

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов произвольной формы DG1022, DG1012, DG1022A, DG1022U, DG1022Z

### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов произвольной формы DG1022, DG1012, DG1022A, DG1022U, DG1022Z предназначены для воспроизведения сигналов электрического напряжения произвольной формы.

### Описание средства измерений

Основная область применения генераторов сигналов произвольной формы DG1022, DG1012, DG1022A, DG1022U, DG1022Z (далее – генераторы) – исследование и настройка радиотехнических и электротехнических устройств в лабораторных условиях.

Модели генераторов различаются числом каналов и диапазоном частот.

Генераторы построены на принципе прямого цифрового синтеза волны напряжения заданной формы. Цифровые данные, представляющие собой цифровой эквивалент сигнала требуемой формы, с частотой дискретизации 100 МГц последовательно считываются из памяти и поступают на вход цифро-аналогового преобразователя с разрешением 14 бит (первый канал) или 10 бит (второй канал), вырабатывающего последовательность ступеней напряжения, аппроксимирующих требуемую форму сигнала с длиной записи до 4000 точек (первый канал) или 1000 точек (второй канал). Ступенчатое напряжение сглаживается фильтром нижних частот, в результате чего формируется окончательная форма сигнала.

Генераторы реализуют виды модуляции: амплитудную (AM), частотную непрерывную (FM), частотную двоичную (FSK), фазовую (PM).

Для всех сигналов есть возможность смещения по напряжению постоянного тока.

Генераторы имеют встроенный частотомер.

Генераторы имеют интерфейсы:

USB-host - поддержка USB-носителей, чтение с USB-носителя файлов формы или состояния сигналов, сохранение на USB-носитель данных о текущем состоянии прибора и редактированной форме сигнала, изображения с экрана монитора.

USB-device - соединение и контроль генератора с персональным компьютером.

LAN - подключения генератора к локальной сети и удаленного контроля.

Конструктивно генераторы выполнены в едином корпусе из пластмассы.

На передней панели расположены цветной жидкокристаллический дисплей, кнопки управления, ручка регулировки, выходные разъемы каналов, интерфейс USB-host. На задней панели расположены: входной разъем модулирующего сигнала, входной разъем внешнего опорного сигнала 10 МГц, входной разъем сигнала запуска, выходной разъем синхронизации, клемма заземления, интерфейсы USB-device, разъем сетевого кабеля.

Питание генераторов – от сети переменного тока.

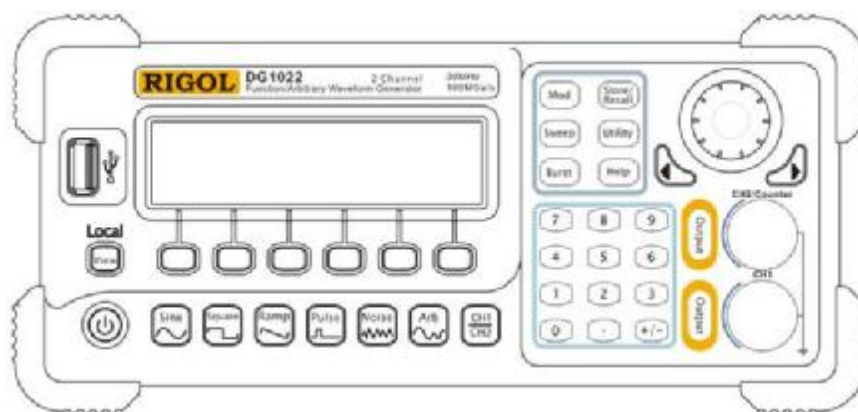


Рисунок 1. Вид генераторов спереди.

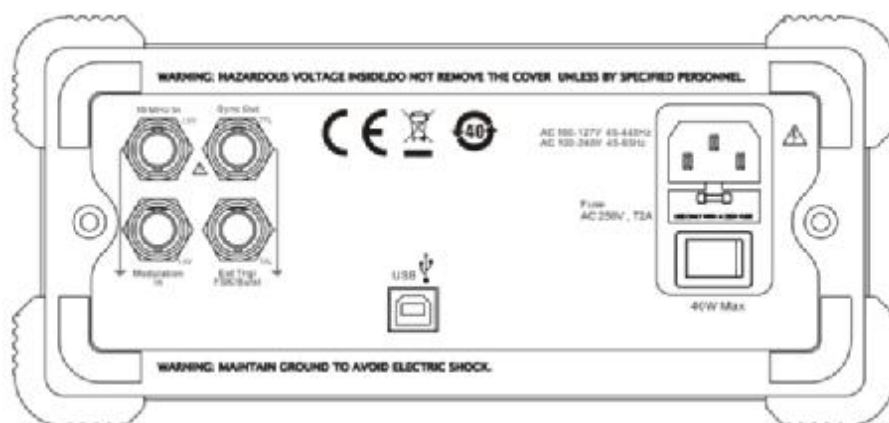


Рисунок 2. Вид генераторов сзади.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям прибора на соединение передней и задней частей корпуса наносятся наклейки, при повреждении которых остается несмываемый след.

### Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Модель	Наименование	Идентификационное наименование	Номер версии (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
DG1022	MQX	DG1022 Program	00.02.00.06.00. 02.06	-	-

Программное обеспечение занесено в постоянное запоминающее устройство генератора и пользователю недоступно, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Программное обеспечение может быть установлено или переустановлено только предприятием - изготовителем или авторизованным сервисом.

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

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – основные технические характеристики

Модель	DG1012	DG1022	DG1022Z	DG1022A	DG1022U
Число каналов	1	2			
Форма сигнала	Пределы установки частоты				
Синус	1 мкГц - 15 МГц	1 мкГц - 20 МГц		1 мкГц - 25 МГц	
Прямоугольная	1 мкГц - 4 МГц	1 мкГц - 5 МГц			
Треугольная	1 мкГц - 150 кГц				
Импульс	500 мГц - 2 МГц	500 мкГц - 3 МГц			
Шум (-3 дБ)	в полосе частот 1 мкГц - 5 МГц				
Произвольная	1 мкГц - 4 МГц	1 мкГц - 5 МГц			
Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-4}$					
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности установки частоты от изменения окружающей температуры $\pm 5 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$					
Максимальная двойная амплитуда, В					
	Канал 1		Канал 2		
Выход 50 Ом	2 мВ - 10 В		2 мВ - 3 В		
Выход высокоомный	4 мВ - 20 В		4 мВ - 6 В		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды					
Синусоида 1 кГц	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{уст}} + 1 \text{ мВ})$ (смещение 0 В, $U_{\text{уст}}$ более 10 мВ)				
Неравномерность амплитудной характеристики, дБ (синус, выход 50 Ом)					
Частота	Ниже 100 кГц	100 кГц-5 МГц		5 МГц - 20 МГц	
Канал 1	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$		$\pm 0,3$	
Канал 2	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$		$\pm 0,3$	
Искажения синусоидального сигнала					
Коэффициент гармоник, %	0,2 (10 Гц-20 кГц)				
Пилообразный сигнал					
Нелинейность (1 кГц, симметрия 100 %)	не более $\pm 0,001$				
Симметричность, %	От 0 до 100				
Импульсный сигнал					
Длительность	От 20 нс до 2000 с				
Погрешность длит.	$1 \cdot 10^{-4} T + 6 \text{ нс}$				
Время нарастания/ спада (напряж. 1 В)	Не более 20 нс				
Выброс на вершине (напряж. 1 В)	Не более $\pm 50 \text{ мВ}$				
Коэффициент заполнения сигналов прямоугольн. формы, %	20 – 80 (частота 1 мкГц - 3 МГц) 40 – 60 (частота 3 МГц- 4 МГц) 50 (частота 4 МГц - 5 МГц)				
Асимметрия	1% + 20 нс (коэффициент заполнения 50 %)				
Частотомер					
Измеряемые величины	частота, цикл, длительность, скважность				
Пределы измерения частоты	100 мГц - 200 МГц				

Обозначения:  $U_{\text{уст}}$  - установленная амплитуда напряжения  
T – длительность импульса

Таблица 3 – Общие технические характеристики

Габаритные размеры, мм (ширина x высота x длина)	232 x 108 x 288
Масса, кг	2,65
Дисплей	LCD TFT, 7", RGB, разрешение 256 x 64
Интерфейсы	USB-host, USB-device
Питание	
Напряжение, В	100-240
Частота, Гц	45-440
Потребляемая мощность, Вт	40
Рабочие условия	
Температура, °С	от 10 до + 40
Относительная влажность,%	до 90 при температуре 35 °С до 60 при температуре 40 °С

### 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. Кабель питания ..... 1 шт.
3. Кабель USB ..... 1 экз.
4. Брошюра «Быстрое ознакомление» ..... 1 экз.
5. CD-диск с руководством пользователя и программным обеспечением ..... 1 экз.
6. Методика поверки ..... 1 экз.
7. Карта гарантийного обслуживания ..... 1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 56011-13 «Генераторы сигналов произвольной формы DG1022, DG1012, DG1022A, DG1022U, DG1022Z. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 6 августа 2013 г.

Средства поверки: осциллограф цифровой запоминающий WaveJet 352-A (Госреестр 40908-09, частотомер электронно-счетный ЧЗ-64 (Госреестр 9135-83), вольтметр универсальный В7-54/3 (Госреестр 15250-12), измеритель нелинейных искажений С6-12 (Госреестр 10737-86).

### Сведения о методиках (методах) измерений

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

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов произвольной формы DG1022, DG1012, DG1022A, DG1022U, DG1022Z

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 8.761-2011 "Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения".
3. ГОСТ Р 8.562-2007 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний.

