

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Генераторы сигналов произвольной формы серии AWG5200

#### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов произвольной формы серии AWG5200 (далее – генераторы) предназначены для воспроизведения электрических высокочастотных сигналов стандартной и произвольной формы.

#### Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на прямом цифровом синтезе сигналов заданной формы, их преобразовании в аналоговую форму цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП), усилении по напряжению и мощности в выходном тракте. Сигналы различных форм и стандартов хранятся во внутренней памяти или формируются пользователем, в том числе путем импорта моделей сигналов, созданных в программных приложениях общего пользования (MATLAB, Excel и др.).

Синхронизация воспроизводимых сигналов осуществляется от внутреннего опорного генератора или от внешнего источника.

Серия AWG5200 включает в себя три модификации AWG5202, AWG5204 и AWG5208, отличающиеся количеством выходных измерительных каналов (2, 4 и 8 соответственно). Каждый измерительный канал содержит прямой и инверсный аналоговые выходы, а также до 4-х выходов маркеров (сигналов прямоугольной формы). Аналоговые выходы имеют режимы “DC” (выход открытого типа) и “AC” (выход закрытого типа). Генераторы имеют также вход и выход сигнала синхронизации, входы/выходы сигналов тактовой частоты и входы триггера.

Генераторы снабжены цветным сенсорным дисплеем. Управление режимами работы и параметрами измерений производится вручную с лицевой панели, либо дистанционно по интерфейсам USB, LAN (Ethernet).

Генераторы поставляются с набором аппаратных и функциональных опций, перечень которых приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень основных опций

Обозначение для модификаций			Наименование
AWG5202	AWG5204	AWG5208	
225	425	825	Максимальная частота дискретизации 2,5 ГГц
250	450	850	Максимальная частота дискретизации 5 ГГц <sup>1)</sup>
2DC	4DC	8DC	Широкополосные выходы с усилителем (DC High BW)
2HV	4HV	8HV	Выходы с повышенным напряжением (DC High Volt)
2AC	4AC	8AC	Выходы AC с усилителем (AC Amplified)
2DIGUP	4DIGUP	8DIGUP	Цифровое повышающее преобразование частоты
SEQ			Выполнение последовательности сигналов
ACCY01			USB-манипулятор «мышь», клавиатура, стилус
1) 10 ГГц с интерполяцией			

Конструктивно генераторы выполнены в виде моноблока в настольном исполнении. Общий вид генераторов с указанием места нанесения знака утверждения типа и знака поверки показан на рисунке 1, вид задней панели с схемой пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунке 2.



### Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на внутренний контроллер с операционной системой Windows, служит для управления режимами работы и функциями генераторов, его метрологически значимая часть выполняет функции формирования амплитудно-частотных параметров воспроизводимых сигналов.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	AWG5200 Series Software
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже v6.1.0054

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество аналоговых каналов (прямой и инверсный выходы)	
AWG5202	2
AWG5204	4
AWG5208	8
Количество активных маркерных выходов канала <sup>1)</sup>	
при разрешении ЦАП 16 бит	0
при разрешении ЦАП 15 бит	1
при разрешении ЦАП 14 бит	2
при разрешении ЦАП 13 бит	3
при разрешении ЦАП 12 бит	4
Максимальная частота дискретизации ЦАП, ГГц	6,25
Максимальное количество точек формируемого сигнала в памяти (на один канал)	$2 \cdot 10^9$
Максимальное количество шагов последовательности (опция SEQ)	16384
<b>ПАРАМЕТРЫ СИНХРОНИЗАЦИИ</b>	
Частота опорного генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора при выпуске из производства или после подстройки при температуре от 0 до 50 °С	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемого относительного дрейфа частоты опорного генератора за один год	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Выходное сопротивление на выходе синхронизации, Ом	50
Уровень мощности сигнала на выходе синхронизации, дБм <sup>2)</sup>	(4 ±2)
Входное сопротивление на входе синхронизации, Ом	50
Уровень мощности сигнала на входе синхронизации, дБм	+5
<b>ПАРАМЕТРЫ АНАЛОГОВЫХ ВЫХОДОВ</b>	
Выходное сопротивление прямого и инверсного выходов	50 Ом
Верхняя частота аналогового сигнала с амплитудой напряжения U (п-п) в режиме “DC” (однополярное включение), МГц	
стандартное исполнение по уровню –3 дБ, U = 0,75 В	2000
стандартное исполнение по уровню –6 дБ, U = 0,75 В	4000
опция DC по уровню –3 дБ, U = 1,5 В	1300
опция HV по уровню –3 дБ, U = 2 В	370
опция HV по уровню –3 дБ, U = 4 В	200
Диапазон установки амплитуды аналогового сигнала в режиме “DC”, В п-п	
стандартное исполнение	от 0,025 до 0,75 <sup>3,4)</sup>
опция DC	от 0,025 до 1,5 <sup>3,4)</sup>
опция HV	от 0,01 до 5 <sup>3,4)</sup>
<p>1) сигнал прямоугольной формы</p> <p>2) здесь и далее дБм обозначает уровень сигнала в дБ относительно 1 мВт</p> <p>3) для однополярного подключения прямого и инверсного выходов на нагрузку 50 Ом</p> <p>4) для дифференциального подключения прямого и инверсного выходов на нагрузку 100 Ом указанные значения в два раза больше</p>	

Продолжение таблицы 3

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды напряжения $U$ (п-п) в режиме "DC", % <sup>1)</sup>	
стандартное исполнение и опция DC при $U < 0,1$ В	±5
стандартное исполнение и опция DC при $U \geq 0,1$ В	±2
опция HV при $U < 0,16$ В	±5
опция HV при $U \geq 0,16$ В	±2
Длительность фронта/среза аналогового сигнала прямоугольной формы с амплитудой напряжения $U$ (п-п) в режиме "DC", нс, не более	
стандартное исполнение при $U \leq 0,75$ В п-п	0,11
опция DC при $U \leq 1,5$ В	0,18
опция HV при $U = 2$ В	0,6
опция HV при $U = 3$ В	0,8
опция HV при $U = 4$ В	1,1
опция HV при $U = 5$ В	1,3
Нижняя частота аналогового сигнала в режиме "AC" по уровню -3 дБ, МГц	10
Верхняя частота аналогового сигнала в режиме "AC", МГц	
по уровню -3 дБ	2000
по уровню -6 дБ	4000
Диапазон установки уровня мощности аналогового сигнала в режиме "AC", дБм <sup>2)</sup>	
стандартное исполнение на частотах до 3,5 ГГц включ.	от -17 до -5
опция AC на частотах до 3,5 ГГц включ.	от -85 до +10
опция AC на частотах св. 3,5 ГГц до 5 ГГц включ.	от -50 до +10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности сигнала в режиме "AC", дБ	±0,5 <sup>3)</sup>
Диапазон установки постоянного напряжения смещения аналогового сигнала в режиме "DC", В <sup>4)</sup>	
на нагрузку 50 Ом	±2,0
на высокоомную нагрузку	±4,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения $U_0$ аналогового сигнала в режиме "DC", В <sup>4)</sup>	
стандартное исполнение и опция DC	±(0,02·  $U_0$   + 0,01)
опция HV при амплитуде сигнала $U$ , В п-п	±(0,02·  $U_0$   + 0,01· $U$ + 0,02)
Диапазон установки постоянного напряжения смещения аналогового сигнала в режиме "AC", В <sup>2)</sup>	±5,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения $U_0$ аналогового сигнала в режиме "AC", В	±(0,02·  $U_0$   + 0,02)
<p>1) нормируются для постоянного напряжения при температуре в пределах ±5 °С от температуры внутренней автоподстройки (Self Calibration)</p> <p>2) однополярное подключение прямого выхода на нагрузку 50 Ом</p> <p>3) частота 100 МГц, типовое справочное значение</p> <p>4) для однополярного подключения прямого и инверсного выходов</p>	

Окончание таблицы 3

1	2
<b>ПАРАМЕТРЫ МАРКЕРНЫХ ВЫХОДОВ</b>	
Выходное сопротивление, Ом	50
Диапазон установки нижнего и верхнего уровней сигнала, В <sup>1)</sup>	от -0,5 до +1,7
Диапазон установки амплитуды сигнала, В п-п <sup>2)</sup>	от 0,2 до 1,75
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки нижнего и верхнего уровней сигнала $U_m$ , В	$\pm(0,1 \cdot  U_m  + 0,025)$
Минимальная длительность импульсов, нс	0,4
Длительность фронта/среза импульсов, нс, не более	0,15 <sup>3)</sup>
Диапазон установки времени задержки маркеров, нс	$\pm 2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки времени задержки маркеров, нс	$\pm 0,025$ <sup>4)</sup>
<p>1) на нагрузку 50 Ом 2) разность верхнего и нижнего уровней сигнала 3) типовое справочное значение</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Тип соединителей	SMA(f)
Напряжение сети питания частотой 50 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт, не более	750
Габаритные размеры с ножками и ручкой, мм	
ширина	461
глубина	603
высота	154
Масса без упаковки, кг, не более	
AWG5202	20,0
AWG5204	21,7
AWG5208	23,0
Рабочие условия применения	
температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 50
относительная влажность воздуха, %	
при температуре до 30 °С включ.	от 5 до 90
при температуре св. 30 °С	от 5 до 45 (без конденсации)

**Знак утверждения типа**

наносится на лицевую панель корпуса в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность генераторов

Наименование и обозначение	Кол-во
Генератор сигналов произвольной формы серии AWG5200, модификация AWG5202/AWG5204/AWG5208	1 шт.
Опции	по заказу
Нагрузка оконечная согласованная (терминатор) SMA(m)	2 шт. на канал
Кабель сетевой	1 шт.
Руководство по эксплуатации 071-3532-01	1 шт.
Методика поверки AWG5200/МП-2019	1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу AWG5200/МП-2019 «ГСИ. Генераторы сигналов произвольной формы серии AWG5200. Методика поверки», утвержденному АО «АКТИ-Мастер» 25.11.2019 г.

Основные средства поверки:

- частотомер универсальный Tektronix FCA3000, регистрационный номер 51532-12;
- стандарт частоты рубидиевый FS 725, регистрационный номер 31222-06;
- мультиметр Keithley 2000; регистрационный номер 75241-19;
- осциллограф цифровой DPO7254C, регистрационный номер 53104-13;
- анализатор спектра в реальном масштабе времени RSA5106B, регистрационный номер 59499-14.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую панель корпуса генераторов в виде наклейки и/или на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов произвольной формы серии AWG5200**

ГОСТ 8.027-2001. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты (приказ Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621)

### **Изготовитель**

Компания "Tektronix, Inc.", США  
Адрес: P.O Box 500, Beaverton, Oregon 97077-0001, USA  
Тел.: 1(800)426-2200, факс: 1(503)627-5622  
E-mail: [moscow@tektronix.com](mailto:moscow@tektronix.com)

### **Заявитель**

Представительство компании «Тектроникс Интернэшнл, Инк.» в России  
Адрес: 125167, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 37, к. 9  
Тел.: +7 (495) 664-75-64, факс: +7 (495) 664-75-65  
Web: [www.tektronix.ru](http://www.tektronix.ru)  
E-mail: [moscow@tektronix.com](mailto:moscow@tektronix.com)

**Испытательный центр**

Акционерное общество «АКТИ-Мастер» (АО «АКТИ-Мастер»)

Адрес: 127106, г. Москва, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 4

Тел./факс: +7 (495) 926-71-85

Web: <http://www.actimaster.ru>

E-mail: [post@actimaster.ru](mailto:post@actimaster.ru)

Аттестат аккредитации ЗАО «АКТИ-Мастер» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311824 от 14.10.2016 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.