

Генераторы сигналов произвольной формы

Серия AWG70000A



Лучшие в отрасли генераторы сигналов произвольной формы (AWG) серии AWG70000A представляют собой передовой образец производительности, частоты дискретизации, качества сигнала и объема памяти. Возможность создавать, генерировать и воспроизводить идеальные, искаженные или реальные сигналы чрезвычайно важна в процессе разработки, тестирования и обслуживания наиболее сложных систем передачи данных. Генераторы серии AWG70000A являются лучшими в отрасли приборами, обеспечивающими формирование тестовых сигналов для решения постоянно усложняющихся измерительных задач. Обладая частотой дискретизации до 50 Гвыб./с при вертикальном разрешении 10 бит, они позволяют создавать очень сложные сигналы с возможностью регулирования всех параметров этих сигналов.

Основные технические характеристики

- Частота дискретизации до 50 Гвыб./с
- Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих -80 дБн
- Разрешение по вертикали 10 бит
- Память сигналов 16 Гвыб.

Основные особенности

- Полное решение для генерации широкополосных РЧ сигналов в одном корпусе
 - Прямая генерация широкополосных сигналов с несущей до 20 ГГц без необходимости внешнего преобразования с повышением частоты
- Моделирование реальных аналоговых искажений высокоскоростных потоков цифровых данных
 - Моделирование искажений сигналов, передаваемых со скоростями до 12,5 ГБ/с
- Генерация РЧ сигналов с высокой точностью
 - Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих более -80 дБн

- Создание модулирующих сигналов для высокоскоростных оптических каналов связи с высоким вертикальным разрешением для получения сигналов со сложными типами модуляции высокого порядка
 - Разрешение по вертикали 10 бит при частоте дискретизации 50 Гвыб./с
- Создание сценариев длинных сигналов без построения сложных последовательностей
 - Память объемом до 16 Гвыб. позволяет воспроизводить данные с частотой дискретизации 50 Гвыб./с в течение 320 мс
- Синхронизация нескольких приборов для получения многоканальной высокоскоростной системы создания сигналов произвольной формы
- Полнофункциональная работа без внешнего ПК
 - Встроенный дисплей и наличие кнопок управления позволяет быстро выбирать, редактировать и воспроизводить сигналы непосредственно с передней панели генератора
- Моделирование реальных условий путем воспроизведения захваченных сигналов
 - Сигналы, захваченные осциллографами и анализаторами спектра реального времени можно воспроизводить, редактировать или передискретизировать на генераторе сигналов произвольной формы
- Плавный переход от моделирования к реальной среде тестирования
 - Импорт векторных сигналов из программных приложений сторонних производителей, например, MATLAB

Области применения

- Создание широкополосных РЧ/СВЧ сигналов для систем связи и электронного оборудования оборонного назначения
 - Выходные широкополосные РЧ сигналы с частотами до 20 ГГц
- Тестирование на соответствие стандарту высокоскоростных шин и полупроводниковых приборов
 - Тестирование приемников в предельных режимах с применением широкого выбора искажений сигнала
- Исследование устройств на основе когерентной оптики
 - Генерация модулирующих сигналов для высокоскоростной передачи данных с использованием видов модуляции высоких порядков

- Передовые исследования в области электроники, физики и химии
 - Быстродействующий источник сигнала с малым джиттером для создания специальных аналоговых сигналов, импульсов с крутыми фронтами, потоков данных и тактовых частот

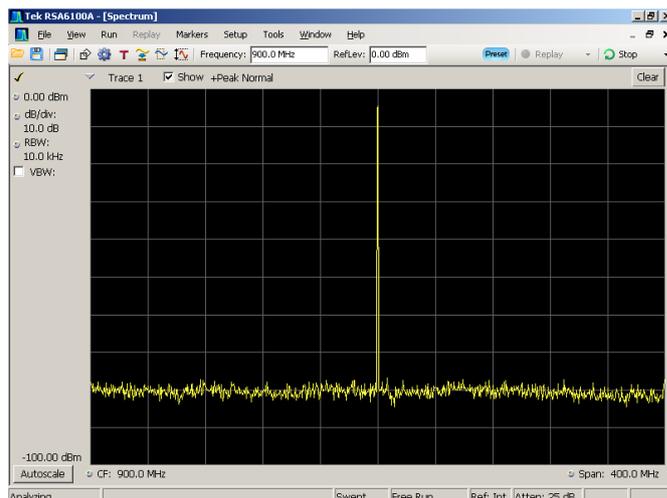
Плавный переход от моделирования к генерации

Прибор AWG70000A может генерировать любой захваченный или заданный сигнал. Создавать сигнал можно различными способами. Такое прикладное программное обеспечение, как RFXpress и SerialXpress, специально оптимизированное для работы с семейством генераторов Tektronix AWG, обеспечивает возможность создания специальных сигналов, а программные приложения сторонних производителей, например, MATLAB, Excel или им подобные, обладают достаточной гибкостью для создания любых выбранных вами сигналов. Созданные в любых вышеуказанных приложениях сигналы можно импортировать в генератор AWG70000A, а затем воспроизвести, при этом происходит непосредственный переход от модели к реальному сигналу.

Кроме того, сигналы, захваченные осциллографами или анализаторами спектра реального времени компании Tektronix, можно загрузить в AWG70000A и воспроизвести. Используя ПО RFXpress, захваченный сигнал можно изменять в соответствии с любыми возможными требованиями.

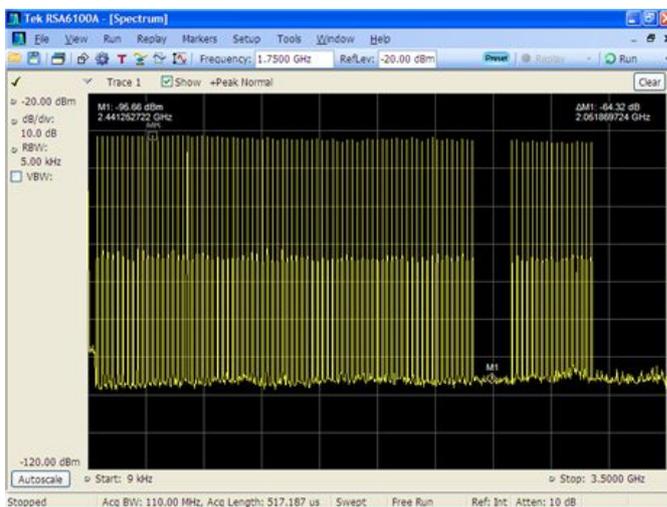
Генерирование широкополосных РЧ сигналов

Создание РЧ сигналов становится все более и более сложным, что вызывает дополнительные трудности для разработчиков РЧ устройств при точном формировании сигналов, необходимых для тестирования на соответствие стандарту и определения области устойчивой работы. В сочетании с ПО RFXpress, генераторы серии AWG70000A могут решить эти сложные проблемы. RFXpress представляет собой программный пакет, предназначенный для цифрового синтеза модулирующих сигналов, а также сигналов промежуточной и радиочастоты. ПО RFXpress позволяет реализовать все возможности генераторов серии AWG70000A, благодаря чему осуществляется новый подход к генерации широкополосных сигналов. Совместное использование AWG70000A и ПО RFXpress предоставляет инженерам возможность генерировать сигналы с необходимой полосой в пределах частотного диапазона 20 ГГц.



AWG70000A обладает уникальным значением динамического диапазона, свободное от паразитных составляющих

Потребности новейших цифровых радиочастотных технологий зачастую выходят за рамки возможностей существующих измерительных приборов, так как требуют генерации широкополосных быстроизменяющихся сигналов, все чаще применяемых во многих беспроводных приложениях, таких как РЛС, радиорелейная связь, мультиплексирование с ортогональным частотным разделением сигналов (OFDM) и сверхширокополосная (СШП, UWB) радиосвязь. При использовании совместно с RFXpress, генераторы серии AWG70000A поддерживают широкий диапазон видов модуляции, что упрощает задачу создания сложных РЧ сигналов. Приборы серии AWG70000A обеспечивают возможность генерирования модулирующих сигналов и сигналов промежуточной частоты, а также прямой генерации РЧ сигналов с частотой до 20 ГГц.

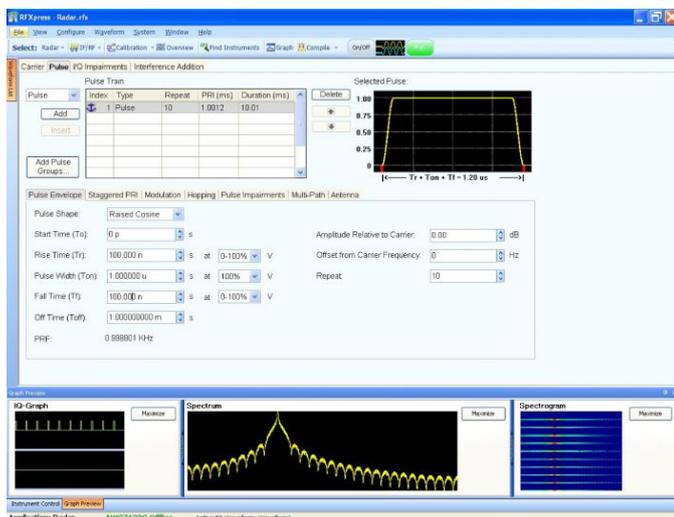


Сигнал частотой 3 ГГц с несколькими несущими генерируется прибором AWG70000A с динамическим диапазоном, свободным от паразитных составляющих, равным 60 дБн

Создание радиолокационных сигналов

Создание современных радиолокационных сигналов часто требует от генератора исключительных характеристик, в том числе частоты дискретизации, динамического диапазона и памяти. Генераторы Tektronix серии AWG70000A стали новым отраслевым стандартом для генерирования современных радиолокационных сигналов, обеспечивая ширину полосы модуляции до 20 ГГц. Поддерживая частоту дискретизации до 50 Гвыб./с, генераторы серии AWG70000A позволяют осуществлять прямую генерацию РЧ сигналов, которые ранее невозможно было получать с помощью генераторов сигналов произвольной формы. В случаях, когда требуется формирование IQ данных, AWG70000A обеспечивают возможность передискретизации сигнала, тем самым улучшая его качество с учетом непревзойденного значения динамического диапазона.

Генераторы AWG70000A и ПО RFXpress являются идеальным решением для создания сложных радиолокационных сигналов. Пользователи имеют возможность с максимальной гибкостью создавать собственные наборы радиолокационных импульсов. С помощью генераторов сигналов произвольной формы можно легко создавать сигналы с различными типами модуляции, такими как линейно-частотная модуляция (ЛЧМ), коды Баркера и полифазные коды, шаговая частотная или нелинейная частотная модуляция; при этом широкая функциональность и гибкость ПО RFXpress позволяют формировать сигналы с заданными пользователем типами модуляции. Использование AWG70000A совместно с RFXpress даёт возможность генерировать последовательности со смещёнными импульсами для устранения неоднозначности по дальности и доплеровской частоте, моделировать скачкообразную перестройку частоты в системах радиоэлектронного противодействия, а также межимпульсное колебание амплитуды для имитации целей Сверлинга, включая сканирование диаграммы направленности антенны, радиолокационные помехи и многолучевое распространение.



Радиолокационные импульсы, созданные с помощью генератора серии AWG70000A и ПО RFXpress.

Генерация сигналов, имитирующих реальный эфир

Характеристики радиолокационных сигналов не должны ухудшаться в присутствии в том же спектре других сигналов различных коммерческих стандартов. Для соблюдения этих требований разработчики РЛС должны тщательно проверить все крайние случаи на стадиях проектирования и отладки. Генератор AWG70000A с программным приложением RFXpress Environment обладает исключительной гибкостью для определения и создания таких наилучших сценариев.

Вы можете задать до 25 сигналов для моделирования реального эфира, в том числе WiMAX, WiFi, GSM, GSM-EDGE, EGPRS 2A, EGPRS2B, CDMA, W-CDMA, DVB-T, шумоподобный сигнал и немодулированные сигналы РЛС. Это приложение также позволяет беспрепятственно импортировать сигналы из других приложений RFXpress (в том числе Radar, Generic Signal и др.), а также из Matlab®, из анализаторов спектра и осциллографов Tektronix в вашу среду. Можно также настроить физические параметры сигналов, соответствующих определенному стандарту. Вы можете задать несущую частоту, мощность, момент начала и продолжительность подачи для всех сигналов, имитирующих реальный эфир. Таким образом, вы полностью контролируете взаимодействие этих сигналов друг с другом.

Coherent optical

Today's high speed and increasingly web driven world is pushing the demand for short and long haul coherent optical development. Phase modulation, high baud rate, high sample rate, bandwidth and resolution are all critical to optical applications. Tektronix understands the challenges and inconsistencies of coherent optical testing and offers a reliable, easy to set up and high performing tool set for optical testing, waveform generation and calibration.

The Tektronix AWG70000 Series Arbitrary Waveform Generator (AWG) can reach sampling rates as high as 50GSa/s with 10 bits vertical resolution. Such level of performance allows for the direct generation of IQ basebands signals required by modern coherent optical communication

systems based on quadrature modulation of an optical carrier with data rates well over 200Gb/s. Multiple AWG 70000s can be synchronized to generate use the max 50 Ga/s on each baseband signal with low EVM and 32 Gbaud performance.

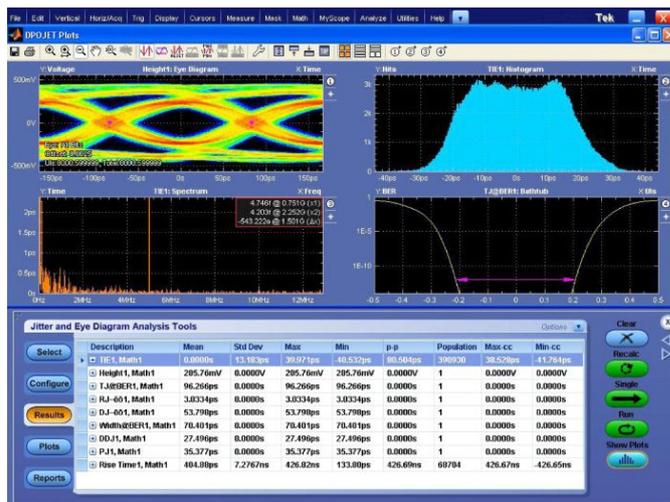
Generating the desired signal is only the first challenge in coherent optical. The quality of the signal, low EVM's and having a clear open eye is crucial. RFXpress can be used for calibration of the AWG to the device under test and for precompensation of coherent optical signals.

Создание типовых OFDM сигналов

В современном беспроводном мире ортогональное частотное разделение сигналов с мультиплексированием (OFDM) становится наиболее предпочтительным методом модуляции для передачи больших объёмов цифровых данных на короткие и средние расстояния. Необходимость наличия широкой полосы пропускания и нескольких несущих вызывает серьёзные трудности у инженеров, которым нужно создавать OFDM сигналы для тестирования PC приёмников. При формировании сигнала OFDM генераторы серии AWG70000A совместно с ПО RFXpress позволяют сконфигурировать каждую из его составных частей. При сборке полного OFDM кадра инженеры могут создавать сигналы посимвольно, либо с помощью программного обеспечения RFXpress выбрать значения по умолчанию для некоторых аспектов сигнала. Объединение возможностей генератора и RFXpress позволяет осуществлять кодирование данных в различных форматах, включая коды Рида-Соломона, свёрточное кодирование и скремблирование. Кроме того, пользователи имеют возможность задавать для каждой поднесущей в OFDM символе параметры, которые могут быть настроены независимо для типа, модуляции и базовых данных. Программное обеспечение RFXpress обеспечивает доступ ко всем параметрам OFDM сигнала через специальную таблицу символов, в которой приводятся сводные данные по всем несущим в выбранном символе. Пакеты/кадры OFDM могут создаваться путём определения интервалов между символами/кадрами, а части OFDM пакетов могут быть выделены за счёт добавления стробированного шума.

Генерация высокоскоростных последовательных сигналов

Последовательные сигналы целиком состоят из единиц и нулей – двоичных данных. С увеличением тактовой частоты эти простые последовательности единиц и нулей стали всё больше походить на аналоговые сигналы из-за аналоговых факторов, воздействующих на них. Нулевое время нарастания и абсолютно плоские вершины – «как в учебнике» – в реальных цифровых сигналах не существуют. В реальных электронных схемах присутствуют шумы, джиттер, перекрёстные помехи, распределённые реактивные сопротивления, колебания напряжения источников питания и другие паразитные явления. Всё это оказывает негативное влияние на сигнал. Реальный цифровой «меандр» редко соответствует своему теоретическому эквиваленту. Генераторы AWG70000A являются аналоговыми источниками сигнала и представляют собой идеальное решение «всё в одном», позволяющее создавать потоки цифровых данных и имитировать аналоговые дефекты, которые имеют место в реальных условиях. В генераторах серии AWG70000A используются методы прямого синтеза, которые обеспечивают формирование сигналов, моделирующих эффекты прохождения сигнала по линии передачи. Время нарастания, форма импульса, задержка и искажения – всё это можно регулировать с помощью приборов серии AWG70000A. При их использовании совместно с пакетом программного обеспечения SerialXpress инженеры имеют возможность с пакетом программного обеспечения SerialXpress инженеры имеют возможность до 12,5 Гбит/с. Это именно то, что необходимо для тщательного тестирования приемника.



Цифровые данные с искажениями легко создаются с помощью генератора AWG70000A и ПО SerialXpress.

ПО SerialXpress является интегрированным программным обеспечением, которое позволяет приборам серии AWG70000A вносить в цифровые данные разнообразные аномалии, в том числе джиттер (случайный, периодический, синусоидальный), шум, искажения коэффициента заполнения (DCD), пред- и постискажения и их компенсацию, межсимвольные помехи (ISI), а также осуществлять генерацию тактовой частоты с распределённым спектром (SSC). С помощью эталонных файлов, загруженных в SerialXpress, обеспечивается эмуляция условий передачи как в электронных платах, так и в кабелях. Решение на основе генераторов AWG70000A и ПО SerialXpress обеспечивает создание базовых шаблонов сигналов для множества современных стандартов, таких как SATA, Display Port, SAS, PCI-E, USB и Fibre Channel.

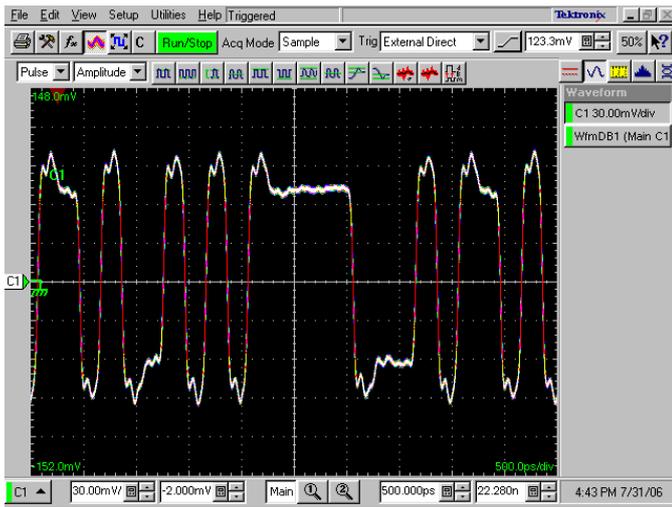
Для приложений высокоскоростной последовательной передачи данных генераторы серии AWG70000A предлагают лучшее в отрасли решение проблем по генерации тестовых сигналов. В последние годы с такими проблемами всё чаще сталкиваются разработчики цифровых устройств, перед которыми стоят задачи по тестированию, контролю и отладке сложных цифровых систем. Файловая концепция этих приборов использует метод прямого синтеза для создания сложных потоков данных и обеспечивает пользователям простоту, воспроизводимость и гибкость, необходимые для решения самых сложных задач по генерации сигналов для приложений высокоскоростной последовательной передачи данных.

LXI Класс C

Интерфейс LXI класса C и встроенный веб-сервер предоставляют доступ к генераторам серии AWG7000A через стандартный веб-браузер. Для этого достаточно ввести IP адрес генератора в поле адреса браузера. Веб-интерфейс позволяет просматривать состояние и конфигурацию прибора, а также контролировать и изменять параметры сетевого интерфейса. Все процедуры удалённого доступа соответствуют спецификациям интерфейса LXI класса C.

Качество, на которое можно положиться

Доверьтесь компании Tektronix, и вы получите качество, на которое можно положиться. Каждый прибор не только сопровождается лучшими в отрасли службами поддержки, но и обеспечивается годовой гарантией.



Цифровые данные с компенсацией предскажений, созданные с помощью генератора AWG70000A и ПО SerialXpress.

Технические характеристики

Определения

Нормируемые технические характеристики (не помечаются) – характеристики прибора с пределами допустимого отклонения, значения которых гарантированы потребителю. Нормируемые технические характеристики проверяются в процессе производства и при поверке прибора путём прямых измерений значений параметров (раздел «Проверка производительности» Руководства по эксплуатации).

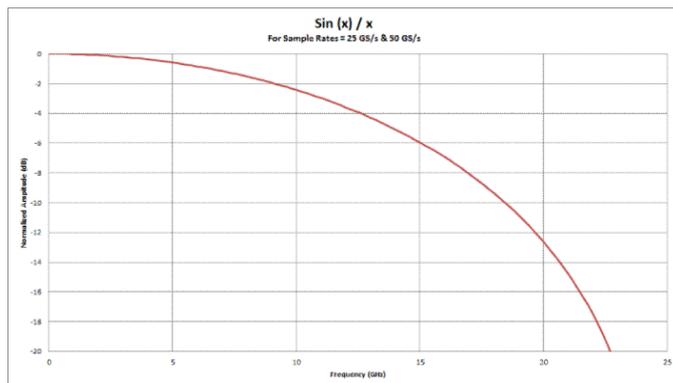
Типовые характеристики (помечаются как "тип.") – характеристики прибора, представленные как типовые, но не гарантируемые показатели производительности. Данные значения параметров не гарантируются, но большая часть приборов будет иметь производительность на указанном уровне. Типовые характеристики не проверяются в процессе производства или при поверке прибора (раздел «Проверка производительности» Руководства по эксплуатации).

Номинальные характеристики (помечаются как "ном.") – характеристики прибора, обеспечиваемые конструкцией прибора. Номинальные характеристики не гарантируются, поэтому они не проверяются в процессе производства или при поверке прибора (раздел «Проверка производительности» Руководства по эксплуатации).

Приведенные характеристики относятся ко всем моделям, если не указано иное.

Основные характеристики моделей

	AWG70001A	AWG70002A
Digital to analog converter		
Sample rate (nominal)	1.5 KS/s - 50 GS/s	1.5 KS/s - 25 GS/s
Resolution (nominal)	10 bit (no markers selected), 9 bit (one marker selected), or 8 bit (two markers selected)	
Sin(x)/x roll-off		
Sin(x)/x (-3dB)	11.1 GHz	11.1 GHz



Sin x/x rolloff at 25 GS/s and 50 GS/s

Частотные характеристики

Выходная эффективная частота Fmax определяется как «Частота дискретизации/Коэффициент передискретизации» или «Частота дискретизации / 2,5»

AWG70001A	20 ГГц
AWG70002A	10 ГГц

Output amplitude characteristics Amplitude levels are measured as singled-ended outputs. Amplitude level will be 3 dBm higher when using differential (both) outputs.

Range (typical)	-8 dBm to -2 dBm
Resolution (typical)	0.35 dB
Accuracy (typical)	0.17 dB

Output flatness Mathematically corrected for characteristic Sin (x)/x roll-off, uncorrected by external calibration methods.

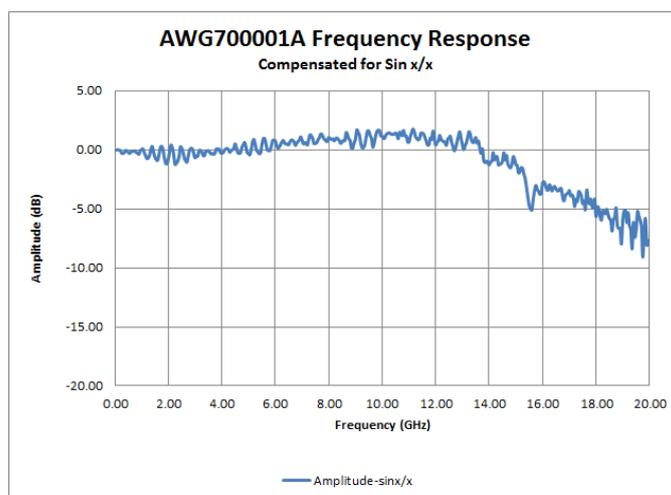
AWG70001A	±1.8 dB to 10 GHz, +1.8 dB, -3 dB 10 GHz to 15 GHz
AWG70002A	+0.8 dB, -1.5 dB to 10 GHz

Частотные характеристики

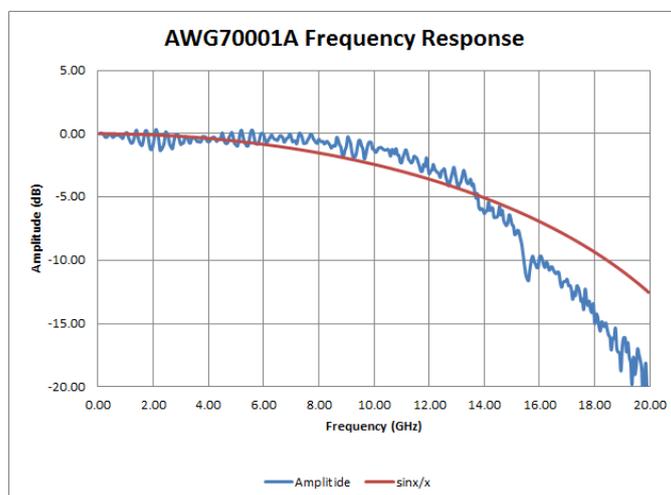
Analog bandwidth	Measured with a multi-sine waveform with equal amplitude across the band. The $\text{Sin}(x)/x$ response is mathematically removed from the measured response before recording the -3 dB crossing.
AWG70001A	15 GHz
AWG70002A	13.5 GHz
<hr/>	
Output match, SWR (typical)	
AWG70001A	DC to 5 GHz = 1.32:1 5 GHz to 10 GHz = 1.52:1 10 GHz to 20 GHz = 1.73:1
AWG70002A	DC to 5 GHz = 1.61:1 5 GHz to 10 GHz = 1.61:1

Частотная характеристика

AWG70001A



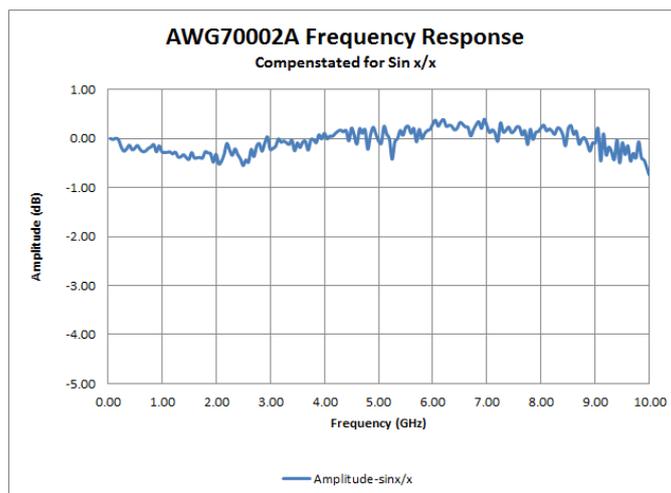
Частотная характеристика AWG70001A при 50 Гвыб./с с компенсацией $\text{sin}(x)/x$



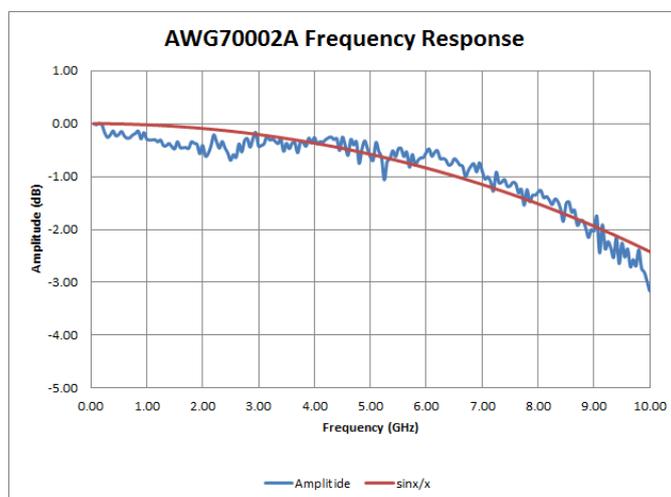
Частотная характеристика AWG70001A и идеальная кривая $\text{sin}(x)/x$ при 50 Гвыб./с

Частотные характеристики

AWG70002A



Частотная характеристика AWG70002A при 25 Гвыб./с с компенсацией $\sin(x)/x$



Частотная характеристика AWG70002A и идеальная кривая $\sin(x)/x$ при 25 Гвыб./с

Временные характеристики

Скорость передачи (ном.)	Скорость потока цифровых данных определяется как «Частота дискретизации/(4 точки на период)», что позволяет генерировать любые искажения.
AWG70001A	12,5 Гбит/с
AWG70002A	6,25 Гбит/с
Время нарастания/спада (тип.)	Время нарастания/спада измеряется по уровням 20% и 80% и составляет 0,75 от отраслевого стандарта, определяемого по уровням 10% и 90%.
AWG70001A	Частота дискретизации ≤ 25 Гвыб./с: < 23 пс < 27 пс при 50 Гвыб./с
AWG70002A	< 22 пс
Характеристики амплитуды выходного сигнала	Уровень амплитуды измеряется между дифференциальными выходами (+) и (-). Для несимметричных выходов уровень амплитуды будет половине указанного уровня напряжения.
Диапазон (типичное значение)	От 500 мВ _{размах} до 1 В _{размах}
Разрешение (типичное значение)	1,0 мВ
Погрешность (типичное значение)	$\pm(2\%$ амплитуды + 1 мВ)

Sequencer characteristics

The sequencer for the AWG70000 is a firmware upgrade that allows the user to run a sequence of waveforms. The sequencer runs independent channels except for the clock.

Maximum repeat count	2 ²⁰ counts (1,048,576 counts)
Maximum sequencing steps	16,383
Waveform granularity resolution	2 on the single-channel AWG70001A 1 on the two-channel AWG70002A
Minium waveform length	2400 points on the two-channel AWG70002A 4800 points on the single-channel AWG70001A

Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR)

Spurious free dynamic range (SFDR) characteristics

Frequency output of AWG ^{1 2}

AWG70001A

	In band performance		Adjacent band performance	
	Measured across	Specification (typical)	Measured across	Specification (typical)
100 MHz	DC - 1 GHz	-80 dBc	DC - 10 GHz	-72 dBc
DC - 500 MHz	DC - 500 MHz	-70 dBc	DC - 1.5 GHz	-66 dBc
DC - 1 GHz	DC - 1 GHz	-63 dBc	DC - 3 GHz	-63 dBc
DC - 2 GHz	DC - 2 GHz	-62 dBc	DC - 6 GHz	-60 dBc
DC - 3 GHz	DC - 3 GHz	-60 dBc	DC - 6 GHz	-52 dBc
DC - 5 GHz	DC - 5 GHz	-52 dBc	DC - 6 GHz	-52 dBc
5 GHz - 6 GHz	5 GHz - 6 GHz	-52 dBc	3 GHz - 9 GHz	-40 dBc
6 GHz - 7 GHz	6 GHz - 7 GHz	-42 dBc	4 GHz - 10 GHz	-42 dBc
7 GHz - 8 GHz	7 GHz - 8 GHz	-60 dBc	6 GHz - 12.5 GHz	-52 dBc
8 GHz - 10 GHz	8 GHz - 10 GHz	-50 dBc	6 GHz - 12.5 GHz	-52 dBc
10 GHz - 12 GHz	10 GHz - 12 GHz	-53 dBc	6 GHz - 12.5 GHz	-50 dBc
12 GHz - 13 GHz	12 GHz - 13 GHz	-22 dBc	10 GHz - 15 GHz	-22 dBc
13 GHz - 14 GHz	13 GHz - 14 GHz	-54 dBc	11 GHz - 16 GHz	-20 dBc
14 GHz - 16 GHz	14 GHz - 16 GHz	-46 dBc	13 GHz - 18 GHz	-38 dBc
16 GHz - 18.5 GHz	16 GHz - 18.5 GHz	-42 dBc	14 GHz - 20 GHz	-30 dBc
18.5 GHz - 20 GHz	18.5 GHz - 20 GHz	-28 dBc	16 GHz - 20 GHz	-24 dBc

AWG70002A 8 Gsa/sec

	In band performance		Adjacent band performance	
	Measured across	Specification (typical)	Measured across	Specification (typical)
100 MHz	DC - 1 GHz	-80 dBc	DC - 3 GHz	-72 dBc
DC - 500 MHz	DC - 500 MHz	-68 dBc	DC - 1.5 GHz	-66 dBc
DC - 1 GHz	DC - 1 GHz	-63 dBc	DC - 3 GHz	-63 dBc
DC - 2 GHz	DC - 2 GHz	-60 dBc	DC - 4 GHz	-60 dBc
DC - 2.6 GHz	DC - 2.6 GHz	-55 dBc	DC - 4 GHz	-52 dBc
DC - 3.2 GHz	DC - 3.2 GHz	-47 dBc	DC - 4 GHz	-47 dBc

¹ Measured with Balun at maximum sample rate.,

² SFDR is determined as a function of the directly generated carrier frequency. Harmonics not included.

Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR)

AWG70002A 16 Gsa/sec

	In band performance		Adjacent band performance	
	Measured across	Specification (typical)	Measured across	Specification (typical)
100 MHz	DC - 1 GHz	-80 dBc	DC - 3 GHz	-72 dBc
DC - 500 MHz	DC - 500 MHz	-68 dBc	DC - 1.5 GHz	-66 dBc
DC - 1 GHz	DC - 1 GHz	-62 dBc	DC - 3 GHz	-63 dBc
DC - 2 GHz	DC - 2 GHz	-60 dBc	DC - 6 GHz	-58 dBc
DC - 3.5 GHz	DC - 3.5 GHz	-57 dBc	3 GHz - 8 GHz	-40 dBc
3.5 GHz - 4.5 GHz	3.5 GHz - 4.5 GHz	-42 dBc	4 GHz - 8 GHz	-42 dBc
4.5 GHz - 6.4 GHz	4.5 GHz - 6.4 GHz	-52 dBc	6 GHz - 8 GHz	-42 dBc

AWG70002A

	In band performance		Adjacent band performance	
	Measured across	Specification (typical)	Measured across	Specification (typical)
100 MHz	DC - 1 GHz	-80 dBc	DC - 10 GHz	-72 dBc
0 - 500 MHz	DC - 500 MHz	-70 dBc	DC - 1.5 GHz	-66 dBc
DC - 1 GHz	DC - 1 GHz	-63 dBc	DC - 3 GHz	-63 dBc
DC - 2 GHz	DC - 2 GHz	-62 dBc	DC - 6 GHz	-60 dBc
DC - 3 GHz	DC - 3 GHz	-60 dBc	DC - 6 GHz	-52 dBc
DC - 5 GHz	DC - 5 GHz	-52 dBc	DC - 6 GHz	-52 dBc
5 GHz - 6 GHz	5 GHz - 6 GHz	-52 dBc	3 GHz - 9 GHz	-40 dBc
6 GHz - 7 GHz	6 GHz - 7 GHz	-42 dBc	4 GHz - 10 GHz	-42 dBc
7 GHz - 8 GHz	7 GHz - 8 GHz	-55 dBc	6 GHz - 12.5 GHz	-50 dBc
8 GHz - 10 GHz	8 GHz - 10 GHz	-50 dBc	6 GHz - 12.5 GHz	-50 dBc

Характеристики искажений на выходе

Гармонические искажения³

Частота дискретизации = 25 Г выб./с

Уровень второй гармоники для частоты выходного сигнала

Диапазон частот	Уровень
< 2 ГГц	< -60 дБн
2-6 ГГц	< -50 дБн
> 6 ГГц	< -42 дБн

Уровень третьей гармоники для частоты выходного сигнала

Диапазон частот	Уровень
< 1 ГГц	< -60 дБн
1-2 ГГц	< -50 дБн
> 2 ГГц	< -40 дБн

Эффективное число битов (ENOB)

AWG70001A

4,6 бит на частоте 14,99 ГГц

AWG70002A

Все шумы и искажения в диапазоне 0-20 ГГц

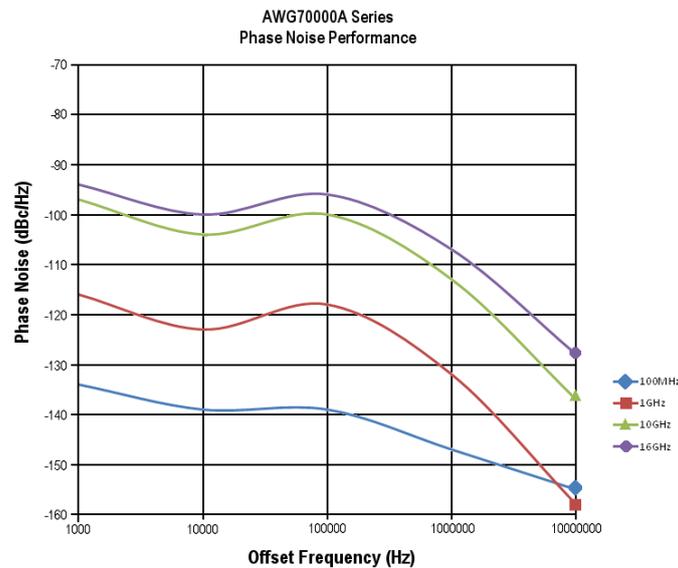
5,6 бит на частоте 9,99 ГГц

Все шумы и искажения в диапазоне 0-12,5 ГГц

³ Измеряется с симметрирующим преобразователем при максимальной частоте дискретизации.

Характеристики искажений на выходе

Фазовый шум



Фазовый шум в режиме пониженного джиттера

Jitter

Random jitter (typical)	250 fs RMS
Total jitter (typical)	10 ps _{p-p} at 12.5 Gb/s

Характеристики синхронизации каналов

Данные характеристики относятся только к модели AWG70002A

Сдвиг фаз между каналами ±5 пс

Регулировка сдвига фаз по выходу

Диапазон	от -100 до 100 пс
Разрешение	500 фс
Погрешность	±5 пс
Внутриканальный сдвиг	< 5 пс

Характеристики аппаратной части

Количество аналоговых выходов

AWG70001A	1 канал
AWG70002A	2 канала

Выходной разъем Универсальная система разъемов Aeroflex/Weinschel Planar Crown с адаптером SMA (гнездо)

Полное выходное сопротивление 50 Ом

Длина кривой сигнала

AWG70001A	Standard (Стандарт): до 2 Гвыб. С увеличенной памятью: до 16 Гвыб.
AWG70002A	Standard (Стандарт): до 2 Гвыб. С увеличенной памятью: до 8 Гвыб.

Характеристики аппаратной части

Неоднородность формы сигнала

Непрерывный режим запуска	1 точка
Режимы запуска по событию	AWG70001A: 2 точки AWG70002A: 1 точка

Run modes

Continuous	Waveform is continuously repeated
Triggered	Waveform is output only once after a trigger is received
Triggered Continuous	Waveform is continuously repeated after a trigger is received

Частота выборки

Разрешение	До 8 знаков
Точность	В пределах \pm (1 промиле + потеря качества от времени), потеря качества от времени \pm 1 промилле в год

Характеристики компьютера

Operating system / peripherals / IO	Windows 7 4 GB memory \geq 480 GB solid state drive Included USB compact keyboard and mouse USB 2.0 compliant ports (6 total - 2 front, 4 rear) RJ-45 Ethernet connector (rear panel) supports 10/100/1000BASE-T VGA video (rear panel) for external monitor eSATA (rear panel)
-------------------------------------	--

Характеристики экрана	Сенсорный экран со светодиодной подсветкой, диагональ 165 мм (6,5 дюйма), 1024 × 768 XGA
-----------------------	--

Возможности импорта файлов с сигналами	Импорт файлов сигналов следующих форматов: *.AWGX, создаваемые генераторами Tektronix серии AWG70000A *.AWG, создаваемые генераторами Tektronix серий AWG5000 или AWG7000 *.PAT и *.WFM, создаваемые генераторами Tektronix серий AWG400/500/600/700 *.IQT, создаваемый анализаторами Tektronix серии RSA3000 *.TIQ, создаваемый анализаторами Tektronix серии RSA6000/5000 или осциллографами серии MDO4000 *.WFM или *.ISF, создаваемыми осциллографами Tektronix серий TDS/DPO/MSO/DSA а также текстовых файлов (*.TXT) *.MAT, создаваемый в среде ПО Matlab
--	---

Возможности экспорта файлов с сигналами	Экспорт файлов сигналов форматов *.WFMX, создаваемых генераторами Tektronix серии AWG70000A а также текстовых файлов (*.TXT)
---	---

Программный драйвер для ПО сторонних производителей	Драйвер IVI-COM
---	-----------------

Характеристики компьютера

Управление прибором и передача данных

Управление по шине GPIB через порт USB B (необходим внешний адаптер TEK-USB-488)	Дистанционное управление и передача данных (соответствует IEEE-Std 488.1, совместим с IEEE 488.2 и SCPI-1999.0)
Ethernet	Дистанционное управление и передача данных (соответствует IEEE-Std 802.3)

LXI (Расширение локальной сети для измерительных приборов) LXI класс C, версия 1.4

Дополнительные выходы

Markers

Number	AWG70001A: Total of 2 AWG70002A: Total of 4 (2 per channel)
Style	Differential
Connector	SMA (front panel)
Impedance	50 Ω

Level into 50 Ω

Characteristic	Description
Window	-1.4 V to 1.4 V
Amplitude	0.5 V _{p-p} to 1.4 V _{p-p}
Resolution	10 mV
Accuracy	±(10% of setting + 50 mV) into 50 Ω
Rise/fall time (20% - 80%)	<35 ps (High: 1.0 V, Low: 0 V)

Timing skew

Characteristic	Description
Intra-channel (typical)	<12 ps (between each channel (+) Pos and (-) Neg output)
Inter-channel (typical)	<15 ps (between Marker 1 and Marker 2 outputs)

Delay control

Characteristic	Description
Delay from analog output (typical)	AWG70001A: 180 ps ±25 ps AWG70002A: 755 ps ±25 ps
Range	0 to 100 ps
Resolution	1 ps
Accuracy	±15 ps

Jitter

Characteristic	Description
Random RMS (typical)	0.4 ps _{RMS}
Total p-p (typical)	20 ps _{p-p} (Using PRBS15 pattern)

Выход опорного сигнала 10 МГц

Амплитуда	От +4 до ±2 дБм
Разъем	SMA (задняя панель)
Сопротивление	50 Ом, связь по переменному току

Выход тактового сигнала

Частота	1/80 от выходного тактового сигнала
Амплитуда	От 1,0 В ±100 мВ _{размах} на нагрузке 50 Ом
Разъем	SMA (задняя панель)
Сопротивление	50 Ом, связь по переменному току

Дополнительные выходы

External clock output	
Connector	SMA on rear-panel
Output impedance	50 Ω AC Coupled
Frequency range	6.25 GHz to 12.5 GHz
Output amplitude	+5 dBm to +10 dBm

Дополнительные входы

Trigger (Синхронизация)

Число 50 точек	2 (А и В)
Полярность	Полож. или Отриц.
Сопротивление	50 Ом, 1 кОм
Диапазон	50 Ом: <math> < 5 V_{\text{ср. кв.}} </math> 1 кОм: $\pm 10 \text{ В}$
Разъем	SMA (задняя панель)

Threshold (Порог)

Характеристика	Описание
Диапазон	от -5,0 до 5,0 В
Разрешение	0,1 В
Точность	$\pm(5 \% + 100 \text{ мВ})$

Запуск по погрешности выходного сигнала

Характеристика	Описание
Асинхронный (типичное значение)	$\pm 40 \text{ пс}$ при максимальной частоте выборки
Синхронный (типичное значение)	Внешний переменный опорный сигнал и синхронизация запуска: $500 \text{ фс}_{\text{ср. кв.}}, 7 \text{ пс}_{\text{размах}}$ при коэффициенте битовых ошибок 10^{-12}
Синхронный (типичное значение)	Внешний переменный опорный сигнал 10 МГц и синхронизация запуска: $5 \text{ пс}_{\text{ср. кв.}}, 70 \text{ пс}_{\text{размах}}$ при коэффициенте битовых ошибок 10^{-12}

Минимальная длительность импульса для запуска 20 нс

Выход из синхронизма >1,4 мкс

Вход опорного сигнала

Амплитуда входного сигнала	От -5 до +5 дБм
Фиксированный диапазон частот	10 МГц, ± 10 промилле
Переменный диапазон частот	от 35 до 250 МГц
Разъем	SMA (задняя панель)
Сопротивление	50 Ом, связь по переменному току

External Clock in

Connector	SMA (rear panel)
Input impedance	50 Ω, AC coupled
Frequency range	6.25 GHz to 12.5 GHz
Input amplitude	0 dBm to +10 dBm

Physical characteristics**Dimensions**

Height	153.6 mm (6.05 in)
Width	460.5 mm (18.13 in)
Depth	603 mm (23.76 in)

Weight

Net weight without packaging	16.8 kg (37.0 lb)
Net weight with packaging	22.4 kg (49.4 lb)

Cooling clearance

Top	0 in
Bottom	0 in
Left side	50 mm (2 in)
Right side	50 mm (2 in)
Rear	0 in

Источник питания

Линейный вход переменного тока	От 100 до 240 В переменного тока, 50/60 Гц
Потребление	500 Вт

EMC, environment, and safety**Температура**

При работе	от 0 до +50 °C
При хранении	от -20 до +60 °C

Влажность

При работе	относительная влажность от 5 до 90 % при температуре до 30 °C
	Относительная влажность от 5 до 45 % при температуре от 30 до 50 °C без конденсации
При хранении	относительная влажность от 5 до 90 % при температуре до 30 °C
	Относительная влажность от 5 до 45 % при температуре от 30 до 60 °C без конденсации

Высота над уровнем моря

При работе	До 3000 м на высоте более 1500 м над уровнем моря максимальная рабочая температура снижается на 1 °C на каждые 300 м.
При хранении	до 12 000 м

Вибрация

Рабочие условия	Синусоидальная вибрация 0,33 мм (пик-пик) постоянного смещения, от 5 до 55 Гц Вибрация случайного характера: 0,27 g _{ср.кв.} от 5 до 500 Гц, 10 минут на ось
Хранения	Вибрация случайного характера: 0,28 g _{ср.кв.} от 5 до 500 Гц, 10 минут на ось

Механические удары

Рабочие условия	Полусинусоидальные импульсы, 30 г пик., длительность 11 мс, по 3 удара в направлении каждой оси
-----------------	---

Нормативные документы

Класс безопасности	UL61010-1, CAN/CSA-22.2, No.61010-1-04, EN61010-1, IEC61010-1
Уровень излучения	EN55011 (Класс А), IEC61000-3-2, IEC61000-3-3

EMC, environment, and safety

Помехоустойчивость IEC61326, IEC61000-4-2/3/4/5/6/8/11

Региональные сертификаты

Европа	Австралия/Новая Зеландия
EN61326	AS/NZS 2064

Ordering information

Серия AWG 70000

AWG70001A	10 бит, длина записи 2 Гвыб., 1-канальный генератор сигналов произвольной формы. Опция 150: 1,5 квыб./с - 50 Гвыб./с
AWG70002A	10 бит, длина записи 2 Гвыб., 2-канальный генератор сигналов произвольной формы. Опция 225: 1,5 квыб./с - 25 Гвыб./с

Принадлежности в комплекте поставки ⁴

015-1022-xx	Оконечная нагрузка SMA 50 Ом (1 шт. на канал)
119-7054-xx	USB мышь
119-7275-xx	Компактная USB клавиатура
119-8131-ss	Стилюс для сенсорного экрана
071-3110-xx	Руководство по вводу в эксплуатацию и безопасности
—	Сертификат калибровки
—	Кабель питания

Гарантийные обязательства

Один год на детали и работу.

Опции

Product options

Opt. 01	Waveform record length expansion AWG70001A: from 2 GSamples to 16 GSamples AWG70002A: from 2 GSamples to 8 GSamples on both channels
Opt. 03	Adds sequencing
Opt. 150	Adds 50 GS/s sampling rate (AWG70001A only)
Opt. 208	Adds 8 GS/s sampling rate (AWG70002A only)
Opt. 216	Adds 16 GS/s sampling rate (AWG70002A only)
Opt. 225	Adds 25 GS/s sampling rate (AWG70002A only)
Opt. RFX	Adds RFXpress (RFX100) software to the AWG
Opt. RDR	Adds radar signal generation to RFXpress ⁵
Opt. SPARA	Adds S-parameter emulation to RFXpress ⁵

⁴ При заказе указывайте тип кабеля питания и язык руководства пользователя.

⁵ Requires Opt. RFX

Opt. OFDM	Adds OFDM signal generation to RFXpress ⁵
Opt. ENV	Adds environment signal generation to RFXpress ⁵
Opt. ENV01	Bundling option - Opt. ENV + Opt. RDR ⁵
Opt. ENV02	Bundling option - Opt. ENV + Opt. RDR + Opt. OFDM ⁵
Opt. ENV03	Bundling option - Opt. ENV + Opt. RDR + Opt. OFDM + Opt. SPARA ⁵
Opt. ENV04	Bundling option - Opt. ENV + Opt. RDR + Opt. OFDM + Opt. SPARA + Opt. UWBCF ⁵
Opt. UWBCF	Adds UWB-WiMedia conformance signal generation to RFXpress ⁵
Opt. UWBCF	Adds UWB-WiMedia custom and conformance signal generation to RFXpress (includes Opt. UWBCF) ⁵

Power plug options

Опция A0	Вилка питания для сетей Северной Америки (115 В, 60 Гц)
Опция A1	Вилка питания для сетей Европы (220 В, 50 Гц)
Опция A2	Вилка питания для сетей Великобритании (240 В, 50 Гц)
Опция A3	Вилка питания для сетей Австралии (240 В, 50 Гц)
Опция A5	Вилка питания для сетей Швейцарии (220 В, 50 Гц)
Опция A6	Вилка питания для сетей Японии (100 В, 110/120 В, 60 Гц)
Опция A10	Вилка питания для сетей Китая (50 Гц)
Опция A11	Вилка питания для сетей Индии (50 Гц)
Опция A12	Вилка питания для сетей Бразилии (60 Гц)
Опция A99	Шнур электропитания отсутствует

Руководство пользователя

Опция L0	Руководство на английском языке
Опция L5	Руководство на японском языке
Опция L7	Руководство на китайском языке (упрощенное письмо)
Опция L8	Руководство на китайском языке (традиционное письмо)
Опция L10	Руководство на русском языке

Сервисные опции

Опция C3	Услуги по калибровке в течение 3 лет
Опция C5	Услуги по калибровке в течение 5 лет
Опция CA1	Однократная калибровка или функциональная диагностика
Опция D1	Протокол с данными калибровки
Опция D3	Протокол с данными калибровки за 3 года (с опцией C3)
Опция D5	Протокол с данными калибровки за 5 лет (с опцией C5)
Опция G3	Полное обслуживание в течение 3 лет (включая замену на время ремонта, плановую калибровку и многое другое)
Опция G5	Полное обслуживание в течение 5 лет (включая замену на время ремонта, плановую калибровку и многое другое)
Опция R3	Ремонт в течение 3 лет (включая гарантийное обслуживание)
Опция R5	Услуги по ремонту в течение 5 лет (включая гарантию)

Послепродажное обслуживание

CA1	Однократная калибровка или функциональная диагностика
R5DW	Ремонт в течение 5 лет
R2PW	Послегарантийный ремонт в течение 2 лет
R1PW	Послегарантийный ремонт в течение 1 лет

Прикладное программное обеспечение

SDX100	ПО для генерирования джиттера (аппаратный USB ключ в комплекте)
Опция ISI	Моделирование S-параметров и межсимвольной интерференции (необходимо ПО SDX100)
Опция SSC	Добавление тактовой частоты с распределенным спектром (необходимо ПО SDX100)

Комплект для монтажа в стойку

AWGRACK	Комплект для монтажа в стойку генераторов серии AWG70000A
---------	---

Product upgrades

AWG70001A

AWG701AUP Opt. 01	Increases the waveform record length to 16 G samples
AWG701AUP Opt. 03	Adds sequencing
AWG701AUP Opt. SSD	Provides an additional (or replacement) preprogrammed solid state drive

AWG70002A

AWG702AUP Opt. 01	Increases the waveform record length to 16 G samples
AWG702AUP Opt. 03	Adds sequencing
AWG702AUP Opt. 0816	Increases the sampling rate from 8 GS/s to 16 GS/s
AWG702AUP Opt. 0825	Increases the sampling rate from 8 GS/s to 25 GS/s
AWG702AUP Opt. 1625	Increases the sampling rate from 16 GS/s to 25 GS/s
AWG702AUP Opt. SSD	Provides an additional (or replacement) preprogrammed solid state drive

Рекомендуемые принадлежности

Принадлежность	Описание	Номер по каталогу
Руководство по программированию	Описание команд программирования, на английском языке	См. на сайте Tektronix
Руководство по обслуживанию	Руководство по обслуживанию (только на английском языке)	См. на сайте Tektronix
Переходник GPIB-USB	Позволяет управлять через интерфейс GPIB с использованием порта USB B	TEK-USB-488



Компания Tektronix имеет сертификаты ISO 9001 и ISO 14001 от SRI Quality System Registrar.



Продукты соответствуют требованиям стандартов IEEE 488.1-1987, RS-232-C, а также стандартам и техническим условиям компании Tektronix.

Юго-Восточная Азия/Австралия (65) 6356 3900
Бельгия 00800 2255 4835*
Центральная и Восточная Европа и Прибалтика +41 52 675 3777
Финляндия +41 52 675 3777
Гонконг 400 820 5835
Япония 81 (3) 6714 3010
Ближний Восток, Азия и Северная Америка +41 52 675 3777
КНР 400 820 5835
Республика Корея 001 800 8255 2835
Испания 00800 2255 4835*
Тайвань 886 (2) 2722 9622

Австрия 00800 2255 4835*
Бразилия +55 (11) 3759 7627
Центральная Европа & Греция +41 52 675 3777
Франция 00800 2255 4835*
Индия 000 800 650 1835
Люксембург +41 52 675 3777
Нидерланды 00800 2255 4835*
Польша +41 52 675 3777
Россия & СНГ +7 (495) 6647564
Швеция 00800 2255 4835*
Великобритания & Ирландия 00800 2255 4835*

Балканские страны, Израиль, ЮАР и другие страны ISE +41 52 675 3777
Канада 1 800 833 9200
Дания +45 80 88 1401
Германия 00800 2255 4835*
Италия 00800 2255 4835*
Мексика, Центральная и Южная Америка, Карибы 52 (55) 56 04 50 90
Норвегия 800 16098
Португалия 80 08 12370
ЮАР +41 52 675 3777
Швейцария 00800 2255 4835*
США 1 800 833 9200

* Европейский бесплатный номер. Если он недоступен, звоните: +41 52 675 3777

Обновлено 10 апреля 2013

Дополнительная информация. Компания Tektronix располагает обширной и постоянно расширяющейся коллекцией указаний по применению, технических описаний и других ресурсов в помощь инженерам, работающим над передовыми технологиями. Посетите сайт www.tektronix.com.

Copyright © Tektronix, Inc. Все права защищены. Изделия Tektronix защищены патентами США и других стран, выданными и находящимися на рассмотрении. Информация в этой публикации заменяет все опубликованные ранее материалы. Компания оставляет за собой право изменения цены и технических характеристик. TEKTRONIX и TEK являются зарегистрированными товарными знаками Tektronix, Inc. Все другие торговые марки являются знаками обслуживания, товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих компаний.



28 Jan 2014

76U-28380-4

www.tektronix.ru

Tektronix[®]

