

Анализаторы спектра реального времени

серии RSA3300B

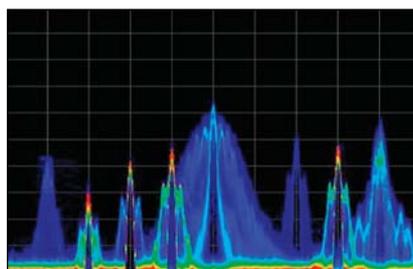


Анализаторы спектра реального времени серии RSA3300B с диапазоном от 0 до 3/8 МГц с технологией DPX™

RSA3300B позволяет легко обнаруживать проблемы, незаметные для других анализаторов. Революционная технология отображения спектра DPX выделяет цветом переходные процессы в частотной области, позволяя мгновенно оценить стабильность схемы или отобразить ошибку в момент ее появления. Такое живое отображение переходных процессов не дает никакой другой анализатор сигналов. После обнаружения проблемы с помощью DPX, анализатор спектра реального времени (RTSA) RSA3300B можно настроить так, чтобы синхронизироваться по событию в частотной области, записать изменяющиеся события и выполнить коррелированный по времени анализ во всех областях. В одном приборе вы получаете функции высококачественного векторного анализатора сигналов, анализатора спектра и уникальные возможности обнаружения, запуска, захвата и анализа, присущие анализатору спектра реального времени.

Обнаружение

Технология отображения спектра DPX позволяет анализировать переходные процессы. Выполняя до 48000 преобразований частоты в секунду, анализатор может отображать события



▶ Революционная технология отображения DPX позволяет увидеть переходные процессы, выбросы и нестабильности, незаметные для других типов анализа. На этом рисунке показаны сигналы считывателя и электронной метки RFID, ведущие передачу с разными уровнями и частотами.

в частотной области длительностью от 41 мкс. Это на порядок быстрее традиционных технологий анализа. События маркируются цветом в зависимости от частоты появления, что позволяет очень точно оценить характер переходных процессов.

Система запуска

Предложенная компанией Tektronix функция запуска по частотной маске (FMT, опция 02) облегчает работу с сигналами в частотной области и захват переходных процессов в полосе до 15 МГц. FMT можно настроить так, чтобы отслеживать все изменения в занимаемом спектре в пределах полосы захвата. Функция запуска по уровню мощности, рабо-

Возможности и преимущества

Обнаружение

- Технология обработки спектра DPX™ позволяет по-новому взглянуть на изменяющиеся РЧ сигналы за счет цветовой градации событий в зависимости от частоты их появления.
- Революционная технология DPX позволяет отображать переходные процессы со скоростью >48000 спектральных измерений в секунду.

Система запуска

- Уникальная функция запуска по частотной маске (FMT) позволяет выполнять синхронный захват переходных процессов РЧ сигналов по любым изменениям в частотной области.

Захват

- Диапазон частот от 0 до 8 ГГц
- Все сигналы в полосе обзора до 15 МГц захватываются в память
- Длительность захвата до 2,56 секунд с полосой 15 МГц позволяет выполнять полный анализ сигнала за один захват
- Предварительная селекция и полное отсутствие зеркальных составляющих обеспечивает полный динамический диапазон в любой полосе захвата
- Интерфейсы для подключения РЧ пробников TekConnect®
- Дифференциальный вход IQ

Анализ

- Всесторонний коррелированный по времени мультимедийный анализ позволяет сопоставлять проблемы по времени, частоте, фазе и амплитуде, что ускоряет выявление причин и следствий в процессе диагностики
- Функции измерения мощности и статистической обработки сигнала помогают измерять характеристики компонентов и систем
- Имеются функции измерения длительности импульса, скважности и сдвига фазы между импульсами
- Программное обеспечение RSAVu позволяет выполнять автономный анализ
- Анализ аналоговой демодуляции
- Анализ искажений звука

Применение

Отладка радиочастотных компонентов, модулей и систем

Поиск помех и неизвестных сигналов в процессе мониторинга спектра

Анализ изменяющегося поведения стандартных и специальных радиосистем

Измерение параметров радиостанций тактической связи в полевых условиях

Измерение характеристик радаров и импульсных РЧ сигналов

Мощные функции векторного анализа сигналов и возможность анализа источников сигнала

Широкий диапазон поддерживаемых стандартов для анализа RFID, 3GPP, 3GPP2, LTE (через RSALTE) и систем WiMax (через RSA-IQWiMax)

Всесторонние измерения аналоговой демодуляции и искажений звука для средств тактической радиосвязи и гидролокационных систем

Анализаторы спектра реального времени серии RSA3300B

тающая в любой полосе захвата, срабатывает в тот момент времени, когда мощность входного РЧ сигнала пересекает установленный порог. Для запуска по событиям, происходящим в тестируемой системе, имеется вход внешнего сигнала запуска.

Захват

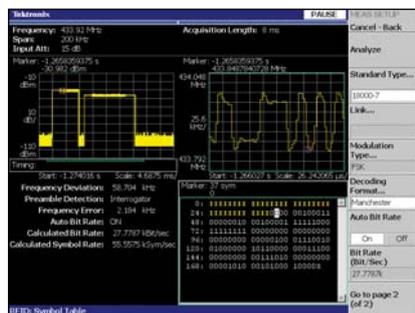
В отличие от многих приборов SA/MSA, анализаторы RSA3300B всегда полностью настроены на подавление паразитных и зеркальных составляющих для любой комбинации полосы и частоты захвата. Захват малых сигналов выполняется в пределах свободного от паразитных составляющих динамического диапазона (SFDR), равного 70 дБ, с лучшим в этом классе уровнем подавления зеркальных составляющих во всех полосах захвата. Однократный захват сигнала позволяет выполнить несколько измерений без повторных захватов. Продолжительность записи варьируется в зависимости от полосы захвата и достигает значения 2,56 секунды в полосе 15 МГц, 40,96 секунды в полосе 1 МГц или 1,14 часа в полосе 10 кГц с опцией 02 (FMT/Расширенный объем памяти).

Анализ

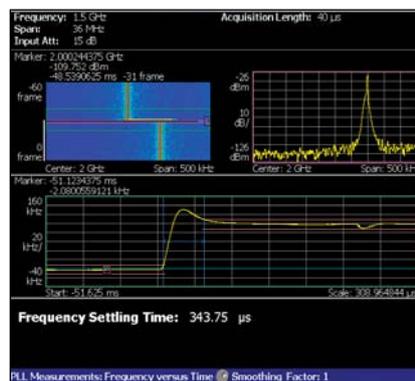
Анализаторы RSA3300B предлагают функции, повышающие производительность труда инженеров, работающих с электронными компонентами или занимающихся проектированием, интеграцией и тестированием радиочастотных систем, а также инженеров по эксплуатации, занятых управлением сетями или распределением спектра.

- Спектрограммы отображают зависимость частоты и амплитуды от времени. Измерения коррелированы по времени в частотной, фазовой, амплитудной и модуляционной областях.
- Функции анализа аналоговой демодуляции и анализа импульсов присутствуют в стандартной конфигурации прибора.
- Анализ аналоговой демодуляции сигнала, АМ, ЧМ, ФМ.

Демодуляция RFID



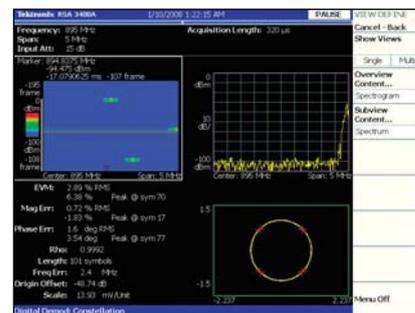
Лидируя в сфере тестирования систем радиочастотной идентификации (RFID), RSA3300B поддерживает все последние стандарты RFID, включая ISO 18000-7 и ISO 15693. Он предлагает идеальное решение для тестирования RFID от определенных тестов на совместимость до отладки прототипов в ходе лабораторных испытаний.



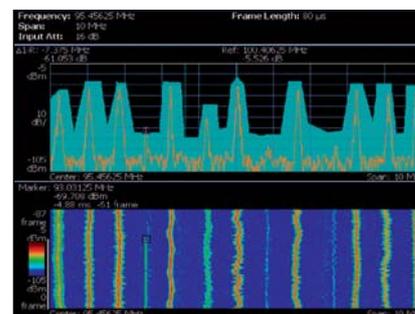
Программные радиостанции (со скачкообразной перестройкой частоты)

RTSA может полностью анализировать ФАПЧ и параметры демодуляции радиостанций, использующих принцип скачкообразной перестройки частоты. Также RSA3300B позволяет выполнять автоматические измерения времени установки частоты с помощью встроенного анализатора модуляции.

- Анализ искажений звука в диапазоне модулирующего сигнала, АМ и ЧМ с отображением спектрограмм реального времени и графическим отображением гармонических и паразитных составляющих. Широкий выбор ФНЧ, ФВЧ, полосовых фильтров и предискажений.
- Широкий набор функций анализа модуляции, включая стандарты UMTS (3GPP HSPA и HSDPA) и WiMax (стационарный и мобильный). Функции общего анализа модуляции поддерживают CPM, M-QAMc, QPSK SOQPSK, nFSK и последние стандарты RFID, в том числе ISO 18000-7 и 15693, плюс анализ источников сигнала, включая фазовый шум, джиттер и время установки частоты. Подробное описание измерительных опций приведено в технических характеристиках.



В отличие от традиционных векторных анализаторов сигнала, способных оценивать качество модуляции только на центральной частоте, RSA3300B может проверять все характеристики системы путем измерения параметров ФАПЧ и качества модуляции на любой из скачкообразно меняющихся частот.



На этом рисунке для мониторинга изменений спектра в частотной области используется функция запуска по частотной маске, которая запускает измерения в момент появления кратковременных помех. Спектрограмма показывает временную взаимосвязь между требуемым хорошим сигналом и кратковременными сигналами помех, а изображение спектра показывает, что происходит в момент появления сигнала помехи. FMT является важным инструментом, позволяющим отделить известные сигналы от помех.

- Возможность импорта определенных пользователем и эталонных фильтров для специальных типов модуляции.
- Сохранение захваченных сигналов в формате .mat или .csv для последующей обработки и анализа.

Параметр или функция	RSA3303/08B	RSA3408B	RSA6106/14A
Диапазон частот	от 0 до 3,0/8,0 ГГц	от 0 до 8,0 ГГц	от 9 кГц до 6,2/14,0 ГГц
Макс. полоса захвата	15 МГц	36 МГц	40 МГц стандарт, 110 МГц дополнительно
Система запуска (стандартная конфигурация)	По уровню, автозапуск, внешний	По уровню, автозапуск, внешний	По уровню, автозапуск, внешний (2), линия
Система запуска, дополнительно	Частотная маска, полоса 15 МГц	Частотная маска, полоса 36 МГц	Частотная маска, полоса 40/110 МГц
Скорость обновления, макс. полоса обзора и мин. длительность сигнала в режиме DPX	>48000 спектров/с, 15 МГц 41 мкс	>48000 спектров/с, 36 МГц 31 мкс	>48000 спектров/с, 40/110 МГц; 31/24 мкс
Память	64 М/256 МБ	64 М/256 МБ	256 М/1 ГБ
Свободный от паразитных составляющих динамический диапазон в макс. полосе захвата	-70 дБс/15 МГц	-73 дБс/36 МГц	-73 дБс/110 МГц
Средний уровень собственных шумов, 1 ГГц	-150 дБм/Гц	-151 дБм/Гц	-149 дБм/Гц
Фазовый шум SSB при указанной отстройке на частоте 1 ГГц, дБс/Гц (типичный)			
10 кГц	-108	-112	-110
1 МГц	-133	-135	-134
10 МГц	-136	-140	-142
Размер экрана, интерфейс пользователя	Экран 8,4 дюйма, клавиатура, мышь, передняя панель	Экран 8,4 дюйма, клавиатура, мышь, передняя панель	Сенсорный экран 10,4 дюйма, клавиатура, мышь, передняя панель
Интерфейсы	GPIB, LAN, USB(2)	GPIB, LAN, USB(2)	GPIB, LAN, USB(4)
Накопители	Внутренний HDD и FDD	Внутренний HDD и FDD; Дополнительный съемный HDD	Внутренний HDD и DVD ±RW; Дополнительный съемный HDD
Дополнительные входы IQ	Дифференциальные входы, полоса 20 МГц	Дифференциальные входы, полоса 40 МГц	Отсутствуют
Выходы ПЧ	Отсутствует	421 МГц, полоса 40 МГц (стандартная конфигурация)	500 МГц, полоса 120 МГц (опция)
Полоса дополнительного цифрового выхода I и Q	Отсутствует	До 36 МГц	До 110 МГц, полностью скорректированная амплитуда и фаза
Предусилитель	Внешний, от 0,1 до 3 ГГц Номинальное усиление 20 дБ (опция)	Внешний, от 0,1 до 3 ГГц Номинальное усиление 20 дБ (опция)	Внутренний, от 0,1 до 3 ГГц Номинальное усиление 30 дБ (опция)

Технические характеристики

Система запуска

Режимы запуска – автозапуск, синхронный запуск (однократный или непрерывный)

Источник запуска – РЧ вход, вход внешнего сигнала запуска

Типы запуска – по уровню мощности или по частотной маске (опция 02).

Положения сигнала запуска – устанавливается в диапазоне от 0 до 100 % от общей длительности захвата.

Запуск по уровню мощности

Диапазон уровня – от 0 дБ_{fs} до -40 дБ_{fs}^{*1} от опорного уровня

Полоса сигнала запуска – от 100 Гц до 15 МГц (равна выбранной полосе обзора)

Погрешность положения сигнала запуска (запуск по мощности и внешний запуск) – ±2 отсчета

Запуск по частотной маске (опция 02)

Форма маски – определяется пользователем

Горизонтальное разрешение точек маски – 1 дв. разряд

Диапазон уровня – от 0 дБ_{fs} до -60 дБ_{fs}^{*1} для вертикальной шкалы 10 дБ/дел

Погрешность уровня – равна погрешности опорного уровня + неравномерность АЧХ в диапазоне от 0 до 60 дБ_{fs}

Диапазон полосы обзора

– начальная частота ≥ 20 МГц: от 100 Гц до 15 МГц.
– конечная частота < 20 МГц: от 100 Гц до 20 МГц

Минимальная длительность события

для 100 % вероятности запуска – 40 мкс (в минимальной полосе захвата). События, длительность которых меньше указанной минимальной длительности, приводят к снижению точности запуска по частотной маске.

Погрешность положения сигнала запуска – ±2 фрейма (для полосы обзора 15 МГц, погрешность – ±80 мкс).

Внешний запуск

Диапазон уровня – от -1,5 В до +1,5 В.

Разрешение по уровню – 0,1 В.

Погрешность положения сигнала запуска – ±2 отсчета

Входное сопротивление – 2 кОм (ном.)

Выход сигнала запуска

Уровни напряжения – ВЫСОКИЙ: ≥2,0 В;
НИЗКИЙ: <0,4 В (выходной ток <1 мА).

Захват

Полоса захвата в реальном времени,

максимальная –

Начальная частота ≥ 20 МГц (РЧ): 15 МГц.

Конечная частота < 20 МГц (модулирующий сигнал): 20 МГц

АЦП – 51,2 М отсчетов/с, 14 бит.

Объем памяти захвата – 64 МБ (16,4 М отсчетов) в стандартной конфигурации, 256 МБ (65,6 М отсчетов) с опцией 02.

Минимальная длительность захвата – 1024 отсчета

Разрешение установки длительности

захвата – 1024 отсчета

*1 дБ_{fs}: дБ по отношению к полной шкале.

Анализаторы спектра реального времени

серии RSA3300B

Объем памяти (время) – RSA3303B и RSA3308B

Полоса обзора	Частота дискретизации	Длительность записи	Длительность записи (опция 02)	Длительность спектрального фрейма	Разрешение по времени (I и Q)
20 МГц (модулирующий сигнал)	25,6 Мсимв./с	0,64 с	2,56 с	40 мкс	40 нс
15 МГц	25,6 Мсимв./с	0,64 с	2,56 с	40 мкс	40 нс
10 МГц	12,8 Мсимв./с	1,28 с	5,12 с	80 мкс	80 нс
5 МГц	6,4 Мсимв./с	2,56 с	10,24 с	160 мкс	160 нс
2 МГц	3,2 Мсимв./с	5,12 с	20,48 с	320 мкс	320 нс
1 МГц	1,6 Мсимв./с	10,24 с	40,96 с	640 мкс	640 нс
500 кГц	800 ксимв./с	20,48 с	81,92 с	1,280 мс	1,280 мкс
200 кГц	320 ксимв./с	51,20 с	200,48 с	3,2 мс	3,2 мкс
100 кГц	160 ксимв./с	102,40 с	409,60 с	6,4 мс	6,4 мкс
50 кГц	80 ксимв./с	204,80 с	819,20 с	12,8 мс	12,8 мкс
20 кГц	32 ксимв./с	512 с	2048 с	32 мс	32 мкс
10 кГц	16 ксимв./с	1024 с	4096 с	64 мс	64 мкс
5 кГц	8 ксимв./с	2048 с	8192 с	128 мс	128 мкс
2 кГц	3,2 ксимв./с	5120 с	20480 с	320 мс	320 мкс
1 кГц	1,6 ксимв./с	10240 с	40960 с	640 мс	640 мкс
500 Гц	800 симв./с	20480 с	81920 с	1,28 с	1,28 мс
200 Гц	320 симв./с	51200 с	204800 с	2,56 с	2,56 мс
100 Гц	160 симв./с	102400 с	409600 с	5,12 с	5,12 мс

Анализ

Измерительные функции в зависимости от режима

Режим анализатора спектра – мощность в канале, мощность в соседнем канале, занимаемая полоса частот, полоса излучения, отношение несущей к шуму, частота несущей, поиск паразитных составляющих, маркер дБм/Гц, маркер dBc/Гц, маска излучаемого спектра.

Режим анализатора спектра реального времени (RTSA) – мощность в канале, мощность в соседнем канале, занимаемая полоса частот, полоса излучения, отношение несущей к шуму, частота несущей, поиск паразитных составляющих, маркер дБм/Гц, маркер dBc/Гц, маска излучаемого спектра реального времени.

RTSA с масштабированием – маркер дБм/Гц, маркер dBc/Гц.

DPXTM – маркер дБм/Гц, маркер dBc/Гц.

Анализ аналоговой модуляции – зависимость IQ от времени, глубина АМ, девиация ЧМ, ФМ, спектр импульсов.

Время – зависимость IQ от времени, зависимость мощности от времени, зависимость частоты от времени, комплементарная интегральная функция распределения, пик-фактор.

Импульсы – длительность импульса, пиковая мощность, отношение выс./низк. уровней, пульсации, период повторения импульсов, скважность, сдвиг фазы между импульсами, девиация частоты, мощность в канале, занимаемая полоса частот, излучаемая полоса частот.

Кривые, детекторы и функции в режиме отображения спектра

Кривые – две кривые

Детектор – макс., мин., макс-мин.

Функции обработки кривых – нормализация, усреднение, удержание максимума, удержание минимума.

Длина трассировки спектра – 801 точка (автоматический режим).

РЧ характеристики

Частота

Диапазон частот – от 0 до 8 ГГц.

Исходная погрешность установки центральной частоты – в пределах 10^{-7} после 10-минутного прогрева.

Погрешность установки центральной частоты – 0,1 Гц.

Погрешность считывания частотного маркера – <20 МГц,

$\pm (RE \times MF + 0,001 \times \text{Полоса обзора} + 0,2) \text{ Гц};$

$\geq 20 \text{ МГц}, \pm (RE \times MF + 0,001 \times \text{Полоса обзора} + 2) \text{ Гц},$ где

RE – погрешность опорной частоты;

MF – частота маркера (Гц).

Погрешность полосы обзора – $\pm 0,3 \%$ (автоматический режим).

Опорная частота –

Уход за день: 1×10^{-9} (после 30 дней работы).

Уход за год: 1×10^{-7} (после 30 дней работы).

Температурный дрейф – 1×10^{-7} (от 10 °C до 40 °C).

Общая погрешность частоты – 2×10^{-7} (в течение года после калибровки).

Выходной уровень опорного сигнала – >0 дБм.

Вход внешней опорной частоты – 10 МГц.

Диапазон уровня внешнего опорного сигнала – от -10 дБм до +6 дБм, уровень паразитных составляющих должен быть < -80 dBc в пределах отстройки 100 кГц.

Дополнительные измерительные функции, стандартный и автономный анализ

Описание	Измерение и отображение
Анализ цифровой модуляции общего назначения (опция 21), форматы модуляции: (опция 21): BPSK, QPSK, π/4 DQPSK, OQPSK, SOQPSK, 8PSK, D8PSK, 16/32/64/128/256-QAM, GMSK, GFSK, C4FM, 2ASK, 2FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK, CPM (согласно MIL STD 188-181C). Поддержка стандартов: Bluetooth, TETRA, P25, 802.15.4	EVM (ср.кв., пиковая, зависимость от времени), ошибка амплитуды (ср.кв., пиковая, зависимость от времени), ошибка фазы (ср.кв., пиковая, зависимость от времени), исходное смещение, ошибка частоты, разбаланс усиления, квадратурная ошибка, P _o , сигнальное созвездие, таблица символов, PDF: зависимость вероятности появления от уровня мощности AM-AM, AM-ФМ, сжатие на 1 дБ, пик-фактор
Анализ искажений звука (опция 10)	С/Ш, отношение сигнала к шуму и искажениям, гармонические искажения, негармонические искажения, частота звука, уровень звука, модуляция АМ, девиация ЧМ, спектр, спектрограмма, отношение фона и шума, гармонические составляющие, негармонические составляющие
Анализ RFID (опция 21) ISO/IEC 18000 Часть 4 Режим 1.ISO/IEC 18000 Часть 6 Тип А, В, С.ISO/IEC 18092.ISO/IEC 14443 Часть 2 Тип А, В.EPC Глобальная генерация 1 Класс 0, Класс 1.ISO/IEC 18000-7ISO/IEC 15693	Макс. эффективная излучаемая мощность, паразитные составляющие, время включения, выключения и установки, ширина РЧ огибающей при включении и выключении и период, сигнальное созвездие, глубина модуляции, индекс модуляции, символьная скорость, битовая скорость, данные T _{ari} -0, данные T _{ari} -1, глазковая диаграмма, таблица символов, занимаемая полоса частот, излучаемая полоса частот
Анализ источников сигнала (входит в опцию 21)	Интегрированный фазовый шум, случайный джиттер, периодический джиттер, время установки, паразитные составляющие, зависимость фазового шума от времени в реальном времени (Noise-o-gram)
GSM/EDGE (опция 24)	Точность модуляции, средняя мощность, зависимость мощности от времени, спектр, порожденный модуляцией, спектр, порожденный коммутацией
Прямой/обратный канал CDMA2000-1X (опция 25)	Мощность в канале, коэффициент защиты соседнего канала, маска излучаемого спектра, комплементарная интегральная функция распределения, точность модуляции, мощность в кодовой области
Прямой/обратный канал 1XEV-DO (опция 26)	Мощность в канале, коэффициент защиты соседнего канала, маска излучаемого спектра, комплементарная интегральная функция распределения, точность модуляции, мощность в кодовой области
TD-SCDMA (опция 28)	Мощность в канале, коэффициент защиты соседнего канала, комплементарная интегральная функция распределения, точность модуляции, мощность в кодовой области
3GPP Редакция 5 HSDPA (опция 30)	Мощность в канале, коэффициент защиты соседнего канала, маска излучаемого спектра, комплементарная интегральная функция распределения, точность модуляции, мощность в кодовой области, анализ PRACH, ACK/NACK
3GPP Редакция 6 HSDPA (опция 40)	Мощность в канале, коэффициент защиты соседнего канала, маска излучаемого спектра, комплементарная интегральная функция распределения, точность модуляции, мощность в кодовой области, фазовые скачки, анализ E-RGCH, E-HICH, E-AGCH
ПО анализа RSALTE	Маска спектра, сигнальное созвездие, равномерность спектра и равномерность дельта спектра, ошибка фазы, ошибка частоты, комплементарная интегральная функция распределения, зависимость EVM от несущей, зависимость EVM от времени, мощность, погрешность временных характеристик символов, фазовый шум и разбаланс I/Q
Программа анализа RSA-IQWiMax	Маска спектра, равномерность спектра, сигнальное созвездие, ошибка фазы пилот сигнала, ошибка частоты, зависимость EVM от несущей, зависимость EVM от времени
Автономный анализ	Измерение и отображение
RSAVu	Все измерения параметров сохраненных сигналов можно выполнять с помощью программного обеспечения автономного анализа (за исключением TD-SCDMA, опция 28 и внешнее ПО RSA-IQWiMax для WiMax)

Примечание. Технические характеристики приведены в отдельных технических описаниях.

Разрешающая способность по частоте – (режим анализа спектра)

Диапазон разрешающей способности – от 1 Гц до 10 МГц (автоматическая привязка или выбор пользователя (произвольный)).

Характеристика фильтра разрешения – от 1 Гц до 10 МГц – примерно гауссовская, коэффициент формы <5:1 (60:3 дБ) типично. Возможен выбор формы Найквиста, корневой формы Найквиста и прямоугольной формы.

Погрешность установки разрешения – в пределах 6 % (по отношению к полосе по уровню -3 дБ); ±0,1 % (по отношению к полосе шума).

Зависимость минимальной разрешающей способности спектрального анализа от полосы обзора – Расширенное разрешение включено.

Полоса обзора	Разрешающая способность
> 2 ГГц	100 кГц
от > 1 ГГц до 2 ГГц	50 кГц
от > 500 МГц до 1 ГГц	20 кГц
от > 20 МГц до 500 МГц	10 кГц
от > 500 кГц до 20 МГц	1 кГц
от > 200 кГц до 500 кГц	500 Гц
от > 100 кГц до 200 кГц	200 Гц
от > 50 кГц до 100 кГц	100 Гц
от > 20 кГц до 50 кГц	50 Гц
от > 10 кГц до 20 кГц	20 Гц
от > 5 кГц до 10 кГц	10 Гц
от > 2 кГц до 5 кГц	5 Гц
от > 1 кГц до 2 кГц	2 Гц
от > 100 Гц до 1 кГц	1 Гц

Разрешение по частоте (режим RTSA и анализ FFT в режиме спектра)

Диапазон полосы шума, режим RTSA – от 0,250545 Гц до 100,218 кГц.

Параметры FFT, режим спектра – число выборок на фрейм – от 64 до 8192 (65536 выборок на фрейм, расширенное разрешение).

Типы окон – прямоугольное, Парзена, Велша, фрагмент синусоиды, Хеннинга, синус в кубе, синус в 4-ой степени, Хэмминга, Блэкмана, Розенфельда, Блэкмана-Хариса 3А, Блэкмана-Хариса 3В, Блэкмана-Хариса 4А, Блэкмана-Хариса 4В, горизонтальное.

Анализаторы спектра реального времени

серии RSA3300B

Технология обработки спектра DPX

Скорость обработки спектра – 48000 спектров/с, независимо от полосы обзора.

Число кривых – 2.

Тип кривой – растровое изображение с градациями цвета, +пик, –пик, среднее.

Функции обработки кривой – удержание положительного пика, удержание отрицательного пика, нормализация.

Минимальная длительность сигнала для 100 % вероятности перехвата – 41 мкс.

Диапазон полосы обзора – от 100 Гц до 15 МГц.

Погрешность полосы разрешения – 7 %.

Зависимость диапазона разрешающей способности от полосы обзора (DPX)

Полоса захвата	Разрешающая способность (мин.)
15 МГц	200 кГц
10 МГц	100 кГц
5 МГц	30 кГц
2 МГц	20 кГц
1 МГц	10 кГц
500 кГц	5 кГц
200 кГц	2 кГц
100 кГц	1 кГц
50 кГц	500 Гц
20 кГц	200 Гц
10 кГц	100 Гц
5 кГц	50 Гц
2 кГц	20 Гц
1 кГц	10 Гц
500 Гц	5 Гц
200 Гц	2 Гц
100 Гц	1 Гц

Стабильность

Остаточная ЧМ – <2 Гц, типично, фазовый шум в боковых полосах, дВс/Гц для указанной центральной частоты.

Амплитуда (технические характеристики, включая ошибку рассогласования)

Диапазон измерения – от среднего уровня собственных шумов до максимального безопасного входного уровня.

Диапазон перестройки входного аттенюатора – Вход РЧ/модулирующего сигнала: от 0 дБ до 50 дБ, с шагом 2 дБ на частотах <3,5 ГГц; с шагом 10 дБ на частотах >3,5 ГГц.
Вход IQ (опция 03): от 0 дБ до 30 дБ, с шагом 10 дБ.

Максимальный безопасный входной

уровень – Средний непрерывный (РЧ диапазон, РЧ ослабление ≥10 дБ): +30 дБм Макс. постоянное напряжение: РЧ диапазон, ±0,2 В, диапазон модулирующего сигнала, ±5 В, вход IQ, опция 03, ±5 В.

Максимальный измеряемый входной

уровень – средний непрерывный (РЧ ослабление: Авто) - +30 дБм.

Логарифмическая шкала – от 10 мкдБ/дел до 10 дБ/дел.

Число делений дисплея – 10.

Единицы измерения – дБм, дБмкВ, В, Вт, Гц для частоты и градусы для фазы.

Разрешение показаний маркера в децибелах – 0,01 дБ.

Разрешение показаний маркера в вольтгах – 0,01 мкВ.

Диапазон установки опорного уровня – РЧ: 20 МГц ≤ f <3,5 ГГц, от -51 дБм до +30 дБм, с шагом 1 дБ; f ≥3,5 ГГц, от -50 дБм до +30 дБм, с шагом 1 дБ.

Модулирующий сигнал: от -30 дБм до +20 дБм, с шагом 5 дБ.

Входы IQ (опция 03) – от -10 дБм до +20 дБм, с шагом 10 дБ.

Линейность уровня в отображаемом диапазоне – ±0,2 дБ (ном.), ±0,12 типично.

Абсолютная погрешность амплитуды в калибровочной точке – РЧ: (50 МГц, сигнал -10 дБм, ослабление 0 дБ, от 20 °С до 30 °С) – ±0,5 дБ.
Модулирующий сигнал: (10 МГц, сигнал -10 дБм, ослабление 0 дБ, от 20 °С до 30 °С) – ±0,3 дБ.

Погрешность установки входного аттенюатора – (50 МГц, ослабление 10 дБ, от 20 °С до 30 °С) – ±0,5 дБ.

Погрешность опорного уровня – (от -10 дБм до 50 дБм на частоте 50 МГц, ослабление 10 дБ, от 20 °С до 30 °С) – ±0,2 дБ.

КСВ – (ослабление ≥ 10 дБ, предусилитель Выкл.), типично.

< 1,4:1 (от 300 кГц до 10 МГц).

< 1,3:1 (>10 МГц до 3 ГГц).

< 1,4:1 (от 3 ГГц до 8 ГГц, только для RSA3308B).

Искажения

Интермодуляционные искажения 3-го порядка – (общая мощность сигнала = -7 дБм, опорный уровень +5 дБм, разделение сигнала 300 кГц, аттенюатор настроен на оптимальные характеристики).

Частота – интермодуляция 3-го порядка.

100 МГц: 3 ГГц – <-74дВс.

3 ГГц: 8 ГГц (только для RSA3308B) – <-72 дВс.

Уровень 2-ой гармоники – (тон 0 дБм на РЧ входе, ослабление 30 дБ).

Частота – уровень 2-ой гармоники, типичный. от 10 МГц до 1,5 ГГц: <-56 дВс.

от 10 МГц до 1,75 ГГц (только для RSA3308B): < -56 дВс.

Средний уровень собственных шумов (с шунтированным входом)

Частота	Значение
1 кГц – 10 кГц	-144 дБм/Гц
> 10 кГц – 1 ГГц	-151 дБм/Гц
> 1 ГГц – 3 ГГц	-150 дБм/Гц
>3 ГГц – 8 ГГц (только для RSA3308B)	-142 дБм/Гц

Типичные технические характеристики предусилителя (опция 01А)

Диапазон частот – от 100 МГц до 3 ГГц, коэф. усиления 20 дБ, коэф. шума 6,5 дБ на частоте 2 ГГц.

Остаточный уровень сигнала

(Вход шунтирован, опорный уровень = -30 дБм, разрешающая способность = 100 кГц).

Частота и полоса обзора	Значение
от 1 МГц до 20 МГц, полоса обзора 20 МГц	-93 дБм
от 0,5 ГГц до 3 ГГц, полоса обзора 3 ГГц (только для RSA3303B)	-90 дБм
от 0,5 ГГц до 3,5 ГГц, полоса обзора 3 ГГц (только для RSA3308B)	-90 дБм
от 3,5 ГГц до 8 ГГц, полоса обзора 3 ГГц (только для RSA3308B)	-85 дБм

Уровень паразитных составляющих с сигналом

(сигнал на центральной частоте, полоса обзора = 10 МГц, опорный уровень = 0 дБм, разрешающая способность = 50 кГц, уровень сигнала = -5 дБм).

Частота	Уровень паразитных составляющих
10 МГц	-73 дВс
2 ГГц	-73 дВс
5 ГГц (только для RSA3308B)	-70 дВс
7 ГГц (только для RSA3308B)	-70 дВс

Шум в боковых полосах, дВс/Гц

Отстройка	RSA3303B, RSA3308B		RSA3308B		RSA3308B	
	Центральная частота 1 ГГц		Центральная частота 2 ГГц		Центральная частота 6 ГГц	
	Ном. значение	Тип. значение	Ном. значение	Тип. значение	Ном. значение	Тип. значение
1 кГц	≤-100	≤-103	≤-96	≤-99	≤-87	≤-90
10 кГц	≤-105	≤-108	≤-104	≤-107	≤-104	≤-107
20 кГц	≤-105	≤-108	≤-105	≤-108	≤-105	≤-108
30 кГц	≤-105	≤-108	≤-105	≤-108	≤-105	≤-108
100 кГц	≤-112	≤-115	≤-112	≤-115	≤-112	≤-115
1 МГц	≤-132	≤-135	≤-132	≤-135	≤-128	≤-131
5 МГц	≤-135	≤-138	≤-135	≤-138	≤-130	≤-133
7 МГц	≤-135	≤-138	≤-135	≤-138	≤-130	≤-133

Неравномерность АЧХ (от 20 °С до 30 °С, ослабление ≥ 10 дБ)

Частота	Ном. значение	Тип. значение
от 100 кГц до 40 МГц	±0,5 дБ	±0,3 дБ
от > 40 МГц до 3,5 ГГц	±1,2 дБ	± 0,5 дБ
от > 3,5 ГГц до 6,5 ГГц (только для RSA3308B)	±1,7 дБ	± 1,0 дБ
от >6,5 ГГц до 8 ГГц (только для RSA3308B)	±1,7 дБ	± 1,0 дБ

Динамический диапазон коэффициента утечки мощности в соседний канал
(типичное значение, центральная частота = 2,1425 ГГц, с оптимальной амплитудой испытательного сигнала)

Тип сигнала, режим измерения	Коэффициент утечки мощности в соседний канал
Нисходящий канал 3GPP, 1 DPCH	Альтернативный соседний канал
Реального времени (ном. значение)	-60 дБ -66 дБ
Ступенчатый (тип. значение)	-63 дБ -70 дБ

Анализ аналоговой модуляции
Режимы отображения – зависимость амплитуды от времени, зависимость частоты от времени, зависимость фазы от времени.

Измерения –
AM: +AM, – AM, общая AM, глубина модуляции.
ЧМ: +пик, -пик, от пика до пика, (от пика до пика)/2, ср.кв.
ФМ: фаза в точке установки маркера.

Погрешность (сигнал -10 дБ_{ис}, на центральной частоте, тип. значение) –
AM: ±2 % (глубина модуляции от 10 до 60 %).
ЧМ: ±1 % от полосы обзора.
ФМ: ±3°.

Измерения фазы
Режим отображения – таблица измерения импульсов, трассировка импульсов
Измерения – длительность импульса, пиковая мощность импульса, отношение выс./низк. уровней, пульсации импульса, интервал повторения импульсов, скважность, фазовый сдвиг между импульсами, девиация частоты, мощность в канале, занимаемая полоса частот, излучаемая полоса частот.

Минимальная длительность импульса – 20 выборки (800 нс при максимальной частоте дискретизации)
Максимальная длительность импульса – 260000 выборки

Анализ искажений звука
Типы демодуляции – модулирующий сигнал, AM и ЧМ.
Диапазон измерений – от 20 Гц до 100 кГц.
Режим отображения – спектр и спектрограмма.
Измерения – С/Ш, отношение сигнала к шуму и искажениям (SINAD), гармонические искажения, негармонические искажения, отношение фона и шума, звуковая частота.

Аудио фильтры –
Компенсация предискажений: 25 мкс, 50 мкс, 75 мкс, 750 мкс.
ФНЧ: 3 кГц, 15 кГц, 30 кГц, 80 кГц.
ФВЧ: 50 Гц, 300 Гц, 400 Гц.
CCITT.
C-Message.

Погрешность –
Искажения: ±1 дБ (продукты искажения >

-70 дБ от уровня основной гармоники).
SINAD: ±1 дБ (уровни SINAD < 70 дБ).
Остаточные искажения и шум: -80 дБ или 15 мкВ, от 20 Гц до 20 кГц.
Звуковая частота: ± 0,1 %, если анализатор и источник используют одним опорным сигналом (длительность пакетного сигнала > 1 секунды).

Входы и выходы

Передняя панель
Вход РЧ и модулирующего сигнала – тип N, 50 Ом.

Входы I и Q (опция 03) – тип BNC.
Разъем питания предусилителя – Lemo, 6 контактов:

- 1 = не используется
- 2 = ID1
- 3 = ID2
- 4 = -12 В
- 5 = Земля
- 6 = +12 В

Задняя панель
Выход опорного сигнала 10 МГц – 50 Ом, BNC, > -3 дБм.

Вход опорного сигнала 10 МГц – 50 Ом, BNC, от -10 дБм до +6 дБм.
Вход внешнего сигнала запуска – внешний запуск, BNC, высокий уровень: от 1,6 до 5,0 В; низкий уровень: от 0 до 0,5 В.
Интерфейс GPIB – IEEE 488.2.

Выход сигнала запуска – 50 Ом, BNC, высокий уровень >2,0 В, низкий уровень: <0,4 В (выходной ток 1 мА).

Боковая панель
Интерфейс Ethernet – 10/100Base-T.
Последовательный интерфейс – USB 1.1, два порта.

Выход VGA – совместим с VGA, 15 DSUB.
Дисковод – 3,5 дюйма, 1,44 МБ.

Общие технические характеристики
Диапазон температур –

Рабочая: от +10 °С до +40 °С.
Хранения: от -20 °С до +60 °С.

Время прогрева – 20 минут.

Высота над уровнем моря –
Рабочая – до 3000 м.
Хранения – до 12190 м

Безопасность и электромагнитная совместимость – UL 61010-1; CSA C22.2 No. 61010-1-04; IEC61010, вторая редакция (автодекларация). Низковольтная директива 73/23/ЕЕС, исправлена 93/68/ЕЕС; EN61010-1: 2001 требования к безопасности электрооборудования для измерений, контроля и лабораторного применения. Директива по электромагнитной совместимости совета ЕС 89/336/ЕЕС, исправлена 93/68/ЕЕС; EN61326-1: 1997 Стандарт на измерительное электрооборудование для измерений, контроля и лабораторного применения – требования к электромагнитной совместимости. Основные требования к электромагнитной совместимости: 1992 AS/NZS 2064.1/2 (Промышленное, научное и медицинское оборудование).

Сеть питания – от 90 до 250 В, от 47 до 63 Гц.
Потребляемая мощность – 400 ВА максимум.
Хранение данных – внутренний жесткий диск, порты USB, FDD
Интервал калибровки – один год.
Гарантия – один год.
GPIB – совместим с SCPI, совместим с IEEE488.2.

Информация для заказа

Анализатор спектра реального времени RSA3303B, 0 – 3 ГГц

Анализатор спектра реального времени RSA3308B, 0 – 8 ГГц
В составе – руководство пользователя, руководство по программированию (на компакт-диске), кабель питания, адаптер BNC-N, USB клавиатура, USB мышь, передняя крышка.

Опции

- Опция 1A** – Внешний предусилитель, от 0,1 до 3 ГГц, усиление 20 дБ, коэф. шума 6,5 дБ.
- Опция 02** – Память на 65,5 М выборки, запуск по частотной маске.
- Опция 03** – IQ, дифференциальные входы IQ.
- Опция 10** – Анализ искажений звука.
- Опция 21** – Пакет расширенных измерений (анализ модуляции GP, RFID, источников сигнала).
- Опция 24** – Анализ GSM/EDGE.
- Опция 25** – Анализ прямых/обратных каналов CDMA 1X.
- Опция 26** – Анализ прямых/обратных каналов 1X EVDO.
- Опция 28** – Анализ TD-SCDMA.
- Опция 30** – Анализ восходящих/нисходящих каналов 3GPP Редакция 99 и Редакция 5.
- Опция 40** – Анализ 3GPP Редакция 6 (HSPA UL/DL) (необходима опция 30).

Прикладное программное обеспечение и принадлежности

RSAVu – ПО автономного анализа для анализаторов спектра реального времени, осциллографов и логических анализаторов. Бесплатную демонстрационную версию можно скачать со страницы <http://www.tek.com/rsa>. Подробная информация приведена в техническом описании на RSAVu.

RSALTE – ПО анализа LTE LitePoint IQsignal™ для анализаторов спектра реального времени Tektronix.

RSA-IQWIMAX – ПО LitePoint IQsignal™ для анализаторов спектра реального времени Tektronix (для сигналов WiMax с полосой до 10 МГц).

Стоечный комплект RSA3ZR – стоечный комплект для анализаторов спектра реального времени серии RSA33/34B (устанавливается заказчиком).

RTPA2A – адаптер активных и пассивных пробников TekConnect®.

Датчики ближнего поля E и H для измерения электромагнитных помех.

Диагностика неисправностей – номер по каталогу 119-4146-00.

Руководства

Дополнительное руководство пользователя (брошюра, английский) – 071-2363-00.

Дополнительное руководство пользователя (брошюра, японский) – 071-2362-00.

Руководство по сервисному обслуживанию (брошюра, английский) – 071-2367-00.

Руководство оператора (брошюра, русский) – 071-2369-00.

Россия и СНГ +7 (495) 7484900

Механические характеристики

Масса со всеми опциями, кг 19

Габариты, мм	Без амортизаторов и ножек	С амортизаторами и ножками
Высота	215	238
Ширина	425	445
Длина	425	470

Сетевые вилки

- Опция A0 – Северная Америка
- Опция A1 – Универсальная европейская
- Опция A2 – Великобритания
- Опция A3 – Австралия
- Опция A4 – 240 В Северная Америка
- Опция A5 – Швейцария
- Опция A6 – Япония
- Опция A10 – Китай
- Опция A11 – Индия
- Опция A99 – Без шнура питания или адаптера переменного тока

Дополнительные услуги

- Опция CA1 – однократная калибровка или поддержка в течение указанного интервала калибровки в зависимости от того, что наступит раньше.
- Опция C3 – калибровка в течение 3 лет.
- Опция C5 – калибровка в течение 5 лет.
- Опция D1 – отчет с данными калибровки.
- Опция D3 – отчет с данными калибровки в течение 3 лет (с опцией C3).
- Опция D5 – отчет с данными калибровки в течение 5 лет (с опцией C5).
- Опция R3 – ремонт в течение 3 лет (включая гарантию).
- Опция R5 – ремонт в течение 5 лет (включая гарантию).

Обновления

RSA33BUP

- Опция 1A – Внешний предусилитель, 0,1–3 ГГц, усиление 20 дБ, коэф. шума 6,5 дБ (устанавливается заказчиком).
- Опция 02 – Память на 65,5 М выборки, синхронизация по частотной маске (устанавливается заказчиком).
- Опция 03 – IQ, дифференциальные входы IQ.
- Опция 10 – Анализ искажений звука.
- Опция 21 – Пакет расширенных измерений (устанавливается заказчиком).
- Опция 24 – Анализ GSM/EDGE (устанавливается заказчиком).
- Опция 25 – Анализ прямых/обратных каналов CDMA 1X (устанавливается заказчиком).
- Опция 26 – Анализ прямых/обратных каналов 1X EVDO (устанавливается заказчиком).
- Опция 28 – Анализ TD-SCDMA (устанавливается заказчиком).
- Опция 30 – Анализ восходящих/нисходящих каналов 3GPP Редакция 99 и Редакция 5 (устанавливается заказчиком).
- Опция 40 – Анализ 3GPP Редакция 6 (HSPA UL/DL) (необходима опция 30, устанавливается заказчиком).
- Опция 1F – Установочные работы для RSA33BUPxx (без калибровки).
- Опция 1FC – Установочные работы для RSA33BUPxx (с калибровкой).

Языки

- Руководство пользователя/Руководство по программированию
- Опция L0 – английский
- Опция L5 – японский
- Опция L10 – русский

- Австрия +41 52 675 3777
 - Ассоциация государств Юго-Восточной Азии / Австралия (65) 6356 3900
 - Балканы, Израиль, Южная Африка и другие страны ISE +41 52 675 3777
 - Бельгия 07 81 60166
 - Ближний Восток, Азия и Северная Африка +41 52 675 3777
 - Бразилия и Южная Америка (55) 40669400
 - Великобритания и Ирландия +44 (0) 1344 392400
 - Германия +49 (221) 94 77 400
 - Гонконг (852) 2585-6688
 - Дания +45 80 88 1401
 - Индия (91) 80-22275577
 - Испания (+34) 901 988 054
 - Италия +39 (02) 25086 1
 - Канада 1 (800) 661-5625
 - Люксембург +44 (0) 1344 392400
 - Мексика, Центральная Америка и страны Карибского бассейна 52 (55) 54247900
 - Народная республика Китай 86 (10) 6235 1230
 - Нидерланды 090 02 021797
 - Норвегия 800 16098
 - Польша +41 52 675 3777
 - Португалия 80 08 12370
 - Республика Корея 82 (2) 6917-5000
 - США 1 (800) 426-2200
 - Тайвань 886 (2) 2722-9622
 - Финляндия +41 52 675 3777
 - Франция +33 (0) 1 69 86 81 81
 - Центральная и Восточная Европа, Украина и страны Балтики +41 52 675 3777
 - Центральная Европа и Греция +41 52 675 3777
 - Швейцария +41 52 675 3777
 - Швеция 020 08 80371
 - Южная Африка +27 11 206 8360
 - Япония 81 (3) 6714-3010
- Из других стран звоните по телефону: 1 (503) 627-7111
Последнее обновление 12 ноября 2008.

Дополнительная информация

Компания Tektronix может предложить вам богатую, постоянно пополняемую библиотеку указаний по применению, технических описаний и других документов, которые адресованы инженерам, работающим на переднем крае технологий. Посетите сайт www.tektronix.com.

Все продукты изготовлены на предприятиях, зарегистрированных в ISO.



Copyright © 2008, Tektronix. Все права защищены. Продукты Tektronix защищены патентами США и иностранными патентами, как действующими, так и находящимися на рассмотрении. Информация, приведенная в этой публикации, заменяет информацию, приведенную во всех ранее опубликованных материалах. Компания оставляет за собой право изменения цены и технических характеристик. TEKTRONIX и TEK являются зарегистрированными товарными знаками компании Tektronix, Inc. Все другие упомянутые торговые наименования являются знаками обслуживания, товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих компаний.
06/08 НВ/WOW 37U-21279-2