

## Высокочастотный генератор сигналов Nosean MSG5202

### Описание



**Nosean MSG5202** — это 2-х канальный 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 Nosean MSG5202 выполнен в моноблочном корпусе стоечного 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.

### Преимущества

- 2-х канальное устройство для формирования фазокогерентных сигналов;
- Возможность установки нескольких устройств в измерительную стойку;
- Высокая межканальная синфазность  $< 1^\circ$  на 10 ГГц, шаг перестройки фазы  $0,01^\circ$ ;
- 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);

# ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ NOSEAN MSG5202

- 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.

## Комплект поставки

- Генератор сигналов;
- Шнур питания.

## Опции

| Описание                                    | Наименование опции |
|---|--------------------|
| Импульсная модуляция                        | MSG5000-PUL        |
| Генератор последовательности импульсов      | MSG5000-PUG        |
| Аналоговая модуляция                        | MSG5000-AMD        |
| Высокостабильный эталонный генератор ОСХО   | ОСХО-D08           |
| Комплект для монтажа в измерительную стойку | RM2031             |

# ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ NOSEAN MSG5202

## Технические характеристики

|   |  |                                     |           |
|---|--|-------------------------------------|-----------|
| Количество выходных каналов   | 2  |                                     |           |
| Диапазон частот   | от 9 кГц до 20 ГГц   |                                     |           |
| Разрешение  | 0,01 Гц  |                                     |           |
| Скорость установки  | <3 мс (тип.)   |                                     |           |
| <b>Фазовая стабильность между каналами</b>  |  |                                     |           |
| Фазовая стабильность между каналами   | f=10 ГГц, температурные колебания $\leq 1^\circ\text{C}$       | $\pm 1^\circ$                       |           |
| <b>Внутренний источник опорной частоты</b>  |  |                                     |           |
| Частота опорного генератора   | 10 МГц   |                                     |           |
| Точность калибровки   | $\leq 0,1 \text{ ppm} \leq 10 \text{ ppb}$ (с опцией OSCO-D08) |                                     |           |
| Температурная стабильность, 25°C (диапазон от 0°C до 50°C)  | <0,5 ppm<br><5 ppb (с опцией OSCO-D08)                         |                                     |           |
| Скорость старения   | <1 ppm/год<br><30 ppb/год (с опцией OSCO-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  | $\pm 1 \text{ ppm}$                 |           |
|   | Интерфейс  | BNC (розетка)                       |           |
| Выход/Вход синхронизации опорной частоты  | Частота  | 4,8 ГГц                             |           |
|   | Уровень  | от -3 дБм до +3 дБм                 |           |
|   | Интерфейс  | SMA (розетка)                       |           |
| <b>Установка фазы</b>   |  |                                     |           |
| Диапазон девиации фазы  | $\pm 180^\circ$  |                                     |           |
| Разрешение  | 0,01°  |                                     |           |
| <b>Параметры спектра генерируемых сигналов</b>  |  |                                     |           |
| Гармонические искажения (непрерывный режим)   | 10 МГц $\leq f \leq 4$ ГГц                                     | вых. уровень: $\leq +10$ дБм        | < -30 дБн |
|   | 4 ГГц < f $\leq 10$ ГГц  | вых. уровень: $\leq +10$ дБм        | < -50 дБн |
|   | 10 ГГц < f $\leq 20$ ГГц                                       | вых. уровень: $\leq +7$ дБм         | < -30 дБн |
| Субгармонические искажения (непрерывный режим)  | 11,3 ГГц < f $\leq 20$ ГГц                                     | < -60 дБн, < -70 дБн (тип.)         |           |
| Негармонические искажения (непрерывный режим, уровень > -10дБм, отстройка >10 кГц)                    | 1 МГц $\leq f \leq 1,5$ ГГц                                    | < -60 дБн, < -70 дБн (тип.)         |           |
|   | 1,5 ГГц < f $\leq 2,825$ ГГц                                   | < -70 дБн, < -75 дБн (тип.)         |           |
|   | 2,825 ГГц < f $\leq 5,65$ ГГц                                  | < -64 дБн, < -69 дБн (тип.)         |           |
|   | 5,65 ГГц < f $\leq 11,3$ ГГц                                   | < -58 дБн, < -63 дБн (тип.)         |           |
|   | 11,3 ГГц < f $\leq 20$ 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.) |           |
| Общие искажения (непрерывный режим, уровень +10дБм, отстройка от несущей 10 МГц, измерит. полоса 1Гц) | 50 МГц $\leq f \leq 1$ ГГц                                     | < -140 дБн/Гц                       |           |
|   | 1 ГГц < f $\leq 10$ ГГц  | < -135 дБн/Гц                       |           |
|   | 10 ГГц < f $\leq 12$ ГГц                                       | < -130 дБн/Гц                       |           |

# ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ NOSEAN MSG5202

## Технические характеристики

| Выходной уровень   |   | нормированное        | устанавливаемое      |
|--|---|----------------------|----------------------|
| Min выходной уровень   | $9 \text{ кГц} \leq f < 100 \text{ кГц}$                            | -                    | -30 дБм              |
|  | $100 \text{ кГц} \leq f < 2 \text{ МГц}$                            | -30 дБм              | -30 дБм              |
|  | $2 \text{ МГц} \leq f \leq 10 \text{ ГГц}$                          | -30 дБм              | -30 дБм              |
|  | $10 \text{ ГГц} < f \leq 17 \text{ ГГц}$                            | -30 дБм              | -30 дБм              |
|  | $17 \text{ ГГц} < f \leq 20 \text{ ГГц}$                            | -30 дБм              | -30 дБм              |
| Max выходной уровень   | $9 \text{ кГц} \leq f < 100 \text{ кГц}$                            | -                    | +10 дБм              |
|  | $100 \text{ кГц} \leq f < 2 \text{ МГц}$                            | +5 дБм               | +15 дБм              |
|  | $2 \text{ МГц} \leq f \leq 10 \text{ ГГц}$                          | +13 дБм              | +25 дБм              |
|  | $10 \text{ ГГц} < f \leq 17 \text{ ГГц}$                            | +13 дБм              | +20 дБм              |
|  | $17 \text{ ГГц} < f \leq 20 \text{ ГГц}$                            | +10 дБм              | +20 дБм              |
| Разрешение   | 0.01 дБ   |                      |                      |
| <b>Абсолютная неопределенность уровня</b>  |   |                      |                      |
| Температурный диапазон от 20°C до 30°C, выходной уровень от -30 дБм до максимального по спецификации | в диапазонах частот   | нормированное        | типовое              |
|  | $100 \text{ кГц} \leq f \leq 1,5 \text{ ГГц}$                       | $\pm 0,7 \text{ дБ}$ | $\pm 0,5 \text{ дБ}$ |
|  | $1,5 \text{ ГГц} < f \leq 10 \text{ ГГц}$                           | $\pm 0,9 \text{ дБ}$ | $\pm 0,5 \text{ дБ}$ |
|  | $10 \text{ ГГц} < f \leq 17 \text{ ГГц}$                            | $\pm 1,1 \text{ дБ}$ | $\pm 0,9 \text{ дБ}$ |
|  | $17 \text{ ГГц} < f \leq 20 \text{ ГГц}$                            | $\pm 1,3 \text{ дБ}$ | $\pm 1,1 \text{ дБ}$ |
| <b>Развязка между каналами</b>   |   |                      |                      |
| 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.)  |                      |                      |
| $10 \text{ ГГц} < f \leq 12 \text{ ГГц}$   | > 75 дБ (тип.)  |                      |                      |
| <b>КСВН</b>  |   |                      |                      |
| 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.)   |                      |                      |
| <b>Макс. отраженная мощность</b>   |   |                      |                      |
| Макс. отраженная мощность  | Макс. напряжение DC   | 0 В                  |                      |
|  | $10 \text{ МГц} < f \leq 20 \text{ ГГц}$                            | 0,5 Вт               |                      |
| <b>Перестройка по частоте</b>  |   |                      |                      |
| 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)                           |                      |                      |
| <b>Перестройка по мощности</b>   |   |                      |                      |
| Вид  | пошаговая развертка, развертка по списку                            |                      |                      |
| Режим  | одиночный, непрерывный  |                      |                      |
| Диапазон   | в пределах всего рабочего динамического диапазона                   |                      |                      |

# ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ NOSEAN MSG5202

## Технические характеристики

|   |   |    |  |    |
|---|---|----|--|----|
| 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)                                   |    |  |    |
| <b>Модуляция</b>  |   |    |  |    |
| <b>Совместимость типов модуляции</b>  |   |    |  |    |
|   | АМ  | ЧМ | ФМ   | ИМ |
| АМ  | -   | О  | О  | Δ  |
| ЧМ  | О   | -  | Х  | О  |
| ФМ  | О   | Х  | -  | О  |
| ИМ  | Δ   | О  | О  | -  |
| <b>Примечание:</b>  |   |    |  |    |
| О: совместимость; Х: несовместимость; Δ: совместимость с ограниченной АМ при одновременном использовании с ИМ |   |    |  |    |
| <b>Амплитудная модуляция (опция MSG5000-AMD)</b>  |   |    |  |    |
| Источник модуляции  | внутренний, внешний   |    |  |    |
| Глубина модуляции   | от 0% до 100%   |    |  |    |
| Разрешение  | 0,1%  |    |  |    |
| Точность установки  | при $F \leq 1.5$ ГГц, $F \text{ mod} = 1$ кГц, $m < 30\%$ , уровень = 0 дБм |    | < 4% от установленного значения + 1%       |    |
| Искажение   | при $F \leq 1.5$ ГГц, $f \text{ mod} = 1$ кГц, $m < 30\%$ , уровень = 0 дБм |    | < 3% (тип.)                                |    |
| Неравномерность АЧХ   | при $m < 80\%$ , от DC/10 Гц до 100 кГц                                     |    | < 3 дБ (ном.)                              |    |
| <b>Частотная модуляция (опция MSG5000-AMD)</b>  |   |    |  |    |
| Источник модуляции  | внутренний, внешний   |    |  |    |
| Максимальная девиация   | при $f \leq 1.5$ ГГц  |    | 2 МГц (ном.)                               |    |
| Разрешение  | < 0,1% от девиации или 1 Гц (в зависимости от того, что больше)             |    |  |    |
| Точность установки  | при $f \leq 1.5$ Гц, $f \text{ mod} = 1$ кГц, внутренний источник           |    | < 2% от установленного значения + 20 Гц    |    |
| Искажения   | при $f \leq 1.5$ ГГц, $f \text{ mod} = 1$ кГц, девиация = 50 кГц            |    | < 2% (тип.)                                |    |
| Неравномерность АЧХ   | от DC/10 Гц до 100 кГц  |    | < 3 дБ (ном.)                              |    |
| <b>Фазовая модуляция (опция MSG5000-AMD)</b>  |   |    |  |    |
| Источник модуляции  | внутренний, внешний   |    |  |    |
| Максимальная девиация   | при $f \leq 1.5$ ГГц  |    | 5 рад. (ном.)                              |    |
| Разрешение  | < 0,1% от девиации или 0,01 рад. (в зависимости от того, что больше)        |    |  |    |
| Точность установки  | при $f \leq 1.5$ Гц, $f \text{ mod} = 1$ кГц, внутренний источник           |    | < 1% от установленного значения + 0,1 рад. |    |
| Искажения   | при $f \leq 1.5$ ГГц, $f \text{ mod} = 1$ кГц, девиация = 5 рад.            |    | < 1% (тип.)                                |    |
| Неравномерность АЧХ   | от DC/10 Гц до 100 кГц  |    | < 3 дБ (ном.)                              |    |
| <b>Импульсная модуляция (опция MSG5000-PUL)</b>   |   |    |  |    |
| Источник модуляции  | внутренний, внешний   |    |  |    |
| Коэффициент вкл./выкл.  | $f \leq 6$ ГГц  |    | > 80 дБ (тип.)                             |    |
|   | $6 \text{ ГГц} < f \leq 11$ ГГц   |    | > 70 дБ (тип.)                             |    |
|   | $f > 11$ ГГц  |    | > 60 дБ (тип.)                             |    |
| Время нарастания/спада (10% / 90%)  | < 50 нс, 20 нс (тип.)   |    |  |    |
| Частота следования импульсов  | от DC до 1 МГц  |    |  |    |

# ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ NOSEAN MSG5202

## Технические характеристики

| Импульсный генератор  |  |                              |
|---|--|------------------------------|
| Режим работы  | одиночный импульс  |                              |
| Период следования импульсов   | от 40 нс до 170 с<br>разрешение 10 нс  |                              |
| Ширина импульса   | от 10 нс до (170 с – 10 нс)<br>разрешение 10 нс                                |                              |
| Задержка запуска  | от 10 нс до 170 с<br>разрешение 10 нс  |                              |
| Режим запуска   | авто, внешний запуск, внешний стробирующий импульс, ручной, по шине (USB, LAN) |                              |
| Генератор импульсных последовательностей (опция MSG5000-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 В пик 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                   |

# ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ NOSEAN MSG5202

## Технические характеристики

| Коммуникационные интерфейсы                          |   |   |
|--|---|---|
| USB 3.0 HOST   | тип разъема   | A вилка                                       |
|  | протокол  | 3.0   |
|  | количество  | 4 (2 на передней панели и 2 на задней панели) |
| USB 3.0 DEVICE                                       | тип разъема   | B вилка                                       |
|  | протокол  | TMC   |
| LAN  | тип разъема   | RJ-45   |
|  | протокол  | 10/100/1000Base-T, LXI-C                      |
| HDMI   | тип разъема   | A вилка                                       |
|  | протокол  | HDMI 1.4                                      |
| Дисплей  |   |   |
| Тип  | 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                                   |
| Масса - габаритные параметры                         |   |   |
| Вес брутто   | < 14 кг   |   |
| Ш x В x Г  | 435 x 88 x 486,3 мм (без накладок, с разъемом)<br>459 x 112 x 511 мм (с накладками) |   |
| Рекомендованный калибровочный интервал               | 18 месяцев  |   |
| Гарантийный срок                                     | 36 месяцев (исключая аксессуары)  |   |