



ТД «ЭСКО»  
Точные измерения  
— наша профессия!

ТЕЛЕФОН В МОСКВЕ

7 (495) 268-80-82

БЕСПЛАТНЫЙ ЗВОНОК

8 800 350 70 37

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС В МОСКВЕ

ПРОДЛОВАТОВСКИЙ

РАБОТАЕМ В БУДНИ С 9 ДО 18

ZAKAZ@ESKOMP.RU

## Генератор высокочастотный RIGOL MSG5204

Артикул: MSG5204



Ко  
ка  
  
Ча  
ОТ  
  
Ча  
ДС  
  
Ви  
мо  
  
Ра

### Описание RIGOL MSG5204

Rigol MSG5204 - 4-х каналный генератор СВЧ-сигналов для применения в лабораторных условиях, разработанный для решения задач, требующих высокую точность и чистоту воспроизведения. Данный прибор позволяет легко и быстро создавать сигналы в частотном диапазоне от 9 кГц до 20 ГГц с выходной мощностью 20 мВт.

Устройство предназначено для формирования фазокогерентных сигналов, позволяет выполнять сложные сценарии испытаний, в таких областях, как квантовые технологии, генерация радиолокационных сигналов, MIMO и ЭМС.

Генератор сигналов Rigol MSG5204 выполнен в моноблочном корпусе стойечного исполнения и имеет возможность масштабировать радиочастотный комплекс за счет высокой плотности каналов и полного дистанционного управления и программирования. Для внешнего управления поддерживается стандартный набор команд SCPI, платформа Web Control, а также можно использовать Excel, LabVIEW, Visual Basic, Visual Basic C++ и соответствующие инструменты программирования для автоматической отправки команд пакетами, чтобы удовлетворить требования сценариев автоматизированного тестирования.

Устройство оснащается встроенным сенсорным дисплеем, диагональю 3,5 дюймов, имеется возможность подключения полноформатного внешнего монитора с помощью интерфейса HDMI для отображения состояния, настроек и режимов работы прибора.

#### ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕРАТОРОВ РЧ СИГНАЛОВ RIGOL MSG5204

- 4-х канальное устройство для формирования фазокогерентных сигналов;
- Возможность установки нескольких устройств в измерительную стойку;
- Высокая межканальная синфазность < 1° на 10 ГГц, шаг перестройки фазы 0,01 °;
- Высокая скорость переключения: < 3 мс;
- Максимальная выходная мощность: до 13 дБм (ном.);
- Точность установки амплитуды: < 0,5 дБ;
- Частотный диапазон выходного сигнала: от 9 кГц до 20 ГГц;
- Точность установки частоты: 0,01 Гц;
- Динамический диапазон выходного сигнала: от -30 дБм до +13 дБм;
- Уровень фазовых шумов менее -133 дБн/Гц при отстройке 10 кГц на 1 ГГц;
- Аналоговая модуляция (АМ/ЧМ/ФМ);
- Импульсная модуляция (опция) и генератор импульсных последовательностей (опция);
- Все типы модуляции поддерживают внутренние и внешние источники;
- Высота 2U для установки в стойку; предусмотрен комплект для монтажа в стойку;
- Интерфейсы связи USB/LAN для дистанционного управления; поддержка команд SCPI.

#### ПРИМЕНЕНИЕ

- Разработка, производство, отладка и ремонт электронных устройств, средств и систем связи, ВЧ/СВЧ-изделий;
- Автоматизированное тестирование;
- Функциональное тестирование;
- Лабораторные исследования;
- Испытания на ЭМС.

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Продукт предназначен для разработки, производства и измерений параметров электронных компонентов и устройств в производственных и лабораторных целях.

### Характеристики RIGOL MSG5204

| Параметры                   | Значение           |
|-----------------------------|--------------------|
| Количество выходных каналов | 4                  |
| Диапазон частот             | от 9 кГц до 20 ГГц |
| Скорость установки          | <3 мс (тип.)       |

| Параметры                                                                                              |                          | Значение                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|
| Фазовая стабильность между каналами                                                                    |                          | f=10 ГГц, температурные колебания ≤1°C (±1°) |
| внутренний источник опорной частоты                                                                    |                          |                                              |
| Частота опорного генератора                                                                            |                          | 10 МГц                                       |
| Точность калибровки                                                                                    |                          | ≤ 0,1 ppm ≤ 10 ppb (с опцией ОСХО-D08)       |
| Температурная стабильность, 25°C (диапазон от 0°C до 50°C)                                             |                          | <0,5 ppm <5 ppb (с опцией ОСХО-D08)          |
| Скорость старения                                                                                      |                          | <1 ppm/год <30 ppb/год (с опцией ОСХО-D08)   |
| Выход внутреннего опорного генератора                                                                  | частота                  | 10 МГц                                       |
|                                                                                                        | уровень                  | от +5 дБм до +10 дБм                         |
|                                                                                                        | интерфейс                | BNC (розетка)                                |
| Вход для внешнего опорного генератора                                                                  | частота                  | 10 МГц                                       |
|                                                                                                        | уровень                  | от 0 дБм до +10 дБм                          |
|                                                                                                        | максимальная девиация    | ±1 ppm                                       |
| Выход/Вход синхронизации опорной частоты                                                               | интерфейс                | BNC (розетка)                                |
|                                                                                                        | частота                  | 4,8 ГГц                                      |
|                                                                                                        | уровень                  | от -3 дБм до +3 дБм                          |
|                                                                                                        | интерфейс                | SMA (розетка)                                |
|                                                                                                        |                          |                                              |
| Установка фазы                                                                                         |                          |                                              |
| Диапазон девиации фазы                                                                                 |                          | ±180°                                        |
| Разрешение                                                                                             |                          | 0,01°                                        |
| Параметры спектра генерируемых сигналов                                                                |                          |                                              |
| Гармонические искажения (непрерывный режим)                                                            | 10 МГц ≤ f ≤ 4 ГГц       | вых. уровень: ≤ +10 дБм (< -30 дБн)          |
|                                                                                                        | 4 ГГц < f ≤ 10 ГГц       | вых. уровень: ≤ +10 дБм (< -50 дБн)          |
|                                                                                                        | 10 ГГц < f ≤ 20 ГГц      | вых. уровень: ≤ +7 дБм (< -30 дБн)           |
| Субгармонические искажения (непрерывный режим)                                                         | 11,3 ГГц < f ≤ 20 ГГц    | < -60 дБн, < -70 дБн (тип.)                  |
|                                                                                                        | 1 МГц ≤ f ≤ 1,5 ГГц      | < -60 дБн, < -70 дБн (тип.)                  |
|                                                                                                        | 1,5 ГГц < f ≤ 2,825 ГГц  | < -70 дБн, < -75 дБн (тип.)                  |
| Негармонические искажения (непрерывный режим, уровень)                                                 | 2,825 ГГц < f ≤ 5,65 ГГц | < -64 дБн, < -69 дБн (тип.)                  |
|                                                                                                        | 5,65 ГГц < f ≤ 11,3 ГГц  | < -58 дБн, < -63 дБн (тип.)                  |
|                                                                                                        | 11,3 ГГц < f ≤ 20 ГГц    | < -52 дБн, < -57 дБн (тип.)                  |
| Фазовый шум SSB (непрерывный режим, измер. полоса 1 Гц, отстройка от несущей 10 кГц)                   | f = 1 ГГц                | < -130 дБн/Гц, < -133 дБн/Гц (тип.)          |
|                                                                                                        | f = 2 ГГц                | < -120 дБн/Гц, < -123 дБн/Гц (тип.)          |
|                                                                                                        | f = 4 ГГц                | < -114 дБн/Гц, < -117 дБн/Гц (тип.)          |
|                                                                                                        | f = 10 ГГц               | < -108 дБн/Гц, < -111 дБн/Гц (тип.)          |
|                                                                                                        | f = 20 ГГц               | < -102 дБн/Гц, < -105 дБн/Гц (тип.)          |
| Общие искажения (непрерывный режим, уровень + 10дБм, отстройка от несущей 10 МГц, измерит. полоса 1Гц) | 50 МГц ≤ f ≤ 1 ГГц       | < -140 дБн/Гц                                |
|                                                                                                        | 1 ГГц < f ≤ 10 ГГц       | < -135 дБн/Гц                                |
|                                                                                                        | 10 ГГц < f ≤ 20 ГГц      | < -130 дБн/Гц                                |
| Выходной уровень                                                                                       |                          |                                              |
| Min выходной уровень                                                                                   | нормированное            | устанавливаемое                              |
| 9 кГц ≤ f < 100 кГц                                                                                    | -                        | -30 дБм                                      |
| 100 кГц ≤ f < 2 МГц                                                                                    | -30 дБм                  | -30 дБм                                      |
| 2 МГц ≤ f ≤ 10 ГГц                                                                                     | -30 дБм                  | -30 дБм                                      |
| 10 ГГц < f ≤ 17 ГГц                                                                                    | -30 дБм                  | -30 дБм                                      |
| 17 ГГц < f ≤ 20 ГГц                                                                                    | -30 дБм                  | -30 дБм                                      |
| Max выходной уровень                                                                                   |                          |                                              |
| 9 кГц ≤ f < 100 кГц                                                                                    | -                        | +10 дБм                                      |
| 100 кГц ≤ f < 2 МГц                                                                                    | +5 дБм                   | +15 дБм                                      |
| 2 МГц ≤ f ≤ 10 ГГц                                                                                     | +13 дБм                  | +25 дБм                                      |
| 10 ГГц < f ≤ 17 ГГц                                                                                    | +13 дБм                  | +20 дБм                                      |
| 17 ГГц < f ≤ 20 ГГц                                                                                    | +10 дБм                  | +20 дБм                                      |
| Разрешение                                                                                             | 0.01 дБ                  |                                              |
| Абсолютная неопределенность уровня                                                                     |                          |                                              |
| Температурный диапазон от 20°C до 30°C, выходной уровень от -30 дБм до максимального по спецификации   |                          |                                              |
| в диапазонах частот                                                                                    | нормированное            | типовое                                      |
| 100 кГц ≤ f ≤ 1,5 ГГц                                                                                  | ±0,7 дБ                  | ±0,5 дБ                                      |
| 1,5 ГГц < f ≤ 10 ГГц                                                                                   | ±0,9 дБ                  | ±0,5 дБ                                      |
| 10 ГГц < f ≤ 17 ГГц                                                                                    | ±1,1 дБ                  | ±0,9 дБ                                      |
| 17 ГГц < f ≤ 20 ГГц                                                                                    | ±1,3 дБ                  | ±1,1 дБ                                      |
| Развязка между каналами                                                                                |                          |                                              |

| Параметры                                  |                                          | Значение                                                                                                                             |
|--------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Частота                                    |                                          | развязка между каналами при выходном уровне мощности = 0 дБм                                                                         |
| $9 \text{ кГц} \leq f < 4 \text{ ГГц}$     |                                          | > 85 дБ (тип.)                                                                                                                       |
| $4 \text{ ГГц} \leq f \leq 10 \text{ ГГц}$ |                                          | > 80 дБ (тип.)                                                                                                                       |
| $10 \text{ ГГц} < f \leq 20 \text{ ГГц}$   |                                          | > 75 дБ (тип.)                                                                                                                       |
| КСВН                                       |                                          |                                                                                                                                      |
| Частота                                    |                                          | в температурном диапазоне от 20°C до 30°C, выходной уровень < 0 дБм                                                                  |
| $10 \text{ МГц} \leq f \leq 3 \text{ ГГц}$ |                                          | $\leq 1.8$ (ном.)                                                                                                                    |
| $3 \text{ ГГц} < f \leq 6 \text{ ГГц}$     |                                          | $\leq 2.0$ (ном.)                                                                                                                    |
| $6 \text{ ГГц} < f \leq 10 \text{ ГГц}$    |                                          | $\leq 1.8$ (ном.)                                                                                                                    |
| $10 \text{ ГГц} < f \leq 20 \text{ ГГц}$   |                                          | $\leq 2.2$ (ном.)                                                                                                                    |
| Макс. отраженная мощность                  | Макс. напряжение DC                      | 0 В                                                                                                                                  |
|                                            | $10 \text{ МГц} < f \leq 20 \text{ ГГц}$ | 0,5 Вт                                                                                                                               |
| Перестройка по частоте                     |                                          |                                                                                                                                      |
| Вид                                        |                                          | пошаговая развертка, развертка по списку                                                                                             |
| Режим                                      |                                          | однократный, непрерывный                                                                                                             |
| Диапазон                                   |                                          | в пределах всего рабочего диапазона частот                                                                                           |
| Форма                                      |                                          | треугольная и пилообразная                                                                                                           |
| Шаг изменения                              |                                          | линейный или логарифмический                                                                                                         |
| Количество точек                           |                                          | от 2 до 1001                                                                                                                         |
| Время ожидания                             |                                          | от 5 мс до 100 с                                                                                                                     |
| Запуск                                     |                                          | авто, ручной, внешний, по шине (USB, LAN)                                                                                            |
| Перестройка по мощности                    |                                          |                                                                                                                                      |
| Вид                                        |                                          | пошаговая развертка, развертка по списку                                                                                             |
| Режим                                      |                                          | одиночный, непрерывный                                                                                                               |
| Диапазон                                   |                                          | в пределах всего рабочего динамического диапазона                                                                                    |
| Форма                                      |                                          | треугольная и пилообразная                                                                                                           |
| Диапазон                                   |                                          | полный динамический диапазон                                                                                                         |
| Шаг изменения                              |                                          | линейный                                                                                                                             |
| Количество точек                           |                                          | от 2 до 1001                                                                                                                         |
| Время ожидания                             |                                          | от 5 мс до 100 с                                                                                                                     |
| Запуск                                     |                                          | авто, ручной, внешний, по шине (USB, LAN)                                                                                            |
| Совместимость типов модуляции              |                                          |                                                                                                                                      |
| АМ                                         |                                          | ЧМ, ФМ, ИМ                                                                                                                           |
| ЧМ                                         |                                          | АМ, ИМ                                                                                                                               |
| ФМ                                         |                                          | АМ, ИМ                                                                                                                               |
| ИМ                                         |                                          | АМ, ЧМ, ФМ                                                                                                                           |
| Амплитудная модуляция (опция dsg5000-amd)  |                                          |                                                                                                                                      |
| Источник модуляции                         |                                          | внутренний, внешний                                                                                                                  |
| Глубина модуляции                          |                                          | от 0% до 100%                                                                                                                        |
| Разрешение                                 |                                          | 0,1%                                                                                                                                 |
| Точность установки                         |                                          | при $F \leq 1.5 \text{ ГГц}$ , $F \text{ mod} = 1 \text{ кГц}$ , $m < 30\%$ , уровень = 0 дБм (< 4% от установленного значения + 1%) |
| Искажение                                  |                                          | при $F \leq 1.5 \text{ ГГц}$ , $f \text{ mod} = 1 \text{ кГц}$ , $m < 30\%$ , уровень = 0 дБм (< 3% (тип.))                          |
| Неравномерность АЧХ                        |                                          | при $m < 80\%$ , от DC/10 Гц от 100 кГц (< 3 дБ (ном.))                                                                              |
| Частотная модуляция (опция dsg5000-amd)    |                                          |                                                                                                                                      |
| Источник модуляции                         |                                          | внутренний, внешний                                                                                                                  |
| Максимальная девиация                      |                                          | при $f \leq 1.5 \text{ ГГц}$ 2 МГц (ном.)                                                                                            |
| Разрешение                                 |                                          | < 0,1% от девиации или 1 Гц (в зависимости от того, что больше)                                                                      |
| Точность установки                         |                                          | при $f \leq 1.5 \text{ ГГц}$ , $f \text{ mod} = 1 \text{ кГц}$ , внутренний источник < 2% от установленного значения + 20 Гц         |
| Искажения                                  |                                          | при $f \leq 1.5 \text{ ГГц}$ , $f \text{ mod} = 1 \text{ кГц}$ , девиация = 50 кГц < 2% (тип.)                                       |
| Неравномерность АЧХ                        |                                          | от DC/10 Гц до 100 кГц < 3 дБ (ном.)                                                                                                 |
| Фазовая модуляция (опция dsg5000-amd)      |                                          |                                                                                                                                      |
| Источник модуляции                         |                                          | внутренний, внешний                                                                                                                  |
| Максимальная девиация                      |                                          | при $f \leq 1.5 \text{ ГГц}$ 5 рад. (ном.)                                                                                           |
| Разрешение                                 |                                          | < 0,1% от девиации или 0,01 рад. (в зависимости от того, что больше)                                                                 |
| Точность установки                         |                                          | при $f \leq 1.5 \text{ ГГц}$ , $f \text{ mod} = 1 \text{ кГц}$ , внутренний источник < 1 % от установленного значения + 0,1 рад.     |
| Искажения                                  |                                          | при $f \leq 1.5 \text{ ГГц}$ , $f \text{ mod} = 1 \text{ кГц}$ , девиация = 5 рад. < 1 % (тип.)                                      |
| Неравномерность АЧХ                        |                                          | от DC/10 Гц до 100 кГц < 3 дБ (ном.)                                                                                                 |

| Параметры                                                           |                                         | Значение                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Импульсная модуляция (опция ds95000-pul)                            |                                         |                                                                                |
| Источник модуляции                                                  | внутренний, внешний                     |                                                                                |
| Коэффициент вкл./выкл.                                              | $f \leq 6 \text{ ГГц}$                  | > 80 дБ (тип.)                                                                 |
|                                                                     | $6 \text{ ГГц} < f \leq 11 \text{ ГГц}$ | > 70 дБ (тип.)                                                                 |
|                                                                     | $f > 11 \text{ ГГц}$                    | > 60 дБ (тип.)                                                                 |
| Время нарастания/спада                                              |                                         | <50 нс, 20 нс (тип.)                                                           |
| Частота следования импульсов                                        |                                         | от DC до 1 МГц                                                                 |
| Импульсный генератор                                                |                                         |                                                                                |
| Режим работы                                                        |                                         | одиночный импульс                                                              |
| Период следования импульсов                                         |                                         | от 40 нс до 170 с                                                              |
|                                                                     |                                         | разрешение 10 нс                                                               |
| Ширина импульса                                                     |                                         | от 10 нс до (170 с – 10 нс)                                                    |
|                                                                     |                                         | разрешение 10 нс                                                               |
| Задержка запуска                                                    |                                         | от 10 нс до 170 с разрешение 10 нс                                             |
| Режим запуска                                                       |                                         | авто, внешний запуск, внешний стробирующий импульс, ручной, по шине (USB, LAN) |
| Генератор импульсных последовательностей (опция ds95000-pug)        |                                         |                                                                                |
| Количество импульсов                                                |                                         | от 1 до 2047                                                                   |
| Длительность импульсов                                              |                                         | от 20 нс до 170 с                                                              |
| Повторение                                                          |                                         | от 1 до 256                                                                    |
| Входные/выходные разъемы                                            |                                         |                                                                                |
| Передняя панель                                                     |                                         |                                                                                |
| РЧ выход                                                            | импеданс                                | 50 Ом (ном.)                                                                   |
|                                                                     | тип разъема                             | 3,5 мм вилка                                                                   |
| Вход внешнего запуска                                               | импеданс                                | 1 кОм (ном.)                                                                   |
|                                                                     | тип разъема                             | SMB вилка                                                                      |
|                                                                     | логический уровень                      | 3,3 В TTL                                                                      |
| Выход сигнала достоверности                                         | тип разъема                             | SMB вилка                                                                      |
|                                                                     | выходное напряжение                     | 0 В/ 3,3В ( ном.)                                                              |
| Импульсный вход/выход                                               | импеданс                                | 50 Ом (ном.)                                                                   |
|                                                                     | входное/выходное напряжение             | 0 В/ 3,3В ( ном.)                                                              |
|                                                                     | тип разъема                             | SMB вилка                                                                      |
| Выход сигнала развертки                                             | тип разъема                             | SMB вилка                                                                      |
|                                                                     | выходное напряжение                     | 0 – 10 В (ном.)                                                                |
| Задняя панель                                                       |                                         |                                                                                |
| Вход внешнего модулирующего сигнала                                 | импеданс                                | 100 кОм/600 Ом/ 50 Ом                                                          |
|                                                                     | развязка                                | AC/DC                                                                          |
|                                                                     | чувствительность                        | 1 Vpp для заданной глубины                                                     |
|                                                                     | тип разъема                             | BNC гнездо                                                                     |
| Вход внешнего генератора опорной частоты 10 МГц                     | импеданс                                | 50 Ом                                                                          |
|                                                                     | тип разъема                             | BNC гнездо                                                                     |
| Выход внешнего генератора опорной частоты 10 МГц                    | импеданс                                | 50 Ом                                                                          |
|                                                                     | тип разъема                             | BNC гнездо                                                                     |
| Вход внешнего синхронизирующего генератора опорной частоты 4,8 ГГц  | импеданс                                | 50 Ом                                                                          |
|                                                                     | тип разъема                             | SMA гнездо                                                                     |
| Выход внешнего синхронизирующего генератора опорной частоты 4,8 ГГц | импеданс                                | 50 Ом                                                                          |
|                                                                     | тип разъема                             | SMA гнездо                                                                     |
| Коммуникационные интерфейсы                                         |                                         |                                                                                |
| USB3.0 host                                                         | тип разъема                             | A вилка                                                                        |
|                                                                     | протокол                                | 3.0                                                                            |
|                                                                     | количество                              | 4 (2 на передней панели и 2 на задней панели)                                  |
| USB3.0 device                                                       | тип разъема                             | B вилка                                                                        |
|                                                                     | протокол                                | TMC                                                                            |
| LAN                                                                 | тип разъема                             | RJ-45                                                                          |

| Параметры                                            |                 | Значение                                  |
|------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|
| HDMI                                                 | протокол        | 10/100/1000Base-T, LXI-C                  |
|                                                      | тип разъема     | A вилка                                   |
|                                                      | протокол        | HDMI 1.4                                  |
| Дисплей                                              |                 | TFT LCD                                   |
| Разрешение                                           |                 | 480 x 320                                 |
| Диагональ                                            |                 | 3.5 дюйма                                 |
| Расширенные возможности                              |                 | поддержка HDMI                            |
| Сохранение данных                                    |                 |                                           |
| Виды поддерживаемых устройств                        |                 | внутренняя энергонезависимая память, USB  |
| Хранение данных                                      |                 | внутренняя энергонезависимая память 10 ГБ |
| Электропитание                                       |                 |                                           |
| Входное напряжение, AC                               |                 | 100 – 240 В                               |
| Частота входного напряжения                          |                 | 45 – 440 Гц                               |
| Потребляемая мощность (со всеми включенными опциями) |                 | < 650 Вт                                  |
| Условия эксплуатации                                 |                 |                                           |
| Температурный диапазон                               | рабочий         | от 0°C до +50°C                           |
|                                                      | хранения        | от -20°C до +70°C                         |
| Влажность                                            | от 0°C до 30°C  | ≤ 90%                                     |
|                                                      | от 30°C до 40°C | ≤ 75%                                     |
|                                                      | от 40°C до 50°C | ≤ 45%                                     |
| Высота над уровнем                                   | рабочая         | ниже 3000 м                               |
| Массо - габаритные параметры                         |                 |                                           |
| Вес брутто                                           |                 | < 14 кг                                   |
| Ш x В x Г                                            |                 | 459 x 112 x 511 мм                        |
| Рекомендованный калибровочный интервал               |                 | 18 месяцев                                |
| Гарантийный срок                                     |                 | 36 месяцев                                |