

Высокочастотный генератор сигналов Nosean MSG5122

Описание



Nosean MSG5122 — 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 12 ГГц с выходной мощностью до 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 MSG5122 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 <math>< 1^\circ</math> на 10 ГГц, шаг перестройки фазы 0,01 °;
- Высокая скорость переключения: <math>< 3</math> мс;
- Максимальная выходная мощность: до 13 дБм (ном.);
- Точность установки амплитуды: <math>< 0,5</math> дБ;
- Частотный диапазон выходного сигнала: от 9 кГц до 12 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.

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 |

Технические характеристики

| | | | |
|---|--|-------------------------------------|-----------|
| Количество выходных каналов | 2 | | |
| Диапазон частот | от 9 кГц до 12 ГГц | | |
| Разрешение | 0,01 Гц | | |
| Скорость установки | <3 мс (тип.) | | |
| Фазовая стабильность между каналами | | | |
| Фазовая стабильность между каналами | f=10 ГГц, температурные колебания $\leq 1^\circ\text{C}$ | $\pm 1^\circ$ | |
| Внутренний источник опорной частоты | | | |
| Частота опорного генератора | 10 МГц | | |
| Точность калибровки | $\leq 0,1 \text{ ppm} \leq 10 \text{ ppb}$ (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 | $\pm 1 \text{ ppm}$ | |
| | Интерфейс | BNC (розетка) | |
| Выход/Вход синхронизации опорной частоты | Частота | 4,8 ГГц | |
| | Уровень | от -3 дБм до +3 дБм | |
| | Интерфейс | SMA (розетка) | |
| Установка фазы | | | |
| Диапазон девиации фазы | $\pm 180^\circ$ | | |
| Разрешение | 0,01° | | |
| Параметры спектра генерируемых сигналов | | | |
| Гармонические искажения (непрерывный режим) | 10 МГц $\leq f \leq 4$ ГГц | вых. уровень: $\leq +10$ дБм | < -30 дБн |
| | 4 ГГц < f ≤ 10 ГГц | вых. уровень: $\leq +10$ дБм | < -50 дБн |
| | 10 ГГц < f ≤ 12 ГГц | вых. уровень: $\leq +7$ дБм | < -30 дБн |
| Субгармонические искажения (непрерывный режим) | 11,3 ГГц < f ≤ 12 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 ≤ 12 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 ≤ 10 ГГц | < -135 дБн/Гц | |
| | 10 ГГц < f ≤ 12 ГГц | < -130 дБн/Гц | |

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 |
| | $10 \text{ ГГц} < f \leq 12 \text{ ГГц}$ | -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 |
| | $10 \text{ ГГц} < f \leq 12 \text{ ГГц}$ | +13 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 |
| | $100 \text{ кГц} \leq f \leq 1,5 \text{ ГГц}$ | $\pm 0,7 \text{ дБ}$ | $\pm 0,5 \text{ дБ}$ |
| | $1,5 \text{ ГГц} < f \leq 10 \text{ ГГц}$ | $\pm 0,9 \text{ дБ}$ | $\pm 0,5 \text{ дБ}$ |
| | $10 \text{ ГГц} < f \leq 12 \text{ ГГц}$ | $\pm 1,1 \text{ дБ}$ | $\pm 0,9 \text{ дБ}$ |
| Развязка между каналами | | | |
| 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.) | | |
| КСВН | | | |
| | В температурном диапазоне от 20°C до 30°C, выходной уровень < 0 дБм | | |
| $10 \text{ МГц} \leq f \leq 3 \text{ ГГц}$ | ≤ 1.8 (ном.) | | |
| $3 \text{ ГГц} < f \leq 6 \text{ ГГц}$ | ≤ 2.0 (ном.) | | |
| $6 \text{ ГГц} < f \leq 10 \text{ ГГц}$ | ≤ 1.8 (ном.) | | |
| $10 \text{ ГГц} < f \leq 12 \text{ ГГц}$ | ≤ 2.2 (ном.) | | |
| Макс. отраженная мощность | | | |
| Макс. отраженная мощность | Макс. напряжение DC | 0 В | |
| | $10 \text{ МГц} < f \leq 12 \text{ ГГц}$ | 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 | | |

Технические характеристики

| | | | | |
|---|---|----|--|----|
| Количество точек | от 2 до 1001 | | | |
| Время ожидания | от 5 мс до 100 с | | | |
| Запуск | авто, ручной, внешний, по шине (USB, LAN) | | | |
| Модуляция | | | | |
| Совместимость типов модуляции | | | | |
| | АМ | ЧМ | ФМ | ИМ |
| АМ | - | О | О | Δ |
| ЧМ | О | - | Х | О |
| ФМ | О | Х | - | О |
| ИМ | Δ | О | О | - |
| Примечание: | | | | |
| О: совместимость; Х: несовместимость; Δ: совместимость с ограниченной АМ при одновременном использовании с ИМ | | | | |
| Амплитудная модуляция (опция MSG5000-AMD) | | | | |
| 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.) | |
| Частотная модуляция (опция MSG5000-AMD) | | | | |
| 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.) | |
| Фазовая модуляция (опция MSG5000-AMD) | | | | |
| 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.) | |
| Импульсная модуляция (опция MSG5000-PUL) | | | | |
| Источник модуляции | внутренний, внешний | | | |
| Коэффициент вкл./выкл. | $f \leq 6$ 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 (10% / 90%) | < 50 нс, 20 нс (тип.) | | | |
| Частота следования импульсов | от DC до 1 МГц | | | |
| Импульсный генератор | | | | |
| Режим работы | одиночный импульс | | | |

Технические характеристики

| | | |
|---|--|---|
| 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 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 |
| Коммуникационные интерфейсы | | |
| USB 3.0 HOST | тип разъема | A вилка |
| | протокол | 3.0 |
| | количество | 4 (2 на передней панели и 2 на задней панели) |

Технические характеристики

| | | |
|--|---|--------------------------|
| 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) 459 x 112 x 511 мм (с накладками) | |
| Гарантийный срок | 36 месяцев (исключая аксессуары) | |