

Генератор сигналов произвольной формы

Серия AWG7000B (AWG7122B • AWG7121B • AWG7062B • AWG7061B)



Возможности и преимущества

- Модели с частотой дискретизации 12 Гвыб./с (24 Гвыб./с) и 6 Гвыб./с
- Эффективная выходная частота до 9,6 ГГц
- 1 или 2 выхода сигнала произвольной формы
 - Точные временные характеристики (полный джиттер всего 20 пс_{пик-пик}, типовое значение при BER 10⁻¹²)
 - Время нарастания/спада 35 пс (по уровню 20–80 %)
 - Диапазон компенсации межканального запаздывания ±100 пс (разрешение 1 пс)
- 2 или 4 выхода маркера с регулируемым уровнем
 - Точные временные характеристики (полный джиттер всего 30 пс_{пик-пик}, типовое значение при BER 10⁻¹²)
 - Время нарастания/спада 45 пс (по уровню 20–80 %)
 - Диапазон регулировки задержки до 300 пс (разрешение 1 пс)
- Разрешение по вертикали до 10 бит: 10 бит (без использования выхода маркера) или 8 бит (с двумя выходами маркеров)
- Объем памяти до 64 М (64 800 000) точек позволяет воспроизводить длинные потоки
- Установка сдвига фронта с разрешением до 100 фс
- Длина сигнальной последовательности до 16 000 шагов с возможностью создания непрерывных циклов, переходов и условных ветвлений
- Последовательности реального времени с возможностью создания непрерывных циклов, переходов и ветвлений по условию
- Интуитивно понятный интерфейс пользователя сокращает время тестирования

- Встроенный компьютер поддерживает работу в сети и оборудован приводом DVD, съемным жестким диском, сетевым интерфейсом и портами USB

Области применения

- Высокоскоростные последовательные шины
 - Скорость передачи в режиме источника двоичных данных до 12 Гбит/с (2-кратная передискретизация, перемежение)
 - Скорость передачи в режиме универсального источника с прямым синтезом до 8 Гбит/с (3-кратная передискретизация, перемежение)
 - Объем памяти 64 М точек (стандарт) и 128 М точек (опция) позволяет генерировать длинные сигналы
 - Поддержка многоуровневых сигналов любого профиля позволяет тестировать разброс временных параметров (джиттер) без внешних сумматоров
- Широкополосные РЧ сигналы коммуникационных устройств и систем оборонного назначения
 - Выход широкополосного модулированного сигнала произвольной формы частотой до 9,6 ГГц
 - Двухканальная генерация сверхширокополосных (UWB) сигналов IQ/ПЧ, 12 Гвыб./с с разрешением 10 бит
 - Непосредственная генерация РЧ сигналов во всех группах диапазонов WiMedia (от BG1 до BG6)
- Читающие/пишущие дисководы (магнитные/оптические):
 - Скорость передачи данных до 6 Гбит/с (2 точки на ячейку) или разрешение по времени 42 пс
- Проектирование и тестирование систем со смешанными сигналами:
 - 2 аналоговых канала, плюс 4 выхода маркеров
- Высокоскоростные источники тактовой частоты или данных с малым джиттером
- Генерация реальных, идеальных или искаженных сигналов – с глитчами, аномалиями и ослаблением
- Воспроизведение сигналов, захваченных осциллографами, в том числе с добавлением предискажений
- Импорт сигнала из ПО сторонних производителей, например MathCAD, MATLAB, Excel и других

Генераторы сигналов произвольной формы серии AWG7000B реализуют наилучший в отрасли метод создания смешанных сигналов и удовлетворяют самым жестким требованиям

Генераторы сигналов произвольной формы серии AWG7000B воплощают уникальное сочетание превосходного качества сигнала, высочайшей частоты дискретизации и широкого диапазона рабочих частот с исключительным удобством эксплуатации.

Приборы этой серии предлагают лучшее в отрасли решение для генерации смешанных сигналов, используемых проектировщиками для проверки, измерения и отладки сложных электронных схем.

Генерация по принципу прямого синтеза позволяет получать выходные сигналы разных типов, включая многоуровневые сигналы, сигналы с предискажениями и с компенсацией предискажений, джиттер (Rj, Pj, ISI, DCD), SSC и дрейфующие сигналы.

Частота дискретизации от 6 до 24 Гвыб./с (с разрешением до 10 бит) и один или два выходных канала позволяют генерировать сложнейшие сигналы, используемые в высокоскоростных последовательных шинах и широкополосных РЧ приложениях. Применение открытой инструментальной платформы на базе ОС Windows (Windows XP) облегчает работу с прибором, обеспечивает широчайшие возможности подключения периферийного оборудования и совместимость с ПО сторонних производителей.

Примеры применения

Потребность в высококачественном генераторе сигналов произвольной формы ощущается в самых разнообразных сферах. Новое лучшее в своем классе семейство генераторов сигналов произвольной формы AWG7000B компании Tektronix предлагает высочайшую производительность, частоту дискретизации, качество сигнала и разрешение по времени.

Возможность создавать, генерировать и воспроизводить идеальные, реальные или искаженные сигналы очень важна в процессе разработки и тестирования новых устройств. Генерация сигналов с управляемым временем нарастания и спада, шумом или джиттером, внесение предискажений, создание многоуровневых и смешанных сигналов, широкополосных РЧ сигналов и быстро изменяющихся сигналов – вот далеко не полный перечень возможностей генераторов серии AWG7000B.

Генерация сигналов высокоскоростных последовательных шин

С ростом скоростей передачи и для компенсации частотных характеристик каналов с потерями все чаще используется метод внесения предварительных искажений. Для удовлетворения требований технических характеристик такие стандарты последовательных шин, как, например, PCI Express, включают тесты предварительных искажений и их последующей компенсации.

Из общей теории предискажений следует, что в любой последовательности битов одного и того же значения уровень первого бита всегда должен превышать уровни следующих.

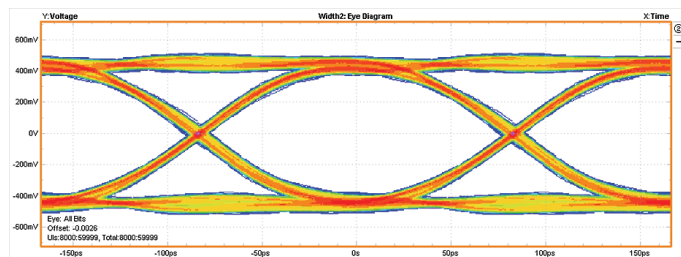


Рисунок 1. Испытательный сигнал SATA Gen3 со скоростью 6 Гбит/с, частота дискретизации 24 Гвыб./с, AWG7122B с опцией 06

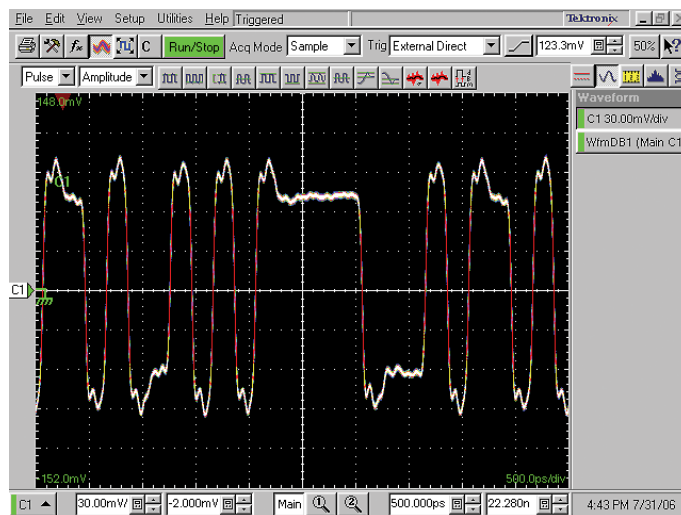


Рисунок 2. Вывод сигнала с компенсацией предискажений со скоростью 5 Гбит/с и частотой дискретизации 20 Гвыб./с

Это позволяет компенсировать частотные характеристики линий передачи и, тем самым, повысить качество сигнала на стороне приемника.

Благодаря своим характеристикам и наличию аналогового выхода, генераторы серии AWG7000B позволяют непосредственно генерировать сигналы с предискажениями для стандартов последовательных шин следующего поколения. Также они могут генерировать 3-уровневые сигналы, необходимые для тестирования SATA Out-of-Band (OOB).

Прямая генерация таких сигналов обеспечивает высокое качество сигнала и позволяет обойтись без сложных схем, состоящих из нескольких генераторов с сумматорами (см. рис. 1 и 2).

Генерация многоуровневых сигналов

Требования к последовательным интерфейсам постоянно растут. Сохраняется тенденция к повышению скорости передачи данных, а пропускная способность кабелей и схем приближается к своему теоретическому пределу. Один из способов повышения скорости обмена данными без повышения тактовой частоты заключается в применении многоуровневых сигналов, т.е. сигналов с числом уровней больше двух.

Многоуровневый сигнал – это сигнал с несколькими дискретными значениями амплитуды. Такая технология передачи известна, как амплитудно-импульсная модуляция (PAM). Сигнал 4PAM, т.е. сигнал с четырьмя разными уровнями, повышает скорость передачи данных в четыре раза без повышения

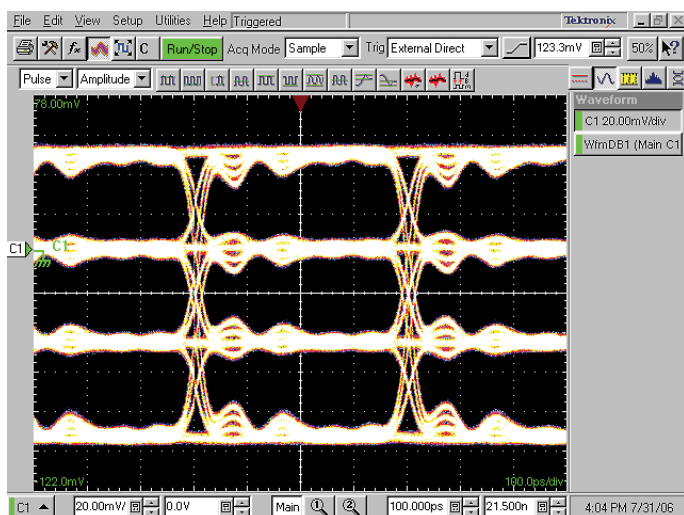


Рисунок 3. Сигнал 4PAM со скоростью передачи 20 Гбит/с (частота дискретизации 5 Гвыб./с; AWG7121B)

таковой частоты передачи сигнала. Причем многоуровневые сигналы могут использоваться не только для передачи данных. Уже выпускаются многоуровневые микросхемы памяти, позволяющие сохранять в одной ячейке несколько битов информации, а для оптических дисков рассматривается возможность многоуровневого кодирования данных, как эффективный способ повышения их емкости.

Генераторы серии AWG7000B позволяют тестировать новейшие устройства, генерируя практически любые смешанные и многоуровневые сигналы (см. рис. 3).

Генерация сигналов для тестирования накопителей информации

Постоянный рост требований к емкости накопителей заставляет создавать новые, более быстрые методы чтения/записи, как для магнитных, так и для оптических носителей информации. Для оптических дисков тоже рассматривается возможность многоуровневого кодирования данных, как эффективный способ повышения их емкости.

Благодаря возможности точной генерации и воспроизведения сигналов чтения/записи, генераторы серии AWG7000B облегчают проектирование и тестирование новейших накопителей информации. Поддерживая частоту дискретизации до 24 Гвыб./с и генерацию до 6 сигналов (2 аналоговых сигнала с 4 маркерами) с разрешением по времени 100 пс, генераторы серии AWG7000B диктуют новые стандарты тестирования для индустрии накопителей (см. рис. 4).

Генерация широкополосных радиосигналов

Для воссоздания сложной формы радиочастотных сигналов, применение которых простирается сегодня от беспроводных мышей до спутниковых каналов связи, необходимо конт-



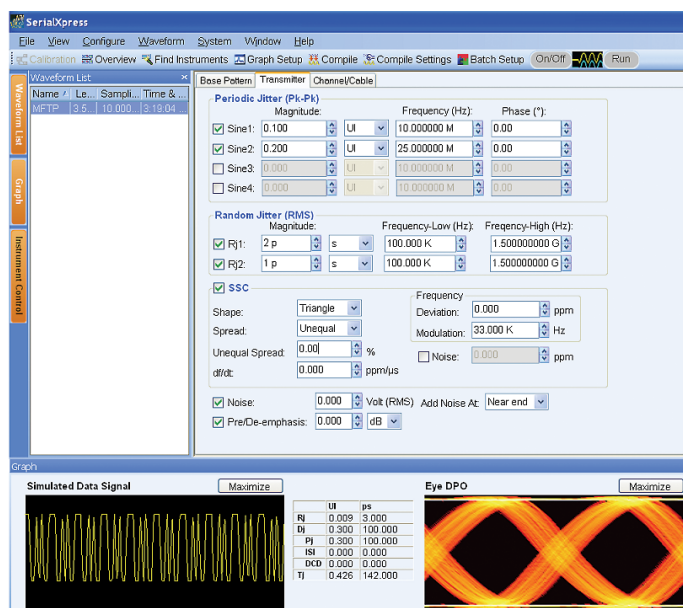
Рисунок 4. Сигнал канала чтения жесткого диска (5 Гбит/с, 2 точки на ячейку); AWG7121B с частотой дискретизации 10 Гвыб./с



Рисунок 5. Сигналы WiMedia легко создаются с помощью ПО RFXpress и генератора AWG7122B с опцией 06 для перемежения

рольно-измерительное оборудование, способное обеспечить достаточно высокую частоту дискретизации и разрешение по времени. Новейшие технологии цифровой передачи зачастую выходят за рамки возможностей существующих измерительных приборов, так как требуют генерации широкополосных, быстроизменяющихся сигналов, все чаще применяемых во многих беспроводных приложениях, таких как СШП связь, радары и многое другое.

Генераторы серии AWG7000B обеспечивают прямую генерацию РЧ сигналов в диапазоне частот до 9,6 ГГц с помощью ЦАП и предоставляют возможность добавления искажений, свойственных реальным сигналам. Прямая генерация ПЧ и РЧ сигналов исключает искажения, вносимые модулирующими сигналами I/Q, и позволяет обойтись без трудоемкой настройки, присущей традиционным методам с применением I/Q модуляторов (см. рис. 5).



Расширение возможностей генерации с помощью дополнительного прикладного ПО

SerialXpress® (SDX100)

Программное обеспечение SerialXpress позволяет создавать сигналы, необходимые для аттестационных испытаний, измерения предельных/номинальных характеристик и тестирования совместимости высокоскоростных приемников последовательных шин. Оно значительно упрощает создание сигналов и имитацию джиттера, сокращая тем самым общее время разработки и тестирования. Кроме генерации джиттера (случайного, периодического (синусоидального), ISI и DCD), SerialXpress поддерживает также SSC, предсказания и добавление случайного шума, предоставляя пользователю возможность создавать комбинации различных искажений, что позволяет испытывать приемники в предельных режимах.

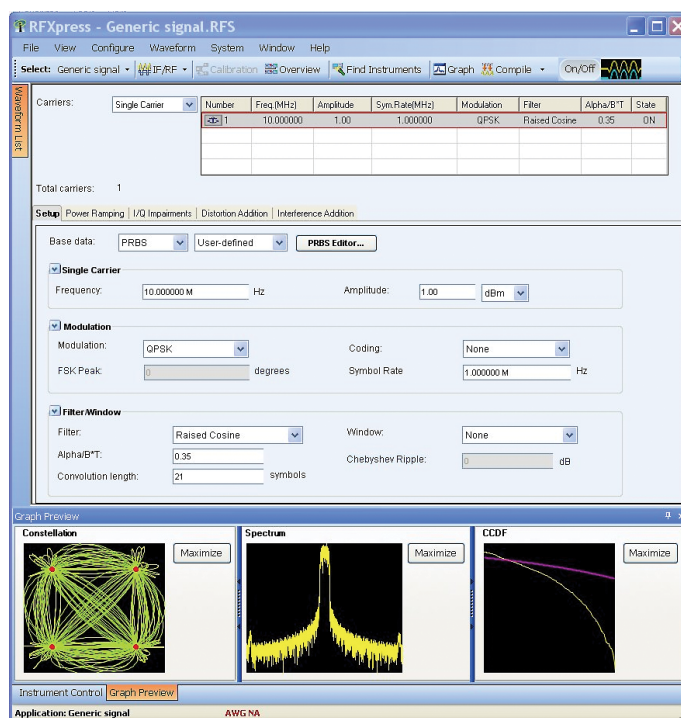
Также SSC поддерживает специальные профили и df/dt для испытания схем ФАПЧ в предельных режимах. Стандартный интерфейс программирования облегчает встраивание SerialXpress в автоматические системы тестирования.

RFXpress® (RFX100)

RFXpress® представляет собой пакет программ, синтезирующий НЧ, ПЧ и РЧ сигналы с цифровой модуляцией. Он поднимает генерацию IQ, ПЧ и РЧ сигналов на новый уровень и в полной мере использует широкую полосу генераторов сигнала произвольной формы. Поддерживая широкий диапазон форматов модуляции и функции распределения символов, ПО позволяет определять всевозможные уникальные схемы модуляции и частотных скачков.

Функция калибровки RFXpress вносит в сигнал предварительные искажения так, чтобы обеспечить плоскую частотную и линейную фазовую характеристику выходного сигнала генератора. Кроме того, имеется возможность калибровки образа между $fs/2$ и fs , позволяющая получить плоскую характеристику для субдискретизированных сигналов.

Модуль создания сигналов UWB-WiMedia для RFXpress (рис. 4) обладает возможностью цифрового синтеза и прямой генерации



РЧ сигналов для всех групп диапазонов сверхширокополосного (UWB) спектра. Последние спецификации WiMedia определяют сигналы UWB, обладающие полосой модуляции 1,5 ГГц, включая сложные синхронизирующие преамбулы, и способные работать в скачущем (TFI) и не скачущем (FFI) режиме. Все шесть групп диапазонов (от BG1 до BG6) могут генерироваться разными способами, включая скачки диапазонов, посредством генерации сигнала IQ, ПЧ или прямой генерации РЧ. Режим совместимости позволяет генерировать сигналы в соответствии со спецификациями WiMedia, в то время как специальные режимы позволяют выполнять сложные настройки сигнала для тестирования устройств в предельных режимах.

Программный модуль RFXpress обеспечивает невероятную гибкость при создании импульсных сигналов радаров. Он позволяет создавать собственные последовательности импульсов, начиная с простых и заканчивая импульсными группами. Модуль поддерживает различные схемы модуляции: ЛЧМ, коды Баркера, полифазные и специальные пользовательские коды, различные виды частотной модуляции (шаговую, нелинейную, задаваемую пользователем и специальную). Также присутствует возможность генерировать импульсные последовательности с неустойчивым PRI для разрешения неопределенности диапазона и доплеровской неопределенности, частотные скачки для систем противодействия РЭБ и скачки амплитуды от импульса к импульсу для имитации модели целей Суэрлинга.

И RFXpress, и SerialXpress представляют собой мощные, простые в обращении программные пакеты, предназначенные для синтеза высокоскоростных последовательных данных и РЧ сигналов для генераторов сигнала произвольной формы (AWG). Их можно запускать на генераторах серии AWG7000B или на внешнем компьютере.

Более подробную информацию о ПО RFXpress и SerialXpress можно найти на сайте www.tektronix.com.

Технические характеристики

Сигналы произвольной формы

AWG7122B		AWG7121B		AWG7062B		AWG7061B			
Выход сигнала произвольной формы									
ЦАП									
Разрешение		10 бит (без использования выхода маркера) или 8 бит (2 канала маркера с возможностью выбора)							
Число выходов		2		1		2		1	
Тип выхода		Дифференциальный							
Выходное сопротивление		50 Ом							
Тип выходного разъема		SMA (передняя панель)							
Частота дискретизации									
Стандартная		от 10 Мвыб./с до 12 Гвыб./с		от 10 Мвыб./с до 12 Гвыб./с		от 10 Мвыб./с до 6 Гвыб./с			
Опция 06		от 12 Гвыб./с до 24 Гвыб./с							
Частотные характеристики									
Эффективная выходная частота (Fmax)		Fmax определяется как меньшее из двух значений: «Эффективная полоса (по уровню –6 дБ)» и «Максимальная частота дискретизации /2,5 точек на период»							
Стандартная (тип.)		3,5 ГГц				2,4 ГГц			
С опцией 02 (тип.)		отсутствует		4,8 ГГц		отсутствует			
С опцией 06 (тип.)		9,6 ГГц		отсутствует		отсутствует			
Эффективное время перестройки частоты		Минимальное время перестройки частоты (между выбранными частотами F ₁ и F ₂) определяется как «1/ Fmax»							
Стандартная (тип.)		170 нс				300 нс			
С опцией 02 (тип.)		отсутствует		отсутствует		отсутствует			
С опцией 06 (тип.)		400 мкс		отсутствует		отсутствует			
С опцией 08 (тип.)		286 пс				417 пс			
С опцией 02/08 (тип.)		отсутствует		208 пс		отсутствует			
С опцией 06/08 (тип.)		104 пс		отсутствует		отсутствует			
Амплитудные характеристики									
Полоса времени нарастания (по уровню -3 дБ)		Полоса, рассчитанная по длительности времени нарастания (0,35/Tr, гауссовский переход) на аналоговом выходе с учетом фильтра							
Стандартная (тип.)		Нормальный: 750 МГц, Прямой: 3,5 ГГц							
С опцией 02 (тип.)		отсутствует		7,5 ГГц		отсутствует			
С опцией 06 (тип.)		7,5 ГГц		отсутствует		отсутствует			
Стандартный выход									
ФНЧ		Нормальный: 50 МГц, 200 МГц (Бессель), Прямой: не определен							
Амплитуда									
Диапазон		Нормальный: от 50 мВ до 2,0 В (пик-пик), Прямой: от 50 мВ до 1,0 В (пик-пик)							
Разрешение		1 мВ							
Погрешность		±(3,0% от амплитуды ±2 мВ) при смещении 0 В							
Смещение									
Диапазон		Нормальный: от -0,5 В до +0,5 В, Прямой: не определен							
Разрешение		1 мВ							
Погрешность		±(2% от смещения ± 10 мВ) при минимальной амплитуде							
Искажения									
		Частота дискр. 12 Гвыб./с, 32 точки сигнала, частота сигнала 375 МГц, амплитуда 1,0 В				Частота дискр. 6 Гвыб./с, 32 точки сигнала, частота сигнала 187,5 МГц, амплитуда 1,0 В			
Гармонические искажения		Нормальный: ≤-35 dBc, Прямой: ≤-42 dBc				Нормальный: ≤-40 dBc, Прямой: ≤-45 dBc			
Негармонические искажения		≤-50 dBc (от 0 Гц до 6 ГГц)				≤-50 dBc (от 0 Гц до 3,0 ГГц)			
Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих		Частота дискр. 12 Гвыб./с, амплитуда 1 В (пик-пик), смещение 0 В, 10-битный режим работы ЦАП, от 0 Гц до 6 ГГц				Частота дискр. 6 Гвыб./с, амплитуда 1 В (пик-пик), смещение 0 В, 10-битный режим работы ЦАП, от 0 Гц до 3 ГГц			
(типичное значение)		Нормальный: 45 dBc, Прямой: 45 dBc (на частоте 375,0 МГц)				Нормальный: 51 dBc, Прямой: 51 dBc (на частоте 187,5 МГц)			
Фазовый шум		Частота дискр. 12 Гвыб./с, амплитуда 1 В (пик-пик), частота несущей 375 МГц				Частота дискр. 6 Гвыб./с, амплитуда 1 В (пик-пик), частота несущей 187,5 МГц			
(типичное значение)		≤-90 dBc/Гц при отстройке 10 кГц				≤-90 dBc/Гц при отстройке 10 кГц			
Случайный джиттер		Период повторения 1010 тактов							
ср.кв. значение (тип.)		Нормальный: 1,6 пс, Прямой: 0,9 пс							
Полный джиттер		Псевдослучайный шум с периодом 2 ¹⁵⁻¹ (при BER 10 ⁻¹²)							
ампл. значение (тип.)		Нормальный: 50 пс при 0,5 Гбит/с, Прямой: 30 пс при 6 Гбит/с							

	AWG7122B	AWG7121B	AWG7062B	AWG7061B
Импульсная характеристика				
Время нарастания/спада (от 20 до 80%)	Нормальный: 350 пс (при 2,0 В (пик-пик)), Прямой: 75 пс (при 1,0 В (пик-пик))			
Сдвиг временной диаграммы (тип.)	Менее 20 пс (между (+) и (-) выходом каждого канала)			
Задержка относительно выхода маркера	Прямой: 0,5 нс, Нормальный + 50 МГц: 9,7 нс, Нормальный + 200 МГц: 3,9 нс, Нормальный + сквозной проход: 2,1 нс			

Выход опции 02/06	AWG7122B	AWG7121B
	(С перемежением)	(Без перемежения)
ФНЧ	Отсутствует	
Установка нуля	Вкл. или выкл.	
Амплитуда		
Диапазон	Установка нуля вкл.: от 250 мВ до 0,5 В (пик-пик), Установка нуля выкл.: от 500 мВ до 1,0 В (пик-пик)	от 500 мВ до 1,0 В (пик-пик)
Разрешение	1 мВ	
Погрешность	Установка нуля вкл.: $\pm(40\%$ от амплитуды + 2 мВ) Установка нуля выкл.: $\pm(8\%$ от амплитуды + 2 мВ)	$\pm(2\%$ от амплитуды $\pm$ 2 мВ)
Смещение	отсутствует	

Искажения			
	Частота дискр. 24 Гвыб./с, 32 точки сигнала, частота сигнала 750 МГц	Частота дискр. 12 Гвыб./с, 32 точки сигнала, частота сигнала 375 МГц, 1,0 В (пик-пик)	
Гармонические искажения	Установка нуля вкл.: ≤-40 dBc (0,5 В (пик-пик)), Установка нуля выкл.: ≤-40 dBc (1 В (пик-пик))	≤-42 dBc	
Негармонические паразитные составляющие	Установка нуля вкл.: ≤-45 dBc (0,5 В (пик-пик)), Установка нуля выкл.: ≤-45 dBc (1 В (пик-пик)) от 0 Гц до 6 ГГц	≤-50 dBc, от 0 Гц до 6 ГГц	
Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих	Частота дискр. 24 Гвыб./с, режим ЦАП 10 бит, от 0 Гц до 12 ГГц	Частота дискр. 12 Гвыб./с, амплитуда 1 В (пик-пик), режим ЦАП 10 бит, от 0 Гц до 6 ГГц	
(Типовое значение)	Установка нуля вкл.: 30 дБ Установка нуля выкл.: 40 дБ (3,0 ГГц)	44 дБ (375 МГц), 48 дБ (187,5 МГц)	
Фазовый шум	Частота дискр. 24 Гвыб./с, 750 МГц	Частота дискр. 12 Гвыб./с, амплитуда 1 В (пик-пик), частота несущей 375,0 МГц	
(Типовое значение)	Установка нуля вкл.: ≤-85 dBc/Гц (0,5 В (пик-пик)), Установка нуля выкл.: ≤-85 dBc/Гц (1 В (пик-пик)) при отстройке 10 кГц	≤-90 dBc/Гц при отстройке 10 кГц	
Случайный джиттер	Период повторения 1010 тактов		
ср.кв. значение (тип.)	0,9 пс		
Полный джиттер	Псевдослучайный шум с периодом 2 ¹⁵⁻¹ (при BER 10 ⁻¹²)		
Ампл. значение (тип.)	20 пс в диапазоне от 2 до 12 Гбит/с		
Импульсные характеристики			
Время нарастания/спада (от 20 до 80%)	35 пс (при 1,0 В (пик-пик))		
Сдвиг временной диаграммы (тип.)	Менее 12 пс (между (+) и (-) выходом каждого канала)		
Задержка относительно выхода маркера	0,9 нс	1,2 нс	0,2 нс
Регулировка сдвига и уровня пере- мещения	Сдвиг: ±180 градусов в зависимости от частоты дискретизации (например, 24 Гвыб./с: 83 пс =360 градусов) с разрешением 0,1 градус, Разрешение по амплитуде 1 мВ	отсутствует	
Выходная АЧХ		См. рис. 6	
	Амплитуда по отношению к 100 МГц, измеряется по гармоническим составляющим импульсного сигнала. В том числе спад по закону sin(x)/x, частота дискр. 24 Гвыб./с	Амплитуда по отношению к 100 МГц, измеряется по гармоническим составляющим импульсного сигнала. В том числе спад по закону sin(x)/x, частота дискр. 12 Гвыб./с	

Выход опции 02/06

AWG7122B

AWG7121B

	Установка нуля вкл.: 500 МГц: -0,5 дБ, 1 ГГц: -0,5 дБ, 2 ГГц: -1,0 дБ, 3 ГГц: -1,5 дБ, 4 ГГц: -1,9 дБ, 5 ГГц: -2,7 дБ, 6 ГГц: -3,5 дБ, 7 ГГц: -4,0 дБ, 8 ГГц: -4,5 дБ, 9 ГГц: -5,7 дБ, 10 ГГц: -6,8 дБ, 11 ГГц: -8,0 дБ Установка нуля выкл.: 500 МГц: -0,5 дБ, 1 ГГц: -0,5 дБ, 2 ГГц: -1,4 дБ, 3 ГГц: -1,9 дБ, 4 ГГц: -2,7 дБ, 5 ГГц: -4,8 дБ, 6 ГГц: -6,6 дБ, 7 ГГц: -8,2 дБ, 8 ГГц: -10,4 дБ, 9 ГГц: -14,0 дБ, 10 ГГц: -18,0 дБ, 11 ГГц: -25,0 дБ	500 МГц: -0,5 дБ, 1 ГГц: -0,5 дБ, 2 ГГц: -1,4 дБ, 3 ГГц: -1,9 дБ, 4 ГГц: -2,7 дБ, 5 ГГц: -4,8 дБ, 6 ГГц: -6,6 дБ
Неравномерность уровня (тип.)	±2 дБ	±2 дБ

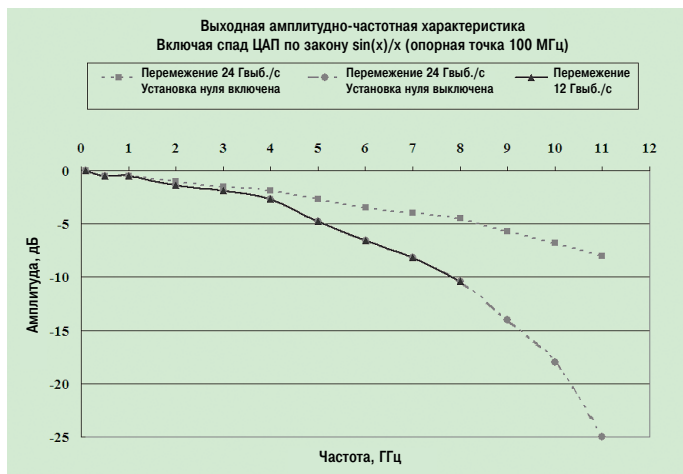


Рисунок 6. Выходная амплитудно-частотная характеристика

	AWG7122B	AWG7121B	AWG7062B	AWG7061B
Длина сигнала	От 2 до 32 400 000 точек (или от 2 до 64 800 000 точек, опция 01) с шагом кратным 4. Опция 06: Переключение: от 2 до 64 800 000 точек (или от 2 до 129 600 000 точек, опция 01) с шагом кратным 8.			
Число сигналов	от 1 до 16 000			
Длина последовательности	от 1 до 16 000 шагов			
Число повторений последовательности	от 1 до 65 536 или бесконечно			
Управление последовательностью	Повторный отсчет, ожидание запуска, выполнить до N и перейти. Стандартная модель требует режима "ожидания запуска" для всех шагов последовательности, опция 08 (быстрое переключение последовательности) позволяет включать или выключать этот режим для каждого шага.			
Режим перехода	Синхронный или асинхронный			
Режимы исполнения				
Непрерывный	Сигнал повторяется постоянно. Если определена последовательность, то применяется порядок последовательности и функции повторения.			
Синхронный	Сигнал воспроизводится однократно при поступлении внешнего или внутреннего синхросигнала, синхросигнала по шине GPIB или по локальной сети или в результате ручного запуска			
Стробиремый	Воспроизведение сигнала начинается, если стробирующий сигнал принимает значение «истина», и прекращается, если стробирующий сигнал принимает значение «ложь»			
Последовательность	Сигнал воспроизводится в соответствии с определенной последовательностью			
Тактовая частота выборки				
Разрешение	8 разрядов			
Погрешность	Не хуже, чем $\pm(1 \times 10^{-6} + \text{старение})$, старение: не хуже, чем $\pm 1 \times 10^{-6} / \text{год}$			
Внутренний генератор синхросигнала				
Параметры внутреннего синхросигнала				
Диапазон	от 1,0 мкс до 10,0 с			
Разрешение	3 разряда, минимум 0,1 мкс			
Управление сдвигом между выходами				
Диапазон	от -100 пс до +100 пс	отсутствует	от -100 пс до +100 пс	отсутствует
Разрешение	1 пс	отсутствует	1 пс	отсутствует
Погрешность	$\pm(10\% \text{ от установленного значения} + 10 \text{ пс})$	отсутствует	$\pm(10\% \text{ от установленного значения} + 10 \text{ пс})$	отсутствует

	AWG7122B	AWG7121B	AWG7062B	AWG7061B
Дополнительные выходы				
Выход маркера				
Число выходов	4 (2 на канал)	2	4 (2 на канал)	2
Тип выхода	Дифференциальный			
Выходное сопротивление	50 Ом			
Разъем	SMA на передней панели			
Уровень (на нагрузке 50 Ом) (для высокоимпедансного входа вдвое больше)				
Диапазон	от -1,4 В до +1,4 В			
Амплитуда	от 0,5 В до 1,4 В (пик-пик)			
Разрешение	10 мВ			
Внешний терминатор	от -2,8 В до +2,8 В			
Погрешность уровня	±(10% от установленного значения + 75 мВ)			
Время нарастания/спада (от 20 до 60%)	45 пс (1,0 В (пик-пик), Высокий +1,0 В, Низкий 0 В)			
Сдвиг временной диаграммы маркера				
Взаимный сдвиг	<13 пс (между (+) и (-) выходом каждого канала) (тип.)			
В одном канале	<30 пс (между выходами Маркер 1 и Маркер 2) (тип.)			
Управление задержкой между маркерами				
Диапазон	от 0 до 300 пс			
Разрешение	1 пс			
Погрешность	±(5% от установленного значения + 50 пс)			
Случайный джиттер				
ср.кв. значение (тип.)	Период повторения 1010 тактов 1 пс			
Полный джиттер				
Ампл. значение (тип.)	Псевдослучайный шум с периодом 2 ¹⁵⁻¹ (при BER 10 ⁻¹²) 30 пс			
Выход опорной частоты 10 МГц				
Амплитуда	1,2 В (пик-пик) на нагрузке 50 Ом. Макс 2,5 В (пик-пик) без нагрузки			
Сопротивление	50 Ом, связь по переменному току			
Разъем	BNC на задней панели			
Выходы постоянного напряжения				
Число выходов	4, с независимым управлением			
Диапазон	от -3,0 В до +5,0 В			
Разрешение	10 мВ			
Погрешность выходного напряжения	±(3% от установленного значения + 120 мВ)			
Макс. ток	±30 мА			
Разъем	2 × 4-контактных колодки на передней панели			

	AWG7122B	AWG7121B	AWG7062B	AWG7061B
Дополнительные входы				
Вход запуска/строба				
Сопротивление	1 кОм или 50 Ом			
Полярность	положительная или отрицательная			
Разъем	BNC на передней панели			
Диапазон входного напряжения	1 кОм: ±10 В 50 Ом: ±5 В			
Порог				
Уровень	от -5,0 В до 5,0 В			
Разрешение	0,1 В			
Неопределенность задержки от синхросигнала до выхода				
Асинхронный режим между внутренней/внешней тактовой частотой и синхросигналом (тип.)	0,7 нс при 10 Гвыб./с, 0,8 нс при 9 Гвыб./с, 1,0 нс при 6 Гвыб./с			
Синхронный режим между внешней тактовой частотой и синхросигналом (тип.)	12 Гвыб./с, делитель тактовой частоты ×1, режим синхронного запуска со следующими параметрами: 50 пс (пик-пик), 10 пс ср.кв.			
Синхронный режим между внешним опорным сигналом 10 МГц и синхросигналом (тип.)	12 Гвыб./с, режим синхронного запуска со следующими параметрами: 120 пс (пик-пик), 30 пс ср.кв.			
Синхронный режим между внешним опорным сигналом изменяемой частоты и синхросигналом (тип.)	2N (N: целое) от установленной тактовой частоты опорного сигнала, режим синхронного запуска со следующими параметрами: 50 пс (пик-пик), 10 пс ср.кв.			
Минимальная длительность импульса	20 нс			
Удержание синхросигнала	832 * период_выборки - 100 нс			
Задержка относительно аналогового выхода	128 * период_выборки + 250 нс			
Режим стробирования				
Минимальная длительность импульса	1024 * период_выборки + 10 нс			
Задержка относительно аналогового выхода	640 * период_выборки + 260 нс			
Вход события				
Сопротивление	1 кОм или 50 Ом			
Полярность	положительная или отрицательная			
Разъем	BNC на передней панели			
Диапазон входного напряжения	1 кОм: ±10 В 50 Ом: ±5 В			
Пороговый уровень				
Разрешение	от -5,0 В до 5,0 В			
Режим последовательности				
Минимальная длительность импульса	20 нс			
Удержание события	900 * период_выборки +150 нс			
Задержка относительно аналогового выхода	1024 * период_выборки +280 нс (режим перехода: асинхронный переход)			
Вход внешней тактовой частоты				
Размах входного напряжения	от +7 до +11 дБм			
Сопротивление	50 Ом, связь по переменному току			
Диапазон частот	от 6 ГГц до 12 ГГц: (допустимый дрейф частоты ±0,5%)			
Делитель тактовой частоты	1/1, 1/2, 1/4..... 1/256		1/2, 1/4..... 1/256	
Разъем	SMA на задней панели			
Вход фиксированной опорной тактовой частоты				
Диапазон входного напряжения	от 0,2 В до 3,0 В (пик-пик)			
Сопротивление	50 Ом, связь по переменному току			
Диапазон частот	10 МГц, 20 МГц, 100 МГц (±0,1%)			
Разъем	BNC на задней панели			

AWG7122B		AWG7121B		AWG7062B	AWG7061B
Вход изменяемой опорной тактовой частоты					
Диапазон частот		от 5 МГц до 800 МГц (допустимый дрейф частоты ±0,1%)			
Диапазон входного напряжения		от 0,2 В до 3,0 В (пик-пик)			
Сопротивление		50 Ом, связь по переменному току			
Множитель	от 1 до 2400 (от 2 до 4800 с переме- жением)	от 1 до 2400	от 1 до 1200		
Разъем		BNC на задней панели			

Общие технические характеристики серии AWG7000B

Параметр	Описание
Импорт файла с сигналом	Tektronix TDS5000/6000, TDS/CSA7000B, TDS/CSA/DSA8000, DPO7000B, DPO/DSA70000B (*.wfm). TDS3000, DPO4000 (*.ISF) AWG400s/500s/610/615/710/710B (*.wfm, *.pat, *.seq), AFG3000 (*.TFW), DTG5000s (*.DTG) Текстовый файл (данные для ПО создания сигналов сторонних производителей: MATLAB, MathCad, Excel)
Экспорт файла с сигналом	AWG400/500/600/700 (xxx.wfm или xxx.pat) и текстовый формат
Программный драйвер для ПО сторонних производителей	ДрайверIVI-COM и библиотека MATLAB
Порты управления/передачи данных	
GPIB	Дистанционное управление и передача данных. (Соответствует IEEE-Std 488.1, совместим с IEEE 488.2 и SCPI-1999.0).
Ethernet (10/100/1000Base-T)	Дистанционное управление и передача данных. (Соответствует IEEE 802.3). RJ-45
TekLink	Специальная шина для локального взаимодействия продуктов Tektronix
Компьютерная система и периферия	Windows XP Professional, ОЗУ 2 ГБ, съемный жесткий диск на задней панели 80 ГБ (имеется комплект для установки на передней панели), привод CD-RW/DVD на передней панели, в комплект поставки входит компактная клавиатура и мышь USB
Порты ввода/вывода	Порты, совместимые с USB 2.0 (6 всего, 2 спереди, 4 сзади), разъемы PS/2 для мыши и клавиатуры (задняя панель), разъем Ethernet RJ-45 (задняя панель) с поддержкой 10/100/1000 BASE-T, выход XGA
Параметры дисплея	Цветной ЖК-дисплей с сенсорным экраном, 10,4 дюйма, 1024 × 768 (XGA).
Механическое охлаждение	
Необходимый зазор	
Сверху и снизу	2 см
Сбоку	15 см
Сзади	7,5 см
Источник питания	от 100 до 240 В перем. тока, от 47 до 63 Гц
Потребляемая мощность	450 Вт
Класс безопасности	UL61010-1, CAN/CSA-22.2, No.61010-1-04, EN61010-1, IEC61010-1
Уровень излучения	EN 55011 (Класс А), IEC61000-3-2, IEC61000-3-3
Стойкость	IEC61326, IEC61000-4-2/3/4/5/6/8/11
Региональные сертификаты	
Европа	EN61326
Австралия/Новая Зеландия	AS/NZS 2064

Механические характеристики

Габариты	мм	дюймы
Высота	245	9,6
Ширина	465	18,0
Глубина	500	19,7
Масса (примерно)		фунты
Нетто	19	41,9
Брутто	28	61,7

Климатические условия

Параметр	Работа	Хранение
Температура	от +10 до +40 °С	от -20 до +60 °С
Относительная влажность	от 5 до 80% при темп. до +30 °С, от 5 до 45% при темп. от +30 до +50 °С	от 5 до 90% при темп. до +30 °С, от 5 до 45% при темп. от +30 до +50 °С
Высота над уровнем моря	До 3048 м	До 12 192 м
Вибрация случайного характера	0,27 G ср.кв., от 5 до 500 Гц, 10 минут на ось	2,28 G ср.кв., от 5 до 500 Гц, 10 минут на ось
Синусоидальная вибрация	Постоянное смещение 0,33 мм (пик-пик), от 5 до 55 Гц	—
Удар	Полусинусоидальные удары, пиковая амплитуда 30 г, длительность 11 мс, 3 удара в каждом направлении каждой оси	Полусинусоидальные удары, пиковая амплитуда 10 г, длительность 11 мс, 3 удара в каждом направлении каждой оси

	AWG7122B/AWG7121B/ AWG7062B/AWG7061B		AWG7121B	AWG7122B	
	Стандартная конфигурация		Опция 02	Опция 06 (с опцией 02)	
	Нормальный выход	Прямой выход	Широкая полоса	Широкая полоса без перемежения	Широкая полоса с перемежением, установка нуля выключена (включена)
Максимальная амплитуда	2 В (пик-пик)	1 В (пик-пик)	1 В (пик-пик)	1 В (пик-пик)	1 В (0,5 В) (пик-пик)
Минимальная амплитуда	50 мВ (пик-пик)	50 мВ (пик-пик)	500 мВ (пик-пик)	500 мВ (пик-пик)	500 мВ (250 мВ) (пик-пик)
Смещение	±500 мВ	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Нарастание/спад (от 20 до 80%)	350 пс	75 пс	35 пс	35 пс	35 пс
Выходная полоса	750 МГц	3,5 ГГц	7,5 ГГц	7,5 ГГц	7,5 ГГц

Информация для заказа

Генераторы сигналов произвольной формы

AWG7122B

12,0 Гвыб./с (24 Гвыб./с с перемежением), 8/10-бит, 32 М точек, 2-канальный генератор сигналов произвольной формы.

AWG7121B

12,0 Гвыб./с, 8/10-бит, 32 М точек, 1-канальный генератор сигналов произвольной формы.

AWG7062B

6,0 Гвыб./с, 8/10-бит, 32 М точек, 2-канальный генератор сигналов произвольной формы.

AWG7061B

6,0 Гвыб./с, 8/10-бит, 32 М точек, 1-канальный генератор сигналов произвольной формы.

В комплект поставки всех моделей входит: сумка с принадлежностями, передняя крышка, мышь USB, компактная клавиатура USB, комплект кабелей для выхода постоянного напряжения, стилус для сенсорного экрана (2 шт.), компакт-диск с программным обеспечением и руководством, компакт-диск с документацией и программой просмотра, краткое руководство пользователя и регистрационная карта, сертификат калибровки, кабель питания и терминатор SMA 50 Ом (3 шт.).

Примечание. При заказе указывайте тип кабеля питания и язык руководства пользователя.

Опции

Опции прибора

AWG7122B, AWG7121B, AWG7062B, AWG7061B

Опция 01	Увеличение длины записи (от 32 М точек до 64 М точек)
Опция 08	Быстрое переключение последовательностей (необходима лицензия на управление экспортом) ECCN:3A002

AWG7122B

Опция 06	Режим перемежения с частотой дискр. 24 Гвыб./с (включает опцию 02 – широкополосный выход) (альтернатива стандартному выходу)
----------	--

AWG7121B

Опция 02	Широкополосный выход (альтернатива стандартному выходу)
----------	---

Варианты вилки кабеля питания

Опции	Описание
Опция A0	Северная Америка
Опция A1	Универсальная европейская
Опция A2	Великобритания
Опция A3	Австралия
Опция A5	Швейцария
Опция A6	Япония
Опция A10	Китай
Опция A11	Индия
Опция A99	Без кабеля питания или сетевого адаптера

Варианты руководства пользователя

Опции	Описание
Опция L0	английский
Опция L5	японский
Опция L7	упрощенный китайский
Опция L8	традиционный китайский
Опция L10	русский

Прикладное программное обеспечение

RFX100	Пакет ПО общего назначения для создания сигналов IQ, ПЧ и РЧ
Опция UWBCF	Надстройка RFXpress для создания стандартных сигналов UWB-WiMedia IQ, ПЧ и РЧ (необходимо ПО RFX100)
Опция UWBCF	Надстройка RFXpress для создания стандартных и специальных сигналов UWB-WiMedia IQ, ПЧ и РЧ (необходимо ПО RFX100 и надстройка UWBCF)
Опция RDR	Надстройка RFXpress для создания сигналов радаров (необходимо ПО RFX100)
SDX100	Пакет ПО для генерирования джиттера (аппаратный ключ USB в комплекте)
Опция ISI	Создание S-параметров и ISI (необходимо ПО SDX100)
Опция SSC	Добавление тактовой частоты с распределенным спектром (необходимо ПО SDX100)

Дополнительные услуги

Калибровка и ремонт

(например, AWG7122B опция C3)

Опция CA1	Разовая калибровка
Опция C3	Услуги калибровки в течение 3 лет
Опция C5	Услуги калибровки в течение 5 лет
Опция D1	Отчет с калибровочными данными
Опция D3	Отчет с калибровочными данными в течение 3 лет (с опцией C3)
Опция D5	Отчет с калибровочными данными в течение 5 лет (с опцией C3)
Опция R3	Ремонт в течение 3 лет
Опция R5	Ремонт в течение 5 лет

Послепродажное обслуживание

(например, AWG7122B – CA1)

CA1	Разовая калибровка
R3DW	Ремонт в течение 3 лет
R5DW	Ремонт в течение 5 лет
R2PW	Послегарантийный ремонт в течение 2 лет
R1PW	Послегарантийный ремонт в течение 1 года

Обновления

Продукт	Заказ обновлений		Описание
AWG7122B	AWG70BUP	Опция M12	Увеличение длины сигнала с 32 М точек до 64 М точек
AWG7062B	AWG70BUP	Опция M02	
AWG7121B	AWG70BUP	Опция M11	
AWG7061B	AWG70BUP	Опция M01	Обновление стандартной версии до опции 08 (быстрое переключение последовательностей), необходима лицензия на экспорт
AWG7122B	AWG70BUP	Опция S48	
AWG7062B	AWG70BUP	Опция S38	
AWG7121B	AWG70BUP	Опция S28	
AWG7061B	AWG70BUP	Опция S18	

Рекомендуемые принадлежности

Принадлежность	Описание	Номер по каталогу
Соединительный кабель		
с разъемом SMA	102 см	012-1690-00
с разъемом SMB	51 см	012-1503-00
Комплект для монтажа в стойку	Комплект для монтажа в стойку с инструкцией	016-1983-01
Передний отсек для съемного жесткого диска	Передний отсек для съемного жесткого диска	016-1979-01
Сменный жесткий диск для AWG5000/7000	Диск SATA в сборе (без установленного ПО), инструкция	065-0811-00
Краткое руководство пользователя	английский	071-2481-00
	японский	071-2482-00
	упрощенный китайский	071-2483-00
	традиционный китайский	071-2484-00
	русский	071-2485-00
Руководство по обслуживанию	Руководство по обслуживанию, английский	на сайте Tektronix

Гарантия

Один год на детали и работу



Продукт изготовлен на предприятиях, сертифицированных согласно ISO



Продукт соответствует стандарту IEEE 488.1-1987, RS-232-C, а также стандартам и техническим условиям компании Tektronix.

Контактная информация:

Россия и СНГ +7 (495) 7484900

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 30 октября 2008 г.

Дополнительная информация

Компания Tektronix может предложить вам богатую, постоянно пополняемую библиотеку указаний по применению, технических описаний и других документов, которые адресованы инженерам, разрабатывающим высокотехнологичное оборудование. Посетите сайт www.tektronix.com.



Продукты изготовлены на предприятиях, сертифицированных согласно стандарту 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.

17 декабря 2008 г.

76U-22259-2

Tektronix®