

Приложение № 33  
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 DG1022Z, DG1032Z, DG1062Z

**Назначение средства измерений**

Генераторы сигналов произвольной формы DG1022Z, DG1032Z, DG1062Z (далее по тексту – генераторы) предназначены для формирования сигналов стандартных форм: синусоидального, прямоугольного, пилообразного, импульсного, шума, а также сигналов произвольной формы.

**Описание средства измерений**

Генераторы представляют собой лабораторные измерительные приборы.

Принцип их действия основан на прямом цифровом синтезе (DDS), когда выходной сигнал получается из опорной частоты в соответствии с управляющими цифровыми сигналами. Таблица отсчетов формируемого сигнала считывается из памяти, поступает на вход цифро-аналогового преобразователя, вырабатывающего последовательность ступеней выходного напряжения, аппроксимирующих требуемую форму выходного сигнала. Ступенчатое напряжение сглаживается фильтром нижних частот, в результате чего формируется заданная форма сигнала. Частота и амплитуда синтезируемого сигнала в любой момент времени точно известны, а погрешность их установки определяется точностью цифровой системы синтеза.

Генераторы выпускаются в виде трех модификаций: DG1022Z, DG1032Z, DG1062Z, отличающихся диапазоном частот.

Генераторы содержат два идентичных канала генерации сигналов и частотомер.

Основные узлы генераторов: опорный генератор, делитель (умножитель) частоты, накапливающий сумматор, ПЗУ, ЦАП, фильтр нижних частот (ФНЧ), компаратор, микропроцессор, схема интерфейсов, источник питания, клавиатура, ЖКИ.

Конструктивно генераторы выполнены в виде моноблока со съемным кабелем питания.

На передней панели генераторов расположены: ЖК-дисплей, клавиатура, выходы сигнала, вход частотомера, разъем интерфейса USB.

На задней панели генераторов расположены: вход внешней синхронизации/внешней модуляции/внешнего запуска; вход/выход опорной частоты 10 МГц; разъемы интерфейсов LAN, USB; разъем сети питания.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям корпус генераторов пломбируются.

Общий вид генераторов представлен на рисунках 1 – 3.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид генераторов сигналов произвольной формы DG1022Z, DG1032Z, DG1062Z (вид спереди)



Рисунок 2 – Общий вид генераторов сигналов произвольной формы DG1022Z, DG1032Z, DG1062Z (вид сзади)



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Генераторы работают под управлением встроенного программного обеспечения (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 00.00.01
Цифровой идентификатор ПО	–

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Виды выходных сигналов генераторов

Наименование характеристики	Значение
Виды выходных сигналов стандартных форм	синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, импульсный, шум
Виды выходных сигналов произвольных форм (встроенные в генератор)	всего более 160 видов, в том числе экспоненциальный фронт, экспоненциальный срез, кардиоида, гауссов импульс, гаверсинус (Haversine), функция Лоренца (Lorentz)
Режимы работы	непрерывная генерация, модуляция, качание частоты, пакетный
Виды модуляции	амплитудная (AM), частотная (FM), фазовая (PM), амплитудная манипуляция (ASK), частотная манипуляция (FSK), фазовая манипуляция (PSK), широтно-импульсная модуляция (PWM)

Таблица 3 – Амплитудные характеристики генераторов

Наименование характеристики	Значение		
	DG1022Z	DG1032Z	DG1062Z
Число выходных каналов	2		
Выходной импеданс, Ом	50		
Диапазон размаха выходного напряжения на нагрузке 50 Ом, В	в диапазоне частот до 10 МГц от 0,0025 до 10; в диапазоне частот св. 10 до 30 МГц от 0,0025 до 5; в диапазоне частот св. 30 до 30 МГц от 0,0025 до 2,5		
Пределы допустимой абсолютной погрешности установки размаха выходного напряжения синусоидальной формы на частоте 1 кГц, В	$\pm(0,01 \cdot U + 0,002)^{1)}$		
Примечания <sup>1)</sup> – в нормальных условиях измерений; U – установленное значение выходного напряжения, В			

Таблица 4 – Частотные характеристики генераторов

Наименование характеристики	Значение		
	DG1022Z	DG1032Z	DG1062Z
Число выходных каналов	2		
Диапазон частот выходного сигнала	от 1 мкГц до 25 МГц	от 1 мкГц до 30 МГц	от 1 мкГц до 60 МГц
Разрешающая способность по частоте, мкГц	1		
Пределы допустимой абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала, Гц	$\pm(2 \cdot 10^{-6} \cdot F)^{1)}$		
Примечания <sup>1)</sup> – в нормальных условиях измерений; F – установленное значение частоты сигнала, Гц			

Таблица 5 – Характеристики выходных сигналов

Наименование характеристики	Значение		
	DG1022Z	DG1032Z	DG1062Z
Синусоидальный сигнал			
Диапазон частот	от 1 мкГц до 25 МГц	от 1 мкГц до 30 МГц	от 1 мкГц до 60 МГц
Неравномерность АЧХ в диапазоне частот до 10 МГц, дБ св. 10 МГц, дБ	не нормируется	±0,2 ±0,4	
Коэффициент гармонических искажений в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц, % не более	0,075		
Прямоугольный сигнал			
Диапазон частот	от 1 мкГц до 25 МГц		
Длительность фронта и среза, нс, не более	10		
Выброс на вершине, %, не более	5		
Диапазон установки коэффициента заполнения, %	от 0,01 до 99,99		
Пилообразный сигнал			
Диапазон частот	от 1 мкГц до 500 кГц	от 1 мкГц до 1 МГц	
Симметричность, %	от 0 до 100		
Импульсный сигнал			
Диапазон частот	от 1 мкГц до 15 МГц	от 1 мкГц до 25 МГц	
Минимальная длительность фронта и среза, нс,	10		
Минимальная длительность импульса, нс	16		
Шум			
Полоса частот (уровень минус 3 дБ), МГц	25	30	60
Сигнал произвольной формы			
Диапазон частот	от 1 мкГц до 10 МГц	от 1 мкГц до 20 МГц	
Длина записи, точек	от 8 до 2 млн. (опция 16 млн.)	от 8 до 8 млн. (опция 16 млн.)	
Частота дискретизации, МГц	200		
Разрешение по уровню, бит	14		
Характеристики встроенного частотомера			
Измеряемые величины	Частота, период, длительность импульса, коэффициент заполнения		
Диапазон частот	от 1 мкГц до 200 МГц		

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры дисплея	цветной ЖК TFT, диагональ 3,5 дюйма, разрешение 320 на 240 точек
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 от 45 до 400
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	318,4×261,5×112

## Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг	3,2
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 80
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +10 до +40 95 при температуре +30 °С; 75 при температуре св. +30 до 40 °С; 45 при температуре св. +40 до 50 °С

**Знак утверждения типа**

наносится на лицевую панель приборов способом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор сигналов произвольной формы DG1022Z, DG1032Z, DG1062Z (модификация по заказу)	–	1 шт.
Кабель питания	–	1 шт.
Кабель USB	–	1 шт.
Кабель BNC	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	МП 206.1-077-2019	1 экз.

**Поверка**

осуществляется по документу МП 206.1-077-2019 «ГСИ. Генераторы сигналов произвольной формы DG1022Z, DG1032Z, DG1062Z. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 23.08.2019 г.

Основные средства поверки: осциллограф цифровой DPO4032 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 32619-06); частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 9135-83); мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A/01 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25984-14); вольтметр высокочастотный 9241 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 49046-12); измеритель нелинейных искажений С6-22 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 69447-17).

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

Знак поверки наносится на верхнюю панель корпуса генераторов.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов произвольной формы DG1022Z, DG1032Z, DG1062Z**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Техническая документация изготовителя

**Изготовитель**

Фирма «RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD», Китай  
Адрес: No.8 Ke Ling Road, New District, Suzhou, China  
Телефон: +8651266706688  
Web-сайт: <http://www.rigol.com>  
E-mail: [info@rigol.com](mailto:info@rigol.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Институт развития измерительной техники» (ООО «ИРИТ»)  
ИНН 7726245638  
Адрес: 117587, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 125Д, корпус 1, комната 109  
Телефон: +7 495 344 97 65  
Web-сайт: <http://www.irit.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»).

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.  
Телефон (факс): +7 (495) 437-55-77 (+7 (495) 437-56-66)  
E-Mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.