среднее значение пропускной способности

Поддерживаемые интерфейсы:

- 10/100/1000 BASE-T - электрический, RG-45 полный дуплекс и полудуплекс
- 1000BASE-SX/LX - оптический SFP (Small Form-factor Pluggable)
- 100BASE-FX - медиа-конвертер, Wiremap адаптеры

Поддерживаемые протоколы:

- IP, IPX, NetBIOS

Память
Карта памяти типа Compact Flash (CF)

Питание
Сменные литие-ионные аккумуляторы
Время работы аккумуляторов: от 5 до 8 часов в рабочем режиме
AC адаптер питания: 100-240 В AC; 0,5 А; 47-63 Гц (выход 12 В DC, 1,5 А)
Возможность подключения адаптера питания непосредственно к аккумулятору, что позволяет осуществить заряд аккумуляторов вне прибора.

Интерфейс пользователя
Сенсорный цветной LCD дисплей размером 60 мм x 160 мм. Прибор имеет адаптированный интерфейс на нескольких языках, включая русский.

Габаритные размеры
228 мм x 114 мм x 66 мм
Масса: 1.2 кг

Портативный анализатор FrameScope Pro N2620A (продолжение)

Порты:
- USB 1.1
- интерфейс для подключения переговорного устройства, станд. 3,5 мм stereo jack
- интерфейс CardBus

Диапазон рабочих температур:
От 0 °C до +40 °C

Температура хранения:
От –10 °C до +55 °C

Относительная влажность:
От 10% до 90%

Информация для заказа

Стандартный набор

N2620A-001	FrameScope Pro Ethernet, включает лицензию на тестирование RFC2544
N2620A-003	FrameScope Pro- базовая версия (включает наушники N2620A-060)

Лицензии на проведение измерений (возможно комбинирование нескольких лицензий)

N2620A-030	Тестирование VoIP(стандартный SIP RFC 3261)
N2620A-03E	Тестирование VoIP(стандартный SIPи поддержка STUN)
N2620A-03G	Генерация трафика VoIP
N2620A-031	Опция тестирования в соответствии с рекомендацией RFC 2544 (включена в вариант конфигурации N2620A-001)
N2620A-032	Тестирование качества VoIPH.248/Megaco
N2620A-040	Wiremap порт для тестирования Wiremap (включая Wiremap адаптер) или
N2620A-041	Дополнительный порт Ethernet 10/100 Мбит/с для дистанционного управления прибором по выделенной сети
N2620A-070	IPTV RPT транспортные статистики
N2620A-071	IPTV – анализ RTP транспорта и MPEG-TS, MDI

DSL тестовые наборы (внешний "Золотой модем" с аксессуарами и программной лицензией)

N2620A-055	ADSL/ADSL2+ тестовый набор, ITU-T G.992.1/3/5 Annex A
N2620A-056	ADSL/ADSL2+ тестовый набор, ITU-T G.992.1/3/5 Annex B

Рекомендуемые аксессуары

N2620A-050	Многомодовый SFP трансивер, 1000BASE-SX, 850 nm
N2620A-051	Одномодовый SFP трансивер, 1000BASE-LX, 1200-1600 nm
N2620A-053	100BASE-FX медиа-конвертер
N2614A-001	Беспроводной адаптер
N2620A-060	Мини гарнитура
N2620A-080	Универсальный AC адаптер
N2605A-090	Набор аксессуаров
N2595A-094	Адаптер питания от прикуривателя
N2595A-096	Набор аккумуляторов

Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89601A (опция BHD): анализ модуляции сигналов стандарта 3GPP LTE

Стандарт 3GPP LTE является развитием систем 3-го поколения в сторону технологии радиодоступа, характеризующейся высокой скоростью передачи данных, малыми задержками и оптимизированной для пакетной передачи данных.

Представляем новую программную опцию BHD для векторных анализаторов сигнала серии 89601A, предназначенную для анализа модуляции сигналов стандарта 3GPP LTE. Это дает инженерам, работающим с радиочастотными и модулирующими сигналами, наиболее полное решение для тестирования физического уровня сигналов LTE и диагностики трансиверов LTE и их компонентов. Опция анализа сигналов стандарта 3GPP LTE позволяет анализировать сигналы LTE, начиная с модулирующих сигналов и заканчивая сигналами, поступающими с антенны. Можно выполнять измерения цифровых и аналоговых сигналов как в восходящем, так и в нисходящем соединении.

Опция анализа стандарта 3GPP LTE специально предназначена для детального анализа радиочастотных и модуляционных характеристик прототипов устройств LTE. Она позволяет анализировать спектр и измерять значение вектора ошибки (EVM) как для всего фрейма, так и для субфреймов в пределах фрейма, слотов или отдельных символов в информационных и управляющих каналах, а также для сигналов синхронизации и опорных сигналов. Поддерживается анализ сигналов LTE как в восходящем (SC-FDMA), так и в нисходящем каналах (OFDMA). Таким образом, можно измерять параметры передатчиков базовой и мобильной станции, применяя одно и то же решение.

Работая с анализатором спектра высшего класса серии PSA, приложение векторного анализа сигналов 89601A обеспечивает самое лучшее на сегодняшний день значение EVM, равное -50 дБ, для сигнала LTE с полосой 10 МГц. Такие характеристики способны удовлетворить самые жесткие требования к EVM, предъявляемые схемами модуляции высоких порядков, вплоть до 64 QAM. В программе широко используется цветовое кодирование активных каналов, функции маркеров и возможность отображения нескольких измеренных значений EVM, что значительно упрощает измерение и анализ сигналов LTE.

Поддерживаемые специальные измерения качества модуляции передатчиков включают измерения EVM для каждой несущей OFDM, EVM для каждого символа OFDM, EVM для каждого слота и EVM для каждого блока ресурсов. Имеется возможность построения графиков среднеквадратических значений EVM, а также измерение EVM для отдельных несущих, символов, слотов и блоков ресурсов для всех сигналов и каналов LTE (например, для информационных и управляющих каналов, а также для сигналов синхронизации и опорных сигналов). Такой уникальный набор функций дает инженерам мощный инструмент, позволяющий наилучшим образом диагностировать неисправности, возникающие в прототипах устройств LTE, и выявлять проблемы, связанные с качеством модуляции, в каком бы месте физического уровня они ни возникали.

Решение для анализа сигналов 3GPP LTE поддерживает сигналы LTE с любой шириной полосы вплоть до 20 МГц со структурой фрейма FDD типа 1. Осуществляется поддержка всех видов модуляции, включая BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, а также все модуляционные последовательности, в том числе CAZAC и OSxPRS. Программное обеспечение может анализировать любой из четырех портов передающей антенны, определенных для передатчика нисходящего канала LTE.

Приложение векторного анализа сигналов 89601A предназначено для установки на ПК и используется для анализа сигналов стандарта 3GPP LTE с помощью анализаторов спектра серии PSA. При использовании анализаторов спектра серии MXA программное обеспечение 89601A запускается внутри самого анализатора.

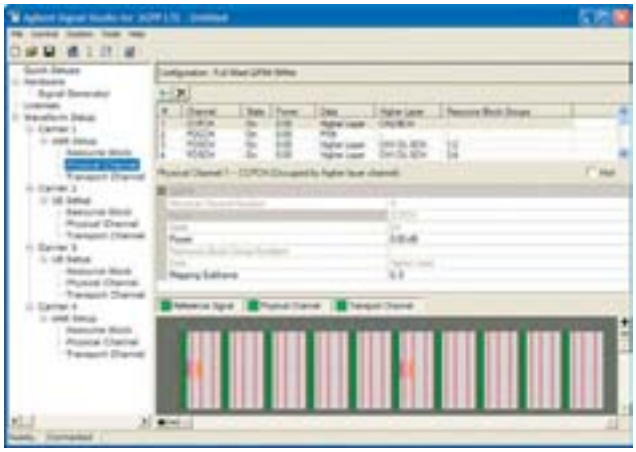
Комплементарной задачей анализу сигналов различных стандартов является формирование образцового сигнала заданного формата. Эта задача традиционно решается при помощи генераторов сигналов, подробно описанных в соответствующем разделе. Возможность формирование сигналов стандарта LTE реализуется рядом линеек генераторов Agilent серий ESG, MXG и PSG при наличии соответствующей лицензии N7624B, входящей в состав программного пакета моделирования сигналов различных стандартов Signal Studio.

Программное обеспечение N7624B Signal Studio: моделирование сигналов стандарта 3GPP LTE

- Тип модуляции: OFDMA (DL), SC-FDMA (UL).
- Тип модуляции поднесущих: QPSK, 16QAM, 64QAM.
- Поддержка всех значений полос пропускания: 1.4; 1.6; 3; 3.2; 5; 10 и 20 МГц.
- Поддержка многих несущих (до 16).
- Установка циклического префикса (нормальный или расширенный).
- Установка параметров опорного сигнала (со сдвигом по частоте) и сигнала синхронизации на "линии вниз".
- Демодуляция опорного сигнала (с циклическим смещением) на "линии вверх".
- Каналы PBCH, PDCCH, PDSCH, PUCCH, PUSCH.
- Возможность добавления сигналов W-CDMA для оценки интерференции между сигналами W-CDMA и 3GPP LTE.
- Поддерживаемые стандарты:
  - 3GPP Technical Specification 36.211 Version 1.2.1 2007-07
  - 3GPP Technical Specification 36.211 Version 8.0.0 2007-09
  - 3GPP Technical Specification 36.212 Version 8.0.0 2007-09

Программное обеспечение N7624B Signal Studio предназначено для установки на ПК и используется для создания стандартных сигналов LTE с помощью векторных генераторов сигналов N5182A серии MXG и E4438C серии ESG. Это идеальное решение для проверки конструкции и тестирования приемников абонентского оборудования и базовых станций стандарта LTE. С помощью программного обеспечения N7624B Signal Studio создаются частично-кодированные (например, на физическом уровне) стандартные тестовые сигналы LTE, которые затем используются для измерения значения вектора ошибки (EVM), коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR), дополняющей интегральной функции распределения (CCDF) и др. Также имеется возможность моделирования полностью кодированных сигналов на "линии вверх" для предварительного тестирования приемников путем измерения коэффициента блочных ошибок (BLER).

ПО Signal Studio для моделирования сигналов 3GPP LTE позволяет создавать статистически верные тестовые сигналы с кодированием физического, транспортного уровней, а также предварительным кодированием сигналов MIMO с замираниями на "линии вниз" для соответствия самым последним требованиям консорциума 3GPP для стандарта 3GPP LTE.



Конфигурация программы Signal Studio для сигнала стандарта 3GPP LTE, показывающая настройки физических каналов для несущей №1

Портативный прибор для сертификации СКС уровня Категории 7 N2640A WireScope Pro

- **Ускорение развертывания сети при помощи наиболее быстрого в отрасли прибора для автоматизированной сертификации СКС LAN на базе витой пары и оптоволокна**
- **Уникальная экономичная технология измерения внешних наводок (Alien Crosstalk) для тестирования кабелей на соответствие возможностям работы на скорости 10 Гбит/с**
- **Проведение частотных измерений на частоте 1 ГГц значительно превышает установленные требования для тестирования кабелей Cat 6 и Cat 7**
- **Модуль удаленного тестирования DualRemote™ Pro обеспечивает дистанционное тестирование**
- **Поддержка тестирования на двух длинах волн для многомодовых и одномодовых оптических кабелей**
- **Ручной прибор в ударопрочном корпусе с увеличенным временемавтономной работы, цветным сенсорным дисплеем**

Анализатор WireScope™ Pro - расширяемая платформа

Обеспечивая возможность проведения наиболее быстрой сертификации кабелей Категории 6 среди всех приборов, представленных в настоящее время на рынке, анализатор WireScope Pro предназначен для работы как со всеми существующими стандартами, так и поддержки будущих. WireScope Pro обеспечивает сертификацию кабелей на соответствие категориям TIA Categories 3-6, Augmented Category 6, Category 7, а также ISO Classes C-F.

Уникальный метод тестирования наводок от соседних кабелей (Alien Crosstalk)

Новый метод тестирования SwiftAXT, применяемый в данных приборах в сочетании с новым типом активных симуляторов помех Alien Crosstalk (AXTalk) Stimulators обеспечивает гарантию работоспособности кабелей, работающих в критических условиях. Новый метод измерения является исключительно быстрым, эффективным с точки зрения стоимости и построен на базе симуляции реальных условий работы.

Оптимизированная схема проведения измерений

Дистанционный модуль DualRemote Pro, установленный на дальнем конце, позволяет упростить весь цикл измерений, за счет необходимости подключения основного модуля WireScope Pro только на ближнем конце. Новая конструкция интерфейсных модулей Dual-wavelength Fiber SmartProbes упраздняет необходимость переподключения кабелей при тестировании в двух направлениях и их калибровке. Таким образом, резко увеличивая производительность и точность измерений.

Архитектура с заделом на будущее

Характеристики Agilent WireScope™ Pro значительно превышают требования к точности, указанной в TIA Level IV. Применяемые технологии проведения измерений на частоте 1 ГГц на 40% превышают требования к тестированию СКС , построенных на базе наиболее современных стандартов, и представляют собой платформу, расширяемую до поддержки новых стандартов.

И сам анализатор WireScope™ Pro, и дистанционный модуль DualRemote™ могут дистанционно управляться посредством обычного Web браузера.

Повышенное внимание пользовательскому интерфейсу

Яркий 6-дюймовый LCD сенсорный экран обеспечивает комфортное управление прибором и считывание результатов тестирования. Батареи повышенной емкости обеспечивают непрерывную работу в течение полного рабочего дня.
Большой размер встроенной памяти вместе с возможностью поддержки внешних USB носителей расширяет возможности хранения результатов измерения и обеспечения передачи данных и пользовательских настроек.
В состав поставки прибора входит специализированное программное обеспечение ScopeData Pro, обеспечивающее генерацию графических отчетов профессионального качества. Значительно сокращено время на освоение прибора за счет интуитивно понятного интерфейса, встроенной системы подсказок и руководства пользователя. В приборе имеется встроенная база данных по основным параметрам витых оптоволоконных кабелей различных производителей. Все настройки могут быть пользовательски изменены на внешнем ПК и с легкостью загружены на один или несколько инструментов WireScope Pro

Параметры тестирования
- Поддерживаемый частотный диапазон: 1 MHz to 1000 MHz
- Точность в соответствии с TIA Level IV

Поддерживаемые тесты
- Attenuation (Insertion Loss)
- Near End Crosstalk (NEXT) in pair to pair и/или PowerSum format
- Equal Level Far End Crosstalk (ELFEXT)
- Return Loss и Loop Resistance
- Ambient noise versus frequency
- Wiremap
- Cable length, Total propagation delay и delay skew между различными парами
- PSANEXT, PSAELFEXT
- Измерение оптической мощности и уровня ослабления

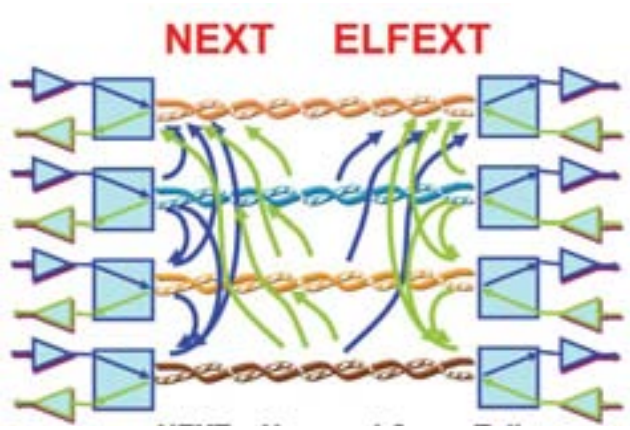
Поддерживаемые стандарты
- TIA/EIA-606-A иTIA/EIA-568-B Category 3-7
- ISO/IEC 11801, EN 50173 и Australia/New Zealand Classes C, D, E и F
- UTP, STP, а также SCTP cabling
- IEEE 802.3 10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T, 10GBASE-T
- IEEE 802.5 Token Ring и IBM Type 1
- 10BASE-FL,- FB, 10BASE-F, 1000BASE-SX,-LX
- ATM-155, -622, ATM/SONET OC-3, OC-12
- FDDI, Fiber Channel-133,-266,-531,-1062

Источник питания
- Заменяемая аккумуляторная Li-Ion батарея обеспечивает от 5 до 8 часов непрерывной работы
- Зарядно-питающее устройство: 100-240 V AC подключается непосредственно к аккумуляторной батарее, которая может заряжаться отдельно,

Габариты
- Размер: 232 мм x 126 мм x 86.7 мм (9.13" x 4.96" x 3.41")
- Вест: ~ 1.36 кг

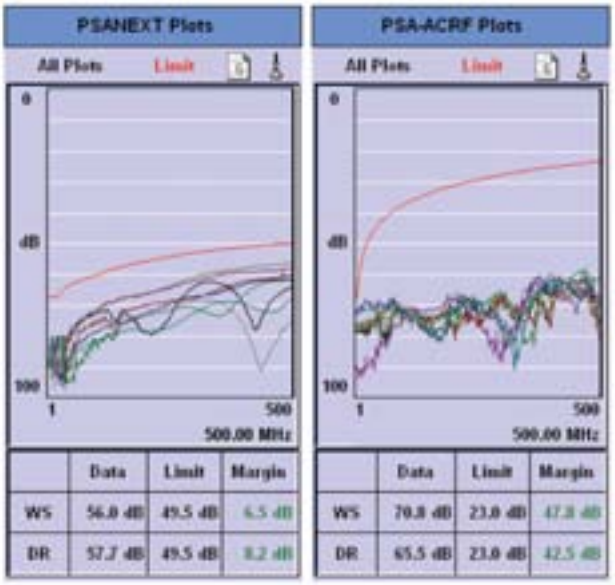
Память
- 64 Мб встроенной энергонезависимой памяти
- В поставку также входит USB-накопитель на 256 Мб

Средства подключения
- Интерфейсный коннектор для подключения кабельного адаптера
- Вспомогательный порт 10/100 Mbit/s Ethernet, RJ-45
- Порт USB 1.1
- Интерфейс для подключения гарнитуры: 3.5 мм stereo jack



Наводки от соседних кабелей

Обновление программного обеспечения
Полуавтоматическая процедура обновления программного обеспечения при подключении к сайту Agilent ftp, или с внешнего накопителя USB Flash Drive, или используя подключение к внешнему ПК через USB-кабель



Окно результатов измерений AXT

Информация для заказа

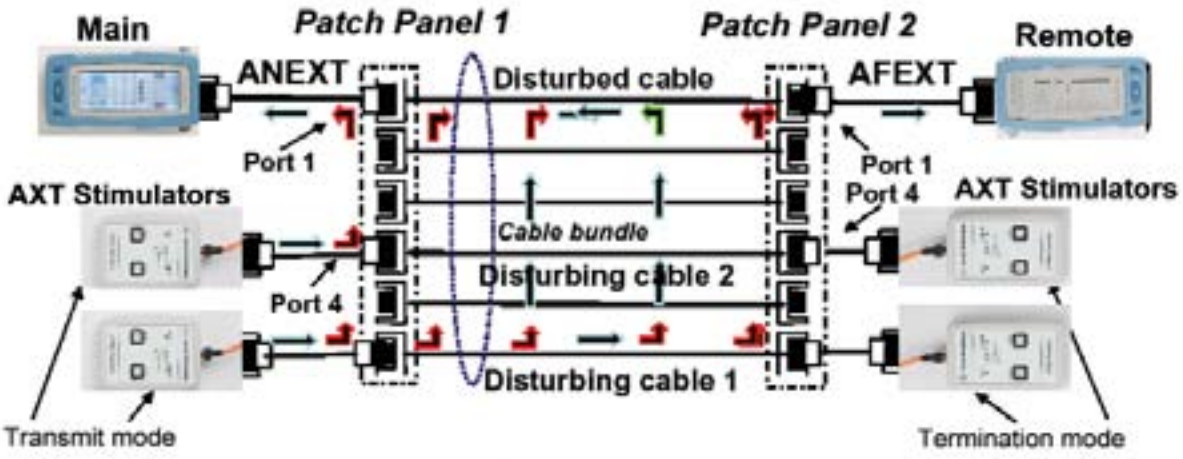
Все наборы класса WireScope™ Pro Product Kits включают: (1) WireScope™ Pro, (1) DualRemote™ Pro, (1) Category 6 Cable Test Software License, (2) AC Power adapters, (1) Soft Carrying Case, (2) Hanging Straps, (2) Category 6A Channel Probe, (2) Category 6A Universal Link Probe, (1) USB Cable, (1) ScopeData Pro Software, (1) ScopeData Pro User's Guide, (1) WireScope™ Pro User's Guide, (1) WireScope™ Pro Utilities CD Kit, (1) 256 MByte USB Flash Drive

Варианты тестовых наборов

N2640A-100	WireScope™ Pro Cat 6 Standard Test Kit
N2642A-130	WireScope™ Pro Cat 6 Multimode Fiber Test Kit
N2642A-140	WireScope™ Pro Cat 6 Single Mode Fiber Test Kit
N2643A-150	WireScope™ Pro Cat 6 Professional Test Kit
N2642A-230	WireScope™ Pro Cat 6A/7 Multimode Fiber Test Kit
N2642A-240	WireScope™ Pro Cat 6A/7 Single Mode Fiber Test Kit
N2643A-250	WireScope™ Pro Cat 6A/7 Professional Test Kit

Дополнительные пробники (поставляются в наборе из 2-х штук) и аксессуары

N2648A	Наборы для тестирования Alien Crosstalk
N2644A-100	Category 6A Universal Channel Probe
N2644A-101	Category 6A Universal Link Probe
N2644A-104	Siemon Category 7 TERA Channel Adapter
N2644A-105	Siemon Category 7 TERA Link Adapter
N2644A-106	Nexans Category 7 Link Adapter
N2647MM	Multimode Fiber SmartProbe Pro
N2647SM	Single Mode Fiber SmartProbe Pro
N2643A-100	Category 6A/7 Upgrade License
N2644A	AXTalk Stimulator
N2641A-134	Жесткий переносной кейс
N2641A-135	Дополнительная аккумуляторная батарея
N2595A-094	Кабель-адаптер для подключения к гнезду прикуривателя 12 В



Тестирование AXT для ANEXT & AFEXT

Сетевые анализаторы протоколов для диагностики мультисервисных сетей серии J680xB

- **Единая распределенная платформа для тестирования технологий LAN и WAN**
- **Анализ протоколов уровней L1-L7 в режиме реального времени, включая поддержку IP, IPv6, VoIP, Ethernet, ATM, Frame Relay, PoS**
- **Анализ сигнализации в сетях 3G, 2,5G, 2G**
- **Анализ голоса, данных и видео, передаваемых по IP ("3 в одном" – Triple Play)**
- **Поддержка приложений VoIP, RMON, MPLS, RFC 2544, ATM IMA**
- **Взаимозаменяемые интерфейсные модули, включая Gigabit Ethernet и STM-4/OC-12**
- **Исполнение в виде портативных анализаторов, устройств для монтажа в стойки и элементов распределенной сети**
- **Дистанционный доступ посредством TCP/IP/Ethernet, 56 Кбит/с модем или 802.11 WLAN в том числе через web-браузер (для DNA PRO)**
- **Возможность автоматической генерации отчетов**
- **Возможность синхронизации удаленно расположенных анализаторов с точностью до 100 нс открывает уникальную возможность анализа приложений, критичных к режиму реального времени (таких как Triple Play) на распределенных сетях**
- **Высокоскоростной интерфейс RTSM для сохранения данных на внешние утройства (скорость до 400 Мбит/с)**

Серия мощных анализаторов протоколов для сетей LAN, WAN, ATM

Функциональные свойства:

- Поддержка любых доступных линейных интерфейсных модулей (далее ЛИМ) для локальных и глобальных сетей
- Возможность горячей замены ЛИМ
- Возможность сбора данных на полной скорости линии с любого ЛИМ, работающего на скорости до 1 Гбит/с в дуплексном режиме
- Объем быстрой памяти (работает на скоростях до 2 Гбит/с) каждого ЛИМ составляет 512 Мбайт
- 32 аппаратных фильтра для сбора данных в режиме реального времени
- Улучшенный алгоритм автоматического определения типа инкапсуляции в трафике (запатентован)
- Интерфейс подключения внешнего GPS приемника для обеспечения временной синхронизации между распределенными сетевыми анализаторами серии J680xB с точностью 100 нс
- Анализ протоколов сигнализации SS7, GSM, GPRS, EDGE, cdmaOne, cdma2000 и UMTS R99, R4 на 8-портовом ЛИМ J6824A (централизованное/распределенное решение для анализа мультисервисных сетей LAN, WAN, ATM)

J6840A Программа сетевого анализатора

Контроль работы анализаторов осуществляется через интерфейс программного обеспечения J6840A, которое входит в базовую поставку любого аппаратного анализатора. Вместе с тем указанное ПО может использоваться на любом компьютере класса PC в качестве программного анализатора протоколов.

Функциональные свойства

- Программа сетевого анализатора обладает исключительной гибкостью
- Работает на ПК как программный анализатор и использует имеющиеся в наличии сетевые адаптеры (NIC) в качестве интерфейсов для сбора данных из локальных сетей (Ethernet 10/100/1000 Мбит/с, Token Ring или FDDI). Например, сетевые адаптеры, выполненные по спецификации PC-card, которые установлены
  в большинстве портативных ПК, можно использовать как тестовые интерфейсы для мониторинга сетевого трафика в локальной сети, даже когда они одновременно обеспечивают связь между ПК и контролируемой локальной сетью
- Выполняет автономную обработку данных, позволяя повторно проводить анализ предварительно собранных и запомненных данных из локальных
  и глобальных сетей с возможностью использования всех доступных функциональных свойств режима работы в реальном времени.
- Выполняет функции клиентской программы для программного агента J6835A сетевого анализатора
- Является базовой программой для управления аппаратной платформой распределенного сетевого анализатора J6801A. Поставляется с этим анализатором на компакт-диске вместе с лицензионным ключом на одного пользователя, что позволяет загружать и исполнять ее на любом ПК.

J6844A Программа TNA (Telephony Network Analyzer) анализа VoIP

Уникальные возможности решения проблем сигнализации и качества речи

Функциональные свойства

- Неинтрузивные измерения качества речи с использованием революционной технологии упреждающей средней экспертной оценки (Mean Opinion Score)
  в режиме реального времени
- Комплексный анализ уровня джиттера задержки и потерь пакетов, выявляющий ухудшение качества речи
- Точные измерения рабочих параметров IP-сети, непосредственно связанных с оказанием сетевых услуг передачи речи (услуги VoIP)
- Диагностика сигнализации и контроля вызовов для быстрого предоставления или возобновления услуги
- Комплексный анализ проблем передачи речевой информации на сетях MPLS

J6848A ПО формирователя отчетов

Функциональные свойства

- Гибкое средство формирования полных графических отчетов по последним полученным результатам базовых рабочих параметров и эталонных тестов сетей LAN/WAN и ATM
- Одновременная обработка до 8 файлов
- Поддержка результатов измерений, выполненных программой TNA анализа качества VoIP

Программа TNA (Telephony Network Analyzer) анализа VoIP

J6835A Программный агент сетевого анализатора

Функциональные свойства

- Позволяет собирать данные от сети LAN в режиме случайного захвата и выполняет различные аналитические задачи
- Работает на ПК как программный анализатор и использует имеющиеся в наличии сетевые адаптеры (NIC) в качестве интерфейсов для сбора данных из локальных сетей (Ethernet 10/100/1000 Мбит/с, Token Ring или FDDI). Например, сетевые адаптеры, выполненные по спецификации PC-card , которые установлены в большинстве портативных ПК, можно использовать как тестовые интерфейсы для мониторинга сетевого трафика в локальной сети, даже когда они одновременно обеспечивают связь между ПК и контролируемой локальной сетью.

J6781A Центр сетевой диагностики (NTC)

Именно NTC совместно с имеющимися средствами сетевого анализа реализует техническое решение централизованной диагностики распределенной сети анализаторов протоколов и других тестовых агентов Это решение позволяет достичь следующих целей:

- Ускоренное решение проблем за счет полного визуального представления показателей эффективности работы нескольких локальных (LAN), глобальных (WAN) и беспроводных (WLAN) сетей одновременно
- Органичное сочетание локализации проблемы с процессом ее немедленного устранения
- Сокращение времени от обнаружения и локализации проблемы до ее устранения с помощью встроенных средств статистического анализа по результатам мониторинга удаленных сетей (RMON) и усовершенствованной диагностики
- Устранение необходимости присутствия высококвалифицированных специалистов во многих местах размещения сетевого оборудования, что позволяет экономно использовать рабочую силу и снижать требования к уровню квалификации обслуживающего персонала
- Сокращение времени, затрачиваемого на обучение персонала, и числа прерываний из-за изменения порядка выполняемых работ за счет использования единого технического решения и стандартного интерфейса, которые обеспечивают проведение как централизованных, так и ускоренных испытаний, а также контроль многочисленных разновидностей локальных и глобальных сетей
- NTC обеспечивает дистанционный доступ ко всем аппаратным и программным средствам сетевого анализа компании Agilent и получение от них агрегированных данных.

Технические характеристики

Линейные интерфейсные модули (ЛИМ)

J6810B на оптический интерфейс STM-4/OC-12/STM-1o/OC-3
J6811A на интерфейс STM-1o/OC-3 (оптические соединители SC-PC, в комплект входят два аттенюатора на 10 дБ)
J6813B на интерфейс E3/T3 (DS3) (соединители BNC, 75 Ом на несимметричную линию)
J6815B на интерфейс T1/E1 (соединители RJ-45 и WECO Bantam, 100 Ом на симметричную линию)
J6816B на интерфейс E1/T1 (соединители DB-9 и RJ-45, 100 Ом на симметричную линию)
J6817B на интерфейс E1 с соединителями BNC (соединители BNC, 75 Ом на несимметричную линию)
J6818A на интерфейс ATM25 (соединители RJ-45)
J6820B на интерфейс V-серии (необходимы кабели J6757A)
J6824A на интерфейс E1/T1 8 портов
J6828B внешний мультиплексор 4 порта x OC-3/STM-1 на порт x STM-4/OC-12/STM-1o/OC-3
J6830A на интерфейс Ethernet 10Base-T и 10/100BaseTX
J6831A на интерфейс Ethernet 10/100Base-FX
J6832A на интерфейс Ethernet 1000Base-X (включает два соединителя SX GBIC)

Программное обеспечение

J5425A ПО тестирования коммутаторов – RMON агент
J5479A ПО тестирования качества речи (10/100 SIP, H.323)
J6842A ПО тестирования сетей 3-го поколения стандарта UMTS W-CDMA
J6844A ПО анализа VoIP
J6845A ПО тестирования сетей 3-го поколения стандарта UMTS W-CDMA и cdma2000
J6848A ПО формирователя отчетов
J6849A Единовременное обновление программных средств

Список литературы и связь через Интернет

Technical Specifications: Agilent Network Analyzer Family Technical Overview (5988-4231EN) (Технические характеристики: Обзор семейства сетевых анализаторов протоколов компании Agilent Technologies)

Data Sheet: Agilent Network Analyzer Family Data Sheet (5988-4176EN) (Технические данные на семейство сетевых анализаторов протоколов компании Agilent Technologies)

Configuration Guide: Agilent Network Analyzer Family Configuration Guide (5988-4248EN) (Руководство по конфигурации семейства сетевых анализаторов компании Agilent Technologies)

Technical Overview: Agilent Network Troubleshooting Center Technical Overview (5988-8548EN) (Технический обзор Центра сетевой диагностики компании Agilent Technologies)

http://www.agilent.com/comms/xpi

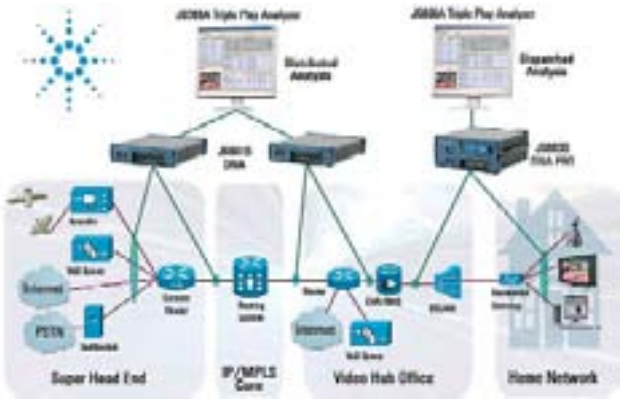
Анализатор Triple Play

- **Мощное решение для мониторинга, анализа и устранения неполадок в режиме реального времени для сетей передачи речи по протоколам IPv4 или IPv6, видео и данных следующего поколения**
- **“Полный комплект решения для анализа Triple Play в одном приборе" устраняет необходимость приобретения дополнительных тестовых инструментов**
- **Расширенные функции анализа с помощью систем экспертной оценки, детализации до уровня соединений и декодирования для анализа основных причин отказов**
- **Захват и фильтрация данных с линейной скоростью передачи до 2 Гб/с**
- **Просмотр работы услуг на инструментальной панели Triple Play**
- **Пассивные метрики QoE и оценки по шкале MOS речи и видео**
- **Запись и/или воспроизведение реального голосового трафика**
- **Воспроизведение в режиме реального времени потоков многоадресного вещания IPTV или видео/ТВ "по запросу" синхронно с аудиосигналом**
- **Полный анализ транспортных потоков MPEG:**
  - **События и измерения ETSI TR 101 290 с настройкой пороговых значений и событий**
  - **Использование полосы пропускания и скорости передачи**
  - **MPEG-2 TS через UDP или RTP/UDP**
  - **Джиттер и точность PCR**
  - **Мониторинг и анализ PID**
  - **Восстановление и анализ таблиц PSI**
  - **Метрики RFC 4445 MDI**
  - **Декодирование транспортных потоков в режиме реального времени**
- **Настраиваемые предупредительные сигналы, события, пороговые значения и журналы для потоков речи, видео и данных**
- **Пассивный анализ переключения каналов IPTV и команд VoD**
- **Интегрированный анализ LAN/WAN/ATM/MPLS в режиме реального времени**
- **Поддержка полезной нагрузки SPTS, MPTS, 188 байт и 204 байт**
- **Автоматическое определение потоков IPTV, VoIP и VoD**
- **Измерения джиттера, потерь пакетов и задержки**
- **Поддержка свыше 500 уникальных протоколов**

Анализатор Triple Play (TPA) является одним из ключевых программных приложений в составе решений компании Agilent для анализа и устранения неполадок в сетях, построенных на аппаратной платформе распределённого сетевого анализатора (Distributed Network Analyzer - DNA). Масштабируемая архитектура DNA предоставляет фундамент для усовершенствованного анализа, мониторинга и устранения неполадок в фиксированных проводных и мобильных сетях. Аппаратная платформа DNA предоставляет расширенные возможности для сбора и анализа данных в режиме реального времени, передаваемых с использованием множества технологий, например, Ethernet, ATM, POS, Frame Relay, IPv4, IPv6, MPLS, VoIP, IPTV, HSDPA, HSUPA, UMTS, CDMA 2000, GPRS и т. п.

TPA работает на ПК с ОС Windows в качестве клиента для любой из аппаратных платформ распределённого сетевого анализатора; такая архитектура делает анализатор Triple Play идеальным решением для диспетчерского или распределённого анализа. TPA может также использоваться в качестве автономного приложения с применением адаптера NDIS на ПК с ОС Windows.

TPA включает программное обеспечение сетевого анализатора для усовершенствованной диагностики сети и декодирования протоколов. Совместное использование аппаратного обеспечения DNA с программными приложениями анализатора Triple Play и сетевого анализатора позволяет получить мощное проводное решение для полного анализа, устранения неполадок и мониторинга сетей Triple Play. Используя эту систему совместно с программным обеспечением анализатора сигнализации, вы получаете усовершенствованное решение для анализа мобильных сетей 2, 2.5 и 3G.



Решение для анализа и устранения неполадок Triple Play

Гибкий и унифицированный подход с использованием программного обеспечения сетевого анализатора позволяет:

- Осуществлять как тестирование через интерфейсы LAN и WAN с идентичной сетью, так и осуществлять функции измерения более высокого уровня; восприятие пользователем
- Анализировать MPLS с целью устранения неполадок в конвергентных сетях.
- Анализировать со специализированной скоростью в линии захватывать аппаратное обеспечение DNA и готовые к использованию сетевые карты ПК NDIS
- Быстро и эффективно решать сетевые и транспортные проблемы
- Прогнозировать проблемы в сети с использованием статистики рабочих характеристик, жизненно важных показателей и измерений QoE
- Получать информацию при помощи всесторонней сетевой статистики
- Декодировать свыше 500 протоколов на всех семи уровнях
- Осуществлять тестирование в среде IPv6 (или в смешанной среде IPv6 и IPv4)
- Легко осуществлять навигацию при помощи графического интерфейса пользователя
- Запускать все мощные измерительные инструменты анализатора Triple Play
  и сетевого анализатора, включая эксперт-анализатор, осуществлять последующую обработку с использованием анализатора "Triple Play" либо режима автономного анализа сетевого анализатора

Запись результатов измерений

Предусмотрено занесение результатов измерений в журнал для хранения результатов тестов, пороговых значений и событий в файле. Вы можете выбрать занесение в журнал результатов всех конкретных измерений из общего диалогового окна. Данные хранятся в одном файле, который можно легко открыть с помощью других приложений компании Agilent или сторонних разработчиков.
В дополнение к этому, механизм занесения в журнал позволяет постоянно записывать статистику в циркулярные файлы, которые могут быть приняты внешней системой (например, OSS).

Прилагаемое программное обеспечение

J6900A-001 – *базовое программное обеспечение анализатора Triple Play*
Анализатор Triple Play Agilent J6900A (TPA) является наиболее совершенным инструментом анализа и устранения неполадок для производителей сетевого оборудования и сервис-провайдеров, которые разрабатывают, устанавливают, контролируют и устраняют неполадки в приложениях для передачи речи, видео и данных. Базовый комплект программного обеспечения содержит инструментальную панель, работающую в режиме реального времени, и позволяющую пользователям быстро и легко наблюдать характеристики производительности и распределение трафика для всех услуг Triple Play.
В комплекте с дополнительными лицензиями он дает возможность детального просмотра характеристик для каждого типа услуги и содержит программное обеспечение сетевого анализатора, предназначенное для выполнения подробного анализа сети и декодирования протоколов с целью выявления основных причин, вызывающих ухудшение характеристик.

J6840A – программное обеспечение сетевого анализатора

Лицензионный ключ для программного обеспечения сетевого анализатора, рассчитанный на одного пользователя, включён в состав анализатора Triple Play и автоматически лицензируется на платформе DNA PRO. Данное ПО представляет собой полнофункциональное средство анализа протоколов для сетей LAN и WAN, включает данные и методы анализа, необходимые для быстрого и простого детального анализа основных причин неисправностей, а также решения проблем в сложных сетях Triple Play. Это программное обеспечение выполняет следующие функции:

- Проведение сетевых измерений и анализ протоколов в среде LAN и WAN
- Захват и анализ сетевого трафика с использованием платформ DNA или интерфейсов NDIS на локальном ПК
- Измерение уровня использования сети, количества ошибок, статистики протоколов и отдельных соединений
- Выполнение сетевого анализа под руководством экспертов и получение комплексной сетевой статистики
- Анализ транспортных метрик для приложений Triple Play
- Декодирование свыше 500 протоколов на всех семи уровнях, включая все основные протоколы IPTV, VoD и VoIP

Для получения дополнительных сведений о программном обеспечении сетевого анализатора, пожалуйста, обратитесь к документу "Основные сведения о сетевом анализаторе" (P/N 5988-4231EN).

Лицензии на дополнительные модули

J6900A-002 - измерения QoE для видео с помощью анализатора Triple Play

Измерения качества восприятия (QoE) видеоконтента предоставляют метод простой и точной диагностики метрик мультимедийного транспорта и качества обслуживания (QoS) с помощью проведения измерений без изменения режима работы, включая технологию измерения качества видеопрограмм для точного предсказания средних экспертных оценок (Mean Opinion Scores - MOS) для потоков IPTV и VoD. Это мощное средство предоставляет самые совершенные возможности для анализа качества видео услуг, а также устранения неполадок для сигнализации мультимедийного транспорта, IPTV и VoD.

Ключевые измерения QoE видеоконтента включают:

- Автоматическое обнаружение и анализ видеопотоков MPEG-2 TS по протоколам RTP и UDP
- Приоритетные события и анализ транспортных потоков ETSI TR 101 290 MPEG
- Оценки индекса доставки мультимедиа RFC 4445 для потоков с постоянной
  и переменной битовой скоростью
- Анализ качества видеоконтента без изменения параметров работы с использованием прогнозирующей технологии MOS для пассивной оценки чёткости MOS речи
- Точные измерения рабочих характеристик IP-сетей и статистики RTP, например, джиттера, потерь и задержек при работе услуг передачи видеоконтента
- Анализ видеоконтента в сетях MPLS и IPv6
- Декодирование и просмотр видеопотоков в реальном времени вместе с аудиосигналом
- Пассивный анализ переключения каналов для потоков многоадресной передачи IPTV и времени отклика на команды RTSP для потоков одноадресной передачи VoD

J6900A-003 - измерения QoE для речи анализатором Triple Play

Измерения качества восприятия (QoE) речи предоставляют метод простой и точной диагностики метрик качества обслуживания (QoS) VoIP с помощью измерений без изменения режима работы, включая технологию измерения качества речи для точного предсказания средних субъективных оценок (MOS).
Это мощное средство предоставляет самые совершенные из существующих возможности для устранения неполадок, связанных с качеством услуг VoIPи включает лицензию на анализатор телефонных сетей для подробной детализации и анализа основных причин.

Ключевые измерения QoE VoIP включают:

- Анализ качества речи без изменения параметров работы с использованием прогнозирующей технологии MOS для пассивной оценки чёткости речи
- Автоматическое обнаружение и анализ потоков VoIP
- Точные измерения рабочих характеристик сетей IP и статистики RTP, например, джиттера, потерь и задержек при работе услуг передачи видеоконтента
- Анализ VoIP в сетях MPLS и IPv6
- Простой анализ, обнаруживающий факторы, негативно влияющие на качество речи
- Поддержку воспроизведения и записи аудиосигнала

J6900A-004 - лицензия MSTV для анализатора Triple Play

Обладатели лицензий на MSTV могут приобрести эту лицензию для активизации поддержки MSTV в анализаторе Triple Play и поддержки декодирования в сетевом анализаторе. Эта лицензия предоставляет усовершенствованный анализ метрик протоколов сигнализации MSTV и мультимедийного транспорта.

J6844A - анализатор телефонных сетей

Анализатор телефонных сетей (TNA) упрощает и ускоряет решение проблем, связанных с качеством и сигнализацией в сетях IP-телефонии. Он предоставляет средства простой и точной диагностики качества обслуживания (QoS) VoIP методом проведения измерений без изменения режима работы, включая новую технологию измерения качества речи, известную, как прогнозирующая средняя субъективная оценка (MOS). Одна лицензия TNA прилагается к каждой позиции J6900A-002 для расширенного анализа и устранения неполадок VoIP в составе входящего в комплект программного обеспечения сетевого анализатора.

Для получения более подробных сведений об этом продукте обратитесь к "Техническому обзору анализатора телефонных сетей" (P/N 5988-7901EN)

J6766A - анализ MPLS

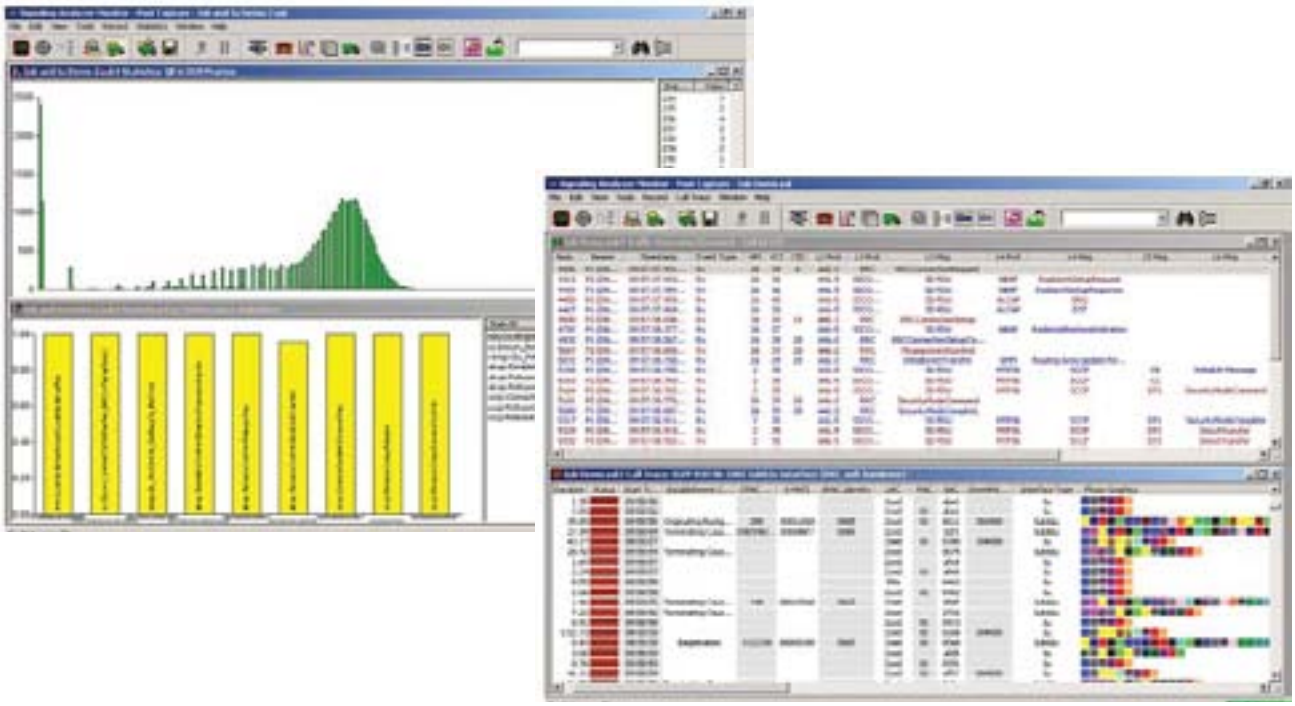
Сетевой анализатор захватывает и декодирует сигнализацию MPLS и протоколы передачи данных в режиме реального времени при максимальной скорости передачи. Анализатор может диагностировать и декодировать MPLS
в соответствии с RFC2547bis среди прочих стандартов MPLS. В режиме реального времени сетевой анализатор создаёт таблицу путей коммутации по метке (Label Switched Paths - LSP), имеющихся в сети, и измеряет жизненно важную статистику VPN. Он также создаёт графики для быстрой визуализации рабочих характеристик VoIP и видеоконтента сети через MPLS и слабых мест для конкретного пути коммутации по метке или в сети VPN.

Программное обеспечение для анализа MPLS J6766A отслеживает различные приоритеты классов в сети MPLS, указанные битами EXP/QoS. В дополнение к этому при измерениях анализируется полезная нагрузка MPLS и определяются приоритеты DiffServ в пакетах IP, транспортируемых кадром MPLS.

Информация для заказа

J6900A-001	Базовое ПО анализатора Triple Play
J6900A-002	Измерения QoE видеоданных
J6900A-003	Измерения QoE аудиоданных
J6900A-004	Лицензия на MSTV
J6801B	Анализатор протоколов DNA
J6803B	Анализатор протоколов DNA-PRO
J6840A	ПО сетевого анализатора
J6766A	Анализ MPLS
J6844A	Анализатор телефонных сетей

Анализатор сигнализации J78xxA



Программное приложение, предоставляющее возможность детального анализа сигнализации на всех интерфейсах сети UTRAN, а также интерфейсах сети GERAN и традиционной SS7

Анализатор сигнализации может быть реализован как в традиционном виде настольного или портативного прибора, так и в виде распределенной сети сбора данных с централизованным управлением. При этом сбор статистик высокого уровня, трассировка вызовов и анализ сигнализации могут проводиться одновременно на всех подключенных анализаторах, а использование DNA в качестве элемента сбора сигнализации позволяет моментально уйти на уровень аппаратного анализа протоколов передачи данных и таким образом выявить проблемы, связанные с ошибками сетевого уровня. Запас производительности платформы DNA позволяет осуществлять многопользовательский режим работы (до 30 пользователей анализатора сигнализации на базе одного DNA).

- **Анализ сигнализации беспроводных сетей связи 3G, 2.5G и 2G и традиционных SS7**
- **Многозадачный анализ протоколов в режиме реального времени, статистик и трассировки вызовов**
- **Уникальный интерфейс с наглядным пиктографическим представлением стадий совершения соединения одновременно для большого количества вызовов**
- **Представление синхронизируемой по времени статистики с установлением пороговых значений в виде графиков или табличном виде**
- **Возможность пользовательской конфигурации графической трассировки вызовов по многим одновременно анализируемым интерфейсам, например, Iub, Iur, Iu, Gn, Gb, Gr и т.д.**
- **Использование аппаратных фильтров захвата для выделения и сохранения только интересующего типа данных**
- **Ведущее решение для системных верификационных тестов стандарта UMTS**
- **Поддержка специфических протоколов производителей (Nortel, Nokia, Ericsson)**
- **Автоматическая конфигурация на Iub интерфейсе для стандарта UMTS**
- **Захват и проигрывание речевого трафика**
- **Экспорт PCM данных речевого трафика для анализа качества голоса**
- **Трассировка вызовов MMS**
- **Возможность организации многопользовательского доступа, сервера данных сигнальных сообщений**
- **Возможность осуществления трассировки вызовов на многих портах различных анализаторов**
- **Возможность создания системы мониторинга сигнализаций оперативного уровня**
- **Возможность использования устройств внешней памяти, подключенных по интерфейсу со скоростью работы до 400 Мбит/с**
- **Контекстно-ориентированная справочная система в оперативном режиме**
- **Экспорт данных в CSV или ASCII форматах для дальнейшего анализа другими приложениями**

J7833A, J7834A Call Manager - база данных по сигнализации

- Анализ предыстории и тенденций для миллионов звонков с возможностью детального анализа и декодирования
- Возможность организации запросов в режиме реального времени

J7830A SART Clients - ПО пользователей анализатора сигнализации

- Единое приложение для всех сигнальных технологий; C-plane и U-plane
- Модульное ПО - возможность поддержки только нужных Вам стандартов
- Режим буферирования данных на диск обеспечивает высокую эффективность в условиях большой нагрузки

J7831A Multi-User Server - ПО для организации многопользовательского сервера

- Обеспечивает независимый многопользовательский анализ в режиме реального времени на одних и тех же потоках данных.
- Централизованная конфигурация; новые пользователи могут подключиться и получить результаты в течение минуты

J680xB DNA - распределенный анализатор протоколов

- Многофункциональное устройство для сбора данных
- Центральная платформа для систем протокольного анализа Agilent: мобильных, проводных, C-plane, U-plane, голос, данные, видео
- Масштабируемость и возможность распределенного использования
- Высокая производительность: захват, фильтрация и анализ данных на полной скорости, ATM SAR в режиме реального времени на 4096 каналах, демультиплексирование и канализация
- Поддержка стандартных интерфейсных модулей

Список литературы и связь через Интернет

Technical Overview: Signaling Analyzer Real-Time (5988-0347EN)
(Техническая брошюра: Анализатор сигнализации)

Technical Overview: Agilent Signaling Analyzer Call Manager System (5989-2393EN) (Техническая брошюра: Анализатор сигнализации: База данных сигнальных сообщений)

Technical Overview: Agilent Signaling Analyzer Multi-User System (5989-2396EN) (Техническая брошюра: Анализатор сигнализации: Система многопользовательского доступа)

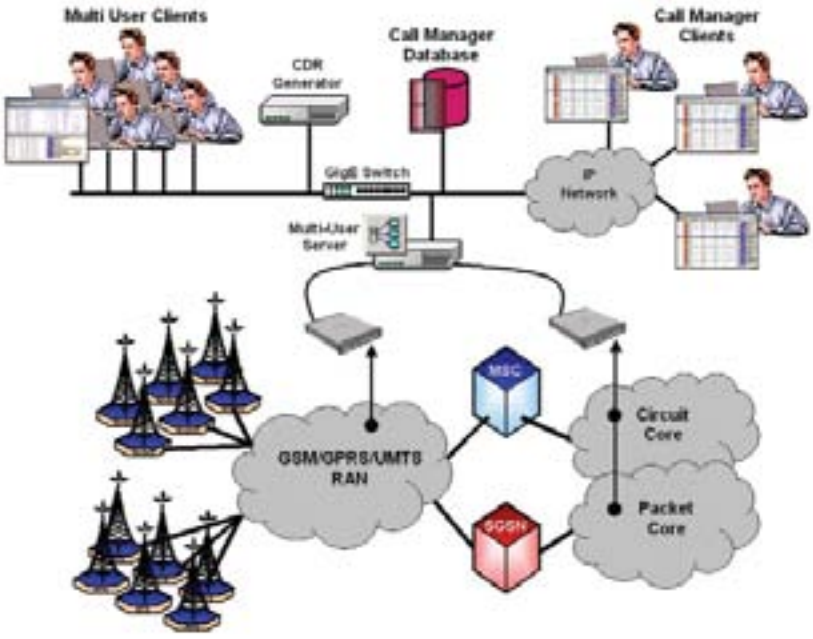
Brochure: Signaling Analyzer VoIP (5989-4011)
(Брошюра: Анализатор сигнализации для VoIP)

http://www.agilent.com/find/sart

Информация для заказа

Программное обеспечение анализатора сигнализации

J7830A	Signaling Analyzer Real-Time Base Software
J7831A	Signaling Analyzer Multi-User Server
J7832A	Signaling Analyzer Offline Base Software
J7833A	Call Manager Database
J7834A	Call Manager Client
J7840A	Signaling Analyzer Real-Time **SS7** Technology
J7841A	Signaling Analyzer Real-Time **GSM, GPRS** and **EDGE** Technology
J7842A	Signaling Analyzer Real-Time **CDMAOne** and **cdma2000** Technology
J7843A	Signaling Analyzer Real-Time **UMTS R99** and **R4** Technology
J7844A	Signaling Analyzer Real-time **VoIP**
J7850A	Signaling Analyzer Offline **SS7** Technology
J7851A	Signaling Analyzer Offline **GSM, GPRS** and **EDGE** Technology
J7852A	Signaling Analyzer Offline **CDMAOne** and **cdma2000** Technology
J7853A	Signaling Analyzer Offline **UMTS R99** and **R4** Technology
J7854A	Signaling Analyzer Offline VoIP
J6846A	**HSDPA** and **R5** for Signaling Analyzer
J7328A	3GPP Deciphering
J7861A	Signaling Analyzer API
J7862A	Signaling Analyzer UPA Export Capability
J6766A	Network Analyzer **MPLS** Analysis
J6825A	**ATM IMA** License for J6824A Eight-port E1/T1 LIM
J6844A	Telephony Network Analyzer



Интегрированное решение уровня L2-L7

- **Интегрированное решение L2-L7, обеспечивающее генерацию и анализ трафика уровня приложений и измерения качества обслуживания с возможностью нагрузочного тестирования сетевых маршрутизаторов и сетей доступа**
- **Одновременное тестирование множества сервисов — Metro Ethernet, MPLS L2/3 VPNs, Triple Play и Multicast**
- **Тестирование всех типов сетей — от магистрального уровня и уровня Metro до агрегационных сетей и сетей доступа**
- **Возможность тестирования на уровне отдельно взятого сетевого элемента, фрагмента сети или всей сети в целом**
- **Тестирование гибридных сетевых элементов — магистральных и граничных маршрутизаторов, коммутаторов уровня корпоративных сетей, устройств агрегации трафика и MSPP**
- **Эмуляция всей сложности структуры и масштабности современных конвергированных сетей**
- **Эмуляция реалистичного TCP трафика на полной скорости интерфейса**
- **Генерация/анализ трафика уровня приложений по активным TCP соединениям**
- **Интерфейсы, функционирующие на скоростях от 10 Мбит/с до 40 Гбит/с**
- **Единственное решение, которое предоставляет возможность создания реалистичного трафика с одновременной поддержкой различных интерфейсов и протоколов на базе единой программно-аппаратной платформы**
- **Самая высокая масштабируемость (порты, каналы, протоколы, трафик)**
- **Решение, используемое для сертификации сетей на соответствие требованиям Metro Ethernet Forum**
- **Уникальная легкость использования — единый графический интерфейс пользователя**
- **Обширнейшая библиотека автоматических тестов, построенная на базе RFC**
- **Официальный партнер Microsoft IP TV**

Сегодня сети для передачи голоса и данных объединяются в единую комплексную инфраструктуру, предоставляющую возможность для уменьшения общих затрат и внедрения новых типов услуг, таких как VPN, IPTV, VOD, VoIP и пр. Постоянный и быстрый рост числа новых услуг увеличивает разнообразие развернутых сетевых архитектур, элементы которых приобретают все большую функциональность. Тестирование сети подобного уровня должно подразумевать эмуляцию реалистичного окружения с генерацией и анализом динамически изменяемого mesh-трафика с одновременным изменением слоя управления — т.н. control plane.

Agilent N2X обеспечивает максимально эффективное решение для оценки характеристик производительности и масштабируемости оборудования сетей следующего поколения для предоставления услуг передачи голоса, видео и данных (Triple Play). N2X решает сложные задачи по проверке оборудования следующего поколения методом организации единой тестовой среды для одновременного испытания новейших видов услуг при работе в самых современных инфраструктурах. Производители сетевого оборудования и поставщики услуг могут получить исключительно подробную информацию о качестве субъективной оценки (QoE, Quality of Experience) обслуживания каждого отдельного абонента в реальных условиях. N2X решает задачи тестирования, которые возникают в связи с предоставлением услуг Triple Play в ядре IP/MPLS, на границе сети и в сети широкополосного доступа, позволяя более полно характеризовать качество обслуживания и сетевые механизмы, необходимые для предоставления услуг. Благодаря наиболее мощным в отрасли возможностям проведения интегрального тестирования на уровнях данных (data plane) и управления (control plane) N2X обеспечивает уникальный уровень оценки механизмов QoS и реализации высокого уровня доступности. С помощью мощных программных эмуляторов, целевых встроенных приложений и лучших в отрасли аппаратных модулей для тестирования пользователи могут выполнять большее количество тестов за существенно меньшее время, чем когда-либо прежде.

Решение операторского класса N2X для маршрутизации

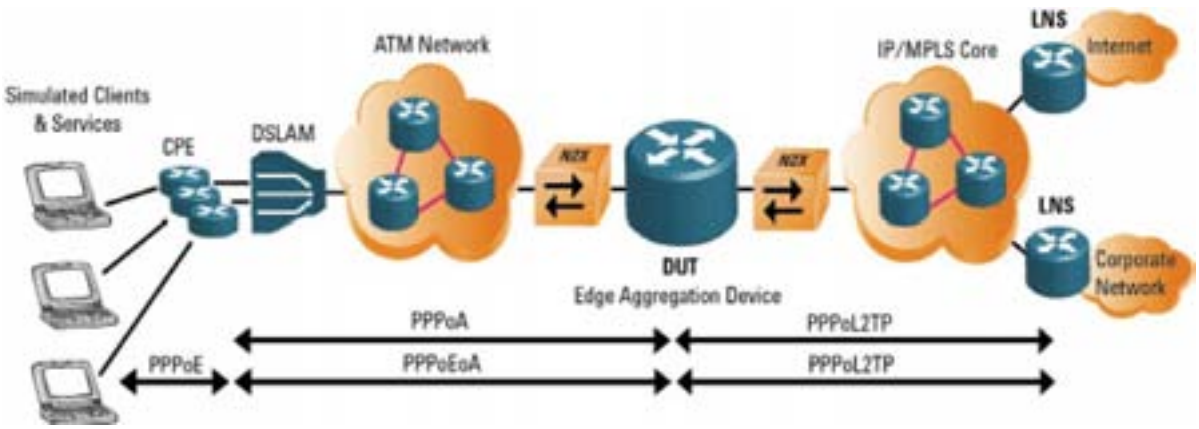
Agilent N2X — это наиболее полное решение для тестирования разработок и внедрения сетевых услуг в инфраструктурах конвергентных сетей. Поставщики услуг, производители сетевого оборудования (NEM) и производители компонентов могут осуществлять контроль атрибутов услуги в пределах всей сети, а также локализовать отказы до уровня отдельных сетевых устройств и подсистем.

Сети операторов связи развиваются в направлении конвергентной инфраструктуры IP/MPLS с целью более эффективной доставки услуг Triple Play и снижения затрат на эксплуатацию сетей. Agilent N2X обеспечивает наиболее полномасштабный и реалистичный в отрасли контроль производительности, масштабируемости и устойчивости услуг и инфраструктур операторского класса, что включает возможность осуществлять тестирование под значительной нагрузкой как на уровне данных, так и уровне управления.

Платформа N2X предназначена для тестирования сетей различного уровня: транспортных, корпоративных сетей, сетей широкополосного доступа.

Решение **Agilent N2X Carrier Routing** обеспечивает:

- Лучшую в отрасли систему эмуляции множества протоколов и генерации трафика для реалистичной эмуляции сети и услуг
- Расширенный диапазон интерфейсов (от 10/100 Ethernet до OC-768c – 40 Гб/с) для эмуляции любого сегмента сети
- Мощные средства измерения и анализа для быстрой локализации отказов
- Повышенная производительность тестирования благодаря специализированным приложениям и комплектам тестов проверки на соответствие
- Обширная библиотека API и QuickTest для обеспечения полной автоматизации и повторяемости



Решение для тестирования инфраструктуры широкополосной сети

Услуги широкополосного доступа развиваются от простого высокоскоростного механизма связи по Интернет-протоколу к механизму, обеспечивающему доставку услуг Triple Play (передача голоса, видеоконтента и данных в рамках одного подключения). Это требует наличия устройств нового поколения, решающих задачи повышенной сложности и обеспечивающих взаимодействие протоколов в процессе дифференциации трафиков различных типов.

Решение N2X Access предлагает ни с чем не сопоставимые возможности реалистического тестирования пограничных агрегирующих устройств:

- Одновременная работа с сотнями тысяч абонентов
- Использование широких возможностей для эмуляции протоколов и генерации трафика для имитации предоставления услуг Triple Play
- Упрощение комплексных конфигураций тестирования за счет использования универсального пользовательского интерфейса
- Облегчение локализации проблем и сквозная оценка производительности путем проведения уникальных измерений "по потоку услуги" в режиме реального времени
- Обеспечение реалистичной среды тестирования с одновременным тестированием на уровне данных и уровне управления
- Объединение переключения каналов с измерениями MDI для масштабируемого и реалистичного тестирования IPTV QoE

Тестирование корпоративных сетей

Развитие корпоративных сетей характеризуется повышением плотности и сложности в процессе предоставления IP-услуг следующего поколения, таких как IP-телефония, передача видеоконтента и данных в рамках инфраструктуры конвергентных сетей. Эти сети оснащаются новым поколением устройств корпоративного класса, которые характеризуются возможностью справляться с возрастающим количеством различных протоколов и типов трафика на новом уровне надежности и масштабируемости.

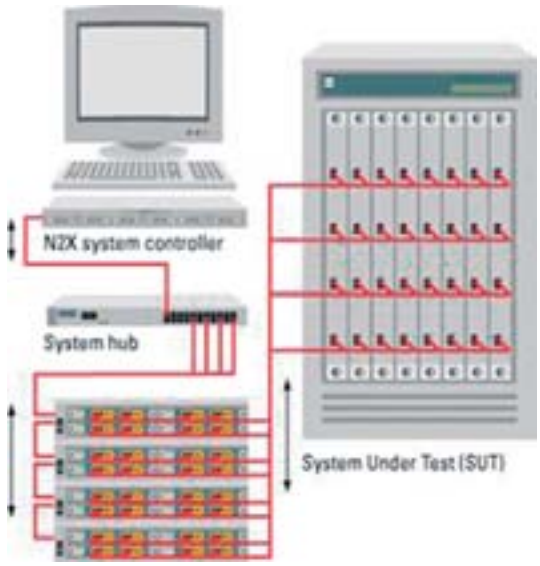
Решение Agilent N2X первым в отрасли объединяет тестирование передовых услуг передачи данных с тестированием и эмуляцией сетевой инфраструктуры. Комплект решений N2X включает возможности RouterTester 900 для полной проверки производительности, масштабируемости и устойчивости IP-услуг следующего поколения в реальных условиях эксплуатации сети. Благодаря одновременной работе на уровнях данных и управления Agilent N2X предлагает превосходную реалистичность и масштабируемость тестирования для оценки производительности IP-услуг и инфраструктуры сетей следующего поколения.

- Лучшая в отрасли среда эмуляции множества протоколов и генерации трафика
- Большой набор эмулируемых протоколов (IPv4/6, MPLS, Multicast, Spanning Tree, VLAN Security, VPLS)
- Значительное число интерфейсов (включая 10/100/1000 Ethernet и 10G XENPAK)
- Эффективные измерения в режиме реального времени
- Гибкий графический интерфейс пользователя
- Полнофункциональный API

Тестирование транспортных сетей

Сетевая транспортная инфраструктура развивается в направлении новых технологий, архитектур и топологий в целях более эффективного и гибкого предоставления услуг передачи данных. Для управления этими сетями появляется новое поколение мультисервисных транспортных устройств, которые включают коммутацию и маршрутизацию Ethernet, а также коммутацию Sonet/SDH. При этом независимость производительности сквозных услуг уровня 2 типа Ethernet от коммутации Sonet/SDH оказывается весьма важной.

Решение Agilent N2X объединяет тестирование передовых услуг передачи данных с тестированием и эмуляцией транспортной инфраструктуры операторского класса. Комплект решений N2X включает возможности **OmniBER XM**, **RouterTester 900** и **SANTester** для полномасштабной оценки качества сквозного обслуживания в реалистичных условиях эксплуатации транспортной сети. Благодаря возможности одновременной работы на уровнях данных и управления транспортной сети Agilent



N2X предлагает недостижимое ранее качество анализа производительности операторского обслуживания в рамках транспортных сетей:

- Лучшая в отрасли среда эмуляции множества протоколов и генерации трафика
- Многоканальное генерация и измерения Sonet/SDH
- Широкий диапазон интерфейсов (от Sonet/SDH, 10/100 Ethernet до OC-768c)
- Патентованные методы измерения в режиме реального времени
- Гибкий графический интерфейс пользователя
- Полнофункциональный API

Конфигурация системы

Система Agilent N2X состоит из системного контроллера и одного или нескольких шасси, в которые устанавливаются тестовые модули в соответствии с конкретными потребностями тестирования. Тестовые шасси могут устанавливаться в отдельные стандартные 19'' стойки (до 3-х). Системный контроллер обеспечивает графический интерфейс для управления приложениями, запускаемыми на тестовых модулях.

Системный контроллер

Возможно приобретение различных системных контроллеров в зависимости от требований, предъявляемых к производительности. При заказе системы возможна портативная конфигурация контроллера в виде ноутбука либо два варианта контроллера, предназначенного для монтажа в стандартную стойку. Стоечные варианты контроллера обладают различной производительностью (одно- или двухпроцессорное исполнение) и обеспечивают многопользовательский доступ к системе.

Данные варианты контроллеров могут использоваться как для систем N2X, так и для системы анализа сетей хранения данных SAN Tester и анализатора L4-L7 Network Tester

Шасси N2X

Шлейфовое включение до 60 шасси N2X обеспечивает наивысшую в отрасли плотность тестовых портов. Обладающие высокой степенью компактности шасси на 4 слота и портативные шасси на 2 слота могут использоваться как в лабораторных условиях, так и на объекте. Тестовые модули могут извлекаться из шасси без выключения питания, не воздействуя на другие сеансы тестирования.

Возможность замены тестовых модулей без выключения питания

- Высочайшая плотность портов
- Многопользовательский режим с удаленным доступом
- Поддержка интерфейсов SONET/SDH, POS, ATM, Ethernet, FR и Fibre Channel
- Возможность последовательного подключения до 60 шасси, временная синхронизация до 10 нс
- Полная совместимость с существующим оборудованием и программным обеспечением RouterTester 900, OmniBER XM и SAN Tester

Приложения N2X

Приложение для тестирования мультисервисной транспортной сети N2X Multi-Services Transport на уровне Layer 1.

Прикладное программное обеспечение **N2X J7251A Multi-services Transport** для мультисервисной сети позволяет осуществлять многоканальную и многопользовательскую эмуляцию и анализ для стандарта SDH и SONET. Приложение для мультисервисной транспортной сети включает широкий спектр возможностей — от анализа ошибок и сбоев служебных сигналов до прерывания обслуживания APS и проверки связности. В сочетании с тестовыми модулями N2X XM охватывает приложения систем SDH и SONET следующего поколения — от Q&V до тестирования при производстве и приемке. Возможность использования принудительного сквозного режима особенно подходит для испытания функции автоматического защитного переключения (APS, Automatic Protection Switching) при тестировании системы в условиях реальной сетевой загрузки. Обеспечиваются уровни модульности каналов как высокого STS/AU, так и низкого (VT/TU) порядка.

Базовое программное обеспечение платформы N2Xвключает программное обеспечение E7880B, поддерживающее генерацию и анализ трафика на уровне L2, или программное обеспечение E7881B, обеспечивающее в дополнение к функциональности E7880B поддержку протоколов маршрутизации.

Приложение для пакетов и протоколов **N2X Packets and Protocols** позволяет N2X контролировать производительность пересылки трафика, масштабируемость протокола и возможности доставки услуг коммутационных и маршрутизирующих устройств в пределах корпоративной, городской сетей, их границ и ядра.

Программное обеспечение **E7880B Packets Application** обеспечивает наиболее современные функции многопортовой гибкой генерации трафика и анализа N2X. Оно предоставляет масштабируемый и гибкий конструктор пакетов (PDU-Builder), предназначенный для удовлетворения специфических потребностей при тестировании широкого диапазона сетевых устройств передачи данных уровней 2 и 3, включая IP-маршрутизаторы, коммутаторы Ethernet/ATM, модемы DSL, брандмауэры и мультисервисные конфигурационные устройства.

По любому порту может генерироваться и анализироваться более 32000 потоков, представляющих индивидуальные транзакции клиентов. Каждый поток может конфигурироваться индивидуально до битового уровня. С помощью большого массива предварительно определенных форматов кадров или пакетов вы можете создавать реалистичный трафик в каждой точке сети.

- Измерение параметров затрагивает 32768 клиентов или агрегированных портов при генерации и измерении трафика по 32768 потокам передачи/приема
- Гибкость при тестировании стека протоколов на любом уровне путем использования универсального конструктора PDU для создания PDU с любой инкапсуляцией и содержимым
- Широкий спектр тестирования за счет полного управления пользователем по любому полю PDU
- Управление отрицательными, необычными или не определенными условиями тестирования

Приложение **E7881B Packets and Protocol** обеспечивает интегрированную среду мультипротокольной эмуляции и генерации трафика N2X с поддержкой протоколов маршрутизации, необходимую для эмуляции масштаба, сложности и изменчивости конвергентных мультисервисных сетей. Оно включает в себя полную функциональность приложения E7880B.

Прикладное программное обеспечение E7881B N2X Packets and Protocols поддерживает широкий диапазон протоколов и интерфейсов для эмуляции и тестирования новейших услуг на сетевых устройствах. Оно может обеспечивать одновременную эмуляцию множества протоколов, создавая вокруг тестируемых устройств сложные сетевые топологии и оценивая возможность устройства одновременно работать с многими платформами протоколов и таблицами маршрутизации при непрерывной пересылке трафика.

Прикладное программное обеспечение E7881B N2X Packets and Protocols позволяет пользователям легко и быстро конфигурировать большие и сложные сценарии тестирования для таких технологий как, например, MPLS VPN. Высокая степень отвлеченности приложения, например Route Pools (пулы маршрутов)
и Traffic Meshes (сетки трафика), позволяют инструменту тестирования снизить сложность конфигурации тестовой платформы.

- Снижение размеров и стоимости испытательного стенда за счет его замены на имитацию масштабируемой мультипротокольной среды
- Увеличение тестового покрытия благодаря одновременной эмуляции технологий на уровне данных и уровне управления
- Автоматизация тестирования благодаря мощной и гибкой среде создания сценариев
- Легкость использования графического интерфейса пользователя

Программное обеспечение эмуляции маршрутизации IPv4 — E7882A

Программное обеспечение эмуляции маршрутизации IPv4 Agilent N2X интегрирует наиболее масштабируемые эмуляции протоколов маршрутизации BGP-4, OSPF, IS-IS и RIP, используемые для уникальной технологии верификации протоколов и тестирования маршрутизатора или сети в условиях значительной нагрузки.

Программное обеспечение эмуляции маршрутизации IPv4 Agilent N2X характеризуется полным покрытием протоколов маршрутизации, используемых для построения развивающихся сетевых топологий и управления ими. Это мощное программное обеспечение интегрирует наиболее масштабируемые эмуляции протоколов маршрутизации BGP-4, OSPF, IS-IS и RIP, используемые для уникальной технологии верификации протоколов и тестирования маршрутизатора, коммутатора или сети в условиях значительной нагрузки.

- Оценка реализаций протоколов маршрутизации
- Определение ограничений масштабируемости маршрутизации
- Тестирование мультипротокольных топологий
- Реалистичная маршрутизация в масштабах Интернета
- Быстрое конфигурирование теста
- Настройка тестов по сценарию
- Интегрированная конфигурация маршрутизации и трафика IPv4

BGP-4

- Оценка функции сигнализации VPN BGP/MPLS
- Нагрузочное тестирование и проверка реализации VPN BGP-4 и BGP/MPLS
- Динамическое переключение маршрутов для имитации сетевой нестабильности
- Представление маршрутов IPv6 и проверка функций сигнализации BGP-4+

OSPF

- Проверка и нагрузочное тестирование реализаций OSPF
- Поддержка LSA типа 1-5,9-11 и Opaque LSA с кодированием TLV
- Расширения TE для OSPF

IS-IS

- Проверка и нагрузочное тестирование реализаций IS-IS
- Моделирование трафика IS-IS
- Надежная лавинная маршрутизация LSP

RIP

- Проверка и нагрузочное тестирование реализаций RIP
- Определение времени сходимости маршрутов

Программное обеспечение эмуляции маршрутизации IPv6 — E7885A

- Оценка реализации протоколов маршрутизации IPv6
- Определение ограничений масштабируемости маршрутизации IPv6
- Тестирование мультипротокольных топологий IPv6
- Реалистическая маршрутизация IPv6 в масштабах Интернета
- Быстрое конфигурирование теста
- Мощная настройка тестов по сценарию
- Интегрированная конфигурация маршрутизации и трафика IPv6

BGP-4+

- Проверка работы BGP+ в стеке IPv6
- Представление маршрутов IPv6 (с использованием мультипротокольных расширений)
- Проверка масштабируемости и устойчивости BGP4+
- Полная поддержка 6PE
- Динамическое переключение маршрутов для имитации сетевой нестабильности

OSPFv3
- Проверка и нагрузочное тестирование реализации OSPFv3
- Поддержка OSPFv3 LSA типа 1 - 5, 7 - 9
- Возможность комплексной эмуляции

IS-ISv6
- Проверка и нагрузочное тестирование реализаций IS-ISv6
- Поддержка всех расширений IPv6 до ISIS, включая одновременную работу IPv4-IPv6
- Возможность эмуляции топологий состояний сложных каналов IPv6

RIPng
- Проверка и тестирование реализации RIPng под значительной нагрузкой

Программное обеспечение эмуляции сигнализации MPLS – E7883A

Программное обеспечение эмуляции сигнализации MPLS Agilent N2X интегрирует наиболее масштабируемые эмуляции протоколов сигнализации RSVPTE и LDP/CR-LDP, используемые для уникальной технологии верификации протоколов и нагрузочного тестирования сетевых устройств в условиях значительной нагрузки.

Программное обеспечение эмуляции сигнализации MPLS Agilent N2X интегрирует эмуляции протоколов RSVP-TE и LDP/CR-LDP в единое интегрированное решение, которое обеспечивает полное покрытие протоколов сигнализации, используемых в сетях MPLS. Каждый протокол сигнализации может эмулироваться независимо, что обеспечивает их функциональную совместимость, возможность функционального тестирования, а также тестирования в условиях значительной нагрузки.

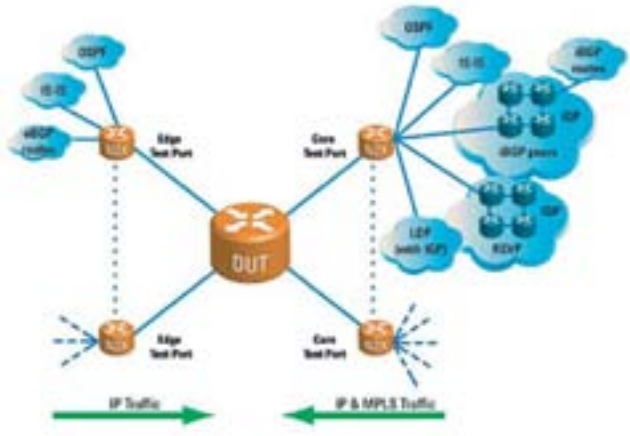
- Проверка качества реализации протоколов MPLS
- Определение ограничений по масштабируемости MPLS
- Эмуляция реальной мультипротокольной среды
- Тестирование управляемости сети MPLS

RSVP-TE
- Тестирование при значительной нагрузке и проверка реализации RSVP
- Проверка функций сигнализации и пересылки RSVP
- Определение ограничений масштабируемости RSVP
- Тестирование высокого уровня готовности RSVP
- Гибкая система пересылки сообщений RSVP

LDP/CR-LDP
- Тестирование при значительной нагрузке и проверка реализации LDP/CR-LDP
- Проверка функций сигнализации и пересылки LDP/CR-LDP
- Определение ограничений масштабируемости LDP/CR-LDP
- Тестирование высокого уровня готовности LDP/CD-LDP

Программное обеспечение эмуляции многоадресных протоколов

Эти мощные системы эмуляции протоколов PIM-SM/SSM (включая поддержку IPv6) и MSDP могут использоваться для тестирования многоадресной передачи при значительной нагрузке. Решение для многоадресной передачи N2X также обеспечивает генерацию многоадресного трафика на скорости носителя и эмуляцию протокола IGMPv2/v3, что обеспечивает полномасштабное решение для тестирования систем IP Multicast.



Программное обеспечение эмуляции многоадресной маршрутизации – E7886A

Решение для тестирования многоадресной передачи Agilent N2X обеспечивает реалистичную эмуляцию на уровне сети Интернет для полномасштабной проверки и тестирования граничных маршрутизаторов, маршрутизаторов ядра и сетей при значительной нагрузке, предназначенных для маршрутизации многоадресного трафика IPv4 и IPv6.Решение для тестирования многоадресной передачи Agilent N2X идеально подходит для интегрированного тестирования на уровне данных и управления. Решение включает эмуляцию:
- Тестирование при значительной нагрузке и проверка реализации протоколов IGMP, PIM-SM/SSM и MSDP
- Эмуляция множественных сеансов IGMP, PIM-SM и MSDP, связанных с VLAN
- Эмуляция PIM-SM/SSM поверх туннелей GRE для тестирования многоадресных устройств и сетей VPN
- Эмуляция реальных мультипротокольных сред и измерение параметров, специфичных для многоадресного протокола
- Интегрированный трафик и многоадресная маршрутизация для IPv4 и IPv6
- Эмуляция множественных источников и адресатов
- Генерация на скорости носителя (до 10 Гбит/с) одноадресного и многоадресного трафика и измерение параметров QoS
- Простой графический интерфейс пользователя, который позволяет быстро конфигурировать физические интерфейсы и протоколы маршрутизации

Программное обеспечение эмуляции протокола DHCP – E7887A

N2X предоставляет наиболее полное и простое в использовании решение для оценки производительности DHCP устройств широкополосного доступа, включая B-RAS, EAR и IP DSLAM. Эти устройства могут тестироваться с целью определения масштабируемости сеанса, скорости установления сеанса и производительности пересылки трафика/QoS.

Программное обеспечение эмуляции протокола DHCP Agilent N2X обеспечивает полную эмуляцию абонентов, имеющих доступ к широкополосным сетям.

N2X предоставляет наиболее полное и простое в использовании решение для оценки производительности устройств широкополосного доступа, включая B-RAS, DSLAM, LAC/LNS и граничные маршрутизаторы. Эти устройства могут тестироваться с целью определения масштабируемости сеанса, скорости установления сеанса и производительности пересылки трафика/QoS. Благодаря эмуляции клиентов и серверов DHCP и направлению трафика к этим имитируемым клиентам тестирование граничных агрегирующих устройств существенно упрощается за счет устранения необходимости конфигурирования выделенного сервера DHCP и тысяч индивидуальных клиентов. Это позволяет разработчикам оборудования и поставщикам сетевых услуг создавать и обслуживать крупномасштабные, дешевые и легкие в использовании испытательные стенды на малом физическом пространстве.
- Эмуляция протокола клиента и сервера DHCP
- Автоматическое генерирование трафика (32 тыс. потоков/порт) с использованием назначенных адресов DHCP
- Эмуляция агента ретрансляции DHCP (Opt 82)
- DHCP поверх VLAN (одинарное или двойное тегирование)
- Множественные типы клиентов (например, DHCP, PPPoX, IGMP) в одном порту облегчают создание реалистичных сценариев тестирования Triple Play
- Совместная работа с генератором/анализатором трафика на скорости носителя с измерением QoS
- Поддержка всех скоростей Ethernet, включая 10GbE

Программное обеспечение эмуляции протокола DHCPv6 – E7896A

N2X обеспечивает наиболее полное и простое в использовании решение для оценки адресной конфигурации с контролем состояния соединений устройств IPv6. Серверы и агенты ретрансляции DHCPv6 должны функционировать надежно даже в условиях сложного трафика, динамического поведения абонентов, активности других протоколов и большого числа абонентов.
- Полная эмуляция функциональности клиента и сервера DHCPv6
- Поддержка функциональности агента ретрансляции DHCPv6

- Поддержка делегирования префиксов (RFC3736)
- Эмуляция может работать одновременно с эмуляцией других протоколов (например, DHCPv4, PPPoX) в одном и том же порту
- Работа через VLAN и стекированную VLAN
- Автоматическое генерирование трафика (32 тыс. потоков/порт) с использованием назначенных IPv6 адресов
- Поддерживается на существующих модулях N2X Ethernet, включая 10GBE

Программное обеспечение эмуляции протоколов доступа (E7888A)

Программное обеспечение протоколов доступа Agilent N2X объединяет наиболее мощные системы эмуляции протоколов PPPoX и L2TP в единое интегрированное решение, которое обеспечивает полное покрытие протоколов, используемых в широкополосных сетях доступа.

N2X предоставляет наиболее полное и простое в использовании решение для оценки производительности устройств широкополосного доступа, включая B-RAS, DSLAM, LAC/LNS и граничные маршрутизаторы. Эти устройства могут тестироваться с целью определения масштабируемости сеанса, скорости установления сеанса и производительности пересылки трафика/QoS. Благодаря эмуляции клиентских сеансов PPPoX и L2TP и направлению трафика в эти сеансы тестирование этих граничных агрегирующих устройств существенно упрощается за счет устранения необходимости конфигурирования тысяч индивидуальных клиентов.

Это позволяет разработчикам оборудования и поставщикам сетевых услуг создавать и обслуживать крупномасштабные, дешевые и легкие в использовании испытательные стенды на малом физическом пространстве.

- Возможность полномасштабной оценки таких граничных агрегирующих устройств, как B-RAS,DSLAM, LAC, LNS и туннельные коммутаторы L2TP (L2TS) до их использования в реальной сети
- Определение возможности правильной идентификации абонентов и установления пользовательских PPP-сеансов граничными агрегирующими устройствами
- Установление максимальной масштабируемости граничного агрегирующего устройства или сети путем организации тысяч сеансов и туннелей
- Определение максимального количества сеансов и туннелей для устройства и оценка возможности сети обрабатывать пакеты запросов на установление сеансов
- Проверка возможностей QoS устройства путем эмуляции генерации интегрированного трафика на скорости носителя для каждого пользовательского сеанса и туннеля

Программное обеспечение эмуляции протокола управления агрегированием каналов (LACP) — N5582A

Программное обеспечение эмуляции протокола управления агрегированием каналов N5582A N2X предлагает наиболее полное и масштабируемое решение для тестирования объединения каналов в пакет, технологии, которая агрегирует несколько каналов Ethernet в единый логический канал для повышения пропускной способности и готовности.

N2X безошибочно эмулирует протокол управления агрегированием каналов (LACP), который используется системами партнеров для формирования и управления группами агрегирования каналов. За счет объединения множественных интерфейсов N2X Ethernet в один или несколько пакетов каналов, эмуляции LACP и генерации реалистичного трафика по каждому пакету N2X может точно оценить функциональность и параметры реализации LACP.

- Эмуляция LACP с полным управлением параметрами и отображением состояния
- Масштабируемость измерений с использованием неограниченного числа LAG и портов/LAG
- Обработка отказа теста, включая механизмы ожидания канала
- Эмуляция пакетов каналов, имеющих различные скорости
- Сокращенное время тестирования с использованием автоматических тестов QuickTests

Программное обеспечение эмуляции протокола MLD — E7897A

Эмуляция протокола N2X MLD может использоваться для быстрой проверки выбора канала в сетях IPv6 IPTV в целях проверки возможности удовлетворения ожиданий пользователя в части масштабируемости и качества услуг в многоадресном режиме IPv6. Это программное обеспечение объединяет программное обеспечение эмуляции DHCPv6 N2X и мощные возможности генерирования трафика IPv6, обеспечивая полное решение для тестирования IPv6.

Эмуляция протокола MLD улучшает покрытие протоколов N2X и позволяет обеспечить полное и интегрированное решение для тестирования узлов доступа (DSLAM), оборудования агрегирования доступа (коммутаторы BSA и Ethernet) и широкополосных сетевых шлюзов (устройства BSR и B-RAS). Устройства, участвующие в распределении многоадресного трафика IPv6, должны подвергаться широкомасштабному тестированию в присутствии реалистичного сочетания протоколов и трафика данных с целью проверки их возможности удовлетворить потребности пользователей в момент развертывания.

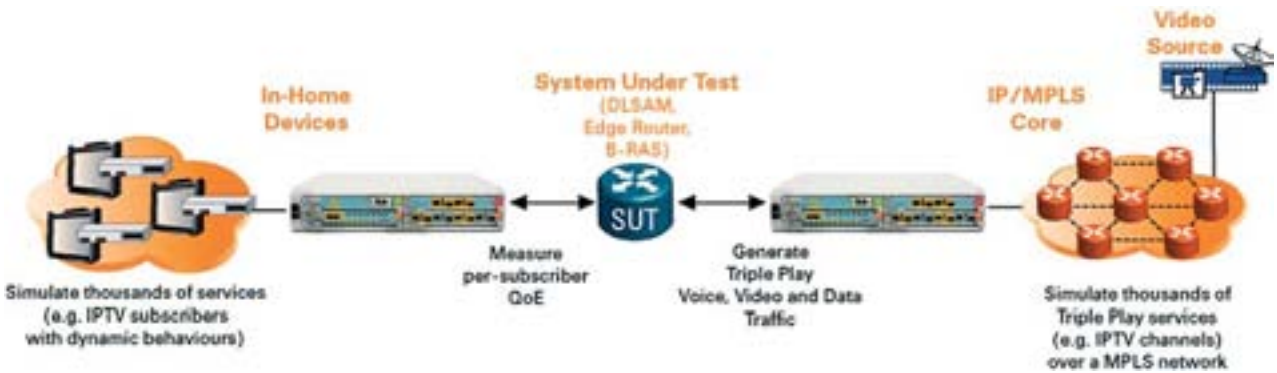
- Эмуляция MLD
  - Эмуляция полных обменов MLD для проверки функциональности
  - Эмуляция до тысяч эмулированных устройств MLD на порт
  - Поддержка MLDv1 и MLDv2
- Смешанная эмуляция сетей IPv6/IPv4
  - Объединение эмуляции протоколов MLD и IGMP в одном и том же порте для создания смешанных сценариев IPv4/IPv6
  - Объединение генерирования трафика IPv4/IPv6 в одном и том же тестовом порте
- Интегрированное решение для тестирования услуг Triple Play
  - Использование в сочетании с решением для тестирования N2X IPTV Quality of Experience
  - Тестирование параллельно с симулированным N2X трафиком VoIP и трафиком одноадресной передачи данных
  - Одновременная эмуляция MLD и DHCPv6 для построения реалистичных топологий сети IPv6

Приложения Productivity Applications

Приложения N2X Productivity Applications являются решениями "под ключ", предназначенными для упрощения и ускорения тестирования сложных сценариев и обеспечения быстрого получения результатов. Эти приложения направлены на оценку параметров производительности и масштабируемости инфраструктуры сетей следующего поколения, а также характеристик доступности таких услуг, как IPTV Channel Zapping и Carrier Router.

Интегрированное решение уровня L2-L7 (N5575A, N5576A)

Начиная с версии ПО 6.9, система N2X получила возможность работы с приложениями, обеспечивающими генерацию и анализ трафика, построенного на протоколах



верхнего уровня. Тестирование современных мультисервисных сетей, особенно сетей Triple Play, в последнее время все чаще осуществляется с точки зрения возможности гарантированного предоставления того или иного сервиса. Именно того набора сервисов, который приносит прибыль оператору. Вопросы приоритезации трафика, несущего эти сервисы, и работа механизмов ее обеспечения являются критичным для современных сервис-провайдеров.

Возможность формирования на едином интерфейсе интеллектуального TCP трафика (stateful TCP) наряду с поддержкой нагрузочного тестирования устройств маршрутизации трафика на уровне L2-L3 предоставляет пользователю уникальную гибкость формирования тестовых сценариев. К ним также относятся уникальный механизм регулировки уровня трафика в режиме реального времени, реализованный в виде простого графического слайдера, и поддержка полного уровня скорости на интерфейсах 1 Gb Ethernet даже при работе с короткими пакетами длиной меньше 1 кб, обеспечивая возможность генерации до 32 000 TCP соединений на порт в секунду.

К списку поддерживаемых приложений относятся TCP, HTTP, FTP и P2P (BitTorrent).

Приложение IPTV Quality of Experience (N5570A и E7877A)

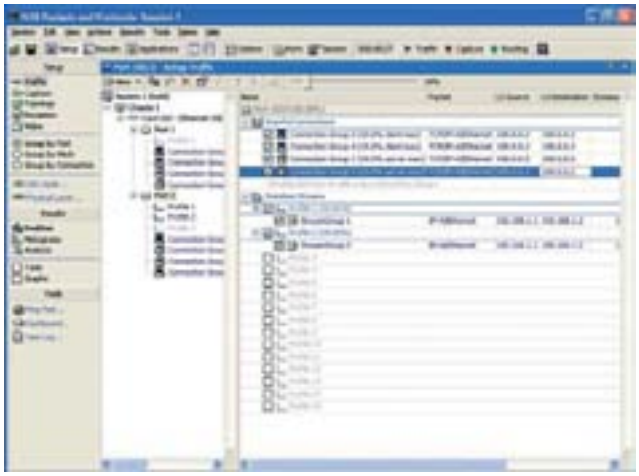
Решение N2X IPTV Quality of Experience предлагает поставщикам услуг и производителям оборудования мощное приложение для точной оценки качества услуг IPTV для каждого абонента оборудования широкополосного доступа в реальных условиях.

Поставщики услуг, производители сетевого оборудования (NEM) и производители компонентов могут осуществить сквозную верификацию атрибутов услуги во всех сетях, а также локализовать проблемы до уровня отдельных сетевых устройств и подсистем.

Решение для тестирования Agilent N2X IPTV QoE позволяет:

- Оценить пределы масштабируемости инфраструктуры IPTV путем эмуляции
  и измерения параметров тысяч абонентов и 500 каналов на каждый порт обработки реального видеоконтента
- Оценить ухудшение параметра IPTV QoE вследствие воздействия других услуг Triple Play, например, чувствительной к временной задержке передачи речи
  и неравномерности трафика данных
- Создавать реальную среду тестирования, помогая обеспечивать качество IPTV, не зависящее от нестабильности сети, путем эмуляции динамического поведения абонентов, включая переключение каналов, запросы на новые Интернет-подключения и переключение сеансов DHCP
- Оценивать качество услуг IPTV для каждого абонента методом измерений качества видеопрограмм по параметру MDI
- Просматривать качество фактического видеосигнала путем воспроизведения захваченного видеопотока, обеспечивая меньшее "время анализа"

Оценка возможности сетевого оборудования соответствовать ожиданиям качества восприятия (QoE) для тысяч отдельных абонентов является существенной проблемой для поставщиков услуг и производителей сетевого оборудования, которые разрабатывают, тестируют, оценивают и предоставляют услуги IPTV.



Решение для тестирования качества восприятия Agilent N2X IPTV является первым отраслевым решением для оценки качества услуги передачи телевидения по Интернет-протоколу (IPTV) для тысяч динамических абонентов, сотен фактических IPTV-каналов в условиях передачи потоков видеоконтента, голоса и данных в рамках услуги Triple Play. N2X использует индекс доставки среды передачи (MDI) для создания масштабируемых измерений качества видеоконтента для тысяч абонентов.

- Эмуляция динамических абонентов, создающая реальную среду тестирования
- Генерирование реалистичного трафика Triple Play, включая чувствительную ко времени задержки передачу речи и периодические изменения трафика данных
- Масштабируемая метрика качества видеоконтента MDI для каждого абонента
- Эмуляция тысяч абонентов и сотен каналов на порт для быстрого обнаружения порогов производительности
- Генерация и воспроизведение реального видеоконтента, обеспечивающее меньшее "время анализа"

Приложение High Availability Productivity (N5571A)

Первое в отрасли самостоятельное приложение High Availability, предназначенное для упрощения и ускорения тестирования надежности сети. N2X Productivity Advantage предоставляет богатый выбор средств автоматизации, предназначенных для максимального повышения продуктивности тестирования. Поставщики услуг и производители сетевого оборудования сэкономят многие месяцы труда благодаря устранению необходимости разработки и поддержки собственных приложений.

Приложение N5571A High Availability Productivity является одним из средств автоматизации N2X Productivity Advantage, предназначенных для экономии многих месяцев трудозатрат на проведение тестирования. Данное приложение и ускоряет тестирование масштабируемых мультипротокольных сценариев устойчивости маршрутизаторов и сетей, поскольку:

- Клиентам не требуется изучать и переводить многочисленные документы IETF для разработки общепринятых сценариев тестирования
- Клиенты не должны тратить время на написание сценариев общепринятых тестов
- Приложение позволяет осуществлять быстрое выполнение теста, а также подготовку динамического графического отчета для быстрого анализа сценариев, имеющих высокий уровень масштабирования

Приложение Productivity Application существенно сокращает общие затраты на создание испытательного стенда, так как отпадает необходимость использования реальных маршрутизаторов в качестве взаимодействующего оборудования — N2X эмулирует их поведение, что является ключевым преимуществом для любого лица, не имеющего доступа к большому количеству оборудования.

- Простое в использовании приложение, работающее аналогично "мастеру"
- Наличие комплексных "законсервированных" сценариев для BGP4, OSPFv2, ISIS и RSVP Graceful Restart
- Наличие функций как рестарта тестируемой системы, так и рестарта тестера
- Наличие "законсервированных" сценариев для RSVP Fast Reroute и Make-before-break
- Тесты производительности с высоким уровнем масштабирования

Наряду с программными приложениями, обеспечивающими эмуляцию различных протоколов, система N2X имеет ряд приложений, предназначенных для тестирования сетевых устройств и сетей на полное соответствие спецификациям тех или иных технологий, т.н. Conformance Test Suites. Кроме этого прохождение данных тестов позволяет получить уверенность, что различные сетевые устройства различных производителей обеспечат "беспроблемное" взаимодействие друг с другом (т.н. Interoperability). N2X является мировым лидером в создании комплектов тестов на соответствие, ориентированных на решение задач тестирования в развивающихся технологических областях, таких как услуги Ethernet, с тестированием на соответствие MEF 9 и MEF 14, а также тестированием доступности сети с помощью комплекта тестов соответствия "постепенной перезагрузки" Graceful Restart Conformance Test Suite и других.

Многофункциональность и гибкость тестовой платформы N2X подразумевает огромное количество вариантов

конфигурации тестов. Для упрощения работы предусмотрена штатная поставка библиотек тестовых сценариев, сгруппированных по технологиям, т.н. QuickTest.

Библиотека сценариев QuickTest Agilent представляет собой полномасштабный комплект инструментов и сценариев, который упрощает и автоматизирует тестирование маршрутизаторов и сетей с помощью тестовых портов Agilent N2X. Программное обеспечение работает на клиентских платформах Windows или UNIX. Каждый из включенных тестов имеет описание, ссылку на соответствующие рекомендации RFC, окно конфигурации тестовой сессии, окна графического и текстового представления результатов.

Тестовые сценарии разработаны в соответствии с планами тестирования, опубликованными в журнале Методологии тестирования интернет (Journal of Internet Test Methodologies) и постоянно обновляются. Интерфейс поддерживает также написание собственных тестов на языке Tcl/Tk.

Тестовые модули N2X

Обладающие высокой плотностью, масштабируемые и гибкие тестовые модули N2X оптимизированы для решения специфических тестовых задач сетей и устройств следующего поколения на уровне транспортной сети, маршрутизации оператора, широкополосного доступа и корпоративной сети.

- Тестовые модули N2X XM – тестовые модули SONET/SDH для многоканальной эмуляции и анализа параметров загрузки, ошибок, аварийных ситуаций и производительности коммутации.
- Тестовые модули N2X XP – пакетные тестовые модули для полномасштабного тестирования с генерацией трафика и анализа.
- Тестовые модули N2X XR – тестовые модули пакетов и протоколов для интегрированной генерации трафика и реалистичной эмуляции протоколов при динамическом тестировании сети.
- Тестовые модули N2X XS – высокопроизводительные тестовые модули пакетов и протоколов, оптимизированные с точки зрения максимальной масштабируемости эмуляции протоколов для тестирования сетей при высоком уровне нагрузки.

Информация для заказа

Шасси и контроллеры

N5540A	N2X 2-slot Portable Chassis
N5541A	N2X 4-slot Chassis
N5542A	N2X 4-slot Chassis with ext BITS/MTS clock input
N5543D	N2X Laptop Controller (2.0 GHz Intel Core Duo, 2GB RAM, 80GB HDD with DVD/CDRW, one LAN port)
N5544C	N2X Rackmount Controller (Dual Core 2.0Ghz CPU, 2GB RAM, 80 GB HDD, DVD/CDRW, two LAN Ports (both ports are 10/100/1000 BaseT))
N5545C	N2X High Performance Rackmount Controller (Dual (2x) Dual Core 2.0Ghz CPU, 4GB RAM, 80 GB HDD, DVD/CDRW, two LAN Ports)

Базовое программное обеспечение

E7880B	Packet Application Software
E7881B	Packet & Protocols Application Software
J7251A	Multi-Services Transport Software

Лицензии на поддержку различных стеков протоколов

E7849A	Packets and Protocol Emulation License Extension
E7828A	IGMP Protocol Emulation Software License
E7829A	DHCP, IGMP, PPPoX and L2TP Emulation Bundle Software License
E7877A	IPTV Video Traffic Generation Analysis
E7879A	MPLS OAM Emalution Software License
E7882A	IPv4 Routing Emulation Software License
E7883A	MPLS Signaling Emulation Software License
E7884A	L2 MPLS VPN Application Software License
E7885A	IPv6 Routing Emulation Software License
E7886A	Multicast Routing Emulation Software License
E7887A	DHCP Protocol Emulation Software License
E7888A	Access Protocol Emulation Software License
E7889A	Optical Signaling Emulation Software License
E7896A	DHCPv6 Protocol Emulation Software License
E7897A	MLD Protocol Emulation Software License
E7898A	IPv6 Access Protocol Bundle (DHCPv6+MLD)

Интегрированное решение L2-L7

N5575A	Stateful TCPTraffic and Measurement Software License
N5576A	Data Application Simulation Software License
N5580A	Spanning Tree Protocol (STP, RSTP&MSTP) Emulation Software License
N5583A	BFD Emulation Software License
N5581A	Ethernet OAM CFM Emulation Software License
N5582A	LACP Emulation Software License
N5585A	Ethernet OAM Y.1731 Emulation Software License

Тестовые приложения (требуют наличия соответствующих лицензий на поддержку различных стеков протоколов)

N5570A	IPTV QoE Productivity Application
N5571A	High Availability Productivity Application Software
N5572A	Microsoft TV Protocol Decodes Software License
N5574A	IPTV QoE Productivity Application for IPv6

Лицензии для проведение тестов уровня Conformance на соответствие рекомендациям

N5590A	MEF 9 Conformance Test Suite Software
N5701A	IPv6 Conformance Test Suite Software
N5702A	OSPFv3 Conformance Test Suite Software
N5704A	BGP4 Conformance Test Suite Software
N5705A	IS-IS Conformance Test Suite Software
N5706A	OSPFv2 Conformance Test Suite Software
N5725A	Graceful Restart Conformance Test Suite Software

Полный список тестов уровня Conformance представлен на сайте: www.agilent.com/find/n2x

Тестовые модули

XP Cards — Packet Test Cards

E5215A	16-port 10/100 Ethernet XP Test Card
N5553B	4-port10/100/1000 Electrical/Optical XP-2

XR Cards — Packet and Protocol Test Cards

E7906A	16-port 10/100 Ethernet XR Test Card
E7907A	2-port OC-3c/OC-12c ATM/POS/FR routing test card
E7909A	2-port OC-48c POS/FR XR Test Card

XR-2 Cards — Packet and Protocol Test Cards

N5550B	4-port 10/100 Ethernet XR-2 Test Card
N5551B	4-port 10/100/1000 Electrical/ Optical XR-2 Test Card (SFP/RJ45
N5552B	2-port 10/100/1000 Electrical/ Optical XR-2 Test Card (SFP/RJ45)
N5602A	1-port 10G POS & Ethernet LAN/WAN XFP XR-2 Test Card
N5603A	1-port 10G Ethernet LAN/WAN XFP XR-2 Test Card
N5604A	4-port 10/100/1000 Ethernet & EPON Monitor Card

XS Cards — High Performance Packet and Protocol Test Cards

E7320B	1-port 40G XS Test Card (includes chassis)
E7907B	2-port OC-3c/OC-12c ATM/POS/FR XS Test Card
E7909B	2-port OC-48c POS/FR XS Test Card

XS-2 Cards — High Performance Packet and Protocol Test Cards

N5630B	N2X 2-port 10/100/1000 Electrical/ Optical XS-2 Test Card (SFP/RJ45)
N5632A	1-port 10G POS & Ethernet LAN/WAN XFP XS-2 Test Card

XM Cards — SONET/SDH Test Cards

J7241A	N2X 1-port OC-192/STM-64 Multi-channel XM Test Card (1550nm)
J7242A	N2X 1-port OC-192/STM-64 Multi-channel XM Test Card (1310nm)
J7244A	N2X 2-port OC-48/STM-16 Multi-rate/channel XM Test Card (1550nm)
J7245A	N2X 2-port OC-48/STM-16 Multi-rate/channel XM Test

www.agilent.com/find/n2x

Система анализа производительности и аспектов безопасности компьютерных сетей и устройств

- **Уникальный механизм генерации позволяет сформировать абсолютно реалистичный трафик на уровне смеси приложений, неотличимый от трафика реальных пользователей**
- **Поддержка более 20 типов протоколов верхнего уровня обеспечивает высочайший реализм тестирования: HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, POP3, DNS, Telnet, RTSP, RTP, IGMP, SIP, H.323, MGCP, SNMP, NFS, CIFS, ICMP, Traceroute, NNTP, Jabber, DHCP**
- **Интегрированные протоколы сетевого доступа: IPSec VPN, PPPoE, DHCP,802.1x, VLAN**
- **Полное тестирование системы безопасности и управления трафиком в одноранговых сетях: Gnutella, BitTorrent, FastTrack/Kazaa, eDonkey/eMule**
- **Эмуляция DoS-атак, сетевых эксплоитов, вирусов и червей для проверки устойчивости к перегрузкам в условиях искусственно созданной вредоносной нагрузки**
- **Интеллектуальные функции захвата/воспроизведения трафика с контролем состояний (Stateful Machine) для эмуляции протоколов собственной разработки и воспроизведения проблемного трафика**
- **Детальные комплексные тесты из "конца в конец" — E2E (end to end) позволяют провести сквозной анализ географически распределенных сетей**
- **100 % реальный полнофункциональный и масштабируемый трафик VoIP, VoD и IPTV для эмуляции абонентов услуг "Triple-Play"**
- **Реалистичная оценка качества предоставляемого сервиса по передаче голоса и видео за счет проведения детального анализа MOS и MDI в режиме реального времени до уровня отдельного звонка или потока видео данных**
- **Высокоэффективное аппаратное обеспечение 3-го поколения с высокой плотностью портов эмулирует миллионы абонентов, генерирующих гигабиты реального трафика**
- **Модульная и распределённая архитектура, обеспечивающая линейную и практически неограниченную масштабируемость**
- **Полноценная поддержка IPv6 и IPSecv6, дающая возможность тестирования устройств и сетей IPv6 следующего поколения**
- **Интуитивно понятный и дружественный графический пользовательский интерфейс, экономящий время при проектировании тестов и снижающий вероятность человеческой ошибки**
- **Современная библиотека для тестирования реальных наборов приложений содержит готовые для выполнения тесты, основанные на статистике и значительно экономящие время при разработке методов реального тестирования**

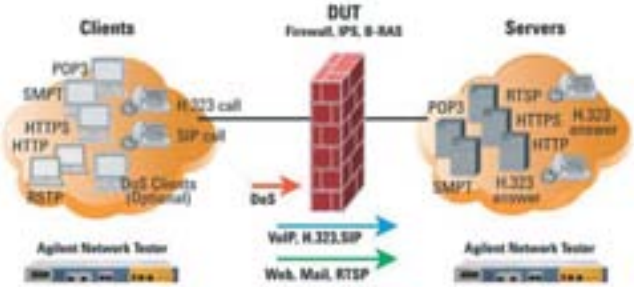
Объекты проверки

- Брандмауэры и маршрутизаторы с функцией сетевого экрана
- Системы обнаружения и предотвращения вторжения
- Интегрированные защитные экраны
- Антивирусные, антиспамовые, WEB и почтовые фильтры
- Концентраторы виртуальных частных сетей (VPN)
- Коммутаторы, фильтры и серверы
- Акселераторы протокола SSL
- Стабилизаторы нагрузки
- Устройства, поддерживающие протокол IPv6 уровней 4-7
- Многофункциональные коммутаторы и маршрутизаторы

Сетевой тестер Agilent Network Tester - это наиболее мощное и гибкое решение для тестирования реальной производительности и устойчивости к перегрузкам систем обеспечения сетевой безопасности, а также Интеллектуальных устройств и сетей с распознаванием приложений. Производители сетевого оборудования, поставщики услуг и сетевые операторы используют сетевой тестер для анализа реальной производительности устройств с распознаванием приложений при пиковых уровнях нагрузки и в условиях перегрузки, ожидаемых в реальных сетях. Это позволяет системным администраторам уверенно оценивать возможности работы оборудования без прерывания обслуживания или снижения качества предоставления услуг конечными пользователями. Сетевой тестер достигает беспрецендентной степени реализма тестирования за счет создания трафика, используя реальные данные Интернет, VoIP, VoD и IPTV в условиях реалистичного распределения протоколов и транзакций в сочетании с негативным трафиком (атаки, вирусные сообщения и пр.). Вместе с возможностью эмуляции протоколов собственной разработки, таких, как протоколы одноранговых сетей, IM и Интернет игр, сетевой тестер представляет собой наиболее полную систему для тестирования производительности уровней 4-7 и устойчивости к перегрузкам, доступную на рынке. Ключевые области применения сетевого тестера включают обеспечение сетевой безопасности, управление трафиком и поддержку сетей доставки контента. Типовые тестируемые устройства включают межсетевые экраны, устройства обнаружения и предотвращения вторжений, антивирусные и антиспамовые фильтры, коммутаторы и серверы контента, ускорители SSL, устройства балансировки нагрузки и шлюзы IPsec VPN. Поскольку обеспечение безопасности и другие функции с распознаванием приложений интегрированы в сервисные/граничные маршрутизаторы, B-RAS и IP DSLAM, сетевой тестер предоставляет идеальный вариант для тестирования производительности уровней 4-7 и устойчивости к перегрузкам этих сетевых элементов. Прибор специально разработан для проверки интегрированных устройств, которые невозможно тестировать с использованием решений для точечного тестирования.

Сетевой тестер Agilent с самым широким в отрасли диапазоном аппаратно поддерживаемых протоколов как с клиентской, так и с серверной стороны, полностью соответствует концепции тестирования в реальных условиях и позволяет эмулировать сетевое окружение любой сложности. Весь трафик приложений генерируется с использованием стека TCP/IP, соответствующего стандарту на 100% и поддерживающего такие функции TCP/IP, как медленный запуск, повторную передачу и предотвращение перегрузок. Эти особенности гарантируют, что измерения, выполненные с использованием сетевого тестера, отражают ограничения рабочих характеристик, масштабируемости и устойчивости к перегрузкам устройства или системы в реальных условиях с наивысшей степенью точности, реализма и надёжности.

Современные устройства с распознаванием приложений часто поддерживают разнообразные сетевые технологии, такие, как PPPoE или виртуальные частные сети (VPN), динамическое распределение IP-адресов с помощью DHCP или аутентификацию. Диапазон протоколов доступа, интегрированных в сетевой тестер, включает IPsec, IPsecv6 (IPsec для IPv6), DHCP, PPPoE и 802.1x, что позволяет полноценно тестировать рабочие характеристики и масштабируемость решений для удалённого доступа, VPN и аутентификации. Такие сценарии тестирования, как скорость создания туннелей IPsec VPN или PPPoE, их пропускная способность, а также производительность приложений, работающих через созданные туннели, могут быть легко созданы за считанные минуты. Поддержка сетей VLAN также полностью интегрирована, что даёт возможность легкой настройки до 4096 сетей VLAN для быстрого тестирования виртуальных межсетевых экранов или устройств, совместимых с VLAN, без необходимости создания скриптов.



Интегрированные протоколы сетевого доступа и поддержка сетей VLAN

Современные устройства с распознаванием приложений часто поддерживают разнообразные сетевые технологии, такие, как PPPoE или виртуальные частные сети (VPN), динамическое распределение IP-адресов с помощью DHCP или

аутентификацию. Диапазон протоколов доступа, интегрированных в сетевой тестер, включает IPsec, IPsecv6 (IPsec для IPv6), DHCP, PPPoE и 802.1x, что позволяет полноценно тестировать рабочие характеристики и масштабируемость решений для удалённого доступа, VPN и аутентификации. Такие сценарии тестирования, как скорость создания туннелей IPsec VPN или PPPoE, их пропускная способность, а также производительность приложений, работающих через созданные туннели, могут быть легко созданы за считанные минуты. Поддержка сетей VLAN также полностью интегрирована, что даёт возможность легкой настройки до 4096 сетей VLAN для быстрого тестирования виртуальных межсетевых экранов или устройств, совместимых с VLAN, без необходимости создания скриптов.

Тестирование под нагрузкой и тестирование при отрицательных воздействиях

Сетевой тестер предоставляет широкие возможности для генерации вредоносного трафика, который включает DoS-атаки, основанные на протоколах TCP, UDP, RAW IP и ICMP, сканирование портов и другие виды атак. DoS-атаки и нагрузочный трафик могут контролируемо чередоваться с легитимным и подлинным трафиком приложений. Сетевой тестер содержит уникальную библиотеку, состоящую из примерно 30000 сигнатур вирусов/червей, которые можно включать в легальные транзакции таких протоколов, как HTTP, SMTP или POP3 в целях эмуляции передачи инфицированных данных. В результате сетевой тестер предоставляет возможность немедленного анализа реальной производительности устройства с распознаванием приложений в условиях нагрузки, носящей вредоносный характер, а также измеряет критически важные рабочие характеристики производительности продуктов системы безопасности, например, степень обнаружения угроз (Threat Detection Rate — TDR) или степень блокирования угроз (Threat Blocking Rate — TBR). Функция искажения пакетов сетевого тестера (Packet Disruptor) позволяет измерять влияние искажённых пакетов или неправильно сформированных последовательностей на реальную эффективность трафика устройства или системы.

Сквозное E2E тестирование географически распределенных сетей

Сервис-провайдеры и операторы больших ведомственных сетей обеспечивают подключение и предоставление критичных сетевых сервисов клиентам за счет развертывания и обслуживания комплексных географически распределенных сетевых инфраструктур. Данные сети должны обеспечить одновременную передачу высокоскоростных данных с гарантированным уровнем безопасности, надежности и определенного уровня качества.

Встроенная в Agilent Network Tester возможность проведения полных тестов класса E2E обеспечивает возможность оценки реальных глобальных сетей на предмет производительности и масштабируемости, а также устойчивости к различного рода атакам.

Тестовые модули 3-го поколения Network Tester (N4192A) могут быть размещены в географически разнесенных точках сети (обычно на границах сети) для имитации т.н. "точек присутствия" или POPs (Points of Presence) с тысячами удаленных клиентов сети. Другие модули могут быть размещены на базовой инфраструктуре сети или противоположных границах сети для эмуляции сервера или групп пользователей.

Реалистичные транзакции, построенные на базе любого или включающие любое количество из более, чем 20 типов протоколов верхнего уровня, поддерживаемых Network Tester, могут генерироваться между географически удаленными друг от друга точками, обеспечивая реалистичный сетевой трафик, проходящий через комплексную сетевую инфраструктуру. Для моделирования различных сценариев доступа используются протоколы доступа, такие как IPSec или PPPoE, которые конфигурируются в зависимости от тестовых задач. Для проверки границ устойчивости и производительности сетей к смоделированному реалистичному трафику, имеющему заданное пользователем статистическое распределение, можно добавить комплементарный нагрузочный трафик, включая трафик с негативным характером, например, DoS атаки.

Для полного контроля удаленно расположенными модулями, который включает создание, загрузку и выполнение тестовых сценариев, а также сбор и анализ результатов, используется всего лишь один контроллер, располагающийся в наиболее удобном для пользователя месте и подключенный к тестовым модулям через IP сеть.

Более 150 различных сетевых статистик, вычисляемых в режиме реального времени, предоставляют детальное видение поведения и состояния распределенной сети. Наряду с возможностью синхронизации, обеспечиваемой по сети, существует вариант локального подключения в качестве источника синхронизации высокоточных устройств типа Stratum Internet Time Servers. В этом случае доступны прецезионные измерения временной задержки и джиттера, проводимые на сетях глобального уровня.

Уникальные возможности Network Tester по проведению тестов E2E ("из конца в конец") позволяют проверить производительность, масштабируемость и уровень безопасности распределенных сетевых структур с минимальными усилиями и расходами на дополнительное оборудование и программное обеспечение.

100% совместимость с Triple Play — данные VoIP, VoD, IPTV и Интернета в одном интерфейсе

Современные устройства с распознаванием приложений защищают, управляют, балансируют нагрузку или каким-либо иным способом обрабатывают трафик, генерируемый одновременно приложениями для передачи голоса, видео и данных. Благодаря 100% стандартной и полнофункциональной поддержке протоколов SIP, H.323, MGCP, RTSP, RTP и IGMP, сетевой тестер может измерять влияние на состояние сетевой безопасности, управление трафиком и работу других функций устройства с распознаванием приложений на реальную эффективность трафика Triple Play и качество восприятия. Сетевой тестер способен генерировать большие объёмы реальных вызовов VoIP с использованием протоколов H.323, SIP и MGCP при чрезвычайно большом количестве вызовов, использующих различные кодеки; при этом все вызовы передают данные в реальном формате WAV.

К трафику Triple Play может быть добавлено большое количество реальных видеопотоков VoD с использованием протокола RTSP, транспортируемого по TCP или UDP.

Полноценная поддержка протокола IGMPи транспортных потоков видео позволяет эмулировать абонентов IPTV и служб потоковой передачи данных, которые переключают каналы и получают видеопотоки многоадресной передачи.

Детальный анализ качества услуг в сетях Triple Play Quality в режиме реального времени

Впервые в индустрии подобных измерений появилось устройство, объединяющее уникальные возможности по генерации реалистичного трафика и комплексный пассивный анализ. Network Tester может использовать встроенное приложение Triple Play Analyzer (TPA), представляющее собой превосходный инструмент протокольного анализа и оценки качества сервиса QoE. TPA обеспечивает глубокий анализ всех аспектов передачи и оценки качества услуг VoIP, VoD, IPTV и данных в режиме реального времени.

При помощи приложения TPA анализатор Network Tester вычисляет и отслеживает оценки MOS и MDI для голоса и видео в режиме реального времени до уровня каждого звонка или потока данных, одновременно обеспечивая полное декодирование и протокольный анализ протоколов нижнего уровня. Эти возможности также включают уникальную способность декодирования, контроля и прослушивания любого голосового или видеопотока в режиме online для непосредственного контроля качества предоставляемых сервисов.

В качестве неотъемлемого этапа при развертывании сети сервис-провайдеры осуществляют комплексное тестирование подключенных вместе сетевых элементов. Это нужно для подтверждения работы различных производителей на уровне совместимости. Подобные тесты выполняются и производителями коммуникационного оборудования.

Позволяя обеспечить проверку функциональности и масштабируемости систем, такие тесты, тем не менее, предоставляют мало информации о степени деградации сервиса, вносимой тем или иным отдельно взятым сетевым элементом. В этом случае производить тесты нужно для каждого такого элемента.

Благодаря своей уникальной возможности комбинирования активных тестов и пассивного анализа, Agilent Network Tester впервые предоставляет возможность отделения генерации трафика от измерения производительности и качества предоставляемого сервиса, уровня QoE. В процессе одновременного генерирования реалистичного трафика на

уровне смеси приложений Network Tester обеспечивает независимый сбор и обработку пакетов передачи данных, анализ производительности и QoE в различных точках распределенной сети. Этот уникальный подход дает возможность одновременного анализа как всей системы целиком, так и каждого ее отдельно взятого элемента - и все это в едином тестовом сценарии. Все это способствует выводу качества предоставляемого сетевого сервиса на заданный уровень в течение короткого промежутка времени.

Интеллектуальные функции захвата/воспроизведения с контролем состояний (Stateful)

Для тестирования реальной производительности сетевых устройств и их возможности обеспечивать безопасность и определять приоритеты фирменных протоколов сетевой тестер предоставляет возможность импорта и эмуляции трафика, поступающего от практически любого приложения. Интеллектуальная функция захвата/воспроизведения с контролем состояний позволяет захватывать двунаправленный трафик, поступающий от работающих приложений, с использованием встроенного стандартного средства Ethereal и воспроизводить его с контролем состояний, масштабируя его при этом на тысячи одновременно работающих пользователей. Воспроизводимый трафик может сочетаться с более чем 20 протоколами передачи VoIP, потокового видео, IPTV или данных, а также с DoS-атаками с целью формирования сложных и реалистичных наборов трафика.

Функция захвата/воспроизведения также позволяет записывать большие объёмы реального трафика, вызывающего ошибки или аномальные состояния в сети, а затем воспроизводить его в лабораторных условиях. Это позволяет осуществлять воспроизведение сетевых аномалий в контролируемой среде и проводить анализ, необходимый для быстрого решения проблем.

Уникальная функция переменных транзакций

Уникальная мощная функция переменных транзакций сетевого тестера позволяет быстро создавать сложные и реалистичные распределения протоколов, размеров транзакций и параметров приложений, а также модели нагрузки и действий пользователей без необходимости создания скриптов.

Интуитивно понятная и дружественная среда проектирования и выполнения тестов

Графический пользовательский интерфейс сетевого тестера — NetPressure предоставляет мощную и интуитивно понятную многопользовательскую среду для разработки и выполнения тестов в режиме реального времени и последующего автономного анализа результатов.

Сложные и реалистичные многопротокольные наборы видов трафика можно создавать за минуты, а потом исполнять, эмулируя тысячи виртуальных пользователей в соответствии с легко определяемыми профилями генерации. Можно осуществлять мониторинг свыше 150 метрик таких рабочих характеристик, как пропускная способность приложений, количество транзакций, время отклика, одновременные соединения, задержка пакетов, джиттер и потери могут подвергаться мониторингу в режиме реального времени в графическом и числовом представлении, кроме этого, их можно сохранять для автономного анализа. Мощное средство для создания отчётов NetPressure может использоваться для анализа результатов нескольких тестов с одновременным предоставлением данных регрессионного анализа и генерацией графических отчётов в формате HTML. Большинство тестовых параметров можно изменить в процессе выполнения теста, при этом изменения вступают в силу немедленно. Это позволяет анализировать влияние на производительность различных характеристик трафика, например, величины транзакций приложений, портов назначения или даже версий протоколов.

Интенсивность легального или вредоносного трафика можно дросселировать по усмотрению пользователя, что позволяет более точно производить анализ ограничений на производительность тестируемого устройства.

Компоненты тестовых планов, например, профили трафика, определения тестовых интерфейсов или конфигурации виртуальных сетей, можно сохранять и использовать повторно в других тестовых планах, что значительно снижает время разработки тестов.

Несколько пользователей могут выполнять тесты одновременно, входя в контроллер удалённо со своих рабочих мест.

Графический пользовательский интерфейс сетевого тестера NetPressure спроектирован максимально интуитивно понятным, эргономичным и дружественным; он требует минимальной кривой обучения для работы даже в сложных тестовых условиях, что в конце концов позволяет экономить сотни часов времени на проектировании тестов.

Полнофункциональная поддержка IPv6

Сетевой тестер лидирует на рынке систем обеспечения безопасности IPv6 и тестирования L4-7 благодаря самому широкому диапазону IPv6-совместимых приложений, поддержке сетей VPN IPSecv6 и полнофункциональным возможностям генерации DoS-атак IPv6.

Реальный трафик приложений с контролем состояний может генерироваться как по IPv4, так и по IPv6 одновременно, и с контролируемыми распределениями для эмуляции среды перехода IPv4->IPv6. К профилю может быть добавлен вредоносный и DoS-трафик IPv6 для проверки безопасности и устойчивости будущей сети IPv6 к угрозам.

Тестовая библиотека реальных наборов приложений Agilent

Сетевой тестер лидирует на рынке систем обеспечения безопасности IPv6 и тестирования L4-7 благодаря самому широкому диапазону IPv6-совместимых приложений, поддержке сетей VPN IPSecv6 и полнофункциональным возможностям генерации DoS-атак IPv6.

Реальный трафик приложений с контролем состояний может генерироваться как по IPv4, так и по IPv6 одновременно, и с контролируемыми распределениями для эмуляции среды перехода IPv4->IPv6. К профилю может быть добавлен вредоносный и DoS-трафик IPv6 для проверки безопасности и устойчивости будущей сети IPv6 к угрозам.

Тестовая библиотека реальных наборов приложений Agilent

Тестовая библиотека наборов приложений Agilent, прилагаемая к сетевому тестеру, является уникальным хранилищем современных тестов, полностью готовых к работе и позволяющих измерять ограничения по производительности, масштабируемости и устойчивости к перегрузкам устройств с распознаванием приложений в условиях, неотличимых от реальных сетей.

Методы тестирования для сочетания приложений используют реалистичные наборы видов трафика данных, речи и видеоконтента с распределением протоколов, транзакций и параметров, основанных на всестороннем статистическом анализе моделей трафика, измеренного в реальных сетях. Тестовая библиотека наборов приложений поставляется в виде готовых к работе и хорошо документированных планов тестирования, экономящих сотни человеко-часов, затрачиваемых на проектирование и разработку тестов.

Справочная литература и адрес сайта

Technical Data Sheet: Layer 4-7 Real-World Solution N5557A/N4192A (5989-6060EN)
(Технические характеристики: Система анализа производительности и аспектов безопасности компьютерных сетей и устройств N5557A/N4192A)

http://www.agilent.com/find/networktester

Информация для заказа

N5557A	Система анализа L4-L7 Network Tester
Контроллер	
N5543C	Портативный контроллер с установленной операционной системой для сетевого тестера
N5543D	Портативный контроллер с установленной операционной системой для сетевого тестера
N5544C	Контроллер для монтажа в стойку с установленной операционной системой для сетевого тестера
N5545C	Высокопроизводительный контроллер для монтажа в стойку с установленной операционной системой для сетевого тестера
Программное обеспечение	
N4188A	Базовое программное обеспечение NetPressure
N4193A	Лицензия на программное обеспечение NetPressure IPv6
N4194A	Лицензия на программное обеспечение IPSec сетевого тестера для IPv4/v6
N4195A	Лицензия на программное обеспечение VoIP для сетевого тестера
Аппаратные модули анализатора	
N4192A	Сетевой тестер с четырьмя тестовыми портами 10/100/1000 Base-T и модуль трафика Ethernet 1000Base- SX
J6900A-001	Triple Play Analyzer Base Software – базовое программное обеспечение
J6900A-002	Triple Play Analyzer Video QoE license – лицензия для анализа видео QoE
J6900A-003	Triple Play Analyzer Voice QoE license – лицензия для анализа голоса QoE
J6900A-UYF1	Triple Play Analyzer 1 year software update – годичный контракт на поддержку и обновление программного обеспечения TPA

Решения для тестирования сетей хранения данных - SAN Tester

- **Произвольная конфигурация тестовых портов для эмуляции различных HBA**
- **Минимизация числа реального оборудования, необходимого для создания тестовой среды крупномасштабных сетей хранения данных большого объема**
- **Генерация и анализ смешанного трафика на скоростях 1, 2 и 4 Гбит/с**
- **Генерация любого трафика для многих портов и корреляция результатов тестов во времени для комплексного тестирования систем**
- **Эмуляция широкого набора специфических профилей реального трафика, включая генерацию на полной скорости интерфейса**
- **Гарантия измерений в режиме реального времени вне зависимости от размера системы**

Архитектуры сетей хранения данных предназначены для удовлетворения потребности в лучшей масштабируемости, гибкости и доступности систем хранения данных. Сети хранения данных также вносят вклад в управление эксплуатационными расходами центров обработки данных, в то же время позволяя эффективно увеличивать объём хранилищ в соответствии с различными потребностями в рамках корпораций. Эти преимущества способствуют распространению сетей хранения данных и повышению спроса на них.

Одной из проблем в этой области является масштаб сетей хранения данных в центре обработки данных. Поскольку информация является фундаментальным активом современных компаний, инфраструктура и приложения для хранения должны быть подробно протестированы в целях обеспечения надежности работы.

Тестовая система компании Agilent серии 173x, предназначенная для сетей хранения данных, состоит из системного контроллера и нескольких шасси, содержащих тестовые модули Agilent 173x. Системный контроллер предоставляет графический интерфейс для управления протоколами и приложениями, запущенными на тестовых модулях.

Эта гибкая тестовая система в дальнейшем будет совместима с новыми модулями Agilent 173x, обеспечивая защиту ваших инвестиций.

Системный контроллер

Возможно приобретение различных системных контроллеров в зависимости от требований, предъявляемых к производительности. При заказе системы возможна портативная конфигурация контроллера в виде ноутбука либо два варианта контроллера, предназначенного для монтажа в стандартную стойку. Стоечные варианты контроллера обладают различной производительностью (одно- или двухпроцессорное исполнение) и обеспечивают многопользовательский доступ к системе.

Шасси

В компактном шасси с четырьмя гнездами высотой 2U размещается до четырех тестовых модулей серии 173x. В сверхкомпактном шасси с двумя гнездами размещается до двух тестовых модулей серии 173x. Можно легко объединять несколько шасси в шлейф для поддержки сотен тестовых портов в одной тестовой системе. Тестовые модули можно перемещать между шасси без отключения питания, что не оказывает влияния на другие сеансы тестирования.

Тестовые модули Fibre Channel

- Масштабируемые тестовые модули Fibre Channel высокой плотности для сетей хранения данных оборудованы мощными средствами измерений и генерации трафика. Имеется возможность выбора из двух типов модулей в зависимости от необходимых видов тестирования.
- 1733A - 2 Гбит/с и 4 Гбит/с, 4-х портовый активный тестовый модуль
- 1735A - 1 Гбит/с, 2 Гбит/с и 4 Гбит/с 2-х портовый тестовый модуль (активный и пассивный) для нескольких приложений

Конфигурация активного тестера (тестера сетей хранения данных)

- В режиме активного тестера (режиме тестирования сетей хранения данных) каждый порт серии 173x может эмулировать несколько независимых устройств, генерирующих трафик на полной скорости сети в направлении тестируемого устройства
- Серия 173x может использоваться для тестирования производительности сетевых полупроводниковых приборов, сетевого оборудования (коммутаторов и управляющих устройств) либо крупных систем коммутации
- Каждый тестовый порт может быть настроен для работы в режимах N_port или L_port
- Каждое устройство может имитировать процесс инициализации HBA
- Нагрузку от трафика можно изменять в режиме реального времени для определения границ снижения роизводительности системы
- Каждый тестовый порт получает статистику трафика в режиме реального времени с целью детального ознакомления с уровнем производительности системы
- Измерения производительности включают пропускную способность, задержку, потерянные кадры и ошибки последовательностей

Конфигурация анализа протоколов

- В режиме пассивного тестирования (анализатор протоколов) серия 173x прозрачно захватывает трафик между двумя реальными устройствами
- Все анализаторы могут синхронизироваться и подвергаться перекрестному запуску для анализа многопортовой системы
- Каждый анализатор включает многоуровневый задатчик последовательности для запуска анализатора в соответствии со сложными условиями событий.

От легкой портативной системы до крупномасштабной тестовой среды.

Тестовая система компании Agilent серии 173x является масштабируемой средой. Она может использоваться в качестве портативного устройства для захвата трафика на объекте либо способна масштабироваться до сотен тестовых портов с синхронизацией во времени, генерирующих трафик Fibre Channel со скоростью носителя в лаборатории системной интеграции.

Полный контроль поведения и инициализации тестовых портов

Кнопка Session может помочь вам независимо настроить динамическое поведение каждого порта для тестирования сетей хранения данных. Можно настроить все тестовые порты для анализа поведения и их инициализации в качестве узловых устройств Fibre Channel либо разрешить каждому порту использовать нестандартное поведение, создавая дополнительный уровень нагрузки для системы. Параметрический контроль динамического поведения портов включает автоматическое восстановление каналов после отключения, автоматический процесс входа в систему, регистрацию уведомлений об изменениях состояний и настройку портов на проверку сервера имён перед передачей трафика. Включая или выключая этот вид контроля, тестер может предоставлять дополнительные возможности тестирования, например, зональное тестирование или искажения кадров.

Генерация реалистичного трафика Fibre Channel на полной скорости интерфейса

Для эмуляции реалистичных условий трафика Fibre Channel в сети хранения данных компания Agilent предлагает возможность генерации полного линейного трафика данных, а также трафика контроллера системы коммутации и сервера. Каждая тестовый модуль Agilent оборудован портами для тестирования каналов Fibre Channel в количестве до четырёх. Эта аппаратная технология генерации позволяет каждому порту генерировать трафик данных со скоростью 1, 2 или 4 Гбит/с. Встроенное программное обеспечение в сочетании с мощным процессором на каждом тестовом модуле используется для генерации сложного трафика в контрольной плоскости. Имитируя желаемое количество ошибок, можно настроить любой поток

трафика на эмуляцию конкретных условий обмена трафиком в сети хранения данных.

Измерения в режиме реального времени и "рабочий" мониторинг

Все данные захватываются и обрабатываются тестовыми модулями для осуществления измерений в режиме реального времени. Проведение измерений в режиме реального времени гарантируется независимо от масштаба вашей тестовой системы.

Вы можете осуществлять мониторинг "рабочих" результатов измерения при работе теста в целях достижения лучшего качества анализа производительности системы. Например, вы можете наблюдать, как система коммутации обрабатывает сбои и восстанавливается после неожиданных перерывов, например, отключения каналов на нескольких портах во время работы теста. Вы также можете изменять объем трафика в режиме реального времени при работающем тесте в целях оценки влияния на тестируемую систему.

Нагрузка на сеть хранения данных выше ограничений

Подвергните сеть хранения данных предельной нагрузке для определения поведения тестируемой системы в условиях экстремального трафика и неожиданных сбоев, а также при стандартных нарушениях правил. В отличие от тестовой среды, содержащей лишь реальные серверы и устройства хранения, платформа Agilent может создавать особые условия трафика, выходящего за рамки технических характеристик. При этом пользователь имеет возможность управления трафиком данных, исключениями уровней кадров и канала, а также генерацией трафика как контроля, так и сервера коммутации. Эти возможности позволяют оценить граничные условия системы.

Описание параметров трафика сети хранения данных

Используя развитую возможность параметрического управления, можно настраивать параметры заголовков кадров, их размеры, величину межкадровых промежутков, типы ошибок, межбуферные кредиты, трафик пакетно монопольного режима и многие другие параметры. Планировщик трафика помогает легко настраивать источники и получателей трафика, например, распределения точка-точка и ячеистое.

Настройка и автоматизация тестов

В дополнение к наборам тестов, предоставляемых с системой тестирования сетей хранения данных, вы можете разработать собственный набор тестов, используя язык скриптов TCL/CK. Все тестовые системы серии 173x поддерживают и доступны через интерфейсы прикладного программирования (API). Это позволяет:

- Автоматизировать тесты, для которых ручное исполнение или повторение через графический пользовательский интерфейс слишком утомительно или приводит к неточным результатам.
- Повторять тесты для последующих сборок продукта
- Выполнять регрессные тесты новых версий или выпусков продукта

Разработав собственный набор тестов на языке TCL/TK, вы можете делиться собственным скриптом настроек тестов с внутренними и внешними партнёрами и управлять последовательностью тестов сетей хранения данных более эффективно. Это позволяет значительно упростить долговременное тестирование производительности, например, круглосуточное тестирование надёжности 7 дней в неделю. Возможность автоматизации тестирования можно также выгодно использовать в производственной группе для упрощения повторяющихся сложных тестовых конфигураций и измерений.

Мощная система запуска

Теперь вы можете создавать условия (триггеры) для запуска захвата и сохранения трафика с целью записи данных, относящихся к тому или иному событию.

Представление Easy Flow для лучшего анализа обмена в соответствии с протоколом

Easy Flow является технологией интеллектуального представления информации, обеспечивающей связь между информацией, отображаемой пользовательским интерфейсом и реальным обменом в соответствии с протоколом. Например, Easy Flow отслеживает поток команд и данных, проходящий через несколько устройств в сети. Easy Flow также выделяет зависимости между командами и ответами для ускорения анализа.

Универсальная системная архитектура

Анализатор протоколов выполнен на основе масштабируемой среды. Она может быть реализована в виде сверхкомпактной системы с двумя гнёздами для проведения отладки и анализа на объекте. Кроме того, системы могут быть соединены шлейфом, образуя крупномасштабную аналитическую систему, которая является синхронизированной и может иметь перекрестный запуск в целях анализа больших сетей.

Аппаратный поиск и фильтрация ускоряют процесс отладки

Вы можете осуществлять навигацию по большим стекам связанных сообщений, используя аппаратный поиск и фильтрацию в системе. Вместо ожидания результатов поиска в течение нескольких минут, вы сможете использовать функции поиска и фильтрации в интерактивном режиме, что ускоряет и облегчает процесс отладки.

Гибкая конфигурация упрощает процесс отладки

Благодаря возможности управления отображением трассировки можно настроить систему в соответствии с потребностями отладки.

При отладке трафика SCSI между устройствами можно настроить отображение трассировки так, что все протоколы нижнего уровня будут скрыты для обеспечения максимального удобства чтения.

При отладке крупных связных архитектур можно использовать функцию Easy Flow для отслеживания трафика крупной сети.

Благодаря цветовому кодированию каналов или типов кадров анализатор протоколов является средством, которое может быть настроено в соответствии с вашими потребностями.

Простота использования

Благодаря встроенным маркерам, облегчающим получение информации, функции автоматического обнаружения ошибок, возможности "перетаскивания" мышью (функция drag and drop) и наличию расширенных библиотек моделей анализатор Agilent является мощным и простым в использовании.

Справочная литература и адрес сайта

Technical Data Sheet: SAN Test System - 173x Series 1, 2 and 4 Gb/s Fibre Channel Traffic Generators and Analyzers (5988-7227EN)

(Технические данные: Тестовая система для сетей хранения данных - генераторы и анализаторы трафика Fibre Channel серии 173x на 1, 2 и 4 Гбит/с)

1735A 1, 2 and 4 Gb/s Fibre Channel Multi-Application Protocol Analyzer Module and Traffic Generator (5989-1661EN)

(Модуль анализатора протоколов и генератор трафика 1735A для нескольких приложений. Fibre Channel 1, 2 и 4 Гбит/с)

http://www.agilent.com/find/santester

Информация для заказа

1730B	4-х портовая тестовая карта (генерация и анализ трафика) на 1 и 2 Гбит/с Fiber Channel
1733A	4-х портовая тестовая карта (генерация и анализ трафика) на 2 и 4 Гбит/с Fiber Channel
1735A	4-х портовая тестовая карта (генерация и анализ трафика) на 1, 2 и 4 Гбит/с Fiber Channel
1733A	Информацию о заказе шасси и контроллерам см. в разделе N2X

Информацию о заказе шасси и контроллерам см. в разделе N2X

Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89601A (опция B7S): анализ модуляции OFDM по стандарту IEEE 802.16-2004 (WiMAX)

Компания Agilent является промышленным лидером в области измерений НЧ и ВЧ параметров OFDM-сигналов, соответствующих стандарту IEEE 802.16-2004, а также качества их модуляции. Проводятся ли измерения модулирующих, ПЧ , ВЧ или даже смоделированных в ADS сигналов, программное обеспечение 89600 с опцией B7S предоставляет разработчикам средства, необходимые для отладки современных схем. Анализ OFDM-сигналов требует от разработчика способности мыслить одновременно во временной и частотной областях. Поэтому требуются специализированные средства анализа OFDM-модулированных сигналов, помогающие обработать и сигнал и разбить его на составляющие с целью эффективного анализа ситуации. Программное обеспечение векторного анализа 89600 поможет сделать это быстро и эффективно. Во-первых, опция B7S обеспечивает наиболее полный охват требований стандарта IEEE 802.16-2004:

- Все форматы модуляции стандарта IEEE 802.16-2004, включая BPSK, QPSK, 16QAM и 64QAM
- Режимы TDD, FDD и H-FDD
- Восходящий и низходящий каналы
- Пакетный и непрерывный режимы
- Кадры любой длины, защитные интервалы и коэффициенты дискретизации
- Демодуляция вниз до уровня необработанного бита

Во-вторых, программное обеспечение позволяет устанавливать и настраивать демодулятор с целью наилучшего анализа измеряемого сигнала.

- Автоматическое определение формата модуляции сигнала на поднесущих. Пользователь может также вручную переопределить эту функцию автоматического определения для специфических потребностей, возникающих при отладке.
- Возможность ручной настройки номинальной полосы частот сигнала, защитного интервала и коэффициента дискретизации (отношение Fs/BW). Стандартные значения защитного интервала и коэффициентов дискретизации предоставляются.
- Возможность настройки отслеживания пилот-сигнала несущей с целью слежения за амплитудой, фазой и временем и идентификации ошибок, которые при автоматическом отслеживании пилот-сигнала могут быть скрыты. Эти ошибки могут заставить разрабочика неумышленно уменьшить допуски при проектировании.
- Возможность проверки установок сигнала с помощью предоставляемой информации пакета - таблица в текстовом формате отображает уровень мощности пакета, формат модуляции, длину символа пакета и модуль вектора ошибки (EVM).

Программное обеспечение предоставляет также большой набор измерений и видов представления данных. Они включают традиционные измерения, выполняемые при анализе спектра.

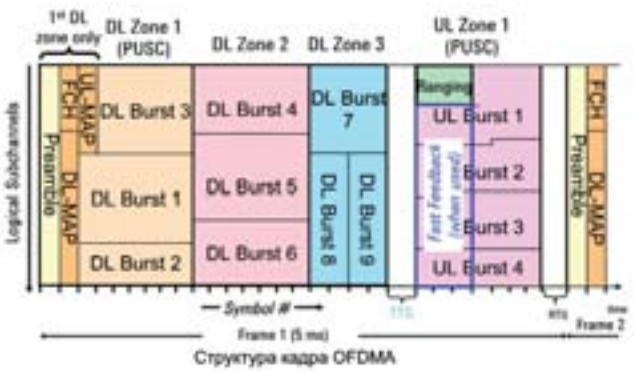
- Мощность в полосе частот
- Отношение мощности несущей к шуму
- Отношение пикового значения к среднему (CCDF)
- Уровень
- Групповое запаздывание

Включены также новые виды измерений, специфические для OFDM-сигналов и еще более специфические для сигналов IEEE 802.16-2004.

- Относительная ошибка созвездия (RCE) в % или дБ
- RCE относительно номера символа
- RCE относительно номера несущей
- Частота корректора и импульсная передаточная функция
- Спектр/зависимость от времени вектора ошибки, включая СКЗ вектора ошибки
- Квадратурная ошибка, несбалансированность коэфф-та передачи, смещение I/Q
- Частотная ошибка
- Ошибка тактового сигнала символа
- Общая пилотная ошибка (CPE)

Кроме того, средства опции B7S позволяют анализировать сигнал отдельно во временной и частотной областях, что позволяет обнаруживать проблемы , которые ранее никогда найти было бы невозможно.

Например, при выключенной демодуляции можно использовать маркеры временного стробирования для анализа интересующих частей временного графика или спектра сигнала, например, короткого настроечного сигнала. Разработчик может использовать многие другие измерения во временной области. Это особенно полезно, например, при выполнении измерения отношения пикового значения мощности к среднему, когда требуется измерить только ту



Структура кадра OFDMA

часть мощности, которая относится к данным, поскольку включение временных и оценочных последовательностей может уменьшить измеренное значение.

- Если при анализе модуляции внимание сосредоточено на наборе символов, следует использовать анализ во временной области.
- Если при анализе модуляции внимание сосредоточено только на несущей, следует использовать анализ в частотной области. Просматривая созвездие только для несущей, можно определить, является ли источник помех внутренним или внешним.

Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89601A (опция B7Y): анализ модуляции OFDMA по стандарту IEEE 802.16 (Mobile WiMAX)

Структура физического уровня 802.16 OFDMA является наиболее сложной структурой для беспроводных сетей. Опция B7Y обеспечивает развитый и исчерпывающий набор средств для оценки и отладки формата передачи сигнала. Эти средства используются совместно для упрощения анализа.

Исчерпывающий набор средств

Возможности анализа модуляции OFDMA-сигналов, соответствующих стандарту 802.16, предлагаемые компанией Agilent, являются исчерпывающими. Опция B7Y охватывает виды зон PUSC, OPUSC, FUSC, OFUSC и AMC. Эта опция управляет формами низходящего и восходящего каналов, охватывает все полосы частот от 1,25 МГц до 28 МГц и все разрешения БПФ от 128 до 2048 точек. Опция также обеспечивает единый анализ передач 2-антенных STC/MIMO для зон DL-PUSC, обеспечивая измерения сигналов передач с использованием групп подканалов (PUSC) для низходящих каналов многоэлементных антенных систем. Можно также проанализировать районы распределения диапазонов частот, чтобы помочь разрешить проблему входа в сеть.

Индикатор состояния ПСП

Псевдослучайные последовательности (ПСП) играют большую роль в 802.16 OFDMA. На физическом уровне они определяют положение несущей и пилот-сигнала. Если приемник обнаружит плохую ПСП, он не сможет демодулировать сигнал. Если программное обеспечение 89600 компании Agilent обнаружит плохую ПСП, оно автоматически определит действительную ПСП сигнала, отобразит ее и демодулирует сигнал. Там, где другие анализаторы останавливаются, программное обеспечение 89600 продолжает работать, предоставляя данные, необходимые для локализации проблем.

Индикатор Synch Corr

Преамбула является является ключевым моментом для успешной демодуляции OFDMA-сигнала. Если она содержит ошибочную кодовую комбинацию, успешная демодуляция невозможна. Уверенность в том, что эта кодовая комбинация является правильной, важна для понимания причины неспособности приемника демодулировать сигнал. Другие анализаторы не проверяют кодовую комбинацию преамбулы. Опция анализа модуляции OFDMA компании Agilent обеспечивает индикатор корреляции синхронизации (Sync Corr) в таблице символов/ошибок. Этот индикатор сравнивает действительную кодовую комбинацию преамбулы с кодовой комбинацией, соответствующей стандарту. Плохая корреляция указывает на проблему в принятом кодовом слове. В отличие от других анализаторов, программное обеспечение 89600 компании Agilent предоставляет полезную информацию о структуре физического уровня даже в том случае, когда оно не может успешно демодулировать сигнал.

Сложные сигналы: простые в использовании средства анализа с динамической автоконфигурацией

Средства демодуляции OFDMA программного обеспечения 89600 компании Agilent работают вместе для облегчения решения сложных проблем анализа сигналов стандарта Mobile WiMAX.

Опция B7Y может автоматически декодировать карту распределения полей нисходящего канала (DL-MAP) для обеспечения динамической автоконфигурации для сигналов этого сложного стандарта. Даже сигналы восходящего канала для большинства профилей по умолчанию стандарта Mobile WiMAX могут быть декодированы для обеспечения автоконфигурации.

Данная конфигурация может быть скопирована в пользовательские файлы MAPFiles с целью более удобного анализа сигнала, либо для обмена информацией о конфигурации сигнала с коллегами.

Результаты измерения отмечаются цветом в соответствующих местах по всему пакету данных. Если затем посмотреть на составное представление созвездия зон данных нескольких пакетов, можно сразу обнаружить, используют ли интересующие пакеты данных запрограммированную модуляцию. Если у пользователя имеется возможность перейти к экрану, отображающему зависимость модуля вектора ошибки (EVM) от времени, можно легко определить, к какому пакету данных относится выброс EVM.

Такие же возможности обеспечиваются и экраном спектра EVM. Другие анализаторы вынуждают пользователя перемещаться взад и вперед между измерениями, чтобы увидеть значения времени символов и логические номера поднесущих для получения необходимой информации. В отличие от них, компания Agilent использует цвет для упрощения и ускорения задач анализа. Пользователь может также связывать маркеры на нескольких экранах. Это позволяет ему просматривать интересующий сигнал и одновременно анализировать его поведение в различных областях: временной, частотной, модуляционной и ошибок.

Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89601A (опция B7R): анализ модуляции WLAN

Компания Agilent является промышленным лидером в области измерений НЧ и ВЧ параметров сигналов WLAN, а также качества их модуляции. С опцией B7N программное обеспечение 89600 компании Agilent обладает следующими функциями.

- анализ модуляции 802.11a OFDM
- анализ модуляции 802.11b DSSS/CCK/PBCC
- анализ модуляции 802.11g
- испытания на основе стандартов 802.11a/b/g

Анализ WLAN с опцией B7N предусматривает два режима: DSSS/CCK/PBCC и OFDM. Для анализа модуляции 802.11g следует использовать эти два режима совместно; для анализа сигналов 802.11b или 802.11a эти режимы следует использовать раздельно.

Анализ модуляции 802.11b

Выбор режима DSSS/CCK/PBCC позволяет автоматически сжимать (восстанавливать) спектр, расшифровывать и демодулировать полезную информацию сигналов всех четырех предписанных форматов 802.11b (1, 2, 5,5, 11 Мбит/с). Этот режим позволяет работать с дополнительными режимами PBCC, дополнительной короткой преамбулой и преамбулой CCK формата CCK-OFDM стандарта 802.11g. Кроме того, можно выбрать опорный фильтр RRC (фильтр с косинусоидальным сглаживанием АЧХ) для приложений, требующих поддержки канала 14. Опция B7R позволяет исследовать диаграмму созвездия, измерять EVM, частотную ошибку, квадратурную ошибку, несбалансированность коэффициентов передачи и другие параметры.

Функцию измерения во временной области можно использовать для исследования мощности сигнала в зависимости от времени. Функция временной селекции позволяет анализировать спектр части импульсного сигнала. Все это и многое другое доступно в режиме DSSS/CCK/PBCC при анализе 802.11b.

Анализ модуляции 802.11a

Режим анализа модуляции OFDM, имеющийся в опции B7R, позволяет демодулировать и анализировать сигналы 802.11a, 802.11g и совместимые с HiperLAN2. Эта высокопроизводительная функция допускает демодуляцию пакетов OFDM до уровня битов. Составное представление созвездия предусмотрено для автоматического определения и отображения всех форматов модуляции (BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM), присутствующих в пакете.

Для оценки качества модуляции предусмотрено представление EVM всего пакета, каждого символа или каждой поднесущей в символе. Наблюдать все эти данные можно на эффективном графическом экране, который показывает все структуры в EVM - ключ к нахождению исходной причины обнаруженной неисправности.

Для наблюдения поведения амплитуды и фазы пилотных поднесущих служит представление общей пилотной ошибки. Экран ошибки преамбулы позволяет измерять установление амплитуды и фазы пакета OFDM. Эти и другие функции в сочетании со средствами анализа программного обеспечения 89600 обеспечивают пользователя мощным инструментом анализа и отладки OFDM-сигналов .

Приложение для испытания сигналов стандартов 802.11a/b/g

Данное измерительное приложение (поставляемое как часть дополнительной функции для анализа WLAN с опцией B7R) позволяет ускорить процесс испытания на соответствие сигналов стандартам 802.11a/b/g. Эта отдельная подпрограмма автоматически выполняет тесты испытуемых сигналов на соответствие стандартам связи. Оператор должен указать тесты, которые следует выполнить, установить центральную частоту и другие параметры, остальное сделает эта подпрограмма.

Тесты, обеспечиваемые данным приложением, включают измерение следующих параметров: мощность передатчика, центральная частота, отклонение частоты тактового сигнала символа, точность модуляции и спектральная маска. Ограничительные линии для допусковых испытаний, определенные стандартами, предварительно запомнены в программе, но могут быть изменены, в зависимости от потребностей. Пользователь может даже изменить профиль ограничительных линий. Результаты, представленные в виде допускового контроля измеренных данных, могут быть загружены в электронную таблицу, отчет или переданы по сети.

Программное обеспечение векторного анализа сигналов 89601A (опция B7Z): анализ модуляции MIMO по стандарту IEEE 802.11n (WiFi)

Анализ сигнала MIMO-системы, соответствующей стандарту IEEE 802.11n, является чрезвычайно сложной задачей, поскольку такой сигнал сформирован из нескольких OFDM-сигналов , которые передаются на одной и той же частоте в одно и то же время. Развитый набор средств отладки и оценки, обеспечиваемый опцией анализа модуляции MIMO по стандарту IEEE 802.11 (B7Z), специально разработан компанией Agilent для решения этой проблемы.

Двухканальные измерения

Оценка и отладка MIMO-систем требует одновременного двухканального сбора данных и анализа сигналов. Однако большинство анализаторов спектра являются одноканальными приборами. С другой стороны, цифровые запоминающие осциллографы, сверхширокополосный векторный анализатор сигналов VSA80000A на базе осциллографов серий Infiniium DSO80000B и модульный векторный анализатор сигналов на базе шины VXI компании Agilent имеют несколько каналов и очень хорошо подходят для решения этой проблемы.

Векторные анализаторы сигналов серии 89600 на базе шины VXI имеют два канала сбора данных и анализа сигналов с достаточной полосой анализа как для стандартных каналов стандарта 802.11n с шириной полосы 20 МГц, так и для и для каналов с полосой, расширенной до 40 МГц. Динамический диапазон, обеспечиваемый этими анализаторами, составляет 70 дБ, а глубина памяти сбора данных - до 1 Гбайта.

Многоканальные осциллографы серии Infiniium и сверхширокополосный векторный анализатор сигналов VSA80000A компании Agilent обеспечивают частоту дискретизации до 40 ГГц, что позволяет захватывать исследуемые сигналы 802.11n непосредственно без преобразования с понижением частоты. Эти приборы имеют полосы пропускания до 13 ГГц, динамический диапазон до 40 дБ, доступную глубину памяти сбора данных - до 64 Мвыборок. Богатые функциональные возможности этих приборов (маркеры во временной области, функции запуска, различные варианты представления данных) делают их универсальным средством измерений сигналов MIMO-систем.

Ширина полосы канала 20/40 МГц

Высокоскоростные каналы стандарта IEEE 802.11n требуют полосы частот сигнала, превышающей 36 МГц. Векторные анализаторы сигналов серии 89600 на базе шины VXI, векторный анализатор сигналов VSA80000A на базе осциллографов серий Infiniium DSO80000B и цифровые запоминающие осциллографы соответствуют этим требованиям.

Все форматы

Оценка и отладка нескольких рабочих форматов стандарта IEEE 802.11n: зеленое поле (Green Field), смешанный режим, дублирование традиционного и дублирование высокоскоростного. Измерение EVM, параметров I/Q и просмотр созвездия двух пространственных потоков одновременно. Использование функций когерентности и кросс-корреляции для оценки влияния одного пространственного потока на другой. Считывание полей L-SIG и HT-SIG. Возможность измерения CCDF, зависимости мощности относительно времени и измерений с временной селекцией. Новый числовой график MIMO обеспечивает числовой метод сравнения максимального сингулярного числа матрицы отклика канала корректора с минимальным сингулярным числом. Все это и многое другое готово для использования в этой опции.

Портативный тестер для проверки кабелей и антенн N9330A/B

- **Диапазон частот от 25 МГц до 4 ГГц**
- **Основные измерения:**
  - **В частотной области**
    - **Обратные потери в зависимости от частоты**
    - **КСВН в зависимости от частоты**
    - **Проверка потерь в кабеле**
  - **Расстояние до неоднородности (Distance to Fault, DTF)**
    - **Обратные потери в зависимости от расстояния до неоднородности**
    - **КСВН в зависимости от расстояния до неоднородности**
- **Удобство применения в полевых условиях:**
  - **Время работы от батареи 4 часа**
  - **Видимый при ярком солнце ЖК дисплей 7,2 дюйма (18,3 см) для N9330A и 6,5 дюйма (16,5 см) для N9330B**
- **Многоязычный интерфейс пользователя**
- **Увеличенная производительность**

Портативный тестер для проверки кабелей и антенн N9330A/B - экономичный и простой в эксплуатации прибор, предназначенный для инженеров и технических специалистов, осуществляющих установку и техническое обслуживание антенн и кабелей. Идеально подходит для установки и технического обслуживания оборудования беспроводных систем связи (стандарты GSM/ CDMA/ 3G/ PHS/ беспроводной LAN), военных беспроводных систем связи, систем теле- и радиовещания. Обладая легким прочным корпусом, идеально подходит для применения в полевых условиях. Тестер отличается долгим временем работы от батареи (до четырех часов), современным USB-интерфейсом и мощным программным обеспечением для последующего анализа полученных данных.

Ранняя идентификация возможных проблем

Ухудшение состояния кабеля и антенны, такое как слабо затянутый и подвергшийся коррозии соединитель, защемленный или натянутый кабель, поврежденные молнией защитные разрядники вызывают незначительные изменения ВЧ импеданса. Это приводит к ухудшению КСВН, потерям мощности и смещению полосы рабочих частот антенны. Для определения расстояния до неоднородности используются методы рефлектометрии в частотной области, которые позволяют легко идентифицировать эти незначительные изменения ВЧ импеданса. Поэтому стандартные тесты определения расстояния до неоднородности, как часть профилактического технического обслуживания, помогают обнаружить эти потенциальные проблемы и принять своевременные меры до того, как они приведут к необходимости дорогостоящего ремонта. Быстрое приведение тестера в действие позволяет выполнить измерение за считанные секунды. Благодаря быстрому запуску и высокой скорости измерения, тестер N9330A/B компании Agilent позволяет определить одну из основных точек неисправности за несколько минут.

Простота использования

Тестер N9330A/B компании Agilent имеет интуитивно-понятный интерфейс, что сводит к минимуму необходимость обучения. Интерфейс включает программные и аппаратные кнопки, а также поворотный диск управления, обеспечивающие быстрый непосредственный доступ к проводимым измерениям.

Быстрая калибровка

Для корректности проведения измерений необходимо осуществить процедуру калибровки при помощи специальных калибровочных мер. Самый точный метод калибровки должен использовать дополнительную специальную Т-образную разомкнутую/короткозамкнутую/ согласованную нагрузку. Это исключает необходимость носить три отдельных калибратора и содействует удобному применению в полевых условиях. Для самой быстрой и автоматической калибровки можно также использовать электронный калибратор N9330A/B-203.

Программное обеспечение для последующего анализа полученных данных

Помимо проведения измерений немаловажным является также обработка и документирование полученных результатов. Стандартная поставка каждого прибора включает программное обеспечение постобработки, позволяющее производить анализ полученных трасс, их сравнение и формирование отчетов с возможностью их распечатки. Подключение внешнего ПК обеспечивается через интерфейс USB.

Сохранение данных и конфигурации настройки

Объем памяти для хранения данных является достаточным даже для самых больших объемов измерений. Внутренняя память обеспечивает хранение до 200 записей. Также для хранения данных можно использовать внешний USB носитель формата USB stick.

Для быстрой настройки прибора можно использовать любую из 15 сохраненных конфигураций из внутренней памяти.

Надежное использование прибора в полевых условиях

Приборы модификаций "A" и "B" (N9330A и N9330B) отличаются типом применяемого дисплея. Тестер N9330A имеет большой цветной жидкокристаллический дисплей. Дисплей с частично отражающим слоем (т.н. трансфлективный дисплей) обеспечивает надежное считывание показаний при ярком освещении. Модификация "B" (N9330B) оснащена более ярким дисплеем, построенным на базе матрицы TFT. Тестер N9330A/B сохранит превосходные технические характеристики в самых жестких условиях эксплуатации. Мягкий футляр для переноски, который входит в стандартный комплект поставки, создает дополнительную защиту для тестера. Для защиты тестера при транспортировке опционально может поставляться прочный транспортный кейс. Тестер отличается долгим временем работы от батареи (до 4 часов) за счет использования литиевых батарей и дополнительной интеллектуальной технологии их зарядки.

Технические характеристики портативного тестера для проверки кабелей и антенн N9330A/B

Основные измерения
Обратные потери
КСВН
Потери в кабеле
Расстояние до неоднородности

Диапазон частот
от 25 Мгц до 4.0 ГГц

Разрешающая способность по частоте:
100 кГц

Выходная мощность:
от 0 до -20 дБм

Скорость измерения:
2 секунды / кадр, (полное изображение, 521точка данных, режим свипирования НГ, 3,0 мс на точку данных, типично)

Число точек данных:
521 максимум (выбор из 521, 261, 131)

Обратные потери:
Диапазон: от 0.00 до 60.00 дБ
Точность:
$A=20 \times \log10(1.1+10^{(-(D-RL)/20)} +0.016 \times 10^{(-RL/20)} +10^{(-3+RL/20)})$,
где D - направленность калибратора;
RL - величина обратных потерь тестируемого устройства.
Разрешающая способность: 0,01 дБ

КСВН:
Диапазон: от 1,00 до 65,00
Точность: как у RL
Разрешающая способность: 0,01

Потери в кабеле:
Диапазон: от 0,00 до 30,00 дБ
Разрешающая способность: 0,01 дБ

Точность измерений:
>42 дБ корректированная направленность после механической калибровки
>38 дБ корректированная направленность после электронной калибровки

Расстояние до неоднородности:
Диапазон по вертикали:
Обратные потери: от 0.00 до 60.00 дБ
КСВН от 1,00 до 65,00

Диапазон:
(Число точек данных -1) x Разрешающая способность
Число точек данных: 521, 261 или 131
Разрешающая способность в метрах:
$(1.5 \times 10^8) \times (Vp)/(f2-f1)$Гц,
где Vp - относительная скорость распространения в кабеле;
f2 и f1 - конечная и начальная частоты.

Количество маркеров:
6

Память, доступная пользователю:
Внутренняя память:
Хранение установок прибора: до 15
Хранение записей данных: до 200 записей
Хранение изображений экрана: 10 изображений
Поддержка внешней USB памяти для хранения установок прибора и записей данных

Общие характеристики

Индикатор:
N9330A: Жидкокристаллический дисплей с частично отражающим слоем и регулировкой яркости размером 7,2 дюйма и разрешением 640x480 пикселей
N9330B: Жидкокристаллический дисплей на базе матрицы TFT размером 6,5 дюйма и разрешением 640x480 пикселей

Входные и выходные порты:
РЧ испытательный порт: Розетка типа N, 50 Ом
Максимальный входной сигнал: мощность +25 дБм, постоянное напряжение 50 В
USB ведущий: вилка типа 1 x A, протокол v1.1
USB ведомый: вилка типа 1 x B, протокол v1.1

Электромагнитная совместимость:
IEC 61326-1:1997+A1: 1998/EN 61326-1:1997+A1:1998
CISPR 11:1990/EN 55011: 1991 Group 1 Class A
IEC 61000-4-2:1995+A1: 1998/EN 61000-4-2:1995(ESD 4kV CD,8kV AD)
IEC 61000-4-3: 1995/EN 61000-4-3:1995(3V/m,80%AM)
IEC 61000-4-4: 1995/EN 61000-4-4:1995(EFT 0.5kV line-line,1kV line-earth)
IEC 61000-4-5: 1995/EN 61000-4-5:1995(Surge 0.5kV line-line,1kV line-earth)
IEC 61000-4-6: 1996/EN 61000-4-6:1996(3V,0.15~80 MHz,80%AM,power line)
IEC 61000-4-11: 1994/EN 61000-4-11:1994(Dips 1 cycle,100%)
Канада: ICES-001:1998
Австралия/Новая Зеландия: AS/NZS 2064.1

Безопасность:
IEC 61010-1: 2001/EN61010-1:2001,
CSA C22.2 No.61010-1:2004,UL61010-1:2004

Температура окружающей среды:
Диапазон рабочих температур: от - 10 до + 50°C, влажность не более 85 %
Температура хранения: от - 40 до + 70°C
(Рекомендуется хранить батарею отдельно ниже 0°C и выше +40°C в течение любого длительного нерабочего периода хранения)

Влияние на окружающую среду:
В соответствии с классом OE Agilent Environmental Test Manual, кроме температуры

Напряжение питания:
Вход внешнего источника: от +11 до +25 В постоянного тока, 40 Вт минимум.
Внутренняя батарея:Перезаряжаемая литиевая батарея, время работы до 4-х часов

Габаритные размеры и масса:
Размеры (ширина x высота x глубина): 317 мм x 207 мм x 69 мм (12,5 дюйма x 8,1 дюйма x 2,7 дюйма)
Масса: 2,6 кг (без батареи)
2,9 кг (с батареей)

7

Информация для заказа

Номер модели	Описание	Соединители
N9330A/B	Портативный тестер для проверки кабелей и антенн от 25 MHz до 4 ГГц	
	Принадлежности, поставляемые с тестером в стандартном комплекте поставки:	
	Мягкий футляр для переноски	
	Перезаряжаемая батарея	
	Преобразователь напряжения переменного тока в постоянное напряжение с шнуром питания	
	Кабель для порта USB	
	Руководство по вводу в эксплуатацию	
	Документация на компакт-диске (также включает программное обеспечение для ПК)	

Варианты поставки

201	Прецизионная механическая короткозамкнутая/разомкнутая/ 50-омная нагрузка на диапазон частот от 0 до 4 ГГц	Вилка типа N
202	Прецизионная механическая короткозамкнутая/разомкнутая/ 50-омная нагрузка на диапазон частот от 0 до 4 ГГц	Вилка 7/16 DIN
203	Электронный калибратор	Вилка типа N
301	Дополнительный кабель со стабильной фазой длиной 1,5 м	Вилка и розетка типа N
302	Дополнительный кабель со стабильной фазой длиной 1,5 м	Вилка типа N и розетка 7/16 DIN
303	Коаксиальный переход	Вилка типа N на розетку 7/16 DIN
BAT	Дополнительный блок батарей	
1DC	Автомобильный адаптер для напряжения 12 В	
1TC	Транспортный кейс	
ADP	Дополнительный преобразователь напряжения переменного тока в постоянное напряжение	
ABA	Печатная копия руководства на английском языке	

Гарантия и техническое обслуживание (стандартный срок гарантии - один год)

R-51B-001-3C	Расширение срока гарантийного обслуживания до 3 лет