

# Генераторы сигналов

## Аналоговый генератор ВЧ-сигналов семейства EXG серии X



N5171B

- Диапазон частот от 9 кГц до 1, 3 или 6 ГГц
- Нормированное значение выходной мощности до +21 дБм в диапазоне частот до 3 ГГц с электронным аттенуатором
- Одновременное переключение частоты и уровня мощности меньше, чем за 900 мкс
- Повторяемость уровня <0,1 дБ
- Режимы модуляции и свипирования
  - AM, ЧМ, ФМ и модуляция короткими импульсами
  - Генератор последовательностей (пачек) импульсов
  - Многофункциональный генератор с диапазоном частот до 10 МГц и выход НЧ (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 серий ESG, MXG, PSG и 8648x
- Совместимость измерителей мощности с шиной USB компании Keysight со встроенным дисплеем генератора и управлением с помощью команд SCPI



### Экономически эффективные генераторы сигналов

Учитывая необходимость повышения производительности и времени безотказной работы, экономически эффективные генераторы сигналов семейства EXG серии X оптимизированы для производственных испытаний. Аналоговые генераторы сигналов семейства EXG обеспечивают генерацию необходимых сигналов для базового параметрического тестирования компонентов и функционального тестирования приёмников. Получите функциональные возможности тестирования, в точности соответствующие Вашим потребностям, по доступной цене.

Максимальное увеличение объёма выпуска продукции за счёт использования измерительных приборов с превосходными характеристиками

- Высокие значения абсолютной точности и воспроизводимости уровня сигналов гарантируют получение надёжных результатов при тестировании компонентов
- Компенсация потерь в испытательной системе за счёт возможности использования высокого уровня выходной мощности
- Увеличение производительности испытаний за счёт высокой скорости переключения значений частоты и уровня мощности
- Сокращение размеров испытательного стенда за счёт компактного корпуса генератора, занимающего только 2U высоты стойки
- Получение требуемого уровня рабочих характеристик и функциональных возможностей с возможностью их удобного наращивания в будущем

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 501: от 9 кГц до 1 ГГц
- Опция 503: от 9 кГц до 3 ГГц
- Опция 506: от 9 кГц до 6 ГГц
- Разр. способность: 0,01 Гц
- Сдвиг фазы: регулируется с номинальным шагом 0,01°

#### Скорость переключения частоты (режим НГ) <sup>1, 2</sup>

	Станд. комплектация	Опция UNZ <sup>3</sup>	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 (кварцевый генератор с температурной компенсацией - TCXO)

- ≤ ±5 x 10<sup>-6</sup> за 10 лет, < ±1 x 10<sup>-6</sup> за год (ном) <sup>4</sup>

#### 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 <sup>5</sup> () = 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 6 МГц	+16 дБм	+18 дБм (+19 дБм)

#### Скорость переключения уровня мощности (режим НГ) <sup>6</sup>

	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) <sup>7</sup>

##### (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 (±0,6)	±0,9 дБ (±0,9)	
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)	(±0,5)
> 3 до 6 ГГц	±0,6 дБ (±0,3)	±1,1 дБ (±0,3)	(±0,6)

#### Чистота спектра

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

- От 5 МГц до < 250 МГц: -119
- 250 МГц: -133
- 500 МГц: -128
- 1 ГГц: -122
- 2 ГГц: -115
- 3 ГГц: -110
- 4 ГГц: -109
- 6 ГГц: -103

#### Гармоники (режим НГ, уровень выхода)

Диапазон	Станд. компл. (<+4 дБм)	Опция 1EA (<+12 дБм)
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)

Диапазон частот	Станд. компл., дБн
От 9 кГц до < 5 МГц	-65 (ном)
От 5 до < 250 МГц	-75
От 250 до < 750 МГц	-75
От 750 МГц до < 1,5 ГГц	-72
От 1,5 до < 3,0 ГГц	-66
От 3 до 6 ГГц	-60

#### 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 x 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 x 5 радиан (ном)	От 0 до 1 МГц (ном)
Режим широкой полосы	N x 0,5 радиан (ном)	От 1 Гц до 4 МГц (ном)

#### Амплитудная модуляция (опция UNT) <sup>8</sup>

- 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

## Генераторы сигналов

### Аналоговый генератор ВЧ-сигналов семейства EXG серии X (продолжение)

N5171B

#### 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
- Погрешность частоты Соответствует погрешности источника опорной частоты (ном)
- 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
- Погрешность частоты: соответствует погрешности источника опорной частоты (ном)

#### Модуляция короткими импульсами (опция UNW)<sup>9</sup>

- Подавление в паузе: > 80 дБ (тип)
- Время нарастания/спада (Tr, Tf): < 10 нс (7 нс, тип)
- Миним. длительность импульса, АРМ вкл/выкл: ≥ 2 мкс/≥ 20 нс
- Частота повторения импульсов, 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 (меандр), 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

#### 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

#### Общие характеристики

##### Интерфейсы

- GPIB, IEEE 488-2, 1987 с функциями приёмника и передатчика
- LAN: интерфейс 100BaseT, совместим с классом C 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

##### 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

##### Стандартный срок гарантии: 3 года

- 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 (ТСХО), 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 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.
- 9 Характеристики ИМ гарантируются на частотах > 500 МГц при сохранении работоспособности до 10 МГц.

#### Информация для заказа

**N5171B** Аналоговый генератор ВЧ-сигналов семейства EXG серии X

**Опции по диапазонам частот**

**N5171B-501** Диапазон частот от 9 кГц до 1 ГГц

**N5171B-503** Диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц

**N5171B-506** Диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц

**Опции конфигурации соединителей**

**N5171B-1EM** Перемещение всех соединителей на заднюю панель

**Опции повышения технических характеристик**

**N5171B-UNT** АМ, ЧМ, ФМ

**N5171B-UNW** Модуляция короткими импульсами

**N5171B-303** Многофункциональный генератор

**N5171B-006** Защита конфиденциальных данных и съёмная карта памяти

**N5171B-SDZ** Отсутствует внутренняя энергонезависимая память

**N5171B-UNO** Быстрое переключение

**N5171B-1EA** Большая выходная мощность

**N5171B-1ER** Адаптивный вход сигнала опорной частоты (от 1 до 50 МГц)

**N5171B-099**<sup>1</sup> Расширенная возможность модернизации с помощью лицензионного ключа

**N5180302B** Сигналы авионики (для систем VOR и ILS)

**N5180320B** Генератор последовательностей импульсов (требуется опция UNW)

**Опции принадлежности и документации**

**1CR112A** Комплект направляющих для монтажа в стойку

**1CN106A** Комплект передних ручек

**1CM110A** Комплект фланцев для монтажа в стойку

**1CP004A** Комплект фланцев и передних ручек для монтажа в стойку

**N517 B-CVR** Крышка передней панели

**N5171B-AXT** Транспортный ящик

**N5171B-CD1** CD-ROM, содержащий комплект документации на английском языке

**Опции гарантии**

Стандартный срок гарантии: 3 года

**Возможен заказ следующих дополнительных гарантийных опций**

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

<sup>1</sup> Опция 099 обеспечивает возможность будущих модернизаций посредством активирования опций 1EA, UNZ с помощью лицензионного ключа.