

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://tektronix.nt-rt.ru> || txk@nt-rt.ru

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 ¹⁾
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.

место нанесения знака утверждения типа и знака поверки



Рисунок 1 – Общий вид генераторов



схема пломбирования (стикер-наклейка)

Рисунок 2 – Вид задней панели генераторов

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 ¹⁾	
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
ПАРАМЕТРЫ СИНХРОНИЗАЦИИ	
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 ²⁾	(4 $\pm$ 2)
Входное сопротивление на входе синхронизации, Ом	50
Уровень мощности сигнала на входе синхронизации, дБм	± 5
ПАРАМЕТРЫ АНАЛОГОВЫХ ВЫХОДОВ	
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 ^{3,4)}
опция DC	от 0,025 до 1,5 ^{3,4)}
опция HV	от 0,01 до 5 ^{3,4)}
1) сигнал прямоугольной формы 2) здесь и далее дБм обозначает уровень сигнала в дБ относительно 1 мВт 3) для однополярного подключения прямого и инверсного выходов на нагрузку 50 Ом 4) для дифференциального подключения прямого и инверсного выходов на нагрузку 100 Ом указанные значения в два раза больше	

Продолжение таблицы 3

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды напряжения U (п-п) в режиме "DC", % ¹⁾	
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 ²⁾	
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 ³⁾
Диапазон установки постоянного напряжения смещения аналогового сигнала в режиме "DC", В ⁴⁾	
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 ⁴⁾	
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 ²⁾	±5,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения U ₀ аналогового сигнала в режиме "AC", В	±(0,02· U ₀ + 0,02)
1) нормируются для постоянного напряжения при температуре в пределах ±5 °C от температуры внутренней автоподстройки (Self Calibration) 2) однополярное подключение прямого выхода на нагрузку 50 Ом 3) частота 100 МГц, типовое справочное значение 4) для однополярного подключения прямого и инверсного выходов	

Окончание таблицы 3

1	2
ПАРАМЕТРЫ МАРКЕРНЫХ ВЫХОДОВ	
Выходное сопротивление, Ом	50
Диапазон установки нижнего и верхнего уровней сигнала, В ¹⁾	от -0,5 до +1,7
Диапазон установки амплитуды сигнала, В п-п ²⁾	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 ³⁾
Диапазон установки времени задержки маркеров, нс	± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки времени задержки маркеров, нс	$\pm 0,025$ ⁴⁾
1) на нагрузку 50 Ом 2) разность верхнего и нижнего уровней сигнала 3) типовое справочное значение	

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, °C	от 0 до 50
относительная влажность воздуха, %	
при температуре до 30 °C включ.	от 5 до 90
при температуре св. 30 °C	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 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)

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93