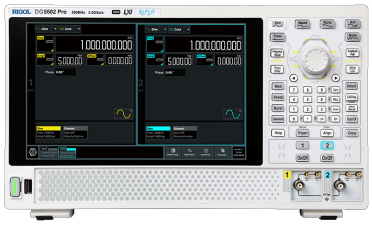
Генератор сигналов RIGOL DG5502 Pro

Описание



Генератор сигналов произвольной формы **DG5502 Pro** — это представитель нового поколения генераторов сигналов RIGOL с изолированными каналами. Изделие собрано на технологической платформе Si-Fi II, обеспечивает максимальную частоту дискретизации 2,5 Гвыб/с, выходную частоту синусоидального сигнала 500 МГц, вертикальное разрешение 16 бит, имеет ряд новых функциональных возможностей для удовлетворения потребностей в различных отраслях и сценариях применения.

Новинка 2024 года компании RIGOL – генератор сигналов произвольной формы DG5502 Pro. Этот измерительный прибор обладает следующими основными техническими характеристиками:

- два выходных канала, изолированных от земляной шины для исключения наводок;
- разрешение по вертикали 16 бит;
- максимальная частота дискретизации 2,5 Гвыб/с;
- максимальная частота выходного синусоидального сигнала – 500 МГц;
- максимальная частота прямоугольного сигнала 170 МГц;
- время нарастания фронта 0,8 нс;
- максимальная частота импульсного сигнала — 120 МГц;
- минимальная длительность импульса — 4,2 нс;
- встроенный генератор гармоник до 20-го порядка;
- максимальная длина сигнала произвольной формы до 64 Мвыб/канал (опционально 128 Мвыб/канал);
- формирование IQ-сигналов, последовательности импульсов, стандартных (шаблонных) сигналов, многотоновых сигналов;
- посадочные места для крепления внешнего батарейного отсека (блока аккумуляторов) для проведения измерений в условиях отсутствия сети переменного тока;
- большой сенсорный экран высокого разрешения с диагональю 10,1 дюйма для отображения параметров настройки и статуса обоих каналов;
- дистанционное управление через Web Control;
- вход/выход опорной частоты;
- входы/выходы сигналов синхронизации;
- входы внешних модулирующих сигналов;
- коммуникационные интерфейсы USB, LAN, HDMI.

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ RIGOL
DG5502 PRO

Преимущества

- Улучшенная изоляция обоих каналов. Помогает устранять помехи и шум, вызванные контурами заземления, улучшает стабильность выходного сигнала и обеспечивает защиту устройства и схем, чувствительных к разности потенциалов;
- Высокая частота дискретизации 2,5 Гвыб/с, максимальная частота выходного сигнала 500 МГц с низким уровнем искажений;
- Все прямоугольные сигналы с максимальной выходной частотой 170 МГц, длительность фронта/ время нарастания всего 0,8 нс (тип.);
- Благодаря использования технологии высокой точности сигнала RIGOL SIFI II, джиттер составляет всего 200 пс, поточечное построение выходного сигнала;
- Пользовательский шаблон позволяет выводить псевдослучайной последовательности от PRBS2 до PRBS32 с максимальной скоростью передачи данных 300M, что важно для проверки производительности приемников цифрового интерфейса ввода-вывода;
- Новинка - многоимпульсная функция. Подходит для быстрой генерации двойных импульсных сигналов, управления такими устройствами как MOSFET, IGBT, полупроводниковыми силовыми устройствами третьего поколения и для тестирования динамических параметров силовых устройств;
- Расширенные возможности формирования до 512 последовательностей сигналов, повышает эффективность тестирования, экономит время пользователей;
- Новая функция — многотональной модуляции, помогает пользователям генерировать простые сигналы от двух до 16 тонов, амплитуду и фазу каждого тона можно редактировать, обеспечивая более эффективный и удобный метод тестирования производительности усилителей, фильтров и других устройств.

Применение

- Разработка, отладка и ремонт электронных устройств, средств связи и НЧ/СЧ/ВЧ-изделий;
- Тестирования в «полевых условиях»;
- Функциональное тестирование;
- Лабораторные исследования;
- Сервисное обслуживание;
- Обучение.

Назначение

Продукт предназначен для разработки, производства, осуществления учебной и научной деятельности с целью проведения измерений параметров электронных компонентов и устройств в лабораторных и «полевых» условиях эксплуатации.

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ RIGOL
DG5502 PRO

Опции

IQ - модуляция	DG5000 Pro-IQ
Многоимпульсный режим	DG5000 Pro-MPUL
Формирование последовательностей	DG5000 Pro-SEQ
Мультитональные сигналы	DG5000 Pro-MTONE
Шаблонные сигналы	DG5000 Pro-PJ
Увеличение глубины памяти до 128 Мточек/канал	DG5000 Pro-2RL

Аксессуары

Внешний батарейный отсек	BatHolder138
Аттенюатор 40 дБ	RA5040K
Кабель SMB(F) — SMB(F) (1 м)	CB-SMB-SMB-FF-100
Кабель SMB(F) — BNC(F) (1 м)	CB-SMB-BNC-FF-100
Кабель SMB(F) — BNC(M) (1 м)	CB-SMB-BNC-FM-100
Кабель-переходник с разъемами BNC на зажимы типа «крокодил»	CB-BNC-AC-100-L

Комплектация

- Генератор сигналов DG5502 Pro
- Шнур питания
- USB кабель
- BNC кабель
- Сертификат калибровки

Технические характеристики

Количество выходных каналов	2 канала, изолированных от земляной шины
Максимальное значение выходной частоты	500 МГц
Частота дискретизации сигналов произвольной формы	2,5 Гвыб/с
Вертикальное разрешение	16 бит
Пределы рассинхронизация каналов	- 200 нс ~ + 200 нс
Глубина памяти хранения сигналов	64 Мвыб/канал; 128 Мвыб/канал (опция)
Формы выходных сигналов	
Виды выходных сигналов	Непрерывный, модулированный, сканирование/sweep, пакетный, последовательности
Типы сигналов	синусоидальный, прямоугольный, пилообразный, импульс, шум, произвольная форма, гармонический
Виды поддерживаемой модуляции	АМ, ЧМ, ФМ, АМн, ЧМн, ФМн, ШИМ, суммирование (наложение модуляций)
Режимы развёртки	Линейная развертка по частоте, логарифмическая развертка, ступенчатая развертка
Пакеты импульсов	N, повторяющиеся
Формы сигналов	Стандартные: произвольной формы, псевдослучайная двоичная последовательность (PRBS) Опционные: последовательности, многоимпульсный, многотональный, шаблонные, IQ

RIGOL
Possibilities and More

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ RIGOL
DG5502 PRO

Технические характеристики

Выходные характеристики	
Размах выходного сигнала (50 Ом)	⩽ 100 МГц: 1 мВ ПИК-ПИК ~ 10 В ПИК-ПИК ⩽ 250 МГц: 1 мВ ПИК-ПИК ~ 5 В ПИК-ПИК ⩽ 350 МГц: 1 мВ ПИК-ПИК ~ 2 В ПИК-ПИК ⩽ 500 МГц: 1 мВ ПИК-ПИК ~ 1 В ПИК-ПИК
Точность установки	± (1% от установленного значения + 1 мВ ПИК-ПИК)
Разрешение	0,1 мВ ПИК-ПИК; 0,1 мВ СКЗ; 1 мВ; 0,1 дБм или 4 бита (в зависимости от того, что меньше)
Устанавливаемые единицы отображения	В ПИК-ПИК, В СКЗ, дБм, В
Смещение, 50 Ом	Диапазон: ±5 В ПИК-ПИК(AC+DC) Погрешность: ±(1% от установленного значения + 1 мВ + 0,5% от амплитуды (В ПИК-ПИК) Разрешение: 1 мВ или 4 бита
Выходное сопротивление, тип. (амплитуда 0 дБм, смещение 0 В)	50 Ом ±1%
Настройка импеданса нагрузки	Настраиваемая нагрузка: от 1 Ом до 10 кОм; Высокое сопротивление
Изоляция	Оба канала изолированы от шасси. Максимальное напряжение изоляции постоянного тока составляет ±42 Впик. Изоляция между двумя каналами отсутствует.
Защита	Автоматически отключает вывод сигнала при перегрузке
Частотные характеристики	
Синусоидальный сигнал	Режим непрерывного сигнала: 1 мкГц ~ 500 МГц Режим модуляции/пакетный режим: 1 мкГц ~ 350 МГц
Прямоугольный сигнал	Режим непрерывного сигнала: 1 мкГц ~ 170 МГц Режим модуляции/пакетный режим: 1 мкГц ~ 120 МГц
Пилообразный сигнал	Режим непрерывного сигнала: 1 мкГц ~ 5 МГц Режим модуляции/пакетный режим: 1 мкГц ~ 2,5 МГц
Импульсный сигнал	от 1 мкГц до 120 МГц
Произвольная форма	от 1 мкГц до 100 МГц
Гармоники	от 1 мкГц до 250 МГц
Шум (по уровню -3 дБ)	500 МГц (при 0 дБм)
Разрешение выходной частоты	1 мкГц или 12 бит
Точность (при 0°C ~ 50°C)	±1 ppm от установленного значения (кроме сигналов произвольной формы) ±1 ppm от установленного значения + 1 мкГц (сигналы произвольной формы)
Синусоидальный сигнал	
Неравномерность амплитуд (относительно 1 кГц, 0 дБм)	< 5 МГц: ± 0,1 дБ ⩾ 5 МГц ~ < 50 МГц: ± 0,2 дБ ⩾50 МГц ~ < 100 МГц: ± 0,5 дБ ⩾ 100 МГц ~ 200 МГц: ± 1,0 дБ ⩾ 200 МГц: ±2,0 дБ
Гармонические искажения, тип (0 дБм)	10 Гц ~ <10 МГц: < -60 дБн ⩾10 МГц ~ <50 МГц: < -50 дБн ⩾50 МГц ~ <200 МГц: < -45 дБн ⩾ 200 МГц : < -35 дБн
Общие гармонические искажения, тип (0 дБм)	< 0,1% (10 Гц ~ 20 кГц)
Негармонические искажения, тип (0 дБм)	10 Гц ~ <10 МГц: < -60 дБн ⩾10 МГц ~ <50 МГц: < -55 дБн ⩾ 50 МГц : < -45 дБн + 6дБн/октаву
Фазовый шум (0 дБм@10 кГц)	20 МГц: < -105 дБн/Гц
Остаточный тактовый шум, тип (0 дБм)	- 60 дБм
Фаза	- 360° ~ + 360°, разрешение 0,01°
Прямоугольный сигнал	
Время нарастания / спада, тип при 0 дБм, 50 Ω:	⩽ 0,8 нс
Выброс, при 0 дБм и f > 1 кГц:	< 5 %

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ RIGOL
DG5502 PRO

Технические характеристики

Джиттер (СКЗ) при 0 дБм и f> 1 кГц	200 пс	
Фаза	- 360° ~ + 360°, разрешение 0,01°	
Пилообразный сигнал		
Нелинейность (1 кГц, 0 дБм, симметрия 99,9%, в диапазоне амплитуд 10-90%	< 0,1% от пик. мощности	
Симметрия (ограничена периодом пилообразной волны)	0,1 ~ 99,9%	
Фаза	- 360° ~ + 360°, разрешение 0,01°	
Импульсный сигнал		
Длительность импульса	4,2 нс ~ 999,9 кс	
Разрешение ширины импульса	100 пс или 5 бит	
Рабочий цикл	0,01% ~ 99,99%	
Время нарастания/спада	1,4 нс ~ 1 с (ограничено шириной импульса)	
Выброс (0 дБм, f >1 кГц)	< 5 %	
Джиттер (СКЗ) 0 дБм, >1 кГц	200 пс	
Фаза	- 360° ~ + 360°, разрешение 0,01°	
Шум		
Тип	Белый шум	
Произвольная форма		
Тип	Встроенная форма сигнала; Сформированная и записанная пользователем форма сигнала	
Время нарастания / спада при 0 дБм	⩽ 3,5 нс	
Джиттер (СКЗ) 0 дБм, 0 дБм	200 пс	
Фаза	- 360° ~ + 360°, разрешение 0,01°	
Гармоники		
Порядок гармоник	⩽ 20	
Тип гармоник	последовательные гармоники, смешанные гармоники	
Амплитуда гармоник	настраивается для каждой гармоники индивидуально	
Фаза гармоник	настраивается для каждой гармоники индивидуально	
Модуляция		
Типы поддерживаемой модуляции	AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, PWM, SUM	
AM	несущая	синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, произвольная форма (кроме постоянного тока)
	источник модуляции	внутренний, внешний
	порт внешней модуляции	на передней панели
	форма сигнала внутренней модуляции	синусоидальная, прямоугольная, треугольная, нарастающая/спадающая пилообразная, шум, произвольная форма
	глубина модуляции	0%~120%
	модулирующие частоты внутренней модуляции	1 мГц~1 МГц
ЧМ	несущая	синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, произвольная (кроме постоянного тока)
	источник модуляции	внутренний, внешний
	форма сигнала внутренней модуляции	синусоидальная, прямоугольная, треугольная, нарастающая/спадающая пилообразная а, шум, произвольная
	модулирующие частоты внутренней модуляции	1 мГц~1 МГц

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ RIGOL
DG5502 PRO

Технические характеристики

ФМ	несущая	синусоидальная, прямоугольная, пилообразная , произвольная (кроме постоянного тока)
	источник модуляции	внутренний, внешний
	форма сигнала внутренней модуляции	синусоидальная , прямоугольная , треугольная , нарастающая/спадающая пилообразная , шум, произвольная
	модулирующие частоты внутренней модуляции	1 мГц~1 МГц
	Фаза	0 º ~ + 360º, разрешение 0,01º
ASK, FSK, PSK	несущая	синусоидальная , прямоугольная , пилообразная , произвольная (кроме постоянного тока)
	источник модуляции	внутренний, внешний
	Порт входа сигнала внешней модуляции	на передней панели, на задней панели
	модулирующие частоты внутренней модуляции	1 мГц~1 МГц
	количество позиций	2
ШИМ	несущая	импульсный сигнал
	источник модуляции	внутренний, внешний
	Порт входа сигнала внешней модуляции	на передней панели, на задней панели
	форма сигнала внутренней модуляции	синусоидальная , прямоугольная , треугольная , нарастающая/спадающая пилообразная , шум, произвольная
	модулирующие частоты внутренней модуляции	1 мГц~1 МГц
	ширина заполнения	0%~49,99% периода импульса
SUM (добавление к выходному сигналу дополнительного сигнала)	несущая	синусоидальная , прямоугольная , пилообразная , произвольная (кроме постоянного тока)
	формы добавляемых сигналов	синусоидальная , прямоугольная , пилообразная , шум, произвольная
	диапазон суммирования	0%~100% от заданного значения размаха сигнала (В ПИК-ПИК)
Пакетные последовательности		
Несущая	синусоидальная , прямоугольная , пилообразная , шум, произвольная (кроме постоянного тока)	
Количество пакетов	1 ~ 1 000 000 или без ограничений	
Период пакета	4 мкс ~ 8000 с	
Фаза пакета	- 360º ~ + 360º, разрешение 0,01º	
Задержка запуска	0 ~ 85 с	
Источник	внешний триггер	
Синхронизация	внутренний триггер, внешний нарастающий фронт, внешний спадающий фронт, задаваемый пользователем триггер, синхронизированный запуск (только в удаленном режиме)	
Характеристики развёртки		
Тип	линейная, логарифмическая, ступенчатая	
Несущая	синусоидальная , прямоугольная , пилообразная , произвольная (кроме постоянного тока)	
Время сканирования	1 мс ~ 250 000 с	
Время удержания/возврата	0 ~ 3600 с	
Направление	вверх, вниз	
Источник синхронизации	внутренняя, внешняя, нарастающий фронт, спадающий фронт, задаваемый пользователем	
Метка	задний фронт синхросигнала (программируется)	

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ RIGOL
DG5502 PRO

Технические характеристики

Диапазон настройки начальной/конечной частоты развертки	
Синусоидальный сигнал	1 мкГц ~ 350 МГц
Прямоугольный сигнал	1 мкГц ~ 120 МГц
Пилообразный сигнал	1 мкГц ~ 2,5 МГц
Сигнал произвольной формы	1 мкГц ~ 100 МГц
Дополнительные режимы	
Типы	произвольная , последовательности, PRBS, многоимпульсный, многотональный, шаблоны, IQ
Частота дискретизации сигнала произвольной формы	1 мкВыб/с ~ 1,25 Гвыб/с
Последовательности	
Частота дискретизации	1 мквыб/с ~ 1,25 Гвыб/с
Точность частоты дискретизации	10^{-6} выб/с
Разрешение частоты дискретизации	1 мквыб/с или 12 бит
Глубина записи сигнала	32 точки/канал ~ 64 Мточек/канал (128 Мточек/канал – опционально)
Количество сигналов	512
Количество циклов	1 ~ 256
Время синхронизации	4 мкс~8000 с
PRBS (псевдослучайная последовательность)	
Скорость передачи данных	1 мкбит/с~300 Мбит/с
Длина последовательности	2sup
Длительность фронта	2 нс~1 мкс
Джиттер (СКЗ)	200 пс
Многоимпульсный режим	
Количество импульсов	2~30
Задержка	5 мкс~1 с
Длительность высокого/низкого уровня	20 нс~150 мкс
Длительность фронта	2 нс~1 мкс
Многотональный режим	
Количество тонов	2 ~ 16
Шаблоные сигналы	
Скорость передачи данных	1 мкбод~300 Мбод
Метод ввода	из шаблона, из файла
Тип кодирования	NRZ, RZ, Манчестер
Форматы данных	Двоичный, шестнадцатеричный (поддерживает кодировку 4B5B), символьный KD (поддерживает кодировку 8B10B)
Максимальная длина элемента кода	Шаблон: 4000 бит (двоичный), 1000 бит (шестнадцатеричный/символ KD). Файл: 128 Мбит (двоичный), 32 Мбит (шестнадцатеричная запись/KD).
Амплитуда по умолчанию	ТТЛ, КМОП5,0, КМОП3,3, КМОП2,5, КМОП1.8, ECL, PECL
IQ	
Скорость кода	100 выб/с~100 млн. выб/с
Длина кода	10 ~ 20 М
Тип модуляции	BPSK, QPSK, 8PSK, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM
Режим кодирования	ВЫКЛ, дифференциальное кодирование, кодирование Грея, дифференциальное + кодирование Грея
Центральная частота	0~500 МГц

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ RIGOL
DG5502 PRO

Технические характеристики

ПАРАМЕТРЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	
Вход внешней модуляции	
Диапазон ввода	ASK, FSK, PSK: логический уровень 3,3 В. AM, FM, PM, PWM: ±5 В во всем диапазоне
Диапазон частот	Передняя панель SMB: DC ~ 100 кГц (1 Мвыб/с) BNC на задней панели: DC ~ 10 Мбит/с
Входное сопротивление	10 кОм
Виды модуляции	ASK, FSK, PSK: BNC (задняя панель) или SMB (передняя панель) опционально AM, FM, PM, PWM: SMB (передняя панель)
Внешний триггерный/стробируемый пакетный вход	
Совместимость	TTL
Входное сопротивление	10 кОм
Фронт	Передний/задний (опционально)
Минимальная длительность импульса	100 нс
Диапазон задержки запуска	0 ~ 85 с
Разрешение задержки запуска	100 пс или 5 бит
Джиттер (СКЗ), типичный (от входа тригге-ра до выхода сигнала, пакетный режим)	800 пс
Разъем	BNC (задняя панель)
Триггерный выход	
Уровень	3,3 В CMOS
Выходное сопротивление	50 Ом
Джиттер (среднеквадратичное значе-ние) Типичный (режим выхода CW),	400 пс
Разъем	BNC (задняя панель)
Выход синхронизации	
Совместимость	TTL
Импеданс	50 Ом
Разъем	SMB (передняя панель)
Вход опорной частоты 10 МГц	
Импеданс	1 кОм
Разъём	BNC
Развязка	AC
Уровень входных сигналов	100 мВ ПИК-ПИК ~ 5 В ПИК-ПИК
Допустимый разброс входного сиг-нала (более-блокировка)	10 МГц ± 100 Гц
Выход опорной частоты 10 МГц	
Импеданс	50 Ом
Разъём	BNC, задняя панель
Развязка	AC
Уровень выходных сигналов, тип, 50 Ом	1,2 В ПИК-ПИК

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ RIGOL
DG5502 PRO

Технические характеристики

Защита	
Защита от перенапряжения	Защита от перенапряжения срабатывает в следующих двух случаях: 1. Настройка амплитуды прибора превышает 4 В пик-пик, или выходной сигнал превышает 2 В постоянного тока, а входное напряжение превышает ±12×(1±5%) В (< 10 кГц). Напряжение разрушения: ±18 (В переменного + постоянного тока). 2. Амплитуда прибора установлена меньше или равна 4 В (размах), или выходной сигнал меньше 2 В постоянного тока, а входное напряжение превышает ±2,5×(1±5%) В (<10 кГц). Разрушающее напряжение: ±3,5 (В переменного + постоянного тока).
Общие характеристики	
Тип дисплея	10,1" сенсорный экран цветного изображения 1280 x 800, 16:9
Время выхода на рабочий режим	не менее 30 минут
Внутренняя энергонезависимая память	128 ГБ
Электропитание	AC 100–240 В, 47–63 Гц или 115 В, 360–440 Гц
Потребляемая мощность	не более 210 Вт
Рабочий диапазон температур	от 0°C до +40°C
Габариты	358 x 215 x 122 мм (5U)
Вес	4,2 кг
Коммуникационные интерфейсы	
LAN	1 шт., задняя панель, интерфейс 10/100 BASE-T, поддержка LXI-C
Web Control	IP-адрес
HDMI	Видеовыход высокой четкости на задней панели (тип A)
USB 3.0 Host	1 шт., передняя панель
USB 3.0 Device	1 шт., задняя панель, поддержка протокола TMC