



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**CN.C.35.004.A № 50635**

Срок действия до **06 мая 2018 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Генераторы сигналов специальной формы AWG-4105, AWG-4110  
и AWG-4150**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD, Китай**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **53406-13**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

**МП 53406-13**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от **06 мая 2013 г. № 466**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

**Ф.В.Булыгин**

"....." ..... 2013 г.

Серия СИ

№ **009545**

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Генераторы сигналов специальной формы AWG-4105, AWG-4110 и AWG-4150

#### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов специальной формы AWG-4105, AWG-4110 и AWG-4150 предназначены для формирования стабильных по частоте и амплитуде синусоидальных, прямоугольных, пилообразных, импульсных сигналов, сигналов произвольной формы, сигналов гауссова шума.

#### Описание средства измерений

Основная область применения генераторов сигналов специальной формы AWG-4105, AWG-4110 и AWG-4150 (далее – генераторы) – исследование и настройка радиотехнических и электротехнических устройств в лабораторных условиях.

Генераторы построены на принципе прямого цифрового синтеза волны напряжения заданной формы. Цифровые данные, представляющие собой цифровой эквивалент сигнала требуемой формы, с частотой дискретизации последовательно считываются из памяти и поступают на вход цифро-аналогового преобразователя, вырабатывающего последовательность ступеней напряжения, аппроксимирующих требуемую форму сигнала. Ступенчатое напряжение сглаживается фильтром нижних частот, в результате чего формируется окончательная форма сигнала.

Все модификации генераторов формируют напряжения синусоидальной, прямоугольной, пилообразной формы, белый шум, пакеты импульсов и напряжение произвольной формы, получаемой последовательным считыванием из памяти последовательности произвольных цифровых величин.

Все модификации генераторов имеют функции амплитудной, частотной и фазовой модуляции, амплитудной и частотной манипуляции, свипирования по частоте, а также для всех видов сигнала предусмотрена возможность смещения по напряжению постоянного тока.

Все модификации генераторов имеют встроенный частотомер.

Модификации генераторов, реализуемые с товарным знаком АКТАКОМ, различаются между собой диапазонами выходного сигнала.

Конструктивно генераторы выполнены в едином корпусе из пластмассы, на передней панели которого расположены жидкокристаллический цветной дисплей, кнопки управления, ручка регулировки, кнопка включения, выходные разъемы каналов, интерфейс USB-host. На задней панели расположены разъемы: входной разъем модулирующего сигнала, входной разъем внешнего тактирования 10 МГц, входной разъем сигнала запуска, выходной разъем синхронизации, клемма заземления, интерфейс USB-device, разъем сетевого кабеля.



Рисунок 1. Фотография общего вида генераторов.

Несанкционированный доступ внутрь корпуса предотвращается пломбированием винта крепления задней панели (рис.2).

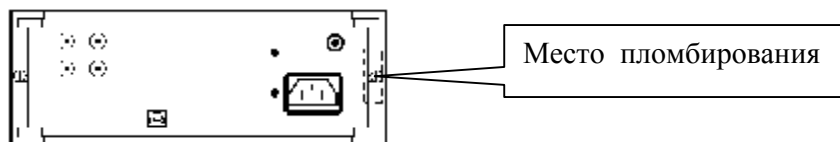


Рисунок 2. Схема пломбирования генераторов.

### Программное обеспечение

Встроенное ПО реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Модификация	Наименование	Идентификационное наименование	Номер версии (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
AWG-4105	AWG-4105	AWG-4105	1.01.xx.xx*	0X2AC727E1	CRC32
AWG-4110	AWG-4110	AWG-4110			
AWG-4150	AWG-4150	AWG-4150			

\* - номер версии ПО генераторов определяют первые три цифры, разделенные точками, x - служебные символы фирмы-изготовителя (изменяемые).

Программное обеспечение встроено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящего к искажению результатов измерений

Программное обеспечение может быть установлено или переустановлено только на предприятии-изготовителе с использованием специальных технических устройств.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Амплитудные характеристики генераторов, все модификации

Наименования величин	Характеристики генераторов, для каналов:	
	Канал 1	Канал 2
Форма сигнала	Синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, импульсный сигнал, сигналы произвольной формы и гауссова шума	
Диапазон размаха выходного напряжения с подключенной нагрузкой 50 Ом (включен режим «50 Ом»)	От 2 мВ до 10 В (<10МГц) От 2 мВ до 5 В (>10МГц)	От 2 мВ до 3 В
Диапазон размаха выходного напряжения без подключения нагрузки (включен режим «High Z»)	От 4 мВ до 20 В (<10МГц) От 4 мВ до 10 В (>10МГц)	От 4 мВ до 6 В
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки размаха выходного напряжения (частота 100 кГц, размах напряжения менее 5 В)	$\pm(0,03 \times U_{уст} + 1 \text{ мВ})$	
Неравномерность АЧХ синусоидального сигнала	0,1 дБ (<100 кГц); 0,15 дБ (от 100 кГц до 5 МГц); 0,3 дБ (>5 МГц)	

**Примечание:**  $U_{уст}$  – размах выходного напряжения, установленный на генераторе

Таблица 3 – Частотные характеристики генераторов, все каналы

Наименования величин	Характеристики генераторов, для модификаций:		
	AWG-4105	AWG-4110	AWG-4150
Синусоидальный сигнал	10 мГц - 5 МГц	10 мГц - 10 МГц	10 мГц - 50 МГц
Прямоугольный сигнал	10 мГц - 5 МГц	10 мГц - 10 МГц	10 мГц - 25 МГц
Импульсный сигнал	10 мГц - 5 МГц		
Пилообразный/Треугольный сигнал	10 мГц - 300 кГц		
Сигнал гауссова шума (-3 дБ)	5 МГц	10 МГц	50 МГц
Сигнал произвольной формы	10 мГц - 5 МГц		
Пределы основной относительной погрешности установки частоты	$\pm 1 \times 10^{-4}$		
Дополнительная погрешность установки частоты, при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне рабочих температур, не более	$\pm 1 \times 10^{-5}$		

Таблица 4 –Искажения сигналов

Наименования величин	Характеристики генераторов
Суммарные гармонические искажения сигнала синусоидальной формы (при частоте от 20 Гц до 200 кГц)	Не более 0,5 %
Длительность фронта или среза прямоугольного и импульсного сигнала при работе на согласованную нагрузку 50 Ом	Не более 12 нс
Выброс на вершинах прямоугольного и импульсного сигнала при работе на согласованную нагрузку 50 Ом	Не более 5 % установленного размаха
Коэффициент заполнения сигнала прямоугольной формы* 10 мГц – 10 МГц 10 МГц – 20 МГц 20 МГц – 25 МГц	От 20 % до 80 % От 40 % до 60 % 50 %

**Примечание:** \* - коэффициент заполнения (D) - отношение периода повторения импульса к его длительности.

Таблица 5 – Общие технические характеристики

Наименования величин	Характеристики генераторов
Количество каналов	2
Выход синхронизации	TTL, 50 Ом, 2 МГц
Дисплей	LCD TFT, 3,5"
Интерфейсы	USB-host, USB-device
Напряжение питания	100-240 В (45-66 Гц) или 100-127 В (45-440 Гц)
Рабочие условия	температура воздуха 0 -40°С, относительная влажность менее 80 %
Габаритные размеры, мм	229×105×281
Масса, кг	2,8

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят типографским способом на обложку руководства по эксплуатации и на корпус генераторов в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

1. Генератор..... 1 шт.
2. Шнур питания ..... 1 шт.
3. Руководство по эксплуатации (включая методику поверки) ..... 1 экз.
4. Упаковочная тара..... 1 шт.

### **Проверка**

осуществляется по документу МП 53406-13 «Генераторы сигналов специальной формы AWG-4105, AWG-4110 и AWG-4150. Руководство по эксплуатации. Приложение А. Методика проверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 12 июля 2012 г.

Основные средства проверки: частотомер ЧЗ-64/1 (диапазон 5 мГц...1,5 ГГц, погрешность  $1 \times 10^{-8}$ ) осциллограф цифровой запоминающий WaveJet 352 (полоса пропускания 0–500 МГц, коэффициент развёртки от 500 пс до 50 с/дел., погрешность  $\pm 10 \times 10^{-6} \times \Gamma_{\text{изм}}$ ; коэффициент отклонения от 2 мВ до 10 В/дел., погрешность  $\pm(1,5 \times 10^{-2} \times U + 0,5 \times 10^{-2} \times 8 \times K_0)$ ), мультиметр 8508А (напряжение переменного тока до 1000 В частота до 2 МГц, погрешность  $\pm(0,0505 \times 10^{-2} \times U_{\text{свз}} + 2 \times 10^{-4})$ ); измеритель нелинейных искажений С6-11 (коэффициент гармоник  $K_g = (0,01 - 100)\%$ , погрешность  $\pm(0,05 \text{ Кгп} + 0,06)\%$  до 20 кГц,  $\pm(0,1 \text{ Кгп} + 0,06)\%$  до 200 кГц).

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

Методики (методы) измерений приведены в руководстве по эксплуатации генераторов.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов специальной формы AWG-4105, AWG-4110 и AWG-4150**

1. ГОСТ 8.129-99 «Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».
2. ГОСТ Р 8.648-2008 «Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \times 10^{-2}$  до  $2 \times 10^9$  Гц».
3. Техническая документация фирмы-изготовителя.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD, Китай  
3/F, Building 4, Antongda Industrial zone, Liuxian 3rd Road, Baoan District, Shenzhen P.R, Китай,  
Телефон (86-0755)36615186, факс (86-0755)33591582,  
электронная почта [javen.zong@siglent.com](mailto:javen.zong@siglent.com)

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Институт развития измерительной техники».  
(ООО «ИРИТ»)  
117587, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 125, корп. 1.  
Телефон (495) 344-97-65, факс (495) 789-79-97, электронная почта [sale@irit.ru](mailto:sale@irit.ru).

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).  
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.  
Телефон 8 (495) 437 55 77, Факс 8 (495) 437 56 66, электронная почта [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).  
Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«    »                                  2013 г.

М.п.