



N5181B

N5181B Аналоговый генератор ВЧ-сигналов семейства MXG серии X

Характеристики сигналов

- Диапазон частот от 9 кГц до 3 или 6 ГГц
- Нормированное значение выходной мощности до +24 дБм в диапазоне частот до 3 ГГц с электронным аттенуатором
- Низкий уровень фазового шума: –146 дБн/Гц (тип. значение) на частоте 1 ГГц и при отстройке 20 кГц
- Низкий уровень гармонических составляющих: –96 дБн на частоте 1 ГГц и при отстройке > 10 кГц

Режимы модуляции и свипирования

- AM, ЧМ, ФМ, ИМ и модуляция короткими импульсами
- Генератор последовательностей (пачек) импульсов
- Многофункциональный генератор с диапазоном частот до 10 МГц и НЧ-выход (LF OUT)
- Режимы цифрового пошагового свипирования и свипирования по списку

Интерфейсы для автоматизации и связи

- Интерфейсы: LAN (1000Base-T), LXI, USB 2.0 и GPIB
- Драйверы SCPI, IVI-COM, MATLAB
- Обратная совместимость по коду со всеми генераторами сигналов ESG, MXG, PSG и 8648x
- Совместимость измерителей мощности с шиной USB компании Keysight со встроенным дисплеем генератора и управлением с помощью команд SCPI



Чистые и точные сигналы, обеспечиваемые генераторами сигналов семейства MXG

Работаете ли Вы над тем, чтобы добиться расширения динамического диапазона или оптимального подавления приёмником внеполосных излучений, генераторы сигналов семейства MXG предоставят Вам всё, что необходимо: низкий уровень фазового шума и негармонических составляющих, высокий уровень выходной мощности и многое другое. Испытайте Ваши устройства и схемы при предельных условиях с помощью генераторов семейства MXG.

Генерация требуемых сигналов с помощью приборов, обладающих превосходными характеристиками

- Тестирование чувствительности приёмника радиолокационной станции, определение характеристик АЦП или отношения сигнал-шум смесителя с помощью сигналов, имеющих исключительно низкий уровень фазового шума и паразитных составляющих
 - Возможность подачи сигналов значительной амплитуды на приёмные каскады с использованием лидирующего в отрасли высокого уровня выходной мощности для подавления внеполосных излучений
 - Воспроизведение многоканальной композитной аналоговой модуляции с помощью встроенного многофункционального генератора
 - Создание сигналов РЛС с изменяющимися периодом повторения и длительностью импульсов с помощью встроенного генератора последовательностей (пачек) импульсов
- Максимальное использование ресурсов при низкой стоимости владения
- Увеличение времени безотказной работы при высоком значении средней наработки на отказ (MTBF), которое получено с использованием достижений первого поколения генераторов семейства MXG
 - Минимизация времени простоя и затрат за счёт использования стратегии упрощенного самообслуживания и недорогих ремонтов

Гарантированные технические характеристики

Диапазон частот

- Опция 503: от 9 кГц до 3 ГГц
- Опция 506: от 9 кГц до 6 ГГц

Скорость переключения частоты (режим НГ) ^{1, 2}

	Станд. комплектация	Опция UNZ ³	Опция UNZ (тип)
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип)	≤ 1,15 мс	≤ 950 мкс
Режим свипирования пошаговый/по списку	≤ 5 мс (тип)	≤ 900 мкс	≤ 800 мкс

Скорость старения внутреннего генератора опорной частоты (термостатированный кварцевый генератор - ОСХО)

- ≤ ±1 × 10⁻⁷ за 1 год, ≤ ±5 × 10⁻¹⁰ после 30 суток (ном) ⁴

Вход внешнего сигнала опорной частоты

- Стандартная комплектация: 10 МГц
- Опция 1ER: от 1 до 50 МГц (с кратностью 0,1 Гц)

Выходная мощность

- Минимальный устанавливаемый уровень выходной мощности: –144 дБм

Максимальный уровень выходной мощности ⁵ () = тип. значение

Диапазон частот	Станд. комплектация	Опция 1EA
От 9 кГц до 10 МГц	+13 дБм	+17 дБм (+18 дБм)
> 10 МГц до 3 ГГц	+18 дБм	+21 дБм (+26 дБм)
> 3 до 5 МГц	+16 дБм	+19 дБм (+20 дБм)
> 3 до 6,0 МГц	+16 дБм	+18 дБм (+19 дБм)

Скорость переключения уровня мощности (режим НГ) ⁶

	Станд. комплектация	Опция UNZ	Опция UNZ (тип)
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип)	≤ 750 мкс	≤ 650 мкс
Режим свипирования пошаговый/по списку	≤ 5 мс (тип)	≤ 500 мкс	≤ 300 мкс

Абс. погрешность установки уровня мощности (режим НГ) ⁷ (APM вкл) () = тип. значение

Диапазон частот	От +21 до –60 дБм	От < –60 до –110 дБм	От < –110 до –127 дБм
От 9 до 100 кГц	(±0,6 дБ)	(±0,9 дБ)	
От 100 кГц до 5 МГц	±0,8 дБ (±0,3)	±0,9 дБ (±0,3)	
> 5 МГц до 3 ГГц	±0,6 дБ (±0,3)	±0,8 дБ (±0,3)	±1,5 дБ (±0,5)
> 3 до 6 ГГц	±0,6 дБ (±0,3)	±1,1 дБ (±0,3)	±1,6 дБ (±0,6)

Чистота спектра

Абсолютный однополосный фазовый шум (дБн/Гц, режим НГ, отстройка от несущей 20 кГц) () = тип. значение ⁸

	Станд. комплектация	Опция UNX
От 5 МГц до < 250 МГц	–129 (–133)	–140 (–143)
250 МГц	–140 (–143)	–144 (–150)
500 МГц	–135 (–139)	–143 (–150)
1 ГГц	–131 (–134)	–141 (–146)
2 ГГц	–124 (–127)	–135 (–141)
3 ГГц	–123 (–127)	–131 (–137)
4 ГГц	–118 (–122)	–118 (–122)
6 ГГц	–116 (–121)	–117 (–121)

Опция UNY: абсолютный однополосный фазовый шум

(дБн/Гц, режим НГ) () = изм. значение ⁸

Частота	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
100 МГц	(–91)	(–113)	(–124)	(–137)	(–142)	(–142)
249 МГц	(–85)	–93 (–110)	–103 (–112)	–130 (–135)	–139 (–142)	–138 (–142)
250 МГц	(–85)	–96 (–110)	–104 (–118)	–127 (–139)	–144 (–148)	–147 (–152)
500 МГц	(–74)	–89 (–100)	–98 (–109)	–125 (–139)	–139 (–149)	–145 (–149)
1 ГГц	(–70)	–87 (–97)	–93 (–106)	–123 (–136)	–141 (–146)	–140 (–143)
2 ГГц	(–65)	–79 (–90)	–85 (–101)	–114 (–131)	–135 (–140)	–134 (–137)
3 ГГц	(–61)	–74 (–88)	–81 (–98)	–112 (–126)	–132 (–136)	–131 (–135)
4 ГГц	(–61)	–73 (–84)	–79 (–95)	–110 (–124)	–130 (–134)	–127 (–131)
6 ГГц	(–57)	–69 (–81)	–76 (–91)	–107 (–121)	–126 (–130)	–125 (–129)

Гармоники (режим НГ, уровень выхода)

Диапазон	Станд. компл.	Опция 1EA
от 9 кГц до 3 ГГц	<–35 дБн	<–30 дБн
> 3 до 4 ГГц	<–35 дБн (тип.)	<–35 дБн (тип.)
> 4 до 6 ГГц	<–53 дБн (тип.)	<–40 дБн (тип.)

Негармонические составляющие (НГ, отстройка > 10 кГц) () = тип

Диапазон частот	Станд. компл., дБн	Опция UNX или UNY, дБн
От 9 кГц до < 5 МГц	–65 (ном)	–65 (ном)
От 5 до < 250 МГц	–75	–75 (–80)
От 250 до < 750 МГц	–87	–96 (–100)
От 750 МГц до < 1,5 ГГц	–87	–92 (–96)
От 1,5 до < 3,0 ГГц	–81	–86 (–90)
От 3 до 6 ГГц	–75	–80 (–84)

Аналоговая модуляция

Полосы частот

Полоса	Диапазон частот	N
1	от 9 кГц до < 5 МГц	1 (цифровой синтез)
1	от 5 до < 250 МГц	1
2	от 250 до < 375 МГц	0,25
3	от 375 до < 750 МГц	0,5
4	от 750 до < 1500 МГц	1
5	от 1500 до < 3000,001 МГц	2
6	от 3000,001 до 6000 МГц	4

Частотная модуляция (опция UNT) (см. значение N выше)

- Максимальная девиация: N × 10 МГц (ном)
- Частотная характеристика модуляции (при девиации 100 кГц)

	Полоса (–1 дБ)	Полоса (–3 дБ)
Связь по пост. току	От 0 до 3 МГц (ном)	От 0 до 7 МГц (ном)
Связь по перем. току	От 5 Гц до 3 МГц (ном)	От 1 Гц до 7 МГц (ном)

Фазовая модуляция (опция UNT) (см. значение N выше)

Девиация и частотная характеристика модуляции

	Макс. девиация	Полоса (–3 дБ)
Режим нормальной полосы	N × 2 радиан (ном)	От 0 до 1 МГц (ном)
Режим широкой полосы	N × 0,2 радиан (ном)	От 1 Гц до 4 МГц (ном)

Генераторы сигналов

Аналоговый генератор ВЧ-сигналов семейства MXG серии X

N5181B

Амплитудная модуляция (опция UNT)⁹

- Максимальная глубина: 100%
- Частотная характеристика модуляции (глубина 30%, полоса –3 дБ)
 - Связь по постоянному току: от 0 до 50 кГц
 - Связь по переменному току: от 10 Гц до 50 кГц

Одновременная и композитная модуляция

- Одновременная модуляция: все виды модуляции (ЧМ, АМ, ФМ и ИМ) могут быть включены одновременно, за следующими исключениями: не могут совмещаться ЧМ и ФМ и два вида модуляции не могут генерироваться одним и тем же источником модулирующего сигнала.
- Композитная модуляция: АМ, ЧМ и ФМ имеют по два тракта модуляции, которые суммируются внутри и образуют композитную модуляцию; модуляция может быть результатом любой комбинации внутренних или внешних источников

Внешние входы модуляции

Прибор комплектуется внешними входами ЧМ, АМ и ФМ при заказе опции UNT; прибор комплектуется внешними входами ИМ при заказе опции UNW

Внутренний источник аналоговой модуляции (станд. комплектация)

- Один генератор сигналов синусоидальной формы; для использования с ЧМ, АМ и ФМ требуется опция UNT или 303
- Форма сигнала: синусоидальная
 - Диапазон частот: от 0,1 Гц до 2 МГц (с возможностью настройки до 3 МГц)
 - Разрешающая способность: 0,1 Гц
 - LF OUT (выход НЧ): от 0 до 5 В пик на нагрузке 50 Ом, смещение от –5 до 5 В (ном)

Многофункциональный генератор (опция 303)

- Опция многофункционального генератора состоит из семи генераторов сигналов: генератор сигналов стандартной формы 1, генератор сигналов стандартной формы 2, генератор сигналов стандартной формы со свипированием, генератор сигналов стандартной формы, генератор шума 1, генератор шума 2, напряжение постоянного тока. Генераторы можно настраивать независимо, и до пяти из них одновременно использовать для функций композитной модуляции в АМ, ЧМ/ФМ и на выходе НЧ (LF OUT).
- Формы сигналов: синусоидальный, треугольный, прямоугольный, пилообразный с положительным наклоном, пилообразный с отрицательным наклоном, а также импульсный – только для выхода НЧ (LF OUT)
 - Сигналы генераторов шума: шумоподобный с равномерным распределением или распределением Гаусса
 - Напряжение постоянного тока (только для выхода НЧ (LF OUT)): от –5 до 5 В (ном)

Частотные параметры

- Синусоидальный сигнал: от 0,1 Гц до 10 МГц (ном)
- Треугольный, прямоугольный, пилообразный, импульсный сигналы: от 0,1 Гц до 1 МГц (ном)
- Полоса частот шума: 10 МГц (ном)
- Разрешающая способность: 0,1 Гц

Модуляция короткими импульсами (опция UNW)¹⁰

- Подавление в паузе: > 80 дБ (тип)
- Длительность фронта/среза (Tr, Tf): < 10 нс (7 нс, тип)
- Миним. длительность импульса, АРМ вкл/выкл: ≥ 2 мкс/≥ 20 нс
- Частота повторения, АРМ вкл/выкл: от 10 Гц до 500 кГц/от 0 до 10 МГц

Внутренний генератор импульсов (включён в состав прибора при заказе опции UNW)

- Режимы генерации: периодический импульсный сигнал (автоматический или ждущий запуск), периодический сигнал прямоугольной формы, парные импульсы с настройкой положения первого импульса относительно сигнала запуска или без неё (ждущий запуск), стробируемая импульсная последовательность, вывод импульсного сигнала через внешний соединитель
- Частота следования прямоугольных импульсов: от 0,1 Гц до 10 МГц, разрешающая способность 0,1 Гц (ном)
- Период повторения импульсов: от 30 нс до 42 с (ном)
- Длительность импульса: от 20 нс до периода повторения импульсов – 10 нс (ном)
- Разрешающая способность 10 нс

Генератор последовательностей (пачек) импульсов (опция 320) (требуется опция UNW)

- Максимальное число циклов импульсов (элементов) в импульсной последовательности (пачке импульсов): 2047
- Диапазон длительности включенного/выключенного состояния: от 20 нс до 42 с

Интерфейсы

- GPIB, IEEE 488-2, 1987 с функциями приёмника и передатчика
- LAN: интерфейс 100BaseT, совместим с классом С стандарта LXI
- USB: версия 2.0
- Языки управления: SCPI, версия 1997.0

Совместимость с приборами, поддерживающими подмножество общих команд

- Keysight Technologies: N5181A/61A, N5183A, E4428C, E442xB, E443xB, E8241A, E8244A, E8251A, E8254A, E8247C, E8257C/D, серия 8648, 8656B, E8663B, 8657A/B

Защита конфиденциальных данных и съёмная карта памяти (опция 006)

- Съёмный твердотельный накопитель объёмом 8 Гбайт на базе флэш-памяти (карта памяти формата SD), доступный с задней панели прибора
- Пользователь может принудительно задать, чтобы все файлы сохранялись только на внешней карте памяти, включая состояния прибора, файлы данных пользователя, файлы свипирования по спискам, сигналы, последовательности сигналов и другие файлы.
- Очистка памяти, очистка памяти при включении питания и гашение экрана
- Запрещение портов USB

Масса

- ≤ 13,6 кг нетто; ≤ 28,6 кг в транспортной упаковке

Габаритные размеры

- 88 мм (В) x 426 мм (Ш) x 489 мм (Г)

Рекомендуемый межкалибровочный интервал

- 36 месяцев

¹ Время от приёма команды SCPI или сигнала запуска до установления частоты в пределах $0,1 \times 10^{-6}$ или в пределах 100 Гц от конечного значения (выбирается большая величина), а также до установления уровня в пределах 0,2 дБ в диапазоне температур от 20 до 30°C. Подразумевает одновременное переключение частоты и уровня мощности.

² При включённой внутренней коррекции канала скорость переключения частоты < 1,3 мс при измерении в режиме свипирования по списку и режиме SCPI с учётом того, что частотные точки хранятся в кэш-памяти. Для начальной частотной точки в режиме SCPI это значение < 3,3 мс (изм). Прибор будет автоматически помещать в кэш-память последние по времени использования 1024 значения частотных точек. В случае изменения только уровня мощности ухудшения скорости переключения не происходит.

³ Гарантированные технические характеристики применимы только в том случае, если обновления регистра состояния выключены.

⁴ Скорость старения определяется схемой построения кварцевого генератора с температурной компенсацией (ОСХО), используемого в качестве генератора опорной частоты.

⁵ Заявленные характеристики гарантируются в диапазоне температур от 20 до 30°C. Максимальный уровень выходной мощности обычно уменьшается на 0,01 дБ/30°C для температур за пределами этого диапазона.

⁶ Время от приёма команды SCPI или сигнала запуска до установления уровня мощности в пределах 0,2 дБ. Гарантированные характеристики скорости переключения уровня мощности применимы в том случае, если обновления регистра состояния выключены.

⁷ Заявленные характеристики гарантируются в диапазоне температур от 20 до 30°C. Для температур за пределами этого диапазона абсолютная погрешность установки уровня мощности обычно уменьшается на 0,01 дБ/°C. Уход уровня выходной мощности может составлять до 0,003 дБ при изменении абсолютной влажности на 1 г/кг (ном).

⁸ Значения фазового шума гарантированы в диапазоне температур от 20 до 30°C, при отсутствии механических вибраций. Измерено для выходного уровня +10 дБм или максимального нормированного уровня мощности (меньшее из значений).

⁹ Технические характеристики АМ применимы при уровнях мощности, которые по крайней мере на 6 дБ ниже максимальной нормированной мощности в диапазоне температур от 20 до 30°C.

¹⁰ Характеристики ИМ гарантируются на частотах > 500 МГц при сохранении работоспособности до 10 МГц.

Информация для заказа

N5181B Аналоговый генератор ВЧ-сигналов семейства MXG серии X

Опции по диапазонам частот

N5181B-503 Диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц

N5181B-506 Диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц

Опции конфигурации соединителей

N5181B-1EM Перемещение всех соединителей на заднюю панель

Опции повышения технических характеристик

N5181B-UNT АМ, ЧМ, ФМ

N5181B-UNX Низкие характеристики фазового шума

N5181B-UNY Улучшенные низкие характеристики фазового шума

N5181B-UNW Модуляция короткими импульсами

N5180302B Сигналы авионики (для систем VOR и ILS)

N5171B-303 Многофункциональный генератор

N5180320B Генератор последовательностей импульсов

N5181B-006 Защита конфиденциальных данных и съёмная карта памяти

N5181B-UNZ Быстрое переключение

N5181B-1EA Большая выходная мощность

N5181B-1EQ Низкий задаваемый уровень мощности (< –110 дБм)

N5181B-1ER Адаптивный вход сигнала опорной частоты (от 1 до 50 МГц)

N5181B-099¹ Расширенная возможность модернизации с помощью лицензионного ключа

N5171B-SD0 Опция для исключения встроенной необновляемой памяти

N5171B-CVR Крышка передней панели

Опции принадлежностей и документации

1CR012A Комплект направляющих для монтажа в стойку

1CN006A Комплект ручек передней панели

1CM010A Комплект фланцев для монтажа в стойку

1CP004A Комплект фланцев и передних ручек для монтажа в стойку

N5181B-AXT Транспортный ящик

N5181B-CD1 CD-ROM, содержащий комплект документации на английском языке

N5181B-0BW Печатная копия руководства по обслуживанию на уровне узлов и компонентов

N5181B-ABA Печатная копия документации на английском языке

Опции гарантии

Стандартный срок гарантии 3 год

Возможен заказ следующих дополнительных гарантийных опций

R-51B-001-5C/7C/10C Расширение срока гарантии до 5/7/10 лет

¹ Опция 099 обеспечивает возможность будущих модернизаций посредством активирования опций 1EA, 1EQ и UNZ с помощью лицензионного ключа.