

“СОГЛАСОВАНО”

Подлежит опубликованию
в открытой печати



Руководитель НИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

03 декабря 2008 г.

Генераторы сигналов специальной и произвольной формы двухканальные серии DG1000, модели DG1012 и DG1022

Внесены в Государственный реестр средств измерений.
Регистрационный № 39474-08
Взамен №

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

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Генераторы сигналов специальной и произвольной формы двухканальные серии DG1000, модели DG1012 и DG1022, предназначены для генерирования сигналов стандартных форм: синус, треугольный, прямоугольный, импульс, шум, 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 сигналов специальной и произвольной формы двухканальные серии DG1000, модели DG1012 и DG1022 (далее - генераторы), построены на принципе прямого синтеза волны напряжений заданной формы из хранимых в памяти цифровых массивов. Формируемый сигнал может быть воспроизведен циклическим, счётным или однократным чтением массива данных, по которому цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) изменяет значения напряжения на выходе генератора. Параметры сигналов, генерируемых каналами, независимы.

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.
- Генерирование стандартных формы волны: синус, треугольный, прямоугольный, импульс, шум, постоянный уровень.
- Генерирование формы волны, заданных пользователем.
- Виды модуляции: амплитудная, частотная, фазовая, импульсная, качание (сви́пирование) частоты периодических сигналов 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 аналоговыми каналами, 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. Генераторы имеют встроенный частотомер, 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: подсвечиваемый жидкокристаллический дисплей разрешением 256x 64 с типовыми контрастом 150:1 и яркостью 300 нит., органы управления, разъёмы основного выхода, выхода синхронизации и 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 10.10.2008 г. ГЦ СИ ФГУП «ВНИИМС»: «Генераторы сигналов специальной и произвольной формы двухканальные серии DG1000. 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.
- Генераторы сигналов специальной и произвольной формы серии DG1000, модели DG1012 и DG1022. Документ фирмы «RIGOL Technologies, Inc.» № UGB01103-1210.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип генераторов сигналов специальной и произвольной формы двухканальных серии DG1000, модели DG1012 и DG1022, 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 2809 / 777 0446
FAX: 777 4762



Таблица 1. Основные технические характеристики

Серия	DG1012	DG1022
Синусоидальный сигнал	1 мГц - 15 МГц	1 мГц - 20 МГц
Прямоугольный	1 мГц - 4 МГц	1 мГц - 5 МГц
Треугольный	1 мГц - 150 кГц	1 мГц - 150 кГц
Импульсный	500 мГц - 2 МГц	500 мГц - 3 МГц
Белый шум, полоса частот	5 МГц (-3 дБ)	5 МГц (-3 дБ)
Волна произвольной формы	1 мГц - 4 МГц	1 мГц - 5 МГц
Погрешность воспроизведения частоты	При 18 - 28 °С в течение 90 дней: 5×10^{-5} , При 18 - 28 °С в течение 1 года: 1×10^{-4}	
Разрешение установки частоты	1 мГц	
Температурный коэффициент	$< 5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	
Амплитудные характеристики		
Амплитуда выходного напряжения, 1-й канал	2 мВ - 10 В (50 Ом), 4 мВ - 20 В (высокое сопротивление)	
Амплитуда выходного напряжения, 2-й канал	2 мВ - 3 В (50 Ом), 4 мВ - 6 В (высокое сопротивление)	
Погрешность воспроизведения синусоиды 1 кГц	$\pm 1\%$ установленного значения ± 1 мВ	
Неравномерность воспроизведения амплитуды по отношению к синусоиде 100 кГц	< 100 кГц 0.1 дБ 100 кГц - 5 МГц 0.15 дБ 5 МГц - 20 МГц 0.3 дБ	
Сдвиг постоянной составляющей		
Максимальное напряжение смещения, 1-й канал	± 5 В (50 Ом) / ± 10 В (высокое сопротивление)	
2-й канал	$\pm 1,5$ В (50 Ом) / ± 3 В (высокое сопротивление)	
Погрешность воспроизведения смещения	$\pm 2\%$ установленного смещения ± 2 мВ $\pm 0.5\%$ амплитудного значения	
Выходы генераторов		
Импеданс, типовое значение	50 Ом	
Защита	1-й канал: от к.з., отключение при перегрузке 2-й канал: незащищён	
Характеристики волны произвольной волны		
Диапазон частот	1 мГц - 4 МГц	1 мГц - 5 МГц
Длительность записи	1 канал - 4 К точек	2 канала - 1 К точек
Разрешение по амплитуде (включая знак)	1 канал - 14 бит	2 канала - 10 бит
Частота дискретизации	100 Мвыборок/с	
длительность фронта/спада (1 В, 1 кГц)	35 нс	
Джиттер	6 нс + 3×10^{-4}	
Число хранимых форм сигнала	До 10	
Спектр синусоидального сигнала		
Гармонические искажения при размахах выходных напряжений < 1 В и > 1 В	Размах < 1 В	Размах > 1 В
	0-20 кГц -75 дБс	-70 дБс
	20-100 кГц -70 дБс	-60 дБс
	0,1-1 МГц -55 дБс	-50 дБс
	1-10 МГц -45 дБс	-40 дБс
Суммарные гармонические искажения	1 В, 0 - 20 кГц 0.2 %	
Случайные (негармонические искажения)	0 - 1 МГц	< -70 дБс
	1 - 10 МГц	< -70 дБс + 6 дБс/октава
Фазовый шум	-115 дБс/Гц на 10 кГц	
Характеристики прямоугольной волны		
Время фронта/среза (1 В, 1 кГц)	< 20 нс (10% - 90%)	
Выброс (1 В, 1 кГц)	$< 5\%$	
Коэффициент заполнения периода	20% - 80% (1 мГц-3 МГц)	
	40% - 60% (3 МГц-4 МГц)	
	50% (4 МГц-5 МГц)	
Асимметрия (заполнение менее 50%)	1% периода + 5нс	

Таблица 1. Основные технические характеристики. Продолжение 1.

Характеристики импульсной волны	
Ширина импульса	20 нс...2000 с
Выброс (1 В, 1 кГц)	< 5 %
Джиттер	6 нс + 10 ⁻⁴ периода
Характеристики треугольной волны	
Нелинейность (1 В, 1 кГц, симметрия 100 %)	< 0,1 % пикового значения
Симметрия	0% - 100%
Амплитудная модуляция (АМ), 1-й канал	
Форма несущей	синус, прямоугольная, треугольная, произвольная
Источник сигнала	внутренний/внешний
Модулирующий сигнал	синус, прямоугольный, треугольный, пила, шумовой, произвольный (2 мкГц – 20 кГц)
Глубина	0% - 120%
Частотная модуляция (FM), 1-й канал	
Форма несущей	синус, прямоугольная, треугольная, пила, произвольная
Источник сигнала	внутренний/внешний
Модулирующий сигнал	синус, прямоугольный, треугольный, шумовой, произвольный (2 мкГц – 20 кГц)
Частотная девиация	0 – 5 МГц
Фазовая модуляция (PM) , 1-й канал	
Форма несущей	синус, прямоугольная, треугольная, пила, произвольная
Источник сигнала	внутренний/внешний
Модулирующий сигнал	синус, прямоугольный, треугольный, шумовой, произвольный (2 мкГц – 20кГц)
Фазовая девиация	0 – 360°
Частотная манипуляция (FSK) , 1-й канал	
Форма несущей	импульсная
Источник сигнала	внутренний/внешний
Модулирующий сигнал	прямоугольный, коэф. заполнения 50% (2 мГц – 50 кГц)
Сви́пирование, 1-й канал	
Форма несущей	синус, прямоугольная, пила, шум, произвольная
Вид развертки	линейный или логарифмический
Направление развертки	вверх или вниз
Время развертки	1 мс - 500 с ± 0.1%
Источник сигнала	внутренний/ внешний/ручной
Пакетный режим, 1-й канал	
Форма несущей	синус, прямоугольная, треугольная, пила, импульсная, шумовая, произвольная
Типы пакетов	Количество циклов 1-50 000, неограниченный, стробированный
Начальная фаза	-180° - +180°
Период, внутренний запуск	1 мкс – 500 с ± 1%
Источник стробирования	внешний запуск
Запуск	внутренний / внешний/ручной

Таблица 1. Основные технические характеристики. Продолжение 2.

Вход триггера синхронизации	
Уровень	TTL стандарт
Направление фронта	Вверх/вниз
Импеданс	≥ 10 кОм, связь по постоянному току
Длительность импульса	≥ 100 нс
Входной импеданс	≥ 500 мкс
Задержка запуска	≥ 500 нс
Выход триггера синхронизации	
Уровень	TTL стандарт
Длительность импульса	≥ 50 нс
Выходной импеданс	50 Ом
Максимальная частота	1 МГц
Выход синхронизации 1-го канала	
Уровень	TTL стандарт
Длительность импульса	≥ 50 нс
Выходной импеданс	50 Ом
Максимальная частота	1 МГц
Частотомер	
Функции	Частота, период, длительность положительного/отрицательного импульса, скважность
Диапазон частот	100 мГц – 200 МГц
Быстродействие	6 циклов/с
Напряжение входного сигнала	
Связь по постоянному току	20 мВ \pm 5 В (100 мГц- 100 МГц) 40 мВ \pm 5 В (100 мГц- 200 МГц)
Связь по переменному току	50 мВ \pm 5 В (100 мГц- 100 МГц) 100 мВ \pm 5 В (100 мГц- 200 МГц)
Длительность и скважность импульсов	100 мВ \pm 5 В (1Гц- 10 МГц)
Вид связи	По постоянному и переменному току
Сглаживание	Включить/выключить
Чувствительность	Высокая, средняя, низкая
Напряжение триггера запуска	± 3 В, от 0,1 до 100 % с ручной или автоматической настройкой, разрешение 6 мВ
Электробезопасность	
Электрическая прочность изоляции между разъёмами и корпусом, В	2300 (50 Гц, 1 мин.)
Сопротивление изоляции в рабочих условиях	≥ 5 МОм
Питание	
Сеть питания	100 -40 В-, 45 -440 Гц
Потребляемая мощность	менее 40 ВА
Конструктивы	
Габаритные размеры	232 мм x108 мм x 288 мм
Масса	без упаковки 2,65 кг
Класс защиты	IP2X
Условия эксплуатации	
Температура	10-+40°C
Относительная влажность	- ≤ 90 % до +35 °С
Высота над уровнем моря	не выше 2 000м