

**RIGOL**  
Beyond Measure

**No.2**

2022



# Серия DG5000

## Универсальные генераторы сигналов произвольной формы

Серия DG5000 представляет собой многофункциональные генераторы, объединившие в одном приборе функциональный генератор, генератор сигнала произвольной формы, генератор сигналов векторного синтеза, генератор сигнала с псевдослучайной перестройки рабочей частоты (опция) и генератор цифрового сигнала (опция). Двухканальные модели серии имеют оба канала с полным набором функций и точной регулировкой фазы между ними, являясь полноценными двухканальными генераторами.

Использование в генераторах серии DG5000 технологии прямого цифрового синтеза (DDS) позволяет получать устойчивый, точный и чистый сигнал с низким уровнем искажений. Дружественный интерфейс и расположение органов управления на панели реализуют исключительно быстрое обучение оператора. Кроме того, дистанционное управление генератором легко выполняется через разнообразные стандартные интерфейсы, давая больше возможностей для решения задач пользователя.

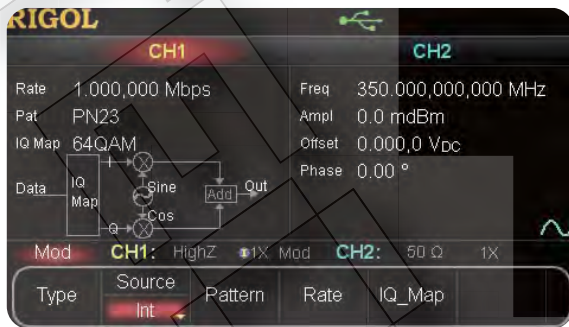
# Универсальные генераторы сигналов произвольной формы серии DG5000



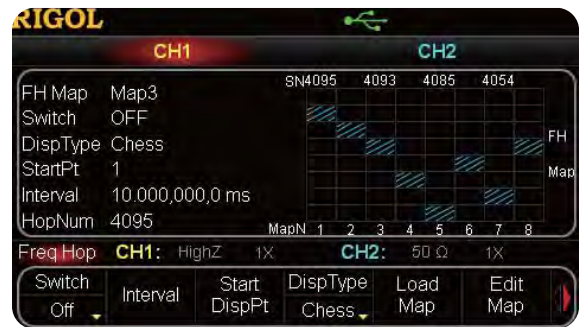
## ► Выгодные отличия

- Цветной TFT ЖК-дисплей 4.3 дюйма, 16 млн. оттенков цвета.
- Максимальная частота для синуса в зависимости от модели – 350, 250, 100 или 70 МГц, частота дискретизации – 1 ГГц, вертикальное разрешение – 14 бит.
- Одноканальные/двухканальные модели. Двухканальные модели поддерживают связь каналов по частоте и фазе.
- Модуль цифрового выхода 16+2 канала (опция) вместе с аналоговым выходом поможет использовать в ежедневной практике комбинированные (аналоговые и цифровые) сигналы.
- Предусмотрена возможность внутренних настроек при использовании внешнего усилителя мощности (опция).
- Генерация сигнала с псевдослучайной перестройки рабочей частоты (опция) с интервалом скачков до 80 нс и свободным редактированием последовательности частот.
- 14 встроенных функций сигнала произвольной формы: кардинальный синус, прямоугольный, пилообразный, импульсный, шум, возрастание и убывание по экспоненциальному закону, ЭКГ, функция Гаусса, гаверсинус, функция Лоренца, двухтональный сигнал, постоянный ток.
- Раздельная регулировка длительности фронта и среза для импульсного сигнала.
- Возможность редактирования сигнала произвольной формы до 512 тыс. точек непосредственно с помощью генератора и до 128 млн. точек при использовании персонального компьютера PC.
- Разнообразие аналоговой и цифровой модуляции: AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK и PWM.
- Модуляции как внешними сигналами пользователя, так самим генератором векторного сигнала IQ.
- Функции свип-генератора и генерации пачки.
- Разнообразие входов/выходов: выход основного сигнала, выход сигнала синхронизации, вход модулирующего сигнала, вход/выход опорного сигнала 10 МГц, вход/выход сигнала запуска.
- Возможность сохранения и загрузки данных о сигнале и настроек прибора; поддержка стандартных типов файлов. 1 Гбайт флэш-память в каждом приборе.
- Разнообразие стандартных интерфейсов: два USB-хост, USB-прибор, LAN и GPIB (IEEE-488.2).
- Простота связи с цифровыми осциллографами RIGOL (USB-TMC) для загрузки и воспроизведения сигналов.
- Поддержка внешнего USB флэш-накопителя с файловой системой FAT.
- Поддержка PictBridge-принтера.
- Наличие отверстия для антивандального замка.
- Поддержка дистанционного управления через 10/100M Ethernet.
- Соответствие стандарту LXI-C (версия 1.2).
- Встроенная система помощи, а также ввода на китайском и английском языке.
- Значительное расширение возможностей редактирования формы сигнала при использовании специального программного обеспечения для персонального компьютера PC.

# Современные функциональные возможности



Режим векторных сигналов (IQ)



Режим псевдослучайной перестройки рабочей частоты (FH)



Выбор типа преобразования (IQ)



Редактирование преобразования (IQ)



Амплитудная модуляция (AM)



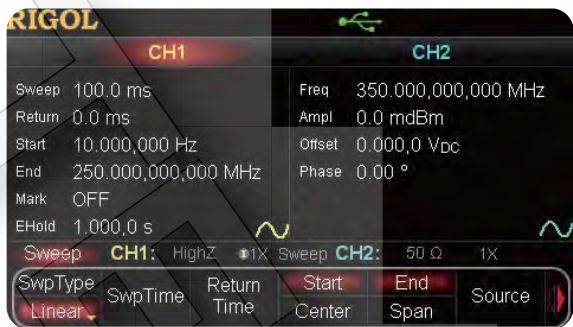
Широтно-импульсная модуляция (PWM)



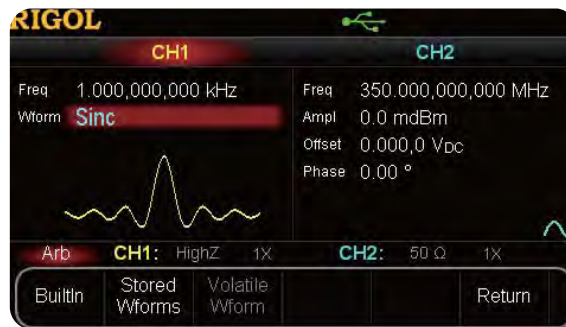
Частотная манипуляция (FSK)



Режимы генерации пакки



Режим свип-генератора



Режим генерации сигнала произвольной формы

## ► Характеристики

Все характеристики, за исключением случаев, помеченных как «типичное», гарантируются при обязательном выполнении следующих условий:

- предварительный прогрев прибора в течение 30 минут в пределах указанной температуры (18~28 °C);
- не истек рекомендуемый период с момента калибровки, выполнена процедура самокалибровки.

Модель	DG5352/DG5351	DG5252/DG5251	DG5102/DG5101	DG5072/DG5071
Число выходных каналов	2/1	2/1	2/1	2/1
Максимальная частота	350 МГц	250 МГц	100 МГц	70 МГц
Частота дискретизации	1 ГГц			

### Генерируемые формы сигналов

Стандартные формы сигналов	синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, импульсный, шум			
Сигналы произвольной формы	кардинальный синус, возрастание и убывание по экспоненциальному закону, ЭКГ, функция Гаусса, гаверсинус, функция Лоренца, двухтональный сигнал, постоянный ток.			

### Частотные характеристики

Синусоидальный сигнал	от 1 мкГц до 350 МГц	от 1 мкГц до 250 МГц	от 1 мкГц до 100 МГц	от 1 мкГц до 70 МГц
Прямоугольный сигнал	от 1 мкГц до 120 МГц	от 1 мкГц до 120 МГц	от 1 мкГц до 100 МГц	от 1 мкГц до 70 МГц
Пилообразный сигнал	от 1 мкГц до 5 МГц	от 1 мкГц до 5 МГц	от 1 мкГц до 3 МГц	от 1 мкГц до 3 МГц
Импульсный сигнал	от 1 мкГц до 50 МГц	от 1 мкГц до 50 МГц	от 1 мкГц до 50 МГц	от 1 мкГц до 50 МГц
Шум (полоса)	250 МГц			
Сигнал произвольной формы	от 1 мкГц до 50 МГц	от 1 мкГц до 50 МГц	от 1 мкГц до 50 МГц	от 1 мкГц до 50 МГц
Разрешение	1 мкГц			
Погрешность	±1 млн <sup>-1</sup> , 18~28 °C			

### Синусоидальный сигнал

Нелинейные искажения (типичное, 0 дБм)	≤100 МГц <-45 дБн >100 МГц <-35 дБн	≤100 МГц <-45 дБн >100 МГц <-35 дБн	≤100 МГц <-45 дБн	≤70 МГц <-45 дБн
Коэффициент гармоник	<0.5 % (от 10 Гц до 20 кГц, 0 дБм)			
Побочный сигнал (негармонический)	≤100 МГц <-50 дБн >100 МГц: <-50 дБн+6 дБ/октава	≤100 МГц <-50 дБн >100 МГц: <-50 дБн+6 дБ/октава	≤100 МГц <-50 дБн	≤70 МГц <-50 дБн
Фазовый шум	≤-110 дБн/Гц (10 МГц, типичное, 0 дБм, девиация 10 кГц)			

### Характеристики сигналов

#### Прямоугольный сигнал

Длительность фронта/среза	<2.5 нс (типичное, 1 В <sub>(размах)</sub> )	<2.5 нс (типичное, 1 В <sub>(размах)</sub> )	<3 нс (типичное, 1 В <sub>(размах)</sub> )	<4 нс (типичное, 1 В <sub>(размах)</sub> )
Выброс на фронте/срезе	<5 % (типичное, 1 В <sub>(размах)</sub> )	<5 % (типичное, 1 В <sub>(размах)</sub> )	<5 % (типичное, 1 В <sub>(размах)</sub> )	<5 % (типичное, 1 В <sub>(размах)</sub> )
Коэффициент заполнения	от 20.0 до 80.0 % от 40.0 до 60.0 %	(≤10 МГц) (10 МГц~40 МГц)	50.0 % (фиксированное, свыше 40 МГц)	50.0 % (фиксированное, свыше 40 МГц)
Несимметрия	1 % периода + 5 нс			
Отклонение фазы (среднеквадратическое)	(типичное, 1 В <sub>(размах)</sub> ) 10 млн <sup>-1</sup> +500 пс	(типичное, 1 В <sub>(размах)</sub> ) 10 млн <sup>-1</sup> +500 пс	(типичное, 1 В <sub>(размах)</sub> ) 10 млн <sup>-1</sup> +500 пс	(типичное, 1 В <sub>(размах)</sub> ) 10 млн <sup>-1</sup> +500 пс
	500 пс	(>30 МГц)	500 пс	500 пс

#### Пилообразный сигнал

Линейность	≤0.5 % амплитуды
Симметрия	от 0 до 100 %

#### Импульсный сигнал

Период	от 20 нс до 1000000 с			
Длительность импульса	от 4 нс до 1000000 с			
Длительность фронта/среза	от 2.5 нс до 1 мс	от 2.5 нс до 1 мс	от 3 нс до 1 мс	от 4 нс до 1 мс
Выброс на фронте/срезе	<5 %			
Отклонение фазы (среднеквадратическое)	10 млн <sup>-1</sup> +500 пс (типичное, 1 В <sub>(размах)</sub> )			

## Сигнал произвольной формы

Количество точек сигнала	режим Normal: от 2 точек до 16 млн. точек режим Play: от 16 до 128 млн. точек
Вертикальное разрешение	14 бит
Режимы	Normal, Play
Частота дискретизации	режим Normal (от 2 точек до 16 млн. точек): 1 ГГц (фиксированная) режим Play (от 16 до 128 млн. точек): ≤1 ГГц (устанавливаемая)
Минимальная длительность фронта/среза	≤3 нс (типичное, 1 В <sub>(размах)</sub> )
Отклонение фазы	3 нс (среднеквадратическое)
Метод интерполяции	выключена, линейная, sin(x)/x
Метод редактирования	поточное, блоками
Энергонезависимая память	1 Гбайт

## Характеристики выхода

Амплитуда (нагрузка 50 Ом)				
Диапазон	5 мВ <sub>(размах)</sub> ~10 В <sub>(размах)</sub> (≤100 МГц) 5 мВ <sub>(размах)</sub> ~5 В <sub>(размах)</sub> (≤300 МГц) 5 мВ <sub>(размах)</sub> ~2 В <sub>(размах)</sub> (≤350 МГц)	5 мВ <sub>(размах)</sub> ~10 В <sub>(размах)</sub> (≤100 МГц) 5 мВ <sub>(размах)</sub> ~5 В <sub>(размах)</sub> (≤250 МГц)	5 мВ <sub>(размах)</sub> ~10 В <sub>(размах)</sub>	5 мВ <sub>(размах)</sub> ~10 В <sub>(размах)</sub>
Погрешность	± 1 % от установки ± 1 мВ <sub>(размах)</sub> (типичное, синус 1 кГц, девиация 0 В, больше 10 мВ <sub>(размах)</sub> , режим Auto)			
Неравномерность амплитудной характеристики (типичное, относительно 100 кГц, 1.25 В <sub>(размах)</sub> синус, 50 Ом)	±0.1 дБ (<10 МГц) ±0.2 дБ (<60 МГц) ±0.4 дБ (<100 МГц) ±1.0 дБ (<250 МГц) ±1.5 дБ (>250 МГц)	±0.1 дБ (<10 МГц) ±0.2 дБ (<60 МГц) ±0.4 дБ (<100 МГц) ±1.0 дБ (≤250 МГц)	±0.1 дБ (<10 МГц) ±0.2 дБ (<60 МГц) ±0.4 дБ (≤100 МГц)	±0.1 дБ (<10 МГц) ±0.2 дБ (<60 МГц) ±0.4 дБ (≤70 МГц)
Единицы	V <sub>(размах)</sub> , V <sub>(среднеквадратическое)</sub> , дБм, высокий уровень, низкий уровень			
Разрешение	0.1 мВ или 4 разряда			

## Смещение (нагрузка 50 Ом)

Диапазон	±5 В (амплитуда перем.+ пост.)
Погрешность	1 % от установки + 5 мВ + 0.5 % от амплитуды

## Выход сигнала

Импеданс	50 Ом (типичное)
Изоляция	макс. 42 В <sub>(амплитуда)</sub> относительно земли
Защита	защита от перегрева, защита от короткого замыкания, автоматическое отключение выхода при перегрузке

## Характеристики псевдослучайной перестройки рабочей частоты (FH)

Полоса ППРЧ	от 1.5 до 250 МГц	от 1.5 до 250 МГц	от 1.5 до 100 МГц	от 1.5 до 70 МГц
Частота скачков ППРЧ	от 1 скачек/с до 12.5 млн. скачков/с			
Количество частот	4096			
Длина последовательности	4096			

## Характеристики модуляции

Тип модуляции	AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, PWM, IQ
---------------	------------------------------------

## Амплитудная модуляция (AM)

Форма сигнала несущей	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольной формы (кроме DC)
Источник	внутренний/внешний
Модулирующий сигнал	синус, прямоугольный, пилообразный, шум, произвольной формы (от 2 МГц до 50 кГц)
Глубина	от 0 до 120 %

## Частотная модуляция (FM)

Форма сигнала несущей	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольной формы (кроме DC)
Источник	внутренний/внешний
Модулирующий сигнал	синус, прямоугольный, пилообразный, шум, произвольной формы (от 2 МГц до 50 кГц)

## Фазовая модуляция (PM)

Форма сигнала несущей	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольной формы (кроме DC)
Источник	внутренний/внешний
Модулирующий сигнал	синус, прямоугольный, пилообразный, шум, произвольной формы (от 2 МГц до 50 кГц)
Диапазон фазы	от 0 до 360°

## Амплитудная манипуляция (ASK)

Форма сигнала несущей	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольной формы (кроме DC)
Источник	внутренний/внешний
Модулирующий сигнал	меандр (от 2 МГц to 1 МГц)

## Частотная манипуляция (FSK)

Форма сигнала несущей	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольной формы (кроме DC)
Источник	внутренний/внешний
Модулирующий сигнал	меандр (от 2 МГц to 1 МГц)

**Фазовая манипуляция (PSK)**

Форма сигнала несущей	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольной формы (кроме DC)
Источник	внутренний/внешний
Модулирующий сигнал	меандр (от 2 МГц to 1 МГц)

**Широтно-импульсная модуляция (PWM)**

Форма сигнала несущей	импульсный
Источник	внутренний/внешний
Модулирующий сигнал	синус, прямоугольный, пилообразный, шум, произвольной формы (от 2 МГц до 50 кГц)
Девияция длительности	от 0 до 100 % длительности импульса

**Модуляция сигнала векторного синтеза (IQ)**

Форма сигнала несущей	синус (макс. 200 МГц)	синус (макс. 200 МГц)	синус (макс. 100 МГц)	синус (макс. 70 МГц)
Источник	внутренний/внешний			
Передаваемый код	псевдошумовая последовательность, 4-битовый кодовый шаблон, пользовательский шаблон			
Тип преобразования IQ	4QAM, 8QAM, 16QAM, 32QAM, 64QAM, BPSK, QPSK, OQPSK, 8PSK, 16PSK, пользовательский			
Скорость передачи кода	1 бит/с до 1 млн. бит/с			

**Характеристики генерации пачки**

Форма сигнала несущей	синус, прямоугольный, пилообразный, импульсный, шум, произвольной формы (кроме DC)			
Частота несущей	от 1 мкГц до 120 МГц	от 1 мкГц до 120 МГц	от 1 мкГц до 100 МГц	от 1 мкГц до 70 МГц
Число периодов в пачке	от 1 до 1'000'000 или бесконечное			
Старт/Стоп фаза	от 0° до 360°			
Внутренний период	от 1 мкс до 500 с			
Источник стробирования	внешний запуск			
Источник запуска	внутренний, внешний или вручную			
Задержка запуска	от 0 нс до 85 с			

**Характеристики свип-сигнала**

Форма сигнала несущей	синус, прямоугольный, пилообразный, произвольной формы (кроме DC)			
Тип развертки	линейная, логарифмическая или ступенчатая			
Направление	увеличение или снижение частоты			
Начальная/конечная частота	от 1 мкГц до 250 МГц	от 1 мкГц до 250 МГц	от 1 мкГц до 100 МГц	от 1 мкГц до 70 МГц
Длительность развертки	от 1 мс до 300 с			
Время фиксации/возврата	от 0 мс до 300 с			
Источник запуска	внутренний, внешний или вручную			
Функция маркера	перепад от высокого к низкому уровню при заданной частоте развертки			

**Время программирования**

Время настройки (типичное)			
	USB2.0	LAN	GPIB
Изменение функции	500 мс	510 мс	510 мс
Изменение частоты	50 мс	50 мс	50 мс
Изменение амплитуды	300 мс	310 мс	310 мс
Выбор сигнала ArB пользователя	500 мс	510 мс	510 мс

**Скорость загрузки произвольной формы (цифровая передача)**

1 млн. точек/с
Замечание: без учета времени для настройки самого генератора и формирования выходного сигнала.

**Выход запуска**

Уровень	ТТЛ-совместимый
Длительность импульса	> 60 нс (типичное)
Макс. частота	1 МГц

**Опорный сигнал**

Сдвиг фазы	
Диапазон	от 0 до 360°
Разрешение	0.001° (произвольная форма сигнала) 0.03° (другие формы сигнала)

**Характеристики запуска**

<b>Вход запуска</b>	
Уровень	ТТЛ-совместимый
Наклон	фронт или срез (выбираемый)
Длительность импульса	больше 50 нс
Задержка запуска	свип: меньше 100 нс (типичное) пачка: меньше 300 нс (типичное)

**10 МГц вход опорного сигнала**

Частота	10 МГц ± 50 Гц
Уровень	от 250 мВ <sub>(размах)</sub> до 5 В <sub>(размах)</sub>
Время блокировки	< 2 с

**10 МГц выход опорного сигнала**

Частота	10 МГц
Уровень	632 мВ <sub>(размах)</sub> (0 дБм), номинальное

**Выход синхронизации**

Уровень	ТТЛ-совместимый
Импеданс	50 Ом, номинальное

**Общие технические характеристики****Питание**

Напряжение	100~127 В (45~440 Гц) 100~240 В (45~65 Гц)
Потребляемая мощность	меньше 125 Вт
Предохранитель	250 В, 3 А, тип Т

<b>Дисплей</b>	
Тип	4.3 дюйма, ЖК TFT
Число точек	480 (горизонталь) x 272 (вертикаль) x RGB
Количество цветов	16 млн.
<b>Условия эксплуатации и хранения</b>	
Температура эксплуатации	от 10 до 40 °С
Температура хранения	от минус 20 до 60 °С
Охлаждение	принудительное, вентилятор
Относительная влажность	не больше 90 % до 35°С не больше 60 % от 35 до 40°С
Высота	эксплуатации: меньше 3000 м хранение и транспортировка: меньше 15'000 м
<b>Механические характеристики</b>	
Размеры (Ш x В x Д)	230 x 106 x 501 мм
Масса	без упаковки: 4.3 кг в упаковке: 5.84 кг
<b>Интерфейсы</b>	
Защита IP	IP2X
Период между калибровками	1 год, рекомендуемый

## ► Информация для заказа

Модель	Описание	Обозначение производителя
	DG5352 (350 МГц, два канала)	DG5352
	DG5351 (350 МГц, один канал)	DG5351
	DG5252 (250 МГц, два канала)	DG5252
	DG5251 (250 МГц, один канал)	DG5251
	DG5102 (100 МГц, два канала)	DG5102
	DG5101 (100 МГц, один канал)	DG5101
	DG5072 (70 МГц, два канала)	DG5072
	DG5071 (70 МГц, один канал)	DG5071
<b>Стандартные принадлежности</b>	шнур питания	-
	кабель USB	CB-USB
	кабель BNC (1 м)	CB-BNC-BNC-1
	руководство по ускоренному вводу в эксплуатацию (печатная копия)	-
	диск CD (Руководство пользователя и программное обеспечение)	-
<b>Опции</b>	кабель SMB (штырь) – BNC (штырь) (1 м)	CB-SMB(F)-BNC(M)-1
	модуль псевдослучайной перестройки рабочей частоты	DG5-FH
	модуль выхода цифрового сигнала	DG-POD-A
<b>Дополнительное оборудование</b>	усилитель мощности	PA1011
	кабель SMB (штырь) – SMB (штырь) (1 м)	CB-SMB(F)-SMB(F)-1
	кабель SMB (штырь) – BNC (штырь) (1 м)	CB-SMB(F)-BNC(F)-1
	аттенюатор 40 дБ	ATT-40dB
	корзина для монтажа в приборную стойку	RMK-DG-5

**RIGOL**

Май 2011

[www.rigol.com](http://www.rigol.com)

Для получения большей информации обратитесь к региональным дистрибьюторам RIGOL.