

Серии AWG5000B и AWG7000B
Генераторы сигналов произвольной формы
Технические характеристики
Справочник по техническим характеристикам

© Tektronix. Все права защищены. Лицензированные программные продукты являются собственностью компании Tektronix, ее филиалов или ее поставщиков и защищены национальным законодательством по авторскому праву и международными соглашениями.

Изделия корпорации Tektronix защищены патентами и патентными заявками в США и других странах. Приведенные в данном руководстве сведения заменяют любые ранее опубликованные. Права на изменение спецификаций и цен сохранены.

ТЕКТРОНИХ и ТЕК являются зарегистрированными товарными знаками Tektronix, Inc.

Как связаться с корпорацией Tektronix

Tektronix, Inc.
14200 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
USA

Сведения о продуктах, продажах, услугах и технической поддержке.

- В странах Северной Америки по телефону 1-800-833-9200.
- В других странах мира — см. сведения о контактах для соответствующих регионов на веб-узле www.tektronix.com.

Оглавление

Технические характеристики	1
Условия реализации характеристик	1
Электрические характеристики	1
Механические (физические) параметры	21
Условия эксплуатации	21
Сертификация и соответствие стандартам	23

Технические характеристики

В этом документе приведены технические характеристики для следующих генераторов сигналов произвольной формы:

- Серии AWG7000B (AWG7061B, AWG7062B, AWG7121B, AWG7122B)
- Серии AWG5000B (AWG5002B, AWG5004B, AWG5012B, AWG5014B)

Все характеристики гарантируются, если они не помечены как «типичные». Типичные характеристики приводятся для удобства, но их значения могут отличаться от указанных.

Условия реализации характеристик

Сохранение характеристик гарантируется при соблюдении следующих условий.

- Прибор должен быть откалиброван и настроен при температуре окружающей среды от +20 до +30 °С.
- Прибор должен проработать непрерывно в течение 20 минут в указанном рабочем диапазоне температур.
- Прибор должен эксплуатироваться в условиях, когда температура окружающей среды, высота над уровнем моря и относительная влажность находятся в рабочих пределах, описанных в данных технических характеристиках.

Электрические характеристики

Таблица 1: Режим Run (пуск)

Характеристики	Описание
Непрерывный режим	Сигнал произвольной формы непрерывно подается на выход.
Режим с синхронизацией	Сигнал произвольной формы выводится только один раз, когда подается сигнал синхронизации. После подачи сигнала на выход прибор ожидает следующего сигнала синхронизации.
Режим со стробированием	Сигнал произвольной формы подается на выход только после подтверждения стробирующего сигнала. Сигнал продолжает подаваться на выход пока стробирующий сигнал остается подтвержденным. При неподтверждении стробирующего сигнала подача сигнала на выход прекращается немедленно.
Режим запуска последовательности	На выход подается последовательность сигналов произвольной формы.
Без опции 08	Переключение последовательности с помощью ждущего триггера
Опция 08	Быстрое переключение последовательности

Таблица 2: Сигнал произвольной формы

Характеристики	Описание
Длина сигнала ¹	
Серия AWG7000B, без опции 01	От 1 до 32 400 000 точек (чередование отключено) От 1 до 64 800 000 точек (чередование включено)
Серия AWG7000B, с опцией 01	От 1 до 64 800 000 точек (чередование отключено) От 1 до 129 600 000 точек (чередование включено)
Серия AWG5000B, без опции 01	От 1 до 16 200 000 точек
Серия AWG5000B, с опцией 01	От 1 до 32 400 000 точек
Неоднородность формы сигнала	
Аппаратное ограничение	1 точка 4 точки (AWG7061B, AWG7062B, AWG7121B, AWG7122B) 8 точек (AWG7122B опция 06, чередование: включено)
Разрешение ЦАП	
Серия AWG7000B	10 или 8 бит по выбору (при выборе 10-битного режима ЦАП выход маркировочного сигнала отключается)
Серия AWG5000B	14 бит
Количество сигналов	От 1 до 32 000 сигналов
Длина последовательности	
Серия AWG7000B	От 1 до 16 000 шагов
Серия AWG5000B	От 1 до 8 000 шагов
Элементы управления последовательностью	
Без опции 08	Доступны счетчик повторений, триггер с задержкой (только включен), переход к N и быстрый переход
Опция 08	Доступны счетчик повторений, триггер с задержкой (включен или выключен), переход к N и быстрый переход
Счетчик повторений	От 1 до 65 536 или неопределенное количество (все каналы обрабатывают одну и ту же последовательность)
Синхронизация быстрого перехода	Синхронная или асинхронная, по выбору
Время переключения последовательностей, типичное значение	
Серия AWG7000B, без опции 08	300 нс (AWG7061B и AWG7062B) 170 нс (AWG7121B и AWG7122B)
Серия AWG7000B, с опцией 08	833 пс (AWG7061B и AWG7062B) 571 пс (AWG7121B и AWG7122B) 417 пс (AWG7121B опция 02) 267 пс (AWG7122B опция 06)

Характеристики	Описание
Серия AWG5000B, без опции 08	800 нс (AWG5002B и AWG5004B) 400 нс (AWG5012B и AWG5014B)
Серия AWG5000B, с опцией 08	8,3 нс (AWG5002B и AWG5004B) 5,4 нс (AWG5012B и AWG5014B)

- ¹ К приборам применимы следующие аппаратные ограничения:
- Серия AWG7000B: минимум 960 точек (чередование выключено)
 - Серия AWG7000B: минимум 1920 точек (чередование включено)
 - Серия AWG5000B: минимум 250 точек

Таблица 3: Генератор тактовых импульсов

Характеристики	Описание
Элемент управления частотой дискретизации	
Диапазон	
AWG7121B и AWG7122B	От 10,0000 Мвыб./с до 12,0000 Гвыб./с
AWG7122B с опцией 06 ¹	От 12,0000 до 24,0000 Гвыб./с (чередование включено)
AWG7061B и AWG7062B	От 10,0000 Мвыб./с до 6,0000 Гвыб./с
AWG5012B и AWG5014B	От 10,0000 Мвыб./с до 1,2000 Гвыб./с
AWG5002B и AWG5004B	От 10,0000 до 600,000 Мвыб./с
Разрешение	8 разрядов
Погрешность внутренней тактовой частоты	В пределах \pm (1 промиле + потеря качества от времени)
Погрешность внутренней тактовой частоты, типичное значение	Потеря качества от времени: в пределах \pm 1 промиле/год
Погрешность опорного генератора	В пределах \pm (1 промиле + потеря качества от времени)
Погрешность опорного генератора, типичное значение	Потеря качества от времени: в пределах \pm 1 промиле/год

- ¹ Функция чередования применяется к аналоговому выходному сигналу. Когда функция чередования включена, на выход будут поступать данные маркировочного сигнала с четными номерами.

Таблица 4: Генератор импульсов синхронизации

Характеристики	Описание
Частота синхронизации ¹	
Диапазон	От 1,0 мкс до 10,0 с

Таблица 4: Генератор импульсов синхронизации (прод.)

Характеристики	Описание
Разрешение	Минимум 3 разряда и 0,1 мкс
Погрешность	Такая же, как у генератора опорных сигналов

¹ Триггер игнорируется, когда выполняются следующие условия:
 Тип прибора: AWG7122B с опцией 06, без опции 08
 Режим запуска: последовательность
 Чередование: включено

Таблица 5: Элементы управления сдвигом между каналами (только для 2-х или 4-канальных моделей)

Характеристики	Описание
Элемент управления сдвигом	
Диапазон	От -100 до +100 пс (серия AWG7000B) От -5 до +5 нс (серия AWG5000B)
Разрешение	1 пс (серия AWG7000B) 5 пс (серия AWG5000B)
Погрешность сдвига, типичное значение ¹	±(10% от эффективного значения сдвига + 10 пс) (серия AWG7000B) ±(10% от эффективного значения сдвига + 150 пс) (серия AWG5000B)

¹ Эффективное значение сдвига – это абсолютное значение разности между значениями сдвига в каналах.

Таблица 6: Настройка чередования (AWG7122B опция 06)

Характеристики	Описание
Настройка фазы	
Диапазон	От -180 до +180°
Разрешение	0.1 °
Настройка амплитуды	
Диапазон ¹	От -0,25 до +2,5 В
Разрешение	0,001 В

¹ Диапазон зависит от значений амплитуды.
 (Значение амплитуды + значение настройки) и (значение амплитуды – значение настройки) должны быть в пределах следующего диапазона:
 от 0,5 до 1,0 Вразмах с выключенным обнулением
 от 0,25 до 0,5 Вразмах с включенным обнулением

Таблица 7: Элемент управления вращением сигнала для аналогового выхода

Характеристики	Описание
Управление фазой	
Диапазон	От -180 до $+180^\circ$
Разрешение	$0,1^\circ$ от сигнала
Управление по времени	
Диапазон	От $-1/2$ периода до $+1/2$ периода формы сигнала
Разрешение	$0,1$ пс (серия AWG7000B) 1 пс (серия AWG5000B)
Управление по точкам	
Диапазон	От -50 до $+50\%$ от точек кривой
Разрешение	$0,001$ точка

Таблица 8: Аналоговый выход (стандарт для приборов серии AWG7000B)

Характеристики	Описание
Тип разъема	SMA
Тип выхода	Инверсный выход (+) и (-)
Полное выходное сопротивление	50 Ом
Элементы управления амплитудой	
Диапазон	От 50 мВ до $2,0$ Вразмах (обычный режим) От 50 мВ до $1,0$ Вразмах (режим прямого выхода)
Разрешение	1 мВ
Элементы управления смещением	
Диапазон	От $-0,5$ до $+0,5$ В (обычный режим) Нет данных (режим прямого выхода)
Разрешение	1 мВ
Погрешность амплитуды	Погрешность постоянной составляющей: В пределах \pm (3% от значения амплитуды + 2 мВ) при смещении=0 В
Погрешность смещения	Погрешность постоянной составляющей: В пределах \pm (2% от значения амплитуды + 10 мВ) при минимальной амплитуде
Полоса пропускания, типичное значение	
Обычный режим	750 МГц, при -3 дБ
Режим прямого выхода	$3,5$ ГГц, при -3 дБ
Время нарастания или спада, типичное значение	
Обычный режим	350 пс (от 20 до 80%), когда амплитуда= $2,0$ Вразмах, смещение=0 В

Таблица 8: Аналоговый выход (стандарт для приборов серии AWG7000B) (прод.)

Характеристики	Описание
Режим прямого выхода	75 пс (от 20 до 80%), когда амплитуда=1,0 Вразмах
Выброс, типичное значение	< 10%, когда амплитуда=1,0 Вразмах
Фильтр пропускания низких частот	
Обычный режим	50 МГц, 200 МГц, проходной (тип – фильтр Бесселя)
Режим прямого выхода	Нет данных
Задержка от маркера, типичное значение	9,7 нс: фильтр низких частот=50 МГц 3,9 нс: фильтр низких частот=200 МГц 2,1 нс: фильтр низких частот=проходной 0,5 нс: режим прямого выхода (когда амплитуда=1,0 Вразмах, смещение=0 В)
Сдвиг между (+) и (-) выходными сигналами, типичное значение	< 20 пс (режим прямого выхода)
Кнопка включения-выключения	Выходное реле доступно для каждого канала. Кнопка является общей для инверсного выхода.
Гармоническое искажение	Амплитуда=1,0 Вразмах, смещение=0 В, разрешение ЦАП =8 бит, измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы
AWG7121B, AWG7122B обычный режим	< -35 дБн, когда частота тактовых импульсов=12 Гвыб./с, а частота сигнала=375 МГц
AWG7121B, AWG7122B Режим прямого выхода	< -42 дБн, когда частота тактовых импульсов=12 Гвыб./с, а частота сигнала=375 МГц
AWG7061B, AWG7062B обычный режим	< -40 дБн, когда частота тактовых импульсов=6 Гвыб./с, а частота сигнала=187,5 МГц
AWG7061B, AWG7062B Режим прямого выхода	< -45 дБн, когда частота тактовых импульсов=6 Гвыб./с, а частота сигнала=187,5 МГц
Негармонические паразитные сигналы	Амплитуда=1,0 Вразмах, смещение=0 В, измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы
AWG7121B и AWG7122B	< -50 дБн, от постоянной составляющей до 6 ГГц, когда частота тактовых импульсов=12 Гвыб./с, а частота сигнала=375 МГц
AWG7061B и AWG7062B	< -50 дБн, от постоянной составляющей до 3 ГГц, когда частота тактовых импульсов=6 Гвыб./с, а частота сигнала=187,5 МГц
SFDR (динамический диапазон, свободный от паразитных выбросов), типичное значение	Обычный режим выхода, амплитуда=1,0 Вразмах, смещение=0 В, разрешение ЦАП=10 бит
AWG7121B и AWG7122B	43 дБн, когда частота тактовых импульсов=12 Гвыб./с, а частота сигнала=375 МГц
AWG7061B/AWG7062B и AWG7121B/AWG7122B	48 дБн, когда частота тактовых импульсов=6 Гвыб./с, а частота сигнала=187,5 МГц
Фазовый шум	Обычный режим выхода, амплитуда=1,0 Вразмах, смещение=0 В, разрешение ЦАП =8 бит, измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы
AWG7121B и AWG7122B	< -90 дБн/Гц при смещении 10 кГц, когда частота тактовых импульсов=12 Гвыб./с, а частота сигнала=375 МГц

Таблица 8: Аналоговый выход (стандарт для приборов серии AWG7000B) (прод.)

Характеристики	Описание
AWG7061B и AWG7062B	< -90 дБн/Гц при смещении 10 кГц, когда частота тактовых импульсов=6 Гвыб./с, а частота сигнала=187,5 МГц
Случайное дрожание фазы в последовательности тактовых импульсов, типичное значение	В последовательности тактовых импульсов ... 0101, амплитуда=1,0 Вразмах, смещение=0 В
Обычный режим	1,6 пс
Режим прямого выхода	0,9 пс
Общее дрожание фазы в случайной последовательности, типичное значение	Последовательность PN15, амплитуда=1,0 Вразмах, смещение=0 В, измеренное с частотой появления ошибочных битов=1e-12
Обычный режим	50 пс размах на частоте 500 Мвыб./с
Режим прямого выхода	30 пс размах от 1 до 6 Гвыб./с

Таблица 9: Аналоговый выход (серия AWG7000B с опцией 02 и опцией 06)

Характеристики	Описание
Тип разъема	SMA
Тип выхода	Инверсные выходы (+) и (-)
Полное выходное сопротивление	50 Ом
Элементы управления амплитудой	
Диапазон	От 0,5 до 1,0 Вразмах
Разрешение	1 мВ
Погрешность амплитуды	Погрешность постоянной составляющей: В пределах \pm (2% от значения амплитуды + 2 мВ) при смещении=0 В
Смещение по постоянному току	В пределах \pm 10 мВ
Полоса пропускания, типичное значение	7,5 ГГц, при -3 дБ
Время нарастания или спада, типичное значение	35 пс (от 20 до 80%), когда амплитуда=1,0 Вразмах
Выброс, типичное значение	< 3%, когда амплитуда=1,0 Вразмах
Задержка от маркера, типичное значение	
Опция 02	0,2 нс, когда амплитуда=1,0 Вразмах
Опция 06	1,0 нс, когда амплитуда=1,0 Вразмах
Сдвиг между (+) и (-) выходными сигналами, типичное значение	<12 пс
Кнопка включения-выключения	Выходное реле доступно для каждого канала. Кнопка является общей для инверсного выхода.

Таблица 9: Аналоговый выход (серия AWG7000B с опцией 02 и опцией 06) (прод.)

Характеристики	Описание
Гармоническое искажение	< -42 дБн, когда частота тактовых импульсов=12 Гвыб./с, а частота сигнала=375 МГц, амплитуда=1,0 Вразмах, измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы, задавалось до 5-й гармоники
Негармонические паразитные сигналы	< -50 дБн, от постоянной составляющей до 6 ГГц, когда частота тактовых импульсов=12 Гвыб./с, частота сигнала=375 МГц, амплитуда=1,0 Вразмах, измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы, измерительный диапазон – от постоянной составляющей до частоты выборки/2
SFDR (динамический диапазон, свободный от паразитных выбросов), типичное значение	44 дБн, когда частота тактовых импульсов=12 Гвыб./с, а частота сигнала=375 МГц 48 дБн, когда частота тактовых импульсов=6 Гвыб./с, а частота сигнала=187,5 МГц Амплитуда=1,0 Вразмах, разрешение ЦАП=10 бит, измерительный диапазон – от постоянной составляющей до частоты выборки/2, включая гармоники
Фазовый шум	< -90 дБн/Гц при смещении 10 кГц, когда частота тактовых импульсов=12 Гвыб./с, частота сигнала=375 МГц, амплитуда=1,0 Вразмах, измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы
Случайное дрожание фазы в последовательности тактовых импульсов, типичное значение	0,9 пс среднеквадратическое значение, в последовательности тактовых импульсов 0101..., амплитуда=1,0 Вразмах
Общее дрожание фазы в случайной последовательности, типичное значение	20 пс размах от 2 до 12 Гвыб./с, последовательность PN15, амплитуда -1,0 Вразмах, измеренная с частотой появления ошибочных битов =1 e-12.
Неравномерность уровня, типичное значение	Измерения выполнялись с помощью гармоник импульсного сигнала, относительная амплитуда до 100 МГц, включает спад $\sin(x)/x$
На частоте 500 МГц	-0,5 дБ
На частоте 1 ГГц	-0,7 дБ
На частоте 2 ГГц	-1,3 дБ
На частоте 3 ГГц	-2,2 дБ
На частоте 4 ГГц	-3,2 дБ
На частоте 5 ГГц	-4,6 дБ
На частоте 6 ГГц	-6,3 дБ
На частоте 7 ГГц	-8,3 дБ
На частоте 8 ГГц	-10,7 дБ

Таблица 10: Аналоговый выход с чередованием (AWG7122B опция 06)

Характеристики	Описание
Тип разъема	SMA
Тип выхода	Инверсный выход (+) и (-)
Полное выходное сопротивление	50 Ом
Управление обнулением	Обнуление включается и выключается по выбору
Элементы управления амплитудой	

Таблица 10: Аналоговый выход с чередованием (AWG7122B опция 06) (прод.)

Характеристики	Описание
Диапазон	От 0,25 до 0,5 Вразмах (обнуление включено) От 0,5 до 1,0 Вразмах (обнуление выключено)
Разрешение	1 мВ
Погрешность амплитуды, типичное значение	В пределах \pm (40% от значения амплитуды + 2 мВ) при смещении=0 В (обнуление включено) В пределах \pm (8% от значения амплитуды + 2 мВ) при смещении=0 В (обнуление выключено)
Смещение по постоянному току	В пределах \pm 10 мВ
Полоса пропускания, типичное значение	7,5 ГГц при -3 дБ, когда амплитуда=0,5 Вразмах, обнуление включено
Время нарастания или спада, типичное значение	35 пс (от 20 до 80%), когда амплитуда=0,5 Вразмах, обнуление включено
Задержка от маркера, типичное значение	0,9 нс, когда амплитуда=0,5 Вразмах, обнуление включено
Сдвиг между (+) и (-) выходными сигналами, типичное значение	<12 пс
Кнопка включения-выключения	Выходное реле доступно для каждого канала. Кнопка является общей для инверсного выхода.
Гармоническое искажение, типичное значение	Измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы, задавалось до 5-й гармоники
Обнуление включено	< -38 дБн, когда амплитуда=0,5 Вразмах, тактовые импульсы=24 Гвыб./с, сигнал=750 МГц
Обнуление выключено	< -40 дБн, когда амплитуда=1,0 Вразмах, тактовые импульсы=24 Гвыб./с, сигнал=750 МГц
Негармонические паразитные сигналы, типичное значение	Измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы
Обнуление включено	< -45 дБн, от постоянной составляющей до 6 ГГц, когда амплитуда=0,5 Вразмах, тактовые импульсы=24 Гвыб./с, сигнал=750 МГц
Обнуление выключено	< -45 дБн, от постоянной составляющей до 6 ГГц, когда амплитуда=1,0 Вразмах, тактовые импульсы=24 Гвыб./с, сигнал=750 МГц
SFDR (динамический диапазон, свободный от паразитных выбросов), типичное значение	Тактовые импульсы=20 Гвыб./с, сигнал=3 ГГц
Обнуление включено	30 дБ, когда амплитуда=0,5 Вразмах
Обнуление выключено	40 дБ, когда амплитуда=1,0 Вразмах
Фазовый шум	Измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы
Обнуление включено	< -85 дБн/Гц при смещении 10 кГц, когда амплитуда=0,5 Вразмах, тактовые импульсы=24 Гвыб./с, сигнал=750 МГц
Обнуление выключено	< -85 дБн/Гц при смещении 10 кГц, когда амплитуда=1,0 Вразмах, тактовые импульсы=24 Гвыб./с, сигнал=750 МГц

Таблица 10: Аналоговый выход с чередованием (AWG7122B опция 06) (прод.)

Характеристики	Описание
Неравномерность уровня, типичное значение	Измерения выполнялись с помощью гармоник импульсного сигнала, относительная амплитуда до 100 МГц, включает спад $\sin(x)/x$
На частоте 500 МГц	-0,5 дБ (обнуление включено) -0,5 дБ (обнуление выключено)
На частоте 1 ГГц	-0,6 дБ (обнуление включено) -0,7 дБ (обнуление выключено)
На частоте 2 ГГц	-1,0 дБ (обнуление включено) -1,3 дБ (обнуление выключено)
На частоте 3 ГГц	-1,5 дБ (обнуление включено) -2,2 дБ (обнуление выключено)
На частоте 4 ГГц	-2,0 дБ (обнуление включено) -3,2 дБ (обнуление выключено)
На частоте 5 ГГц	-2,6 дБ (обнуление включено) -4,6 дБ (обнуление выключено)
На частоте 6 ГГц	-3,3 дБ (обнуление включено) -6,3 дБ (обнуление выключено)
На частоте 7 ГГц	-4,0 дБ (обнуление включено) -8,3 дБ (обнуление выключено)
На частоте 8 ГГц	-4,6 дБ (обнуление включено) -10,7 дБ (обнуление выключено)
На частоте 9 ГГц	-5,7 дБ (обнуление включено) -14,0 дБ (обнуление выключено)
На частоте 10 ГГц	-6,8 дБ (обнуление включено) -18,5 дБ (обнуление выключено)
На частоте 11 ГГц	-8,1 дБ (обнуление включено) -25,8 дБ (обнуление выключено)

Таблица 11: Аналоговый выход (серия AWG5000B)

Характеристики	Описание
Тип разъема	BNC
Тип выхода	Инверсный выход (+) и (-)
Полное выходное сопротивление	50 Ом
Элементы управления амплитудой	
Диапазон	От 20 мВ до 4,5 Вразмах (обычный режим) От 20 мВ до 0,6 Вразмах (режим прямого выхода)
Разрешение	1 мВ

Таблица 11: Аналоговый выход (серия AWG5000B) (прод.)

Характеристики	Описание
Элементы управления смещением	
Диапазон	От -2,25 до +2,25 В (обычный режим) Нет данных (режим прямого выхода)
Разрешение	1 мВ
Погрешность амплитуды	Погрешность постоянной составляющей: в пределах \pm (2% от амплитуды + 2 мВ) при смещении=0 В
Погрешность смещения	Погрешность постоянной составляющей: в пределах \pm (2% от смещения + 15 мВ) при минимальной амплитуде
Полоса пропускания, типичное значение	
Обычный режим	250 МГц (при -3 дБ), когда амплитуда=2,0 Вразмах, смещение=0 В
Режим прямого выхода	370 МГц (при -3 дБ) при амплитуде=0,6 Вразмах
Время нарастания или спада, типичное значение	
Обычный режим	1,4 пс (от 10 до 90%), когда амплитуда=2,0 Вразмах, смещение=0 В
Режим прямого выхода	0,95 пс (от 10 до 90%), когда амплитуда=0,6 Вразмах
Выброс, типичное значение	< 10%, когда амплитуда=2,0 Вразмах
Шум, типичное значение	
Обычный режим	750 мВразмах, когда амплитуда=4,5 Вразмах, фильтр проходной 80 мВразмах, когда амплитуда=2,0 Вразмах, фильтр проходной
Режим прямого выхода	60 мВразмах, когда амплитуда=0,6 Вразмах
Фильтр пропускания низких частот	
Обычный режим	20 МГц, 100 МГц, фильтр проходной (тип – фильтр Бесселя)
Режим прямого выхода	Нет данных
Задержка от маркера, типичное значение	
	Прямая задержка вывода +19,0 нс: низкие частоты=20 МГц Прямая задержка вывода +5,3 нс: низкие частоты=100 МГц Прямая задержка вывода +1,5 нс: фильтр низких частот=проходной От -1,5 до +0,4 нс: режим прямого выхода (когда амплитуда=0,6 Вразмах, смещение=0 В)
Сдвиг между (+) и (-) выходными сигналами, типичное значение	<200 пс
Кнопка включения-выключения	Выходное реле доступно для каждого канала. Кнопка является общей для инверсного выхода.
Гармоническое искажение	
AWG5012B и AWG5014B, обычный режим	Измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы, задавалось до 5-й гармоники < -40 дБн, когда амплитуда=2,0 Вразмах, смещение=0 В, частота тактовых импульсов=1,2 Гвыб./с, сигнал=37,5 МГц

Таблица 11: Аналоговый выход (серия AWG5000B) (прод.)

Характеристики	Описание
AWG5012B и AWG5014B, режим прямого выхода	< -49 дБн, когда амплитуда=0,6 Вразмах, тактовые импульсы=1,2 Гвыб./с, сигнал=37,5 МГц
AWG5002B и AWG5004B, обычный режим	< -46 дБн, когда амплитуда=2,0 Вразмах, смещение=0 В, частота тактовых импульсов=600 Мвыб./с, сигнал=18,75 МГц
AWG5002B и AWG5004B, режим прямого выхода	< -55 дБн, когда амплитуда=0,6 Вразмах, тактовые импульсы=600 Мвыб./с, сигнал=18,75 МГц
Негармонические паразитные сигналы	Амплитуда=2,0 Вразмах, смещение=0 В, измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы
AWG5012B и AWG5014B	< -60 дБн, от постоянной составляющей до 600 МГц, когда частота тактовых импульсов=1,2 Гвыб./с, сигнал=37,5 МГц
AWG5002B и AWG5004B	< -60 дБн, от постоянной составляющей до 300 МГц, когда частота тактовых импульсов=600 Мвыб./с, сигнал=18,75 МГц
SFDR (динамический диапазон, свободный от паразитных выбросов), типичное значение	
AWG5012B и AWG5014B	50 дБн, когда частота тактовых импульсов=1,2 Гвыб./с, сигнал=37,5 МГц (обычный режим вывода, амплитуда=2,0 Вразмах, смещение=0 В, измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы)
AWG5012B/AWG5014B и AWG5002B/AWG5004B	56 дБн, когда частота тактовых импульсов=600 Мвыб./с, сигнал=18,75 МГц (обычный режим вывода, амплитуда=2,0 Вразмах, смещение=0 В, измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы)
Обычный режим Амплитуда=1,0 Вразмах	-60 дБн, когда сигнал=10 МГц -80 дБн, когда сигнал=1 МГц (частота тактовых импульсов=600 Мвыб./с, смещение =0 В, измерения выполнялись по 60 и 600 точкам на период сигнала синусоидальной формы, от постоянной составляющей до 300 МГц)
Режим прямого выхода Амплитуда=0,6 Вразмах	-64 дБн, когда сигнал=10 МГц -80 дБн, когда сигнал=1 МГц (частота тактовых импульсов=600 Мвыб./с, смещение =0 В, измерения выполнялись по 60 и 600 точкам на период сигнала синусоидальной формы, от постоянной составляющей до 300 МГц)
Фазовый шум	Амплитуда=2,0 Вразмах, смещение=0 В, измерения выполнялись по 32 точкам сигнала синусоидальной формы
AWG5012B и AWG5014B	< -85 дБн/Гц при смещении 10 кГц, когда частота тактовых импульсов=1,2 Гвыб./с, частота сигнала=37,5 МГц
AWG5002B и AWG5004B	< -85 дБн/Гц при смещении 10 кГц, когда частота тактовых импульсов=600 Мвыб./с, частота сигнала=18,75 МГц

Таблица 12: Выход маркера (серия AWG7000B)

Характеристики	Описание
Тип разъема	SMA
Количество выходов	Функции Marker 1 и Marker 2 доступны в каждом канале.
Тип выхода	Инверсный выход (+) и (-)

Таблица 12: Выход маркера (серия AWG7000B) (прод.)

Характеристики	Описание
Элементы управления уровнем	
Окно напряжения	От -1,4 до +1,4 В на нагрузке 50 Ом
Амплитуда	От 0,5 до 1,4 Вразмах на нагрузке 50 Ом
Разрешение	0,01 В
Погрешность уровня	Погрешность постоянной составляющей: \pm (10% от значения 75 мВ) на нагрузке 50 Ом
Выходной ток	\pm 28 мА макс.
Элемент управления переменной задержкой	Доступно при использовании функций Marker 1 и Marker 2
Диапазон	От 0 до 300 пс
Разрешение	1 пс
Погрешность переменной задержки	\pm (5% от значения параметра +50 пс)
Время нарастания или спада, типичное значение	45 пс (от 20 до 80% от размаха), когда верхнее значение=1,0 В, нижнее значение=0 В
Случайное дрожание фазы в последовательности тактовых импульсов, типичное значение	1 пс среднеквадратическое значение (последовательность тактовых импульсов 0101...), когда верхнее значение=1,0 В, нижнее значение=0 В
Общее дрожание фазы в случайной последовательности, типичное значение	30 пс размах (с последовательностью PN15, когда верхнее значение=1,0 В, нижнее значение=0 В, измеренное с частотой появления ошибочных битов= $1e-12$)

Таблица 12: Выход маркера (серия AWG7000B) (прод.)

Характеристики	Описание
Сдвиг между (+) и (-) выходными сигналами, типичное значение	<13 пс
Сдвиг между выходами Marker 1 и Marker 2, типичное значение	<30 пс

Таблица 13: Выход маркера (серия AWG5000B)

Характеристики	Описание
Тип разъема	BNC
Количество выходов	Функции Marker 1 и Marker 2 доступны в каждом канале.
Тип выхода	Несимметричный выход
Полное выходное сопротивление	50 Ом
Элементы управления уровнем	
Окно напряжения	От -1,0 до +2,7 В на нагрузке 50 Ом
Амплитуда	От 0,1 до 3,7 Вразмах
Разрешение	0,01 В
Погрешность уровня	Погрешность постоянной составляющей: $\pm (10\% \text{ от } \text{заданного значения} + 120 \text{ мВ})$ при нагрузке 50 Ом
Выходной ток	$\pm 54 \text{ мА}$, макс.
Элемент управления переменной задержкой	
Диапазон	От 0 до 1000 пс
Разрешение	50 пс
Погрешность переменной задержки	$\pm (5\% \text{ от } \text{значения параметра} + 250 \text{ нс})$
Время нарастания или спада, типичное значение	300 пс (от 20 до 80% от размаха), когда верхнее значение=1,0 В, нижнее значение=0 В
Случайное дрожание фазы в последовательности тактовых импульсов, типичное значение	5 пс среднеквадратическое значение (последовательность тактовых импульсов 0101...), когда верхнее значение=1,0 В, нижнее значение=0 В
Общее дрожание фазы в случайной последовательности, типичное значение	150 пс размах (последовательность PN15, когда верхнее значение=1,0 В, нижнее значение=0 В)

Таблица 14: Выход цифровых данных (AWG5012B и AWG5002B, только с опцией 03)

Характеристики	Описание
Тип разъема	SMB
Количество выходов	28 (выход 14 бит для канала 1 и канала 2)
Полное выходное сопротивление	50 Ом
Элементы управления уровнем	

Таблица 14: Выход цифровых данных (AWG5012B и AWG5002B, только с опцией 03) (прод.)

Характеристики	Описание
Диапазон напряжения	От -1,0 до +2,7 В на нагрузке 50 Ом
Амплитуда	0,1 Вразмах, минимальная
Разрешение	0,01 В
Погрешность уровня, типичное значение	Погрешность постоянной составляющей: \pm (10% от заданного значения + 120 мВ) при нагрузке 50 Ом
Выходной ток	\pm 54 мА, макс.
Время нарастания или спада, типичное значение	300 с (от 20 до 80%, когда верхнее значение=1,0 В, нижнее значение=0 В)
Задержка от положения маркера, типичное значение	От -41 до -82 нс, когда верхнее значение=1,0 В, нижнее значение=0 В
Кнопка включения-выключения	Для стандартного управления включением и выключением доступен выход 14 бит
Сдвиг между выходами, типичное значение	< 400 пс между выходами 14 бит

Таблица 15: Входной сигнал синхронизации и стробирующий импульс

Характеристики	Описание
Разъем ¹	BNC, на передней панели
Входное сопротивление	1 кОм или 50 Ом, по выбору
Полярность	Положительная или отрицательная, по выбору
Диапазон входных напряжений	
При выборе 1 кОм	От -10 до 10 В
При выборе 50 Ом	< 5 В среднеквадр.
Элемент управления порогом	
Уровень	От -5,0 до 5,0 В
Разрешение	0,1 В
Погрешность, типичное значение	\pm (5% от значения параметра + 0,1 В)
Размах входного напряжения	0,5 Вразмах, минимальный
Минимальная длительность импульса	
Режим с синхронизацией	20 нс
Режим со стробированием	1024 * период выборки + 10 нс
Задержка синхронизации для аналогового выхода, типичное значение	
Серия AWG7000B	128 * период выборки + 250 нс
Серия AWG5000B	48 * период выборки + 500 нс

Таблица 15: Входной сигнал синхронизации и стробирующий импульс (прод.)

Характеристики	Описание
Отключение удержания синхронизации, типичное значение	
Серия AWG7000B	832 * период выборки – 100 нс
Серия AWG5000B	160 * период выборки – 200 нс
Задержка стробирования для аналогового выхода, типичное значение	
Серия AWG7000B	640 * период выборки + 260 нс
Серия AWG5000B	240 * период выборки + 500 нс
Дрожание синхронизирующего импульса, стандартное значение	
Серия AWG7000B	0,7 нс при 12 Гвыб./с 0,8 нс при 9 Гвыб./с 1,0 нс при 6 Гвыб./с
Серия AWG5000B	От 2,0 нс до 4,5 нс
Прибор серии AWG7000B с синхронизацией между внешним тактовым импульсом и временными параметрами запуска	12 Гвыб./с, делитель частоты x 1, синхронный режим запуска с определенными временными параметрами: 50 пс размах, 10 пс среднеквадр.
Прибор серии AWG7000B с синхронизацией между внешним тактовым импульсом 10 МГц и временными параметрами запуска	Значение 12 Гвыб./с, синхронный режим запуска с определенными временными параметрами: 120 пс размах, 30 пс среднеквадр.
Прибор серии AWG7000B с синхронизацией между внешним переменным опорным импульсом и временными параметрами запуска	2^N (N: целое). Значение опорного сигнала, синхронный режим запуска с определенными временными параметрами: 50 пс размах, 10 пс среднеквадр.
Прибор серии AWG7000B, временные параметры запуска	Выбираемый синхронный или асинхронный режим, настраиваемый только с помощью интерфейса программы.

¹ Триггер игнорируется, когда выполняются следующие условия:
 Тип прибора: AWG7122B с опцией 06, без опции 08
 Режим запуска: последовательность
 Чередование: включено

Таблица 16: Ввод событий

Характеристики	Описание
Тип разъема	BNC
Входное сопротивление	1 кОм или 50 Ом, по выбору
Полярность	Положительная или отрицательная, по выбору
Диапазон входных напряжений	
При выборе 1 кОм	От –10 до 10 В
При выборе 50 Ом	<5 В, среднеквадр.
Элемент управления порогом	
Уровень	От –5,0 до 5,0 В
Разрешение	0,1 В
Погрешность, типичное значение	± (5% от значения параметра + 0,1 В)
Размах входного напряжения	0,5 Вразмах, минимальный
Минимальная длительность импульса	20 нс
Задержка для аналогового выхода, типичное значение	
Серия AWG7000B	1024 * период выборки + 280 нс
Серия AWG5000B	200 * период выборки + 500 нс
Время отключения удержания, типичное значение	
Серия AWG7000B	900 * период выборки + 150 нс
Серия AWG5000B	260 * период выборки + 300 нс

Таблица 17: Вход опорного тактового сигнала

Характеристики	Описание
Тип разъема	BNC
Входное сопротивление	50 Ом (связь по переменному току)
Размах входного напряжения	От 0,2 до 3 Вразмах
Частота входного сигнала в постоянном режиме	
Серия AWG7000B	10 МГц, 20 МГц и 100 МГц в пределах ±0,1%
Серия AWG5000B	10 МГц, 20 МГц и 100 МГц в пределах ±0,5%
Диапазон частот входного сигнала в переменном режиме	
Серия AWG7000B	От 5 до 800 МГц Допустимый при работе прибора дрейф частоты: ± 0,1%
Серия AWG5000B	От 5 до 600 МГц Допустимый при работе прибора дрейф частоты: ± 0,5%

Таблица 17: Вход опорного тактового сигнала (прод.)

Характеристики	Описание
Частота умножителя в переменном режиме	Значение частоты ограничивается диапазоном частоты дискретизации.
AWG7121B и AWG7122B без чередования	От 1 до 2400
AWG7122B с чередованием	От 2 до 4800
AWG7061B и AWG7062B	От 1 до 1200
AWG5012B и AWG5014B	От 1 до 240
AWG5002B и AWG5004B	От 1 до 120

Таблица 18: Вход осциллятора (сигнал внешней синхронизации)

Характеристики	Описание
Тип разъема	SMA (серия AWG7000B) BNC (серия AWG5000B)
Входное сопротивление	50 Ом (связь по переменному току)
Диапазон частот	
Серия AWG7000B	От 6,0 до 12,0 ГГц
Серия AWG5000B	От 600 до 1200 МГц
Размах входного напряжения	
Серия AWG7000B	От +7 до +10 дБм
Серия AWG5000B	От 0,2 до 0,8 Вразмах
Делитель	
AWG7121B и AWG7122B	1/1, 1/2, 1/4, 1/8, ... ,1/256
AWG7061B и AWG7062B	1/2, 1/4, 1/8, ... ,1/256
AWG5012B и AWG5014B	1/1, 1/2, 1/4, 1/8, ... ,1/32
AWG5002B и AWG5004B	1/2, 1/4, 1/8, ... ,1/32

Таблица 19: Вход сложения (серия AWG5000B)

Характеристики	Описание
Тип разъема	Разъем BNC на задней панели для каждого канала
Входное сопротивление	50 Ом (связь по постоянному току)
Усиление по постоянному току, типичное значение	1
Полоса пропускания, типичное значение	От постоянной составляющей до 100 МГц, при -3 дБ, при амплитуде 1 Вразмах
Диапазон входных напряжений	± 1,0 В
Максимальное входное напряжение	± 5,0 В

Таблица 20: Выход постоянного тока

Характеристики	Описание
Тип разъема	2 x 4 ножек контакта, шаг 2,54 мм (гнездо)
Количество выходов	4
Элемент управления выходным напряжением	
Диапазон	От -3,0 до +5,0 В
Разрешение	10 мВ
Элемент управления	Независимый для каждого выхода
Погрешность выходного напряжения	± (3% от заданного значения + 120 мВ) при нагрузке High-Z
Выходной ток	± 100 мА, макс.
Выходной импеданс, типичное значение	1 Ом

Таблица 21: Выход осциллятора (серия AWG5000B)

Характеристики	Описание
Тип разъема	BNC
Полное выходное сопротивление	50 Ом (связь по переменному току)
Диапазон выходных частот	От 600 до 1200 МГц
Перепад выходного напряжения, типичное значение	0,4 Вразмах на нагрузке 50 Ом

Таблица 22: Выход тактового сигнала 10 МГц

Характеристики	Описание
Тип разъема	BNC
Полное выходное сопротивление	50 Ом (связь по переменному току)
Амплитуда, типичное значение	1,2 Вразмах на нагрузке 50 Ом 2,4 Вразмах на нагрузке 1 МОм

Таблица 23: Порт TekLink

Характеристики	Описание
Тип разъема	40-контактный
Функция	Для использования в будущих версиях.

Таблица 24: Модуль центрального процессора (ЦП) и периферийные устройства

Характеристики	Описание
Центральный процессор	Процессор Celeron D
Модуль памяти	2 Гб DDR2-SDRAM
Жесткий диск	Более 80 Гб
Дисковод оптических дисков	Дисковод CD-RW/DVD
USB 2.0	6 (2 – на передней панели, 4 – на задней)
ЛВС	1000/100/10 BASE-T
Порт видеовыхода	D-sub, 15-контактный
GPIO	Стандартный интерфейс IEEE 488.2, 24-контактный
Разъем PS2 клавиатуры	6-контактный, mini-DIN
Разъем PS2 мыши	6-контактный, mini-DIN
Последовательный порт	RS-232C, D-sub, 9-контактный
Параллельный порт	D-sub, 25-контактный

Таблица 25: Экран

Характеристики	Описание
Размер	210 X 158 мм
Разрешение	1024 X 768 пикселей
Сенсорный экран	Встроенный сенсорный экран

Таблица 26: Источник питания

Характеристики	Описание
Напряжение и частота источника	
Номинальное напряжение	От 100 до 240 В переменного тока
Диапазон частот	От 47 до 63 Гц

Таблица 26: Источник питания (прод.)

Характеристики	Описание
Потребляемая мощность	450 Вт (серия AWG7000B)
	560 Вт (серия AWG5000B)
Пусковой ток	Пиковый не более 30 А (при 25 °С) в течение не более 5 периодов напряжения в сети, после того как прибор был отключен не менее чем на 30 с.

Механические (физические) параметры

Таблица 27: Механические характеристики

Характеристики	Описание
Масса нетто	
Без упаковки	Примерно 19,0 кг (серия AWG7000B)
	Примерно 19,5 кг (серия AWG5000B)
Без упаковки	Примерно 28,0 кг (серия AWG7000B)
	Примерно 28,5 кг (серия AWG5000B)
Размеры	
Высота	245 мм
Ширина	465 мм
Длина	500 мм

Условия эксплуатации

Таблица 28: Условия эксплуатации

Характеристики	Описание
Температура	
При эксплуатации	От +10 до +40 °С
При хранении	От -20 до +60 °С
Относительная влажность	
При эксплуатации	От 5 до 80% (без конденсации), максимальная температура влажного термометра 29 °С
При хранении	От 5 до 90% (без конденсации), максимальная температура влажного термометра 29 °С
Высота над уровнем моря	
При эксплуатации	До 3 000 м
	Максимальная рабочая температура понижается на 1 °С на каждые 300 м выше уровня 1,5 км
При хранении	До 12 000 м
Зазор	
Сверху и снизу	2 см

Таблица 28: Условия эксплуатации (прод.)

Характеристики	Описание
Сбоку	15 см
Сзади	7,5 см

Сертификация и соответствие стандартам

Заявление о соответствии стандартам ЕС — электромагнитная совместимость (ЭМС)

Отвечает требованиям директивы 2004/108/ЕЕС по электромагнитной совместимости. Проверено на соответствие перечисленным ниже стандартам (как указано в Official Journal of the European Communities):

EN 61326:1997. Требования по безопасности электрооборудования класса А для измерений, контроля и использования в лабораториях.^{1 2 3}

- IEC 61000-4-2:1999. Защищенность от электростатических разрядов (критерий эффективности В)
- IEC 61000-4-3:2002. Защищенность от воздействия высокочастотного электромагнитного поля (критерий эффективности А)
- IEC 61000-4-4:2004. Защищенность от перепадов и бросков напряжения (критерий эффективности В)
- IEC 61000-4-2:2005. Защищенность импульсных помех в цепи питания (критерий эффективности В)
- IEC 61000-4-6:2003. Защищенность от наведенных высокочастотных помех (критерий эффективности А)
- IEC 61000-4-11:2004. Защищенность от спадов и прерываний напряжения питания (критерий эффективности В)

EN 61000-3-2:2000. Гармонические излучения сети переменного тока

EN 61000-3-3:1995. Изменения напряжения, флуктуации и фликкер-шум

Контактный адрес в Европе. Для получения дополнительной информации в Европе, обращайтесь по адресу:

Tektronix UK, Ltd.
Western Peninsula
Western Road
Bracknell, RG12 1RF
United Kingdom

¹ Прибор предназначен для использования только в нежилых помещениях. При использовании в жилых помещениях могут возникнуть электромагнитные помехи.

² При подключении оборудования к тестируемому объекту могут появиться излучения, превышающие уровни, установленные данными стандартами.

³ Для обеспечения соответствия перечисленным выше стандартам используйте с этим прибором только высококачественные экранированные кабели. Оплетка таких кабелей обычно состоит из фольги и плетения. На обоих концах кабеля имеются защищенные разъемы с низким импедансом.

Соответствие стандартам по электромагнитной совместимости для Австралии/Новой Зеландии – электромагнитная совместимость	Соответствует следующему стандарту для радиокommunikаций в соответствии с АСМА: AS/NZS 2064.1/2. Промышленное, научное и медицинское оборудование:1992
Заявление о соответствии стандартам ЕС – низковольтное оборудование	Проверено на соответствие перечисленным ниже спецификациям (как указано в Official Journal of the European Communities): Директива ЕС по низковольтному оборудованию 2006/96/ЕС. EN 61010-1: 2001. Требования по безопасности электрооборудования для измерений, контроля и использования в лабораториях.
Номенклатура разрешенного в США тестового оборудования для применения в лабораториях	UL 61010-1: 2004, 2-е издание. Стандарт для измерительного и тестового электрического оборудования.
Сертификат для Канады	CAN/CSA C22.2 No. 61010-1:2004. Требования по безопасности электрооборудования для измерений, контроля и использования в лабораториях. Часть 1.
Дополнительные стандарты	IEC 61010-1: 2001. Требования по безопасности электрооборудования для измерений, контроля и использования в лабораториях.
Тип оборудования	Тестовое и измерительное оборудование.
Класс безопасности	Класс 1 — заземленный прибор.

Описание уровней загрязнения	<p>Степень загрязнения, фиксируемого вблизи прибора и внутри него. Обычно считается, что параметры среды внутри прибора те же, что и снаружи. Прибор должен использоваться только в среде, параметры которой подходят для его эксплуатации.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Уровень загрязнения 1. Загрязнение отсутствует или загрязнение только сухими непроводящими материалами. Приборы данной категории обычно эксплуатируются в герметичном, опечатанном исполнении или устанавливаются в помещениях с очищенным воздухом. ■ Уровень загрязнения 2. Обычно встречается загрязнение только сухими непроводящими материалами. Иногда может наблюдаться временная проводимость, вызванная конденсацией. Такие условия типичны для жилого или рабочего помещения. Временная конденсация наблюдается только в тех случаях, когда прибор не работает. ■ Уровень загрязнения 3. Загрязнение проводящими материалами или сухими непроводящими материалами, которые становятся проводящими из-за конденсации. Это характерно для закрытых помещений, в которых не ведется контроль температуры и влажности. Место защищено от прямых солнечных лучей, дождя и ветра.
Уровень загрязнения	<p>Уровень загрязнения 2 (в соответствии со стандартом IEC 61010-1). Примечание. Прибор предназначен только для использования в помещении.</p>
Описание категорий установки (перенапряжения)	<p>Подключаемые к прибору устройства могут принадлежать различным категориям установки (перенапряжения). Существуют следующие категории установки:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Категория измерения III. Для измерений, выполняемых на оборудовании в зданиях. ■ Категория измерения II. Для измерений, выполняемых в цепях, непосредственно подключенных к низковольтному оборудованию. ■ Измерительные приборы категории I. Для измерений, выполняемых в цепях, не подключенных непосредственно к сети питания.
Категория перенапряжения	<p>Категория перенапряжения II (в соответствии с определением стандарта IEC 61010-1)</p>