

# Генераторы сигналов произвольной формы

## Серия AWG7000



### Возможности и преимущества

- Широкая полоса частот модуляции радиочастотных (РЧ) и сверхвысокочастотных (СВЧ) сигналов
  - генерирование сложных широкополосных сигналов в диапазоне частот до 9,6 ГГц
  - генерирование сигналов с шириной полосы модуляции до 5,3 ГГц (по уровню -3 дБ)
- Создание последовательностей и подпоследовательностей сигналов
  - возможность создания бесконечных циклов сигналов, переходов и условных ветвлений
  - расширенные возможности по моделированию характеристик реальных сигналов
- Возможность динамических переходов
  - создание сложных сигналов с откликом на изменение внешних условий

- Разрешение по вертикали до 10 бит
  - генерирование сигналов с полосой модуляции до 1 ГГц с динамическим диапазоном без паразитных составляющих 54 дБн
- Глубокая память
  - позволяет создавать длинные сложные последовательности сигналов
- Интуитивно понятный пользовательский интерфейс сокращает время тестирования
- Встроенный компьютер поддерживает работу в локальной сети и оборудован приводом DVD, съёмным жестким диском, портами LAN, eSATA и USB
- Воспроизведение сигналов, захваченных осциллографами и анализаторами спектра реального времени, в том числе с добавлением предсказаний
- Импорт сигналов из программных приложений сторонних производителей, например MathCAD, MATLAB, Excel и др.

### Области применения

- Широкополосные РЧ/СВЧ сигналы для систем связи и электронной аппаратуры
  - прямой широкополосный выход РЧ/СВЧ несущей с частотой до 9,6 ГГц
- Высокоскоростные последовательные шины
  - скорость передачи для комбинированных последовательных потоков данных до 6 Гбит/с (четырёхкратная передискретизация, с чередованием)
  - любые профили многоуровневых сигналов для параметрического контроля временных параметров (джиттера) без внешних сумматоров мощности
- Разработка и тестирование систем со смешанными сигналами
  - 2 аналоговых канала плюс 4 маркерных выхода
- Высокоскоростные источники данных/импульсов или тактовой частоты с малым джиттером
- Реальные, идеальные или искаженные сигналы – синхронное формирование любых комбинаций искажений сигнала

## Уникальная производительность

Потребность в высокопроизводительных генераторах сигналов произвольной формы постоянно возрастает, а сфера их использования охватывает всё более широкий круг приложений. Лучшие в отрасли генераторы сигналов произвольной формы (AWG) серии AWG7000 компании Tektronix представляют собой передовой образец производительности, частоты дискретизации, качества сигнала и разрешения по времени. Возможность создавать, генерировать и воспроизводить идеальные, искаженные или реальные сигналы чрезвычайно важна в процессе разработки и тестирования новых устройств. Генераторы серии AWG7000 обладают частотой дискретизации 24 Гвыб./с при вертикальном разрешении 10 бит и являются лучшими в отрасли приборами, обеспечивающими формирование тестовых сигналов для решения сложных измерительных задач. Они позволяют легко генерировать очень сложные сигналы и при этом полностью контролировать все характеристики.

Возможности генераторов серии AWG7000 были значительно расширены в результате добавления некоторых важных функций:

### Редактор формул

Текстовый редактор ASCII, который использует текстовые строки для создания форм сигналов путём загрузки, редактирования и компиляции файлов уравнений. Редактор обеспечивает управление процессом и гибкость при создании более сложных форм сигналов с использованием параметров, задаваемых пользователем.

### Создание последовательностей и подпоследовательностей сигналов

Позволяет формировать бесконечные циклы сигналов, переходы и условные ветвления, в результате чего обеспечивается генерирование более длинных структур, пригодных для воспроизведения поведения реальных передатчиков последовательных потоков данных.

### Динамические переходы

Формирование сложных сигналов благодаря способности динамически переходить на любую заранее определённую метку в сигнальной последовательности. Пользователь может установить до 256 меток различных переходов, которые соответствуют изменениям внешних условий.

### Интерфейс LXI класса C

Интерфейс LXI класса C и встроенный веб-сервер предоставляют доступ к генераторам серии AWG7000 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 спецификации интерфейса LXI класса C.

### 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 проверки соответствия и параметрического контроля. В сочетании с программным обеспечением RFXpress, генераторы серии AWG7000 могут решить эти сложные проблемы. RFXpress представляет собой программный пакет, предназначенный для цифрового синтеза модулирующих сигналов, а также сигналов промежуточной и радиочастоты. ПО RFXpress способствует полному использованию возможностей генераторов серии AWG, благодаря чему реализуется новый подход к генерации широкополосных сигналов. Совместное использование AWG7000 и RFXpress обеспечивает



Радиолокационные импульсы, созданные с помощью генератора серии AWG7000 и ПО RFXpress.

инженеров «полосой по требованию», то есть возможностью генерировать широкополосные сигналы с полосой модуляции до 5,3 ГГц (по уровню  $-3$  дБ) в пределах частотного диапазона 9,6 ГГц.

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 радары, РЧ связь, мультиплексирование с ортогональным частотным разделением сигналов (OFDM) и сверхширокополосная (СШП, UWB) радиосвязь. При использовании совместно с RFXpress генераторы серии AWG7000 поддерживают широкий диапазон видов модуляции, что упрощает задачу создания сложных РЧ сигналов. Приборы серии AWG7000 обеспечивают возможность генерирования модулирующих сигналов и сигналов промежуточной частоты (ПЧ), а также прямой генерации РЧ сигналов.

### Создание радиолокационных сигналов

Создание современных радиолокационных сигналов часто требует от ГСПФ исключительной производительности с точки зрения частоты дискретизации, аналоговой полосы пропускания и памяти. Генераторы Tektronix серии AWG7000 стали новым отраслевым стандартом для генерирования современных радиолокационных сигналов, обеспечивая ширину полосы модуляции до 5,3 ГГц (по уровню  $-3$  дБ). Поддерживая частоту дискретизации до 24 Гвыборк/с, генераторы серии AWG7000 позволяют осуществлять прямую генерацию РЧ сигналов, которые ранее невозможно было получать с помощью ГСПФ. В случаях, когда требуется формирование IQ данных, AWG7000 обеспечивают возможность передискретизации сигнала, тем самым улучшая его качество.

Генераторы AWG7000 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 AWG совместно с RFXpress даёт возможность генерировать последовательности со смещёнными импульсами для устранения неоднозначности по дальности и доплеровской частоте, модели-

ровать 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.

### Генерация сигналов имитирующих реальный эфир

Характеристики сигналов РЛС не должны ухудшаться в присутствии других сигналов различных коммерческих стандартов в том же спектре. Это обоснованное требование с учетом важности радиолокации. Для соблюдения этих требований разработчики РЛС должны тщательно проверить все крайние случаи на стадии проектирования/отладки. Генератор AWG7000 с программным приложением RFXpress Environment обладает исключительной гибкостью для определения и создания таких наихудших 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 модулированные 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 имеете полный контроль над взаимодействием этих сигналов друг с другом.

### Создание типичных OFDM сигналов

В современном беспроводном мире ортогональное частотное разделение сигналов с мультиплексированием (OFDM) становится наиболее предпочтительным методом модуляции для передачи больших объемов цифровых данных на короткие и средние расстояния. Необходимость наличия широкой полосы пропускания и нескольких несущих вызывает серьезные трудности для инженеров, которым нужно создавать OFDM сигналы для тестирования РЧ приёмников. При формировании сигнала OFDM генераторы серии AWG7000 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 AWG и RFXpress позволяет осуществлять кодирование данных в различных форматах, включая коды Рида-Соломона, сверточное 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.

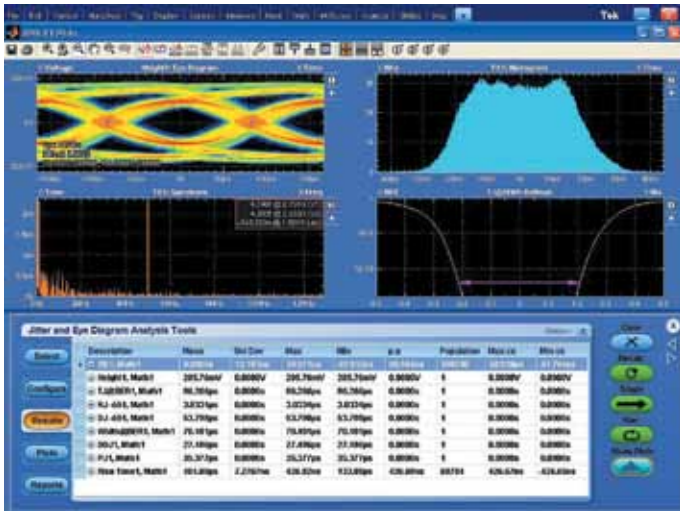


Сигналы WiMedia легко создаются с помощью генератора AWG7000 и ПО RFXpress.

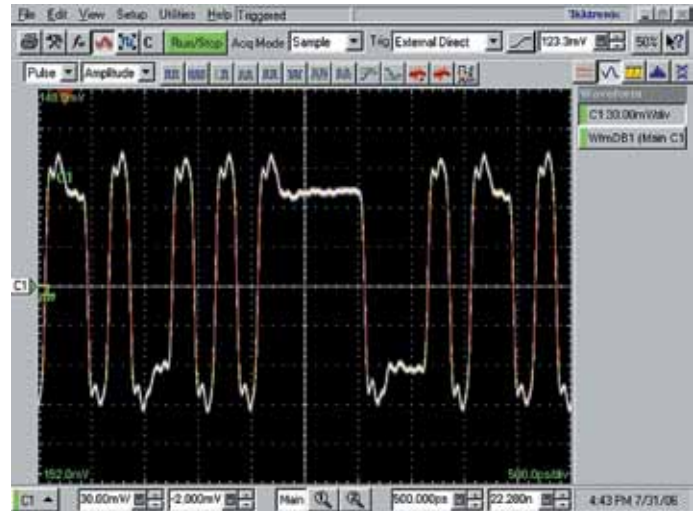
### UWB-WiMedia (UWBCT/UWBCT)

Сверхширокополосная беспроводная связь (СШП, Ultra-Wideband – UWB) – это быстроразвивающаяся технология, предназначенная для использования в качестве ближней радиосвязи малой мощности. Одним из приложений, вызвавших появление перспективной технологии UWB связи, является беспроводная универсальная последовательная шина (Universal Serial Bus, USB). Для СШП радиосвязи, так же как и для стандартного OFDM радио, необходима широкая полоса сигнала и несколько несущих. Вместе с тем в СШП устройствах применяются очень короткие импульсы, а значение спектральной плотности мощности при передаче сигнала находится вблизи уровня собственных шумов (теплового шума), что может серьёзно затруднить создание тестовых СШП сигналов. К счастью, генераторы серии AWG7000 и ПО RFXpress предлагают оптимальное решение по созданию тестовых СШП сигналов.

Генераторы серии AWG7000 и ПО RFXpress позволяют синтезировать в цифровой форме и генерировать сигналы UWB спектра. И для специализированных СШП сигналов, и для сигналов, соответствующих последней спецификации WiMedia, генераторы серии AWG7000 дают возможность воссоздавать сигналы, которые требуются для скачкообразного изменения полосы в реальном времени в диапазоне частот модуляции более 1,6 ГГц. Программное обеспечение RFXpress поддерживает полный контроль параметров СШП сигналов, включая синхронизирующие последовательности преамбулы, покрывающие последовательности и частотно-временные коды. Для приложений WiMedia обеспечивается генерация всех шести групп диапазонов (от BG1 до BG6) в виде IQ, ПЧ или в виде прямого синтеза РЧ сигналов, что дает три различных способа создания сигналов или преобразования их частоты с помощью функциональных возможностей AWG7000.



Цифровые данные с искажениями легко создаются с помощью генератора AWG7000 и ПО SerialXpress.



Цифровые данные с компенсацией предскажений, созданные с помощью генератора AWG7000 и ПО SerialXpress.

## Генерация высокоскоростных последовательных сигналов

Последовательные сигналы целиком состоят из единиц и нулей – двоичных данных. Ранее для создания цифровых сигналов инженеры использовали генераторы данных. С увеличением тактовой частоты эти простые последовательности единиц и нулей стали всё больше походить на аналоговые сигналы из-за присутствующих в цифровых данных аналоговых явлений. Нулевое время нарастания и абсолютно плоские вершины – «как в учебнике» – в реальных цифровых сигналах не существуют. Реальная электронная обстановка содержит шумы, джиттер, перекрёстные помехи, распределённые реактивные сопротивления, колебания напряжения источников питания и другие дефекты. Всё это оказывает негативное влияние на сигнал. Реальной цифровой «меандр» редко напоминает свой теоретический эквивалент. Генераторы AWG7000 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 AWG7000 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 AWG7000. При их использовании совместно с пакетом программного обеспечения SerialXpress инженеры имеют возможность контролировать любые параметры цифровых сигналов, передаваемых со скоростью до 6 Гбит/с.

ПО SerialXpress является интегрированным программным обеспечением, которое позволяет приборам серии AWG7000 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 AWG7000 и ПО SerialXpress обеспечивает создание базовых шаблонов сигналов для множества современных стандартов, таких как SATA, Display Port, SAS, PCI-E, HDMI, USB и Fibre Channel.

Для приложений высокоскоростной последовательной передачи данных генераторы серии AWG7000 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 архитектура 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.

## 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.

## 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).

### Технические характеристики AWG7122C

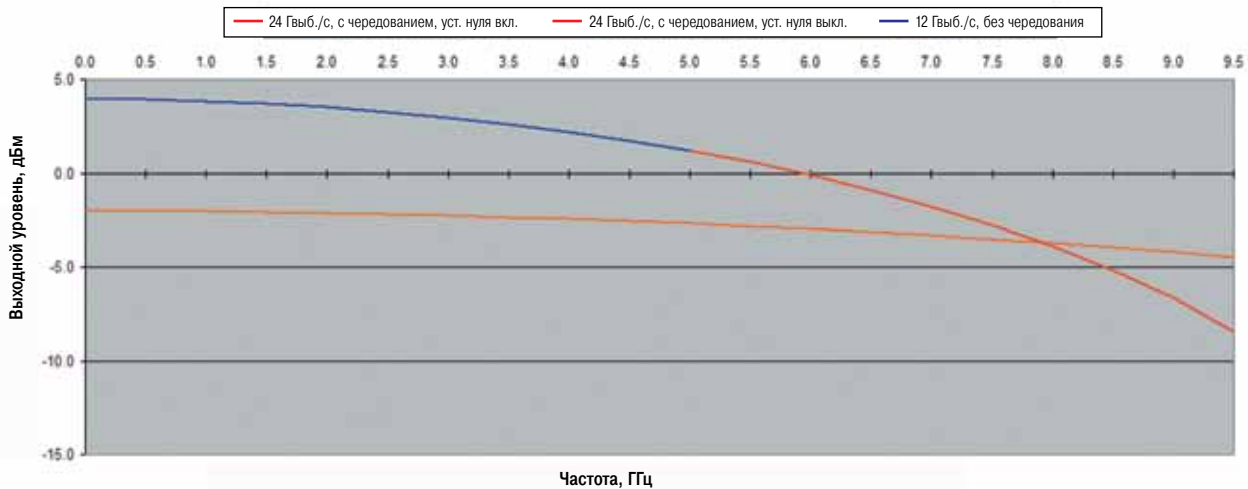
#### Общие характеристики

Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
Цифро-аналоговый преобразователь					
Частота дискретизации (ном.)		от 10 Мвыб./с до 12 Гвыб./с			от 12 Гвыб./с до 24 Гвыб./с
Разрешение (ном.)		10 бит (без маркеров) или 8 бит (с маркерами)			
Спад частотной характеристики Sin (x)/x					
по уровню -1 дБ		3,1 ГГц			6,2 ГГц
по уровню -3 дБ		5,3 ГГц			10,6 ГГц

Частотные характеристики

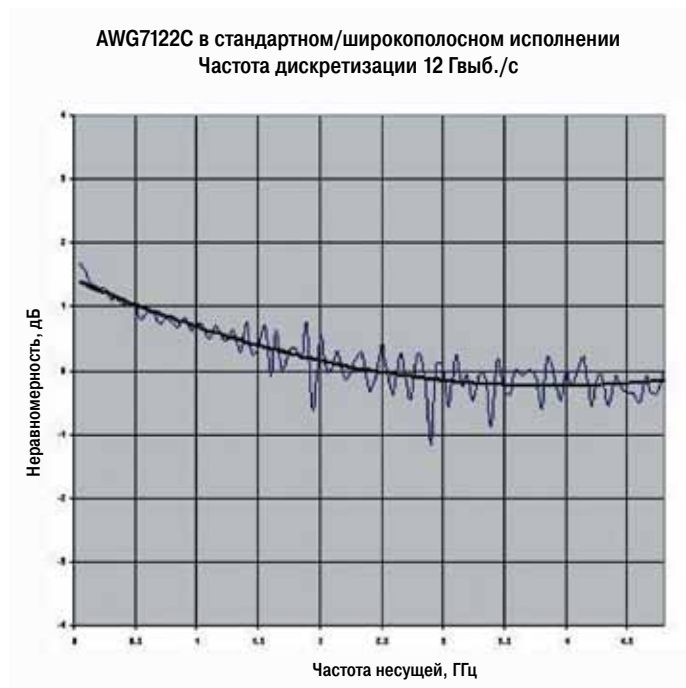
Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
<b>Выходные частотные характеристики</b>					
Выходная эффективная частота	Fmax определяется как «Частота дискретизации/Коэффициент передискретизации» или «Частота дискретизации /2,5»				
Fmax	4,8 ГГц			9,6 ГГц	
Эффективное время переключения частоты	Минимальное время переключения частоты между выбранными сигналами определяется как «1/Fmax»				
Стандартная конфигурация					
Время переключения (Ts)	106 мкс				
С опцией 08 (ускоренное переключение частоты)					
Время переключения (Ts)	208 пс			104 пс	
Полоса модуляции	Полоса модуляции определяется как меньшее из двух значений: определенного по частотной характеристике Sin(x)/x или вычисленного по времени нарастания (Tr) (как представлено на рисунке)				
Типовая полоса по уровню -1 дБ (= 0,923 x полоса Tr по уровню -1 дБ)	до 400 МГц	до 1,8 ГГц	до 3,1 ГГц		до 3,3 ГГц (уст. нуля вкл.) до 3,1 ГГц (уст. нуля выкл.)
Типовая полоса по уровню -3 дБ (= 0,913 x полоса Tr по уровню -3 дБ)	до 680 МГц	до 3,2 ГГц	до 5,3 ГГц		до 5,6 ГГц (уст. нуля вкл.) до 5,3 ГГц (уст. нуля выкл.)

Частотная характеристика AWG7122C, включая спад частотной характеристики sin x/x

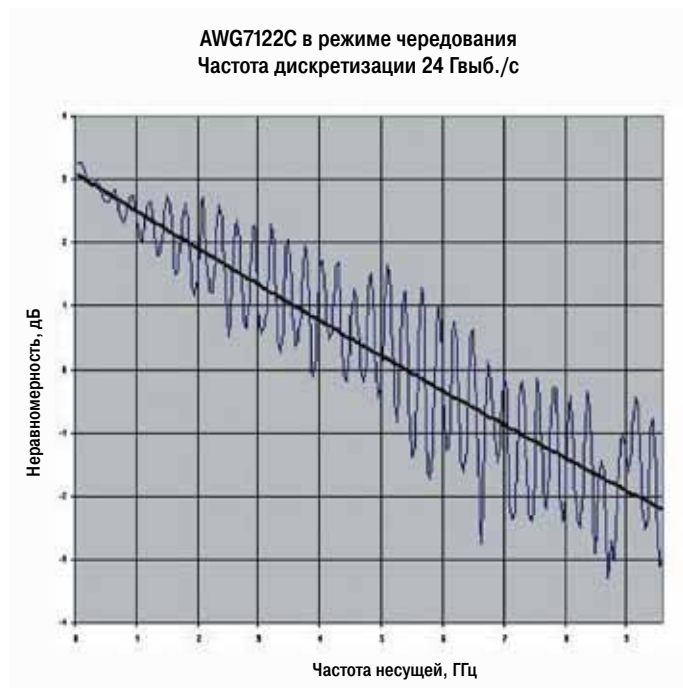


Частотная характеристика AWG7122C (тип.).

Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
<b>Выходные амплитудные характеристики</b>					
Амплитуда					
Уровни амплитуды измеряются на несимметричных выходах					
При использовании дифференциальных выходов (обоих) уровень амплитуды будет на 3 дБм выше					
Диапазон (тип.)	от -22 до +10 дБм	от -22 до +4 дБм	от -2 до +4 дБм		от -8 до -2 дБм (уст. нуля вкл.) от -2 до +4 дБм (уст. нуля выкл.)
Разрешение (тип.)	0,01 дБ				
Погрешность (тип.)	±0,3 дБ (на уровне -2 дБм, без смещения)				
Неравномерность выходной характеристики	Математически корректируется по параметрам спада частотной характеристики по закону Sin (x)/x, не корректируется методами внешней калибровки				
Неравномерность (тип.)	±1,0 дБ (от 50 МГц до 4,8 ГГц)			±2,5 дБ (от 50 МГц до 9,6 ГГц)	
Согласование выхода					
КСВ (тип.)	От 0 до 1,5 ГГц - 1,2:1 от 1,5 до 4,8 ГГц - 1,7:1			От 0 до 1,5 ГГц - 1,2:1 от 1,5 до 4,8 ГГц - 1,3:1 от 4,8 до 9,6 ГГц - 1,5:1	



Неравномерность частотной характеристики (тип.) AWG7122C в стандартном и широкополосном исполнении.



Неравномерность частотной характеристики (тип.) AWG7122C в режиме чередования.

Временные характеристики

Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
<b>Параметры передачи данных</b>					
Скорость передачи данных	Скорость потока цифровых данных определяется как «Частота дискретизации/(4 точки на цикл)», что позволяет генерировать любые искажения				
Скорость передачи (ном.)	3 Гбит/с			6 Гбит/с	
<b>Характеристики времени нарастания/спада</b>					
Время нарастания/спада	Время нарастания/спада измеряется по уровням 20% и 80% и составляет 0,75 от отраслевого стандарта, определяемого по уровням 10% и 90%				
$T_r/T_f$ (тип.)	350 пс	75 пс	35пс		42 пс
Полоса времени нарастания	Полоса, рассчитанная по параметрам времени нарастания ( $0,26/T_r$ , предполагаемый гауссов переход) на выходе аналоговой схемы с учетом кабелей				
Типовая полоса $T_r$ по уровню -1 дБ (= $0,197/T_r$ )	430 МГц	2,0 ГГц	4,3 ГГц		3,6 ГГц
Типовая полоса $T_r$ по уровню -3 дБ (= $0,339/T_r$ )	750 МГц	3,5 ГГц	7,5 ГГц		6,2 ГГц
Фильтр нижних частот	фильтр Бесселя, 50 МГц и 200 МГц			-	
<b>Выходные амплитудные характеристики</b>					
Амплитуда	Уровни амплитуды измеряются между (+) и (-) дифференциальных выходов Для несимметричных выходов уровень амплитуды будет составлять половину от указанных ниже величин				
диапазон (тип.)	от 100 мВ <sub>п-п</sub> до 4,0 В <sub>п-п</sub>	от 100 мВ <sub>п-п</sub> до 2,0 В <sub>п-п</sub>	от 1,0 В <sub>п-п</sub> до 2,0 В <sub>п-п</sub>		от 500 мВ <sub>п-п</sub> до 1,0 В <sub>п-п</sub> (уст. нуля вкл.) от 1,0 В <sub>п-п</sub> до 2,0 В <sub>п-п</sub> (уст. нуля выкл.)
разрешение (тип.)	1,0 мВ				
погрешность (тип.)	±(3% от амплитуды ±2 мВ) на уровне 0,5 В, без смещения				±(8% от амплитуды ±2 мВ) (уст. нуля вкл.) ±(4% от амплитуды ±2 мВ) (уст. нуля выкл.)
<b>Смещение</b>					
Диапазон (тип.)	±0,5 В		-		
разрешение (тип.)	1,0 мВ		-		
погрешность (тип.)	±(2,0% от смещения ±10 мВ) на минимальной амплитуде		-		

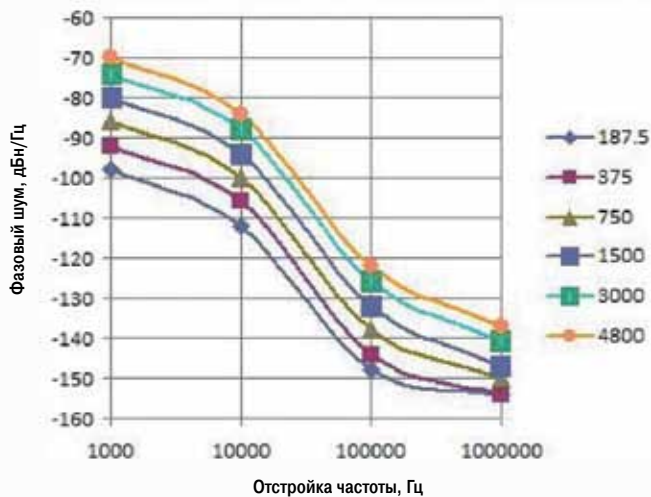


Общие характеристики

Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
<b>Характеристики искажений на выходе</b>					
Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR)	SFDR определяется как функция несущей частоты, генерированной методом прямого синтеза. Гармоники не включены				
SFDR (тип.), при частоте несущей:	Частота дискретизации: 12 Гвыб./с, 10 бит Частота: от 50 МГц до 4,8 ГГц Уровень: 4 дБм (1 V <sub>pp</sub> ), без смещения			Частота дискретизации: 24 Гвыб./с, 10 бит Частота: от 50 МГц до 9,6 ГГц Уровень: -2 дБм (0,5 V <sub>pp</sub> )	
от 0 до 1,0 ГГц				-54 дБн	
от 1,0 ГГц до 2,4 ГГц				-46 дБн	
от 2,4 ГГц до 3,5 ГГц				-38 дБн	
от 3,5 ГГц до 4,8 ГГц				-30 дБн	
от 4,8 ГГц до 9,6 ГГц				-26 дБн	
Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR)	При представлении в виде полосы модуляции и использовании внешнего преобразования с повышением частоты параметры фиксируются и при правильной разработке схем преобразования не будут зависеть от частоты несущей. Гармоники не включены.				
SFDR (тип.), в полосе частот:	Частота дискретизации: 12 Гвыб./с, 10 бит Полоса частот модуляции: до 2,5 ГГц Уровень: 4 дБм (1 V <sub>pp</sub> ), без смещения			Частота дискретизации: 24 Гвыб./с, 10 бит Полоса частот модуляции: до 3,5 ГГц Уровень: -2 дБм (0,5 V <sub>pp</sub> )	
от 0 до 1,0 ГГц (по уровню -1 дБ)				-54 дБн	
от 0 до 2,4 ГГц (по уровню -1 дБ)				-46 дБн	
от 0 до 3,5 ГГц (по уровню -1 дБ)				-38 дБн	

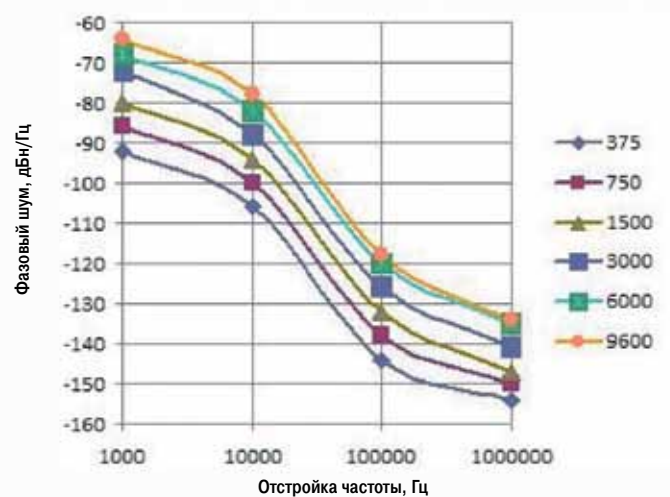
Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
Гармонические искажения		Частота дискретизации: 12 Гвыб./с, 10 бит Длина сигнала 32 точки, выходная частота: 375 МГц Амплитуда: 4 дБм (1 В <sub>pp</sub> ), без смещения			Частота дискретизации: 24 Гвыб./с, 10 бит Длина сигнала 32 точки, выходная частота: 750 МГц Амплитуда: -2 дБм (0,5 В <sub>pp</sub> )
гармоники (тип.)	< -35 дБн		< -42 дБн		< -40 дБн
Негармонические искажения		Частота дискретизации: 12 Гвыб./с, 10 бит Длина сигнала 32 точки, выходная частота: 375 МГц Амплитуда: 4 дБм (1 В <sub>pp</sub> ), без смещения			Частота дискретизации: 24 Гвыб./с, 10 бит Длина сигнала 32 точки, выходная частота: 750 МГц Амплитуда: -2 дБм (0,5 В <sub>pp</sub> )
паразитные составляющие (тип.)			< -50 дБн		< -45 дБн
Фазовый шум		Частота дискретизации: 12 Гвыб./с, 10 бит Длина сигнала 32 точки Выходная частота: 375 МГц Амплитуда: 4 дБм (1 В <sub>pp</sub> ), без смещения			Частота дискретизации: 24 Гвыб./с, 10 бит Длина сигнала 32 точки Выходная частота: 750 МГц Амплитуда: -2 дБм (0,5 В <sub>pp</sub> ), без смещения
фазовый шум (тип.)			< -90 дБн/Гц при отстройке 10 кГц		< -85 дБн/Гц при отстройке 10 кГц

AWG7122C в стандартном/широкополосном исполнении  
Частота дискретизации 12 Гвыб./с



Фазовый шум (тип.) AWG7122C в стандартном и широкополосном исполнении.

AWG7122C в режиме чередования  
Частота дискретизации 24 Гвыб./с



Фазовый шум (тип.) AWG7122C в режиме чередования.

Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
<b>Джиттер</b>					
Случайный джиттер (тип.)	период повторения 1010 тактов				
среднеквадратичное значение	1,6 пс			0,9 пс	
Полный джиттер (тип.)	последовательность данных $2^{15} - 1$ (при коэффициенте битовых ошибок $10^{-12}$ )				
пиковое значение (амплитуда)	50 пс при 0,5 Гбит/с	30 пс при 3 Гбит/с		20 пс при скорости от 2 Гбит/с до 6 Гбит/с	
<b>Импульсные выходные характеристики</b>					
<b>Импульсная характеристика</b>					
T <sub>r</sub> /T <sub>f</sub> (тип.)	350 пс	75 пс		35 пс	42 пс
Сдвиг временной диаграммы (тип.)	< 20 пс между (+) и (-) выходом каждого канала				< 12 пс между (+) и (-) выходом каждого канала
Задержка относительно выхода маркера (тип.)	50 МГц: 10,15 нс ±0,15 нс 200 МГц: 4,05 нс ±0,05 нс	25 нс ±0,05 нс		0,58 нс ±0,05 нс	0,85 нс ±0,05 нс
Регулировка сдвига при чередовании (тип.)			–		Регулировка сдвига: ±180° в зависимости от частоты дискретизации (напр., 24 Гвыб./с: 83 пс = 360° с разрешением 0,1°)
Регулировка уровня при чередовании (тип.)			–		Регулировка уровня: разрешение 1 мВ

## 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).

## Технические характеристики AWG7082C

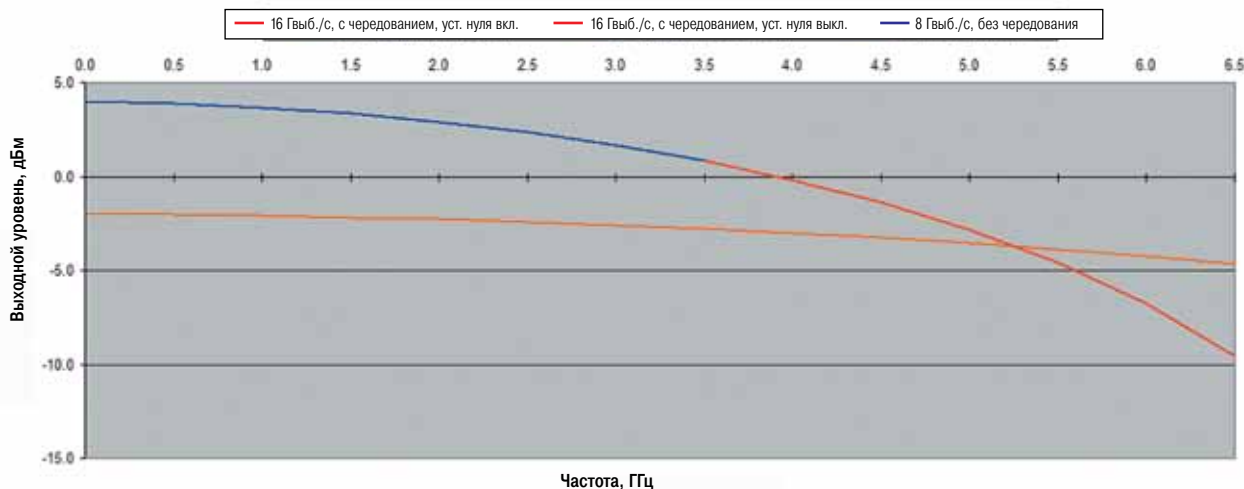
### Общие характеристики

Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
Цифро-аналоговый преобразователь					
Частота дискретизации (ном.)		от 10 Мвыб./с до 8 Гвыб./с			от 8 Гвыб./с до 16 Гвыб./с
Разрешение (ном.)		10 бит (без маркеров) или 8 бит (с маркерами)			
Спад частотной характеристики Sin (x)/x					
по уровню –1 дБ		2,1 ГГц			4,2 ГГц
по уровню –3 дБ		3,5 ГГц			7,0 ГГц

Частотные характеристики

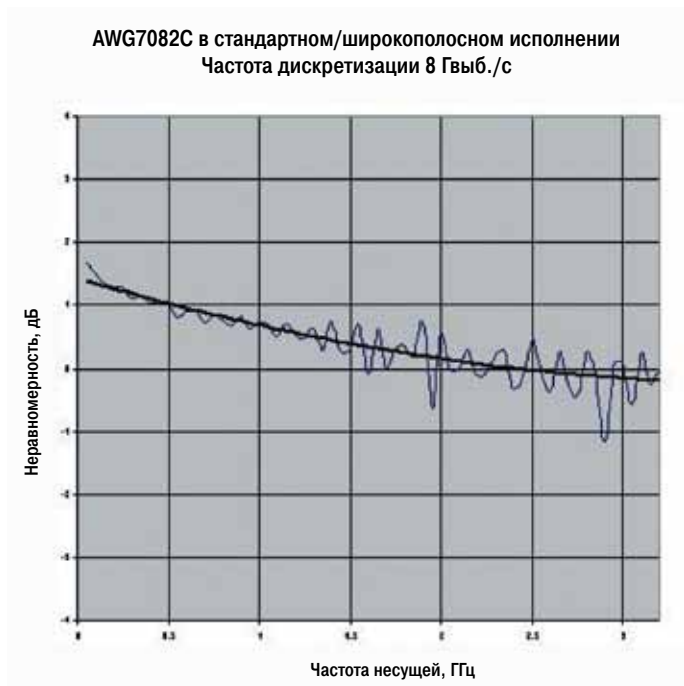
Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
<b>Выходные частотные характеристики</b>					
Выходная эффективная частота	F <sub>max</sub> определяется как «Частота дискретизации/Коэффициент передискретизации» или «Частота дискретизации /2,5»				
F <sub>max</sub>	3,2 ГГц			6,4 ГГц	
Эффективное время переключения частоты	Минимальное время переключения частоты между выбранными сигналами определяется как «1/F <sub>max</sub> »				
Стандартная конфигурация					
Время переключения (Ts)	160 мкс				
С опцией 08 (ускоренное переключение частоты)					
Время переключения (Ts)	313 пс			156 пс	
Полоса модуляции	Полоса модуляции определяется как меньшее из двух значений: определенного по частотной характеристике Sin(x)/x или вычисленного по времени нарастания (Tr) (как представлено на рисунке)				
Типовая полоса по уровню -1 дБ (= 0,923 x полоса Tr по уровню -1 дБ)	до 400 МГц	до 1,8 ГГц	до 2,1 ГГц		до 3,3 ГГц (уст. нуля вкл.) до 3,1 ГГц (уст. нуля выкл.)
Типовая полоса по уровню -3 дБ (= 0,913 x полоса Tr по уровню -3 дБ)	до 680 МГц	до 3,2 ГГц	до 3,5 ГГц		до 5,6 ГГц (уст. нуля вкл.) до 5,3 ГГц (уст. нуля выкл.)

Частотная характеристика AWG7082C, включая спад частотной характеристики sin x/x

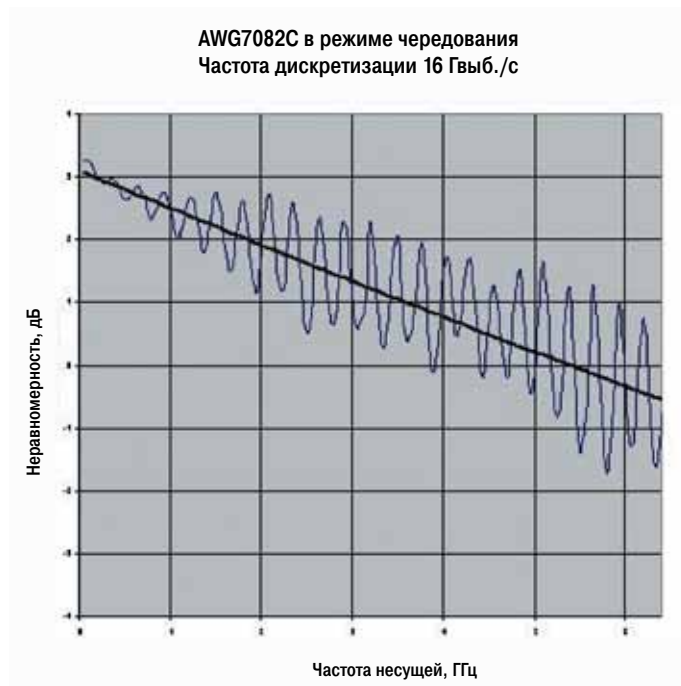


Частотная характеристика AWG7082C (тип.)

Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
<b>Выходные амплитудные характеристики</b>					
Амплитуда					
Уровни амплитуды измеряются на несимметричных выходах					
При использовании дифференциальных выходов (обоих) уровень амплитуды будет на 3 дБм выше					
Диапазон (тип.)	от -22 до +10 дБм	от -22 до +4 дБм	от -2 до +4 дБм		от -8 до -2 дБм (уст. нуля вкл.) от -2 до +4 дБм (уст. нуля выкл.)
Разрешение (тип.)	0,01 дБ				
Погрешность (тип.)	±0,3 дБ (на уровне -2 дБм, без смещения)				
Неравномерность выходной характеристики	Математически корректируется по параметрам спада частотной характеристики по закону Sin (x)/x, не корректируется методами внешней калибровки				
Неравномерность (тип.)	±1,0 дБ (от 50 МГц до 3,2 ГГц)				±2,5 дБ (от 50 МГц до 6,4 ГГц)
Согласование выхода					
KCB (тип.)	От 0 до 1,5 ГГц - 1,2:1 от 1,5 до 3,2 ГГц - 1,7:1				От 0 до 1,5 ГГц - 1,2:1 от 1,5 до 4,8 ГГц - 1,3:1 от 4,8 до 6,4 ГГц - 1,5:1



Неравномерность частотной характеристики (тип.) AWG7082C в стандартном и широкополосном исполнении.



Неравномерность частотной характеристики (тип.) AWG7082C в режиме чередования.

## Временные характеристики

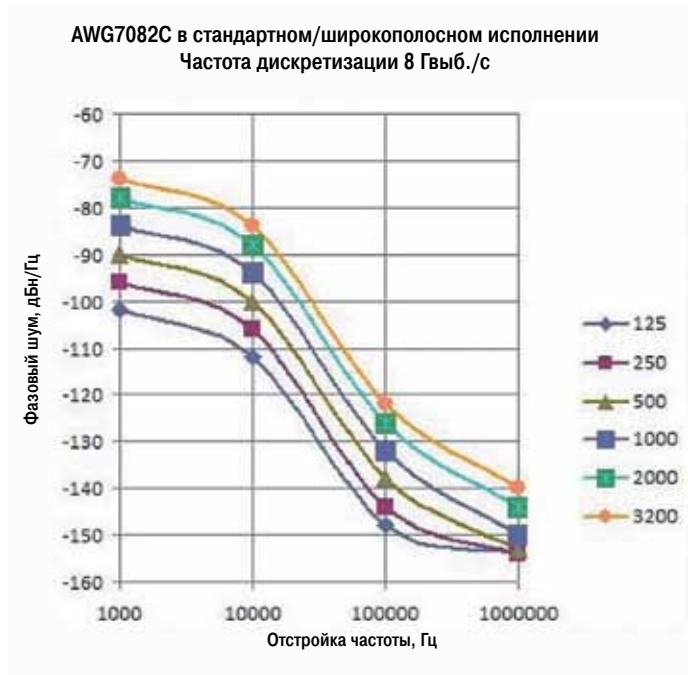
Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
<b>Параметры передачи данных</b>					
Скорость передачи данных	Скорость потока цифровых данных определяется как «Частота дискретизации/(4 точки на цикл)», что позволяет генерировать любые искажения				
Скорость передачи (ном.)	2 Гбит/с			4 Гбит/с	
<b>Характеристики времени нарастания/спада</b>					
Время нарастания/спада	Время нарастания/спада измеряется по уровням 20% и 80% и составляет 0,75 от отраслевого стандарта, определяемого по уровням 10% и 90%				
T <sub>r</sub> /T <sub>f</sub> (тип.)	350 пс	75 пс	35пс		42 пс
Полоса времени нарастания	Полоса, рассчитанная по параметрам времени нарастания (предполагаемый гауссов переход) на выходе аналоговой схемы с учетом кабелей				
Типовая полоса T <sub>r</sub> по уровню -1 дБ (= 0,197/T <sub>r</sub> )	430 МГц	2,0 ГГц	4,3 ГГц		3,6 ГГц
Типовая полоса T <sub>r</sub> по уровню -3 дБ (= 0,339/T <sub>r</sub> )	750 МГц	3,5 ГГц	7,5 ГГц		6,2 ГГц
Фильтр нижних частот	фильтр Бесселя, 50 МГц и 200 МГц			-	
<b>Выходные амплитудные характеристики</b>					
Амплитуда	Уровни амплитуды измеряются между (+) и (-) дифференциальных выходов Для несимметричных выходов уровень амплитуды будет составлять половину от указанных ниже величин				
диапазон (тип.)	от 100 мВ <sub>п-п</sub> до 4,0 В <sub>п-п</sub>	от 100 мВ <sub>п-п</sub> до 2,0 В <sub>п-п</sub>	от 1,0 В <sub>п-п</sub> до 2,0 В <sub>п-п</sub>		от 500 мВ <sub>п-п</sub> до 1,0 В <sub>п-п</sub> (уст. нуля вкл.) от 1,0 В <sub>п-п</sub> до 2,0 В <sub>п-п</sub> (уст. нуля выкл.)
разрешение (тип.)	1,0 мВ				
погрешность (тип.)	±(3% от амплитуды ±2 мВ) на уровне 0,5 В, без смещения				±(8% от амплитуды ±2 мВ) (уст. нуля вкл.) ±(4% от амплитуды ±2 мВ) (уст. нуля выкл.)
<b>Смещение</b>					
Диапазон (тип.)	±0,5 В		-		
разрешение (тип.)	1,0 мВ		-		
погрешность (тип.)	±(2,0% от смещения ±10 мВ) на минимальной амплитуде		-		

Общие характеристики

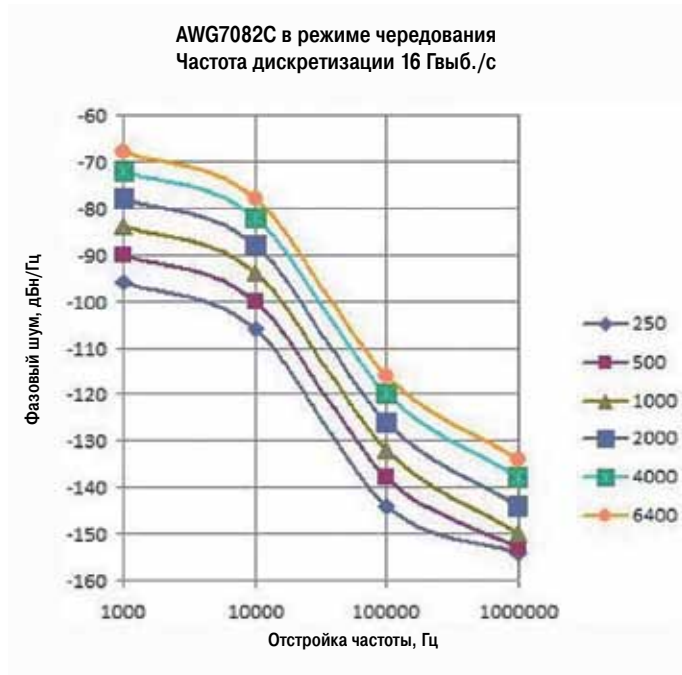
Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
<b>Характеристики искажений на выходе</b>					
Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR)	SFDR определяется как функция несущей частоты, генерированной методом прямого синтеза. Гармоники не включены				
SFDR (тип.), при частоте несущей:	Частота дискретизации: 12 Гвыб./с, 10 бит Частота: от 50 МГц до 3,2 ГГц Уровень: 4 дБм (1 В <sub>pp</sub> ), без смещения			Частота дискретизации: 24 Гвыб./с, 10 бит Частота: от 50 МГц до 6,4 ГГц Уровень: -2 дБм (0,5 В <sub>pp</sub> )	
от 0 до 1,0 ГГц				-54 дБн	
от 1,0 ГГц до 2,4 ГГц				-46 дБн	
от 2,4 ГГц до 3,5 ГГц				-40 дБн	
от 3,5 ГГц до 4,8 ГГц	-			-32 дБн	
от 4,8 ГГц до 6,4 ГГц	-			-28 дБн	
Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR)	При представлении в виде полосы модуляции и использовании внешнего преобразования с повышением частоты параметры фиксируются и при правильной разработке схем преобразования не будут зависеть от частоты несущей. Гармоники не включены.				
SFDR (тип.), в полосе частот:	Частота дискретизации: 8 Гвыб./с, 10 бит Полоса частот модуляции: до 1,9 ГГц Уровень: 4 дБм (1 В <sub>pp</sub> ), без смещения			Частота дискретизации: 16 Гвыб./с, 10 бит Полоса частот модуляции: до 3,0 ГГц Уровень: -2 дБм (0,5 В <sub>pp</sub> )	
от 0 до 1,0 ГГц (по уровню -1 дБ)				-54 дБн	
от 0 до 2,4 ГГц (по уровню -1 дБ)				-46 дБн	
от 0 до 3,5 ГГц (по уровню -1 дБ)	-			-38 дБн	



Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
Гармонические искажения		Частота дискретизации: 8 Гвыб./с, 10 бит Длина сигнала 32 точки, выходная частота: 250 МГц Амплитуда: 4 дБм (1 V <sub>pp</sub> ), без смещения			Частота дискретизации: 16 Гвыб./с, 10 бит Длина сигнала 32 точки, выходная частота: 500 МГц Амплитуда: -2 дБм (0,5 V <sub>pp</sub> )
гармоники (тип.)	< -35 дБн		< -42 дБн		< -40 дБн
Негармонические искажения		Частота дискретизации: 8 Гвыб./с, 10 бит Длина сигнала 32 точки, выходная частота: 250 МГц Амплитуда: 4 дБм (1 V <sub>pp</sub> ), без смещения			Частота дискретизации: 16 Гвыб./с, 10 бит Длина сигнала 32 точки, выходная частота: 500 МГц Амплитуда: -2 дБм (0,5 V <sub>pp</sub> )
паразитные составляющие (тип.)			< -50 дБн		< -45 дБн
Фазовый шум		Частота дискретизации: 8 Гвыб./с, 10 бит Длина сигнала 32 точки Выходная частота: 250 МГц Амплитуда: 4 дБм (1 V <sub>pp</sub> ), без смещения			Частота дискретизации: 16 Гвыб./с, 10 бит Длина сигнала 32 точки Выходная частота: 500 МГц Амплитуда: -2 дБм (0,5 V <sub>pp</sub> ), без смещения
фазовый шум (тип.)			< -90 дБн/Гц при отстройке 10 кГц		< -85 дБн/Гц при отстройке 10 кГц



Фазовый шум (тип.) AWG7082C в стандартном и широкополосном исполнении.



Фазовый шум (тип.) AWG7082C в режиме чередования.

Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
<b>Джиттер</b>					
Случайный джиттер (тип.)	период повторения 1010 тактов				
среднеквадратичное значение	1,6 пс			0,9 пс	
Полный джиттер (тип.)	последовательность данных $2^{15} - 1$ (при коэффициенте битовых ошибок $10^{-12}$ )				
пиковое значение (амплитуда)	50 пс при 0,5 Гбит/с	30 пс при 2 Гбит/с	20 пс при скорости от 2 Гбит/с до 4 Гбит/с		
<b>Импульсные выходные характеристики</b>					
<b>Импульсная характеристика</b>					
T <sub>r</sub> /T <sub>f</sub> (тип.)	350 пс	75 пс		35 пс	42 пс
Сдвиг временной диаграммы (тип.)	< 20 пс между (+) и (-) выходом каждого канала				< 12 пс между (+) и (-) выходом каждого канала
Задержка относительно выхода маркера (тип.)	50 МГц: 10,15 нс ±0,15 нс 200 МГц: 4,05 нс ±0,05 нс	2,25 нс ±0,05 нс		0,58 нс ±0,05 нс	0,85 нс ±0,05 нс
Регулировка сдвига при чередовании (тип.)	-				Регулировка сдвига: ±180° в зависимости от частоты дискретизации (напр., 24 Гвыб./с: 83 пс =360° с разрешением 0,1°)
Регулировка уровня при чередовании (тип.)	-				Регулировка уровня: разрешение 1 мВ

## Общие технические характеристики серии AWG7000C

## Общие характеристики аппаратной части

Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
Количество выходов	2 канала, без чередования				1 канал, с чередованием
Выходной разъём	дифференциальный, SMA, на передней панели				
Выходной импеданс (ном.)	50 Ом				
Длина сигнала	стандартно: до 32 М точек с расширением: до 64 М точек				стандартно: до 64 М точек с расширением: до 128 М точек
Количество сигналов	от 1 до 16200				
Длина последовательности/Счётчик	от 1 до 16000 шагов, от 1 до 65536 отсчётов				
Режимы работы					
Непрерывный	Сигнал повторяется постоянно. Если определена последовательность, то применяются порядок последовательности и функции повторения.				
Синхронный	Сигнал воспроизводится однократно при поступлении внешнего, внутреннего или программного синхросигнала (по шине GPIB или LAN) или сигнала ручного запуска				
Строблируемый	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				
Переход	Синхронный или асинхронный				
Тактовая частота выборки					
Разрешение	8 разрядов				
Погрешность	не хуже, чем $\pm(1 \cdot 10^{-6} + \text{старение})$				
Старение	не хуже, чем $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ за год				
Внутренний генератор синхросигнала					
Диапазон	от 1,0 мкс до 10,0 с				
Разрешение	3 разряда, минимум 0,1 мкс				
Управление сдвигом на выходе					
Диапазон	от -100 пс до 100 пс				
Разрешение	1 пс				
Погрешность	$\pm(10\% \text{ от установленного значения} + 10 \text{ пс})$				

## Общие характеристики программного обеспечения

Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
Операционная система/ периферия/порты ввода- вывода	твердотельный накопитель 300 Гбайт (станд.) / жёсткий диск 1 Тбайт (опция), (опциональный комплект для установки на передней панели),		Windows 7, память 4 Гбайт,		
			CD/DVD привод на передней панели, USB-совместимые мышь и компактная клавиатура (в комплекте), порты USB 2.0 (всего 6 шт., 2 на передней панели, 4 — на задней), разъёмы PS/2 для мыши и клавиатуры (на задней панели), порт Ethernet RJ-45 (на задней панели) с поддержкой 10/100/1000BASE-T, порт DVI-I Video (на задней панели) для подключения внешнего монитора, разъём eSATA для подключения внешних устройств (на задней панели)		
Характеристики дисплея	цветной сенсорный ЖК-дисплей со светодиодной подсветкой, 10,4 дюйма (264 мм), 1024×768 пикселей (XGA)				
Возможности импорта файлов с сигналами			Импорт файлов сигналов следующих форматов: *.AWG, создаваемые генераторами Tektronix серий AWG5000 или AWG7000 *.PAT, *.SEQ, *.WFM и *.EQU, создаваемые ГСПФ Tektronix серий AWG400/500/600/700 *.IQT и *.TIQ, создаваемые анализаторами спектра реального времени Tektronix *.TFW, создаваемые генераторами Tektronix серии AFG3000 *.DTG, создаваемые генераторами цифровых сигналов Tektronix серии DTG5000 *.WFM или *.ISF, создаваемые осциллографами Tektronix серий TDS/DPO текстовые файлы (*.TXT)		
Возможности экспорта файлов с сигналами	Экспорт файлов сигналов форматов *.wfm или *.pat, создаваемых генераторами Tektronix серий AWG400/500/600/700, а также текстовых файлов (*.TXT)				
Программный драйвер для ПО сторонних произ- водителей			ДрайверIVI-COM и библиотека MATLAB		
Управление прибором/ передача данных					
GPIB	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 802.3)				
TekLink	Дистанционное управление и передача данных (специальная шина для высокоскоростной связи и взаимодействия продуктов Tektronix)				
LXI	LXI класс C, версия 1.3				

## Дополнительные выходы

Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
<b>Маркеры</b>					
Количество	всего 4 (2 на канал)			всего 2 (2 на канал)	
Тип	дифференциальный				
Разъём	SMA (на передней панели)				
Импеданс	50 Ом				
Уровень (на нагрузке 50 Ом)	Уровни амплитуды измеряются между (+) и (-) дифференциальных выходов Для несимметричных выходов уровень амплитуды будет составлять половину от указанных ниже величин				
Диапазон	от -2,8 до +2,8 В				
Амплитуда	от 1,0 до 2,8 В <sub>pp</sub>				
Разрешение	10 мВ				
Погрешность	±(10% от установленного значения +75 мВ)				
Время нарастания/спада (по уровню 20-80%)	45 пс (1,0 В <sub>пик-пик</sub> , высокий: +1,0 В, низкий: 0 В)				
<b>Сдвиг временной диаграммы</b>					
Внутренний сдвиг (тип.)	<13 пс (между (+) и (-) выходами каждого канала)				
В канале (тип.)	<30 пс (между выходами Маркер 1 и Маркер 2)				
<b>Управление задержкой</b>					
Диапазон	от 0 до 300 пс				
Разрешение	1 пс				
Погрешность	±(5% от установленного значения +50 пс)				
<b>Джиттер</b>					
Случайный, СКЗ (тип.)	1 пс				
Полный, пик-пик (тип.)	30 пс (псевдослучайный шум с периодом 2 <sup>15</sup> – 1 при коэффициенте битовых ошибок 10 <sup>-12</sup> )				
<b>Выход опорной частоты 10 МГц</b>					
Амплитуда	1,2 В <sub>pp</sub> на нагрузке 50 Ом, макс. 2,5 В без нагрузки				
Разъём	BNC (на задней панели)				
Импеданс	50 Ом, связь по переменному току				
<b>Выход тактовой частоты синхронизации</b>					
Частота	1/64 от частоты выборки				
Амплитуда	1,0 В <sub>pp</sub> на нагрузке 50 Ом				
<b>Выходы постоянного напряжения</b>					
Количество	4, с независимым управлением				
Диапазон	от -3,0 до +5,0 В				
Разрешение	10 мВ				
Погрешность	±(3% от установленного значения +120 мВ)				
Разъём	две 4-контактные колодки на передней панели				
Макс. ток	±30 мА				

Дополнительные входы

Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
Вход внешнего запуска/ строба					
Полярность			положительная или отрицательная		
Диапазон			50 Ом: ±5 В, 1 кОм: ±10 В		
Разъём			BNC на передней панели		
Импеданс			1 кОм или 50 Ом		
Порог					
Уровень			от -5,0 В до 5,0 В		
Разрешение			0,1 В		
Неопределенность синхросигнала					
Асинхронный режим (тип.)	между внутренней/внешней тактовой частотой и синхросигналом: 0,5 нс при 12 Гвыб./с; 0,7 нс при 10 Гвыб./с; 0,8 нс при 9 Гвыб./с; 1,0 нс при 6 Гвыб./с				
Синхронный режим (тип.)	между внешней тактовой частотой и синхросигналом: 12 Гвыб./с, делитель тактовой частоты ×1, режим синхронного запуска с определёнными временными параметрами (120 пс (пик-пик), 30 пс СКЗ)				
Синхронный режим (тип.)	между внешним опорным сигналом 10 МГц и синхросигналом: 12 Гвыб./с, режим синхронного запуска с определёнными временными параметрами (120 пс (пик-пик), 30 пс СКЗ)				
Синхронный режим (тип.)	между внешним опорным сигналом с переменной частотой и синхросигналом: 2N (N – целое число) от опорной тактовой частоты, режим синхронного запуска с определёнными временными параметрами (50 пс (пик-пик), 10 пс СКЗ)				
Режим запуска					
Минимальная длительность импульса			20 нс		
Удержание синхросигнала			832 × период выборки – 100 нс		
Задержка относительно выхода			128 × период выборки + 250 нс		
Режим стробирования					
Минимальная длительность импульса			1024 × период выборки + 10 нс		
Задержка относительно выхода			640 × период выборки + 260 нс		
Динамический переход					
Разъём			15-контактный DSUB на задней панели		
Уровень			+5 В (TTL-совместимые входы), 3,3 В (низковольтные КМОП-уровни)		
Импеданс			напряжение до 3,3 В на сопротивлении 1 кОм		
Строб			должен стробировать адрес назначения перехода		
Вход события					
Полярность			положительная или отрицательная		
Диапазон			50 Ом: ±5 В, 1 кОм: ±10 В		
Разъём			BNC на передней панели		
Импеданс			1 кОм или 50 Ом		
Порог					
Уровень			от -5,0 до +5,0 В		
Разрешение			0,1 В		
Режим последовательности					
Минимальная длительность импульса			20 нс		
Удержание события			900 × период выборки + 150 нс		
Задержка относительно выхода			1024 × период выборки + 280 нс (синхронность перехода: асинхронный переход)		

Параметр	Нормальный выход с усилителем 2 канала	Прямой выход без усилителя 2 канала	Широкая полоса Опция 02 2 канала	Широкая полоса Опция 06 2 канала	Чередование Опция 06 1 канал
Вход внешней тактовой частоты					
Диапазон входного напряжения			от 1,4 до 2,2 В <sub>п-п</sub> от +7 до +11 дБм		
Диапазон частот	от 6 ГГц до 12 ГГц (допустимый дрейф частоты ±0,1%)				
Делитель тактовой частоты	1/1, 1/2, 1/4.....1/256				
Разъём	SMA, на задней панели				
Импеданс	50 Ом, закрытый вход				
Вход фиксированной опорной тактовой частоты					
Диапазон входного напряжения	от 0,2 до 3,0 В <sub>пик-пик</sub>				
Диапазон частот	10 МГц, 20 МГц, 100 МГц (с точностью до ±0,1%)				
Разъём	BNC на задней панели				
Импеданс	50 Ом, закрытый вход				
Вход переменной опорной тактовой частоты					
Диапазон входного напряжения	от 0,2 до 3,0 В <sub>пик-пик</sub>				
Диапазон частот	от 5 МГц до 800 МГц (допустимый дрейф частоты ±0,1%)				
Умножитель	от 1 до 2400			от 2 до 4800	
Разъём	BNC на задней панели				
Импеданс	50 Ом, закрытый вход				

**Физические характеристики**

Габаритные размеры, мм	
Высота	245
Ширина	465
Глубина	500
Масса, кг	
Нетто	19
Брутто	28
Зазоры для охлаждения, мм	
Сверху и снизу	20
Сбоку	150
Сзади	75
Питание прибора	
Напряжение	100...240 В, 47...63 Гц
Потребляемая мощность	450 Вт

**Условия окружающей среды**

Параметр	Описание
Температура	
рабочая	от +10 до +40°C
при хранении	от -20 до +60°C
Относительная влажность	
рабочая	от 5 до 80% при темп. до +30°C, от 5 до 45% при темп. от +30 до +50°C
при хранении	от 5 до 90% при темп. до +30°C, от 5 до 45% при темп. от +30 до +50°C
Высота над уровнем моря	
рабочая	до 3048 м
при хранении	до 12192 м
Вибрация	
Синусоидальная вибрация	
Рабочая	0,33 мм (пик-пик) постоянного смещения, от 5 до 55 Гц
при хранении	н/д
Вибрация случайного характера	
рабочая	0,27g СКЗ, от 5 до 500 Гц, 10 минут на ось
при хранении	2,28g СКЗ, 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
при хранении	Полусинусоидальные импульсы, 10 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	EN 55011 (Класс А), IEC61000-3-2, IEC61000-3-3
Помехоустойчивость	IEC61326, IEC61000-4-2/3/4/5/6/8/11
Региональные сертификаты	
Европа	EN61326
Австралия/Новая Зеландия	AS/NZS 2064

## Информация для заказа

### Генераторы сигналов произвольной формы

#### AWG7122C

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

#### AWG7082C

8,0 Гвыб./с (16 Гвыб./с с чередованием), 8/10-бит, 32 М точек, 2-канальный генератор сигналов произвольной формы.

В комплект поставки всех моделей входит: сумка с принадлежностями, крышка передней панели, USB мышь, компакт™ная USB клавиатура, комплект кабелей для выходов постоянного напряжения, компакт-диск с программным обеспечением и руководством, компакт-диск с документацией, краткое руководство пользователя и регистрационная карта, сертификат калибровки, кабель питания, оконечная нагрузка SMA 50 Ом (3 шт.) и годовая гарантия.

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

### Опции

#### Опции прибора

Опции	AWG7122C, AWG7082C
Опция 01	Увеличение длины записи (от 32 М точек до 64 М точек)
Опция 02	Широкополосный выход (альтернатива стандартному выходу)
Опция 05	Съёмный жесткий диск (1 Тбайт)
Опция 06	Режим чередования с частотой дискретизации 24 Гвыб./с (AWG7122C) или 16 Гвыб./с (AWG7082C), включает опцию 02 – широкополосный выход
Опция 08	Быстрое переключение последовательностей
Опция 09	Опция динамических переходов и создания подпоследовательностей (файлы подпоследовательностей, созданные для AWG400, AWG500, AWG600 и AWG700, совместимы с этой опцией)

#### Кабель питания

Опции	Описание
Опция A1	Универсальный европейский

#### Руководство пользователя

Опции	Описание
Опция L10	Руководство на русском языке

### Прикладное программное обеспечение

Опции	Описание
RFX100	ПО для создания IQ, ПЧ и РЧ сигналов общего назначения
Опция UWBCF	Программный модуль к ПО RFXpress для создания стандартных IQ, ПЧ и РЧ сигналов UWB-WiMedia (необходимо ПО RFX100)
Опция UWBCF	Программный модуль к ПО RFXpress для создания стандартных и пользовательских IQ, ПЧ и РЧ сигналов UWB-WiMedia (необходимо ПО RFX100, включает опцию UWBCF)
Опция OFDM	Программный модуль к ПО RFXpress для создания типичных сигналов OFDM (необходимо ПО RFX100)
Опция RDR	Программный модуль к ПО RFXpress для создания сигналов радаров (необходимо ПО RFX100)
Опция SPARA	Программный модуль для эмуляции S-параметров и определения характеристик тестируемого устройства (необходимо ПО RFX100)
Опция ENV	Генерация сигналов, имитирующих реальный эфир (необходимо ПО RFX100)
Опция ENV 01	Набор опций: опция ENV + опция RDR (необходимо ПО RFX100)
Опция ENV 02	Набор опций: опция ENV + опция RDR + опция OFDM (необходимо ПО RFX100)
Опция ENV 03	Набор опций: опция ENV + опция RDR + опция OFDM + опция SPARA (необходимо ПО RFX100)
Опция ENV 04	Набор опций: опция ENV + опция RDR + опция OFDM + опция SPARA + опция UWBCF (необходимо ПО RFX100)
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)

### Сервисные опции

Опции	Описание
<b>Калибровка и ремонт (напр., AWG7122B опция C3)</b>	
Опция CA1	Разовая калибровка или функциональная диагностика
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 C5)
Опция R3	Ремонт в течение 3 лет
Опция R5	Ремонт в течение 5 лет
<b>Послепродажное обслуживание (напр., AWG7122B – CA1)</b>	
CA1	Разовая калибровка или функциональная диагностика
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



**Контактная информация:**

Россия и СНГ +7 (495) 7484900

## Обновления

Прибор	Заказываемые опции	Описание
AWG7122C	AWG70CUP Опция M02	Увеличение длины сигнала с 32 М точек до 64 М точек
AWG7082C	AWG70CUP Опция M01	Увеличение длины сигнала с 32 М точек до 64 М точек
AWG7122C	AWG70CUP Опция B02	Расширение полосы выходного сигнала
AWG7082C	AWG70CUP Опция B01	Расширение полосы выходного сигнала
Все модели AWG7000C	AWG70CUP Опция D01	Дополнительный съёмный твёрдый диск
Все модели AWG7000C	AWG70CUP Опция D02	Дополнительный съёмный жёсткий диск
AWG7122C	AWG70CUP Опция S02	Обновление стандартной версии до опции 08 (быстрое переключение последовательностей)
AWG7082C	AWG70CUP Опция S01	Обновление стандартной версии до опции 08 (быстрое переключение последовательностей)
AWG7122C	AWG70CUP Опция S49	Добавление режимов создания подпоследовательностей и динамических переходов
AWG7082C	AWG70CUP Опция S29	Добавление режимов создания подпоследовательностей и динамических переходов

## Рекомендуемые принадлежности

Принадлежность	Описание	Номер по каталогу
Соединительный кабель		
с разъемом SMA	102 см	012-1690-xx
с разъемом SMB	51 см	012-1503-xx
Комплект для монтажа в стойку	Комплект для монтажа в стойку с инструкцией	016-1983-xx
Отсек для монтажа съёмного жёсткого диска на передней панели	Отсек для съёмного жёсткого диска на передней панели	016-1979-xx
Краткое руководство пользователя	Краткое руководство пользователя на русском языке	020-2971-xx
Руководство по обслуживанию	Руководство по обслуживанию на английском языке	на сайте Tektronix

## Гарантия

Один год на детали и работу.



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



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

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
Китайская Народная Республика	86 (10) 6235 1230
Люксембург	+44 (0) 1344 392400
Мексика, Центральная Америка и страны Карибского бассейна	52 (55) 54247900
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, страны Балтии	+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

## 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](http://www.tektronix.com).



Продукты изготовлены на предприятиях, сертифицированных согласно стандарту ISO.

Copyright © 2010, Tektronix, Inc. 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.

09 февраля 2012 г.

76U-22259-15