

Приложение № 1
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» декабря 2020 г. № 2175

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов произвольной формы серии AWG70000B

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов произвольной формы серии AWG70000B (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 AWG70000B включает в себя две модификации AWG70001B и AWG70002B, отличающиеся количеством выходных измерительных каналов (1 и 2 соответственно) и частотой дискретизации сигналов. Измерительный канал содержит прямой и инверсный аналоговые выходы, а также два выхода (прямой и инверсный) маркерных сигналов прямоугольной формы. Модификация AWG70001B имеет опцию AC (по заказу) для генерации высокочастотного гармонического сигнала. 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).

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 – на рисунке 2. Фрагмент задней панели с идентификационным стикером и схемой пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунке 3.

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 задания формы, амплитудно-частотных и временных 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	AWG70000B Series Software

Номер версии (идентификационный номер)

не ниже v7.1.0170

место нанесения знака утверждения типа и знака поверки



Рисунок 1 – Общий вид генераторов

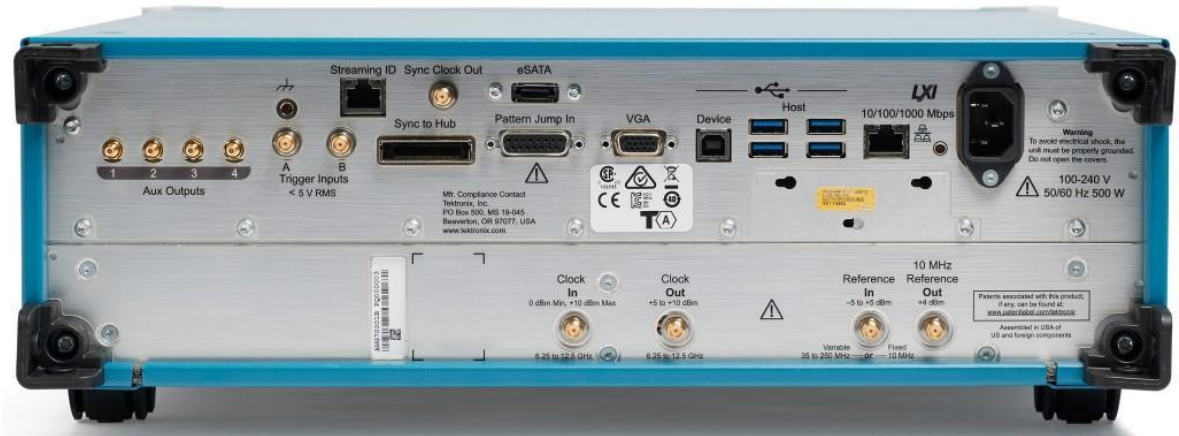


Рисунок 2 – Вид задней панели генераторов



схема пломбирования (стикер-наклейка)

Рисунок 3 – Фрагмент задней панели генераторов с идентификационным стикером

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<i>1</i>	<i>2</i>
Количество аналоговых каналов (прямой и инверсный выходы)	
- AWG70001B	1
- AWG70002B	2
Количество маркерных каналов (прямой и инверсный выходы)	
- AWG70001B	2
- AWG70002B	4
Максимальная частота дискретизации ЦАП, ГГц	
- AWG70001B	50
- AWG70002B	25
Разрешение ЦАП, бит	
- при отключенных маркерных выходах	10
- при активном одном маркере канала	9
- при активных двух маркеров канала	8
Максимальное количество шагов последовательности (опция SEQ)	
	16383
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 ¹⁾	4 ± 2
Входное сопротивление на входе синхронизации, Ом	50
Номинальное значение частоты на входе синхронизации, МГц	$10 \pm 40 \cdot 10^{-6}$
Номинальный уровень мощности сигнала на входе синхронизации, дБм	± 5
Параметры аналоговых выходов	
Диапазон частот, ГГц	
- AWG70001B	от 0 до 15
- AWG70002B	от 0 до 10
Выходное сопротивление, Ом	
- однополярное подключение	50
- дифференциальное подключение	100
Диапазон установки амплитуды напряжения, В п-п	
- однополярное подключение	от 0,025 до 0,5
- дифференциальное подключение	от 0,05 до 1,0
Разрешение по уровню напряжения, мВ	
	1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки постоянного напряжения U, В ²⁾	
	$(0,02 \cdot U + 0,001)$
<p>1) здесь и далее дБм обозначает уровень сигнала в дБ относительно 1 мВт</p> <p>2) при температуре от 20 до 30 °С после автоподстройки</p>	

Окончание таблицы 2

1	2
Длительность фронта/среза сигнала прямоугольной формы, пс, не более ^{1,2)}	
- AWG70001B	27
- AWG70002B	22
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, дБ, не более ¹⁾	
- AWG70001B, AWG70002B на частотах до 10 ГГц включ.	±1,8
- AWG70001B на частотах св. 10 до 15 ГГц включ.	от – 3,0 до +1,8
Параметры маркерных выходов	
Выходное сопротивление, Ом	50
Диапазон установки нижнего и верхнего уровней напряжения, В	от –1,4 до +1,4
Диапазон установки амплитуды напряжения, В п-п ³⁾	от 0,5 до 1,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки нижнего и верхнего уровней постоянного напряжения U_m , В	±(0,1· U_m + 0,05)
Минимальная длительность импульсов, пс	80
Длительность фронта/среза импульсов, пс, не более	35 ^{1,2)}
Параметры выхода “АС” (опция для AWG70001B)	
Выходное сопротивление, Ом	50
Диапазон частот, ГГц	от 0,01 до 18
Диапазон установки уровня мощности, дБм ⁴⁾	
- на частоте 1 ГГц	от –70 до +25
- на частотах 11 и 13 ГГц	от –77 до +18
- на частоте 14 ГГц	от –90 до +20
- на частоте 18 ГГц	от –90 до +18
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности, дБ ⁴⁾	
- на частоте 1 ГГц	±0,5
- на частотах 11 и 14 ГГц	±1,5
<p>1) типовые справочные значения</p> <p>2) по уровням (20/80) % от амплитуды напряжения при максимальной частоте дискретизации</p> <p>3) разность верхнего и нижнего уровней напряжения сигнала</p> <p>4) на фиксированных частотах, для которых выполняется автоподстройка</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Тип высокочастотных соединителей	SMA(f)
Напряжение сети питания частотой 50 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт, не более	500
Габаритные размеры, мм	603 × 461 × 154
Масса без упаковки, кг, не более	
- AWG70001B без опции АС, AWG70002B	16,8
- AWG70001B с опцией АС	17,5
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 AWG70000B, модификация AWG70001B/AWG70002B	1 шт.
Опция AC для модификации AWG70001B	по заказу
Нагрузка оконечная согласованная (терминатор) SMA(m)	2 шт. на канал ¹⁾
Кабель сетевой	1 шт.
Манипулятор «мышь» USB	1 шт.
Миниатюрная клавиатура USB	1 шт.
Руководство по эксплуатации 071-3601-00R	1 шт.
Методика поверки AWG70000B/МП-2020	1 шт.
1) дополнительно 1 шт. для опции AC	

Поверка

осуществляется по документу AWG70000B/МП-2020 «ГСИ. Генераторы сигналов произвольной формы серии AWG70000B. Методика поверки», утвержденному АО «АКТИ-Мастер» 22.07.2020 г.

Основные средства поверки:

- частотомер универсальный Tektronix FCA3000, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 51532-12;
- стандарт частоты рубидиевый FS 725, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31222-06;
- мультиметр Keithley 2000; регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 75241-19;
- осциллограф цифровой DPO7254C, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53104-13;
- генератор сигналов произвольной формы AFG3252C; регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53102-13;
- анализатор спектра в реальном масштабе времени RSA5115B, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 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 и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов произвольной формы серии AWG70000B

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)

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Компания «Tektronix, Inc», США

Адрес: 14150 SW Karl Braun Dr. MS 50-362, Beaverton, Oregon 97075, USA

Тел./факс 1(800)426-2200

E-mail: moscow@tektronix.com

Заявитель

Представительство компании «Тектроникс Интернэшнл, Инк.» в России

Адрес: 125167, Москва, Ленинградский проспект, д. 37, к. 9

Тел. (495)664-75-64, Факс: (495)664-75-65

Web: www.tektronix.ru; E-mail: moscow@tektronix.com

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: +7(495)926-71-85

Web: <http://www.actimaster.ru>; E-mail: post@actimaster.ru

Аттестат аккредитации по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311824 от 14.10.2016 г.