

Подлежит опубликованию
в открытой печати



СОГЛАСОВАНО”
Руководитель ЦИФСИ ФГУП «ВНИИС»

В.Н. Яншин

19 января 2007 г.

Генераторы сигналов специальной и произвольной формы серии DG1000, модели DG1011 и DG1021, серии DG2000, модели DG2021A и DG2041A, и серии DG3000, модели DG3101A, DG3121A и DG3061A	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>36589-07</u> Взамен №
--	--

Выпускаются по технической документации фирмы «RIGOL TECHNOLOGIES, INC.», КНР.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Генераторы сигналов специальной и произвольной формы серии DG1000, модели DG1011 и DG1021, серии DG2000, модели DG2021A и DG2041A, и серии DG3000, модели DG3101A, DG3121A и DG3061A предназначены для генерирования сигналов 10 стандартных форм: синус, треугольный, прямоугольный, импульс, шум, экспоненциальные нарастание и спад, кардиограмма, постоянный уровень с амплитудной, фазовой и частотной модуляцией, и сигналов с формой волны, синтезированной пользователем.

Основная область применения генераторов: исследования и настройка радиотехнических и электротехнических устройств в лабораторных условиях.

ОПИСАНИЕ

Генераторы серии DG1000, модели DG1011 и DG1021, серии DG2000, модели DG2021A и DG2041A, и серии DG3000, модели DG3101A, DG3121A и DG3061A (далее - генераторы), построены на принципе прямого синтеза волны напряжения заданной формы из хранимых в памяти цифровых массивов. Формируемый сигнал может быть воспроизведен циклическим, счётным или однократным чтением массива данных, по которому цифроаналогового преобразователь (ЦАП) изменяет значения напряжения на выходе генератора.

При необходимости синтезировать новую форму волны, пользователь формирует новый массив цифровых данных.

Для получения точных значений частоты генерируемых сигналов используется опорный кварцевый генератор и синтезатор, формирующий сетку частот, переключением между которыми формируются временные характеристики выходного сигнала. Для всех видов сигнала предусмотрена возможность смещения по постоянному напряжению.

Все генераторы используют одинаковую структуру и основные функциональные узлы.
Основные общие свойства генераторов:

- Прямой цифровой синтез сигналов, обеспечивающий низкие искажения и шумы
- 10 стандартных форм волны: синус, треугольный, прямоугольный, импульс, шум, экспоненциальные нарастание и спад, кардиограмма, постоянный уровень
- Формы волны, заданные пользователем
- Виды модуляции: амплитудная, частотная, фазовая, импульсная, качание (сви́пирование) частоты по линейному и логарифмическому закону
- Различные входы и выходы источников внешней модуляции: источники внешней мо-

дуляции, внешний источник синхронизации (10 МГц), выход сигнала синхронизации, вход внешнего триггера, дискретная синхронизация.

- Интерфейсы USB(с поддержкой карты памяти), RS-232, GPIB, LAN
- Возможность хранения и чтения параметров, формы сигнала и обновление системы с устройства USB.
- Модуль цифрового вывода на 16+2 каналов (опционально) совместно с аналоговым каналом, позволяющий восстановить широко распространённые смешанные сигналы.
- Дистанционный контроль через локальную сеть.
- Графический дисплей, показывающий форму сигнала визуально.
- Многоязычный пользовательский интерфейс.

Основное отличие между моделями – максимальная частота повторения сигнала. Кроме того, генераторы серии DG1000 имеют встроенный частотомер, а серии DG3000 - цветной дисплей и дистанционное управление по сетевому интерфейсу. У генераторов со встроенными интерфейсами GPIB и LAN к обозначению модели в конце добавляется буква «А».

Генераторы выполнены в настольных корпусах из прочного пластика с поворотной ручкой, используемой для установки прибора под удобным для работы углом.

На передней панели размещены: жидкокристаллический дисплей разрешением 256 x 64, типовым контрастом 150:1 и яркостью 300 нит., органы управления, разъёмы основного выхода, выхода синхронизации и один разъём USB. На задней панели – разъёмы входа и выхода опорного генератора, входов синхронизации, внешней модуляции, цифровых выходов, интерфейсов Ethernet, IE488, USB и RS232C, сетевой разъём, предохранитель питания.

Питание приборов – от сети переменного тока.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики генераторов сведены в таблицу 1.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Стандартная комплектация: генератор, кабель питания, руководство пользователя, методика поверки, предохранитель питания.

Опциональные принадлежности: кабель BNC, кабель интерфейса RS232, модуль цифрового вывода.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель генератора в виде наклейки и лицевую страницу инструкции по эксплуатации типографским способом.

ПОВЕРКА

Поверка проводится согласно документу, утвержденному 16.10.2007 г. ГЦ СИ ФГУП «ВНИИМС»: «Генераторы сигналов специальной и произвольной формы серий DG1000, DG2000 и DG3000. Методика поверки».

Межповерочный интервал – 1 год.

При поверке используются: Осциллограф цифровой Tektronix TDS2024, вольтметр переменного тока ВЗ-49, вольтметр селективный SMV11, мультиметр Agilent 34401A, частотомер ЧЗ-63/1, измеритель нелинейных искажений СК6-13.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 14014-91. Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
- ГОСТ Р 51350-99 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1, Общие требования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип генераторов сигналов специальной и произвольной формы серии DG1000, модели DG1011 и DG1021, серии DG2000, модели DG2021A и DG2041A, и серии DG3000, модели DG3101A, DG3121A и DG3061A, модели DG3101, DG3121 и DG3061 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «RIGOL Technologies, Inc.»

почтовый индекс: 102206, КНР, г.Пекин, р-н Чанпин, уезд Шахэ, п. Цайхэ, д.156
(156# CaiHe Village, ShaHe Town, ChangPing, Beijing, China)

Телефон в Китае: (8610)80706688

Факс в Китае: (8610)80720067

Сайт в Интернет: www.rigol.com

Адрес электронной почты: support@rigol.com

Директор фирмы "GOST-ASIA PTE. Ltd"

Дж. Чериан



GOST-ASIA PTE. LTD.
NO. 3 SCIENCE PARK DRIVE
#04-17 SINGAPORE 118223
TEL: 777 2889 / 777 0446
FAX: 777 4762

Таблица 1. Основные технические характеристики

Серия	DG1000	DG2000	DG3000
Частотные характеристики			
Синусоидальный сигнал	DG1011: 1 мкГц - 15 МГц DG1021: 1 мкГц - 20 МГц	DG2021A: 1 мкГц - 25 МГц DG2041A: 1 мкГц - 40 МГц	DG3061A: 1 мкГц - 60 МГц DG3101A: 1 мкГц - 100 МГц DG3121A: 1 мкГц - 120 МГц
Прямоугольный	DG1011: 1 мкГц - 5 МГц DG1021: 1 мкГц - 5 МГц	DG2021A: 1 мкГц - 25 МГц DG2041A: 1 мкГц - 40 МГц	DG3061A: 1 мкГц - 60 МГц DG3101A: 1 мкГц - 100 МГц DG3121A: 1 мкГц - 120 МГц
Импульсный	500 мкГц - 3 МГц	DG2021A 500 мкГц - 10 МГц DG2041A 500 мкГц - 16 МГц	DG3061A: 500 мкГц - 30 МГц DG3101A: 500 мкГц - 36 МГц DG3121A: 500 мкГц - 36 МГц
Треугольный	1 мкГц - 150 кГц	DG2021A: 1 мкГц - 250 кГц DG2041A: 1 мкГц - 500 кГц	1 мкГц - 1000 кГц
Белый шум, полоса частот	5 МГц (-3 дБ)	10 МГц (-3 дБ)	DG3061A: 30 МГц (-3 дБ) DG3101A: 40 МГц (-3 дБ) DG3121A: 50 МГц (-3 дБ)
Погрешность воспроизведения частоты	При 18 – 28 °С в течение 90 дней: 10×10^{-6} , в течение 1 года: 20×10^{-6}		
Температурный коэффициент	$< 2 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$		
Амплитудные характеристики			
Размах выходного напряжения	10 мВ – 10 В (50 Ом) / 20 мВ -20 В (высокое сопротивление)		
Погрешность воспроизведения синусоиды 1 кГц	$\pm 1\%$ установленного значения ± 1 мВ		
Неравномерность воспроизведения амплитуды по отношению к синусоиде 1 кГц	< 10 МГц 0.1 дБ ($\pm 1\%$) 10– 20 МГц 0.15 дБ ($\pm 1.5\%$)	< 10 МГц 0.1 дБ ($\pm 1\%$) 10 – 25 МГц 0.15 дБ ($\pm 1.5\%$) 25 – 40 MHz 1.0 дБ ($\pm 4.0\%$)	< 60 М МГц 0.1 дБ ($\pm 1\%$) 60– 100 МГц 0.15 дБ ($\pm 1.5\%$) 100 -120 МГц 1.0 дБ ($\pm 4.0\%$)
Сдвиг постоянной составляющей			
Максимальное напряжение смещения	± 5 В (50 Ом)/ ± 10 В (высокое сопротивление)		
Погрешность воспроизведения смещения	$\pm 2\%$ установленного смещения ± 2 мВ $\pm 0.5\%$ амплитудного значения		
Характеристики произвольной волны			
Диапазон частот	1 мкГц - 3 МГц	1 мкГц - 12 МГц	1 мкГц - 25 МГц
Длительность записи	2 – 512 К точек	2 – 512 К точек	2 – 512 К точек
Разрешение по амплитуде	14 бит (включая знак)	14 бит (включая знак)	14 бит (включая знак)
Частота дискретизации	100 Мвыборок/с	100 Мвыборок/с	100 Мвыборок/с
Минимальная длительность фронта	35 нс	10 нс	10 нс
Число форм в памяти	4 формы сигнала	4 формы сигнала	4 формы сигнала
Частотомер			
Диапазон частот	100 МГц – 200 МГц	-	-
Разрешение	6 1/2 десятичных разрядов	-	-

Таблица 1. Основные технические характеристики. Продолжение 1.

серия	DG1000, DG2000, DG3000	
Спектр синусоидального сигнала		
Гармонические искажения	Вых. напр < 1 В размах	Вых. напр. > 1 В размах
	0-20 кГц	-70 дБс
	20 -100 кГц	-65 дБс
	0,1 -1 МГц	-50 дБс
	1 -10 МГц	-40 дБс
Суммарные гармонические искажения	0 – 20 кГц	0.04%
Случайные (негармонические искажения)	0 – 1 МГц	<-70 дБс
	1 – 10 МГц	<-70 дБс +6 дБс/октава
Характеристики прямоугольной волны		
Время фронта/среза	< 8 нс (10% - 90%)	
Коэффициент заполнения периода	20% - 80% (- 10 МГц)	
Асимметрия (заполнение менее 50%)	1% периода + 5нс	
Характеристики импульсной волны		
Ширина импульса	8 нс...2000 с	
Длительность фронта	5 нс – 1 мс	
Характеристики треугольной волны		
Симметрия	0% - 100%	
Амплитудная модуляция (АМ)		
Форма несущей	синус, прямоугольная, треугольная, произвольная	
Источник сигнала	внутренний/внешний	
Модулирующий сигнал	синус, прямоугольный, треугольный, шумовой, произвольный (2 мкГц – 20 кГц)	
Глубина	0% - 120%	
Частотная модуляция (FM)		
Форма несущей	синус, прямоугольная, треугольная, произвольная	
Источник сигнала	внутренний/внешний	
Модулирующий сигнал	синус, прямоугольный, треугольный, шумовой, произвольный (2 мкГц – 20 кГц)	
Частотная девиация	0 – 5 МГц	
Фазовая модуляция (PM)		
Форма несущей	синус, прямоугольная, треугольная, произвольная	
Источник сигнала	внутренний/внешний	
Модулирующий сигнал	синус, прямоугольный, треугольный, шумовой, произвольный (2 мкГц – 20кГц)	
Фазовая девиация	0 – 360°	
Частотная манипуляция (FSK)		
Форма несущей	импульсная	
Источник сигнала	внутренний/внешний	
Модулирующий сигнал	прямоугольный, коэф. заполнения 50% (2 мГц – 50 кГц)	

Таблица 1. Основные технические характеристики. Продолжение 2.

серия	DG1000, DG2000, DG3000
Сви́пирование	
Форма несущей	синус, прямоугольная, треугольная, произвольная
Вид развертки	линейный или логарифмический
Направление развертки	вверх или вниз
Время развертки	1 мс - 500 с ± 0.1%
Источник сигнала	внутренний/ внешний/ручной
Маркер	Срез синхросигнала (частотно программируемый)
Пакетный режим	
Форма несущей	синус, прямоуг., треугольная, импульсная, шумовая, произвольная
Типы пакетов	Количество циклов 1 -50 000, неограниченный, стробированный
Начальная фаза	-360° - +360°
Период, внутренний запуск	1 мкс – 500 с ± 1%
Источник стробирования	внешний запуск
Запуск	внутренний/ внешний/ручной
Питание	
Сеть питания	100 -40 В-, 45 -440 Гц
Потребляемая мощность	менее 40 ВА
Электробезопасность	
Электрическая прочность изоляции между разъемами и корпусом, В	2300 (50 Гц, 1 мин.)
Сопротивление изоляции в рабочих условиях не менее	5 МОм
Условия эксплуатации	
Температура	10-+40°C
Относительная влажность	- ≤90 % до +35 °С
Высота над уровнем моря	не выше 2 000м
Конструктивное исполнение	
Габаритные размеры	232 мм х108 мм х 288 мм
Масса	без упаковки 2,65 кг
Класс защиты	IP2X