

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов произвольной формы DG5351, DG5352, DG5251, DG5252, DG5101, DG5102, DG5071, DG5072, DG5061, DG5062

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов произвольной формы DG5351, DG5352, DG5251, DG5252, DG5101, DG5102, DG5071, DG5072, DG5061, DG5062 предназначены для генерирования сигналов электрического напряжения произвольной формы.

Описание средства измерений

Основная область применения генераторов сигналов произвольной формы DG5351, DG5352, DG5251, DG5252, DG5101, DG5102, DG5071, DG5072, DG5061, DG5062 (далее – генераторы) – исследование и настройка радиотехнических и электротехнических устройств в лабораторных условиях.

Генераторы содержат один или два идентичных канала, имеют десять моделей, различающихся по верхней границе частотного диапазона в двух модификациях функциональных характеристик каждая – базовый – без индекса в обозначении, и с возможностью обновления программного обеспечения - индекс А - всего 24 моделей и модификаций.

Генераторы построены на принципе прямого цифрового синтеза волны напряжения заданной формы. Цифровые данные, представляющие собой цифровой эквивалент сигнала требуемой формы, с частотой дискретизации 1 ГГц последовательно считываются из памяти и поступают на вход цифро-аналогового преобразователя с разрядностью 14 бит, вырабатывающего последовательность ступеней напряжения, аппроксимирующих требуемую форму сигнала. Окончательная форма сигнала формируется сглаживанием ступенчатого напряжения фильтром нижних частот.

Генераторы вырабатывают напряжения синусоидальной, прямоугольной, пилообразной формы, белый шум, пакеты импульсов и произвольной формы, получаемой последовательным считыванием из внутренней или внешней памяти последовательности произвольных цифровых величин. Во внутренней памяти генераторов заложено 14 форм сигналов специальной формы длиной от 2 до $16 \cdot 10^6$ точек.

Генераторы реализуют виды модуляции: АМ (амплитудную), FM (частотную), PM (фазовую), широтно-импульсную (PWM), модуляция векторного сигнала (IQ), и манипуляции: амплитудную (ASK), частотную (FSK), фазовую (PSK).

Генераторы поддерживает скачкообразное изменение частоты сигналов.

Опциональный цифровой модуль позволяет генерировать смешанные сигналы.

Для всех сигналов есть возможность смещения по напряжению постоянного тока.

Все модели генераторов имеют встроенный частотомер.

Генераторы имеют четыре интерфейса: USB-host - поддержка USB-носителей, чтение расположенных на USB-носителе файлов формы или состояния сигналов, сохранение на USB-носитель данных о текущем состоянии прибора и отредактированной форме сигнала, изображения с экрана монитора, USB-device и IEEE-488.2 (GPIB) - соединение и контроль генератора с ПК, 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, IEEE-488.2. и LAN, 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 осуществляется пломбировка корпуса специальными наклейками, при повреждении которых остается несмываемый след. Несанкционированный доступ также может предотвращается замком, вставляемым в отверстие в задней панели (на рис. 2 отмечено линией).

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
серия DG5000	Микропрограмма	-	00.01.00	-	-

Программное обеспечение занесено в постоянное запоминающее устройство генератора и пользователю недоступно, средства 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	DG5352/ DG5352A/ DG5351/ DG5351A	DG5352/ DG5352A/ DG5351/ DG5351A	DG5252/ DG5252A/ DG5251/ DG5251A	DG5102/ DG5102A/ DG5101/ DG5101A	DG5072/ DG5072A/ DG5071/ DG5071A	DG5062/ DG5062A/ DG5061/ DG5061A
Число каналов	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1
Максимальная частота, МГц	500	350	250	100	70	60
Формы сигналов						
Стандартные	Синусоида, Меандр, Пила, Импульс, Шум					
Произвольные	Sinc, экспонента, кардиосигнал, шум Гаусса, гаверсинус, Лоренц, двойной тон, напряжение постоянного тока					
Пределы установки частоты сигналов различной формы						
Нижний предел	1 мкГц					
Верхний предел						
Синусоида, МГц	500	350	250	100	70	60
Меандр, МГц	120	120	120	100	70	60
Пила, МГц	5	5	5	3	3	2
Импульс, МГц	50	50	50	50	50	30
Шумы (-3 дБ)	в полосе 250 МГц					
Произвольная, МГц	50					30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты	$\pm 1 \cdot 10^{-6} F_{уст}$					
Характеристики выхода						
Амплитуда (выход 50 Ом)						
Частота, МГц						
100	5 мВ - 5 В		5 мВ - 5 В	5 мВ - 5 В	5 мВ - 5 В	
250			5 мВ - 2,5 В			
300	5 мВ - 2,5 В					
350	5 мВ - 1 В					
500						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности устан. амплитуды	$\pm (0,01 \cdot U_{уст} + 1 \text{ мВ})$ (синусоида 1 кГц, смещение 0 В, $U_{уст}$ более 10 мВ)					
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, дБ						
До 10 МГц	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	
До 60 МГц	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	
До 70 МГц					$\pm 0,4$	
До 100 МГц	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$		
До 250 МГц	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$			
До 350 МГц	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$				
До 500 МГц	$\pm 1,5$					

Таблица 2 – продолжение

Искажения синусоидального сигнала			
Коэффициент гармоник, %	0,5 (от 10 Гц до 20 кГц,)		
Коэффициент заполнения сигналов прямоугольной формы			
Частота до 10 МГц	От 20,0 до 80,0 %		
Частота 10 - 40 МГц	от 40,0 до 60,0 %		
Частота более 40 МГц	50,0 % (фиксированный)		
Пилообразный сигнал			
Симметричность	От 0 % до 100 %		
Нелинейность	не более $\pm 0,005$		
Меандр			
Коэффициент заполнения	От 20,0 до 80,0 %		
До 10 МГц	от 40,0 до 60,0 %		
от 10 МГц до 40 МГц	50,0 % (фиксированный)		
более 40 МГц			
Асимметрия	1 % цикла + 5 нс		
Время нарастания/спада	2,5 нс	3 нс	4 нс
Частотомер			
Функции	Частота, период, ширина, импульса, коэффициент заполнения		
Диапазон частот	1 мГц - 500 МГц		
Ширина импульса, нс	Более 5		
Коэф. заполнения, %	0 -100		
Частота опорного сигнала синхронизации	10 МГц \pm 50 Гц		

Примечание: $F_{уст}$ - установленная частота
 $U_{уст}$ - амплитуда установленного напряжения

Таблица 3 – Общие технические характеристики

Дисплей	LCD TFT, 4,3", разрешение 480×27
Интерфейсы	USB-host (2 шт.) USB-device (1 шт.), GPIB (1 шт.), LAN (1 шт.)
Питание:	
Напряжение, В	100 - 127 или 100 - 240
Частота, Гц	45 - 440 Гц
Потребляемая мощность, Вт	Менее 125
Рабочие условия	
Температура, °С	от 0 до + 40
Относительная влажность, %	Менее 90 при температуре менее 35 °С
	Менее 60 при температуре менее 40 °С
Габаритные размеры, мм ширина × высота × глубина	230 × 106 × 501
Масса, кг	4,3

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Основной комплект

1. Генератор.....1 шт.
2. Кабель питания1 шт.
3. Кабель USB типа CB-USB 1 экз.
4. Кабель BNC типа CB-BNC-BNC-1 1 экз.
5. Кабель от SMB(F) к BNC(M), 1м 1 шт.
6. Краткое руководство 1 экз.
7. CD-диск с руководством пользователя и программным обеспечением 1 экз.
8. Методика поверки 1 экз.
9. Карта гарантийного обслуживания..... 1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 55992-13 «Генераторы сигналов произвольной формы серии DG5351, DG5352, DG5251, DG5252, DG5101, DG5102, DG5071, DG5072, DG5061, DG5062.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.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов произвольной формы DG5351, DG5352, DG5251, DG5252, DG5101, DG5102, DG5071, DG5072, DG5061, DG5062

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».
4. 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

Фирма «RIGOL Technologies, Inc.», КНР
102206, КНР, г. Пекин, р-н Чанпин, уезд Шахэ, п. Цайхэ, д.156
(156 # CaiHe Village, ShaHe Town, ChangPing, Beijing, China)
Телефон: (8610)80706688 Факс: (8610) 80720067
Сайт в Интернет: www.rigol.com электронная почта: support@rigol.com

Заявитель

Фирма «TÜV Rheinland (China) Ltd.», КНР
100022, Unit 707, AVIC Building, No.10B, Central Road, East 3rd Ring Road, Chaoyang District
Телефон +86 10 6566 6660-169
Сайт в Интернет: www.tuv.com электронная почта: doe@chn.tuv.com.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. « » 2013 г.