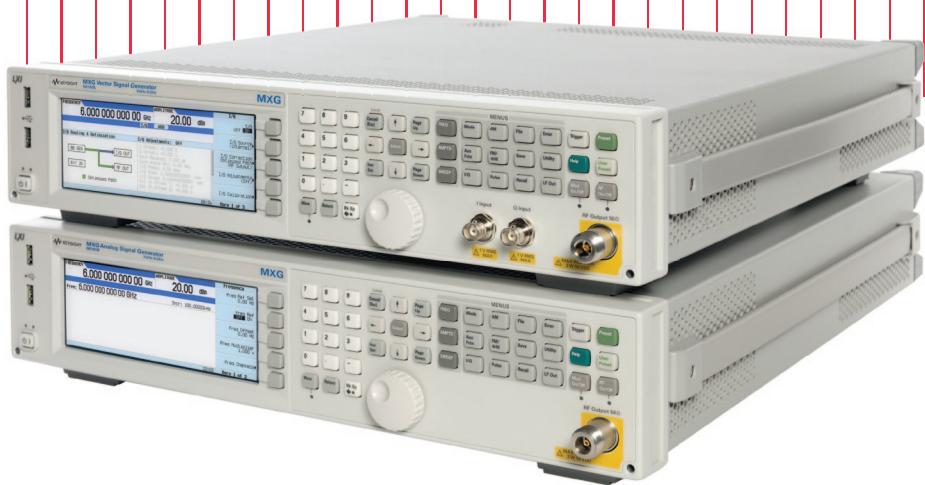


# Keysight Technologies

## Генераторы сигналов MXG серии X Аналоговый генератор (N5181B) и векторный генератор (N5182B)

От 9 кГц до 1, 3 или 6 ГГц

Технические данные



# Содержание

## Чистые и точные сигналы

Новые генераторы сигналов MXG серии X с улучшенными характеристиками в максимальной степени соответствуют требованиям, предъявляемым к образцовым источникам сигналов при проведении НИОКР. Нужно ли Вам добиться высоких характеристик линейной ВЧ-цепи или оптимизировать коэффициент передачи канала связи, аналоговая и векторная модели MXG обеспечат то, что необходимо: низкие значения фазового шума и относительного уровня мощности в соседнем канале (ACPR), канальное кодирование и многое другое.

Определения и условия .....	2
Частотные характеристики .....	3
Амплитудные характеристики .....	5
Характеристики чистоты спектра .....	10
Характеристики аналоговой модуляции .....	13
Характеристики векторной модуляции — только N5182B .....	17
Общие характеристики .....	28
Входы и выходы .....	30
Сопутствующая литература .....	32

## Определения и условия

Технические характеристики (TX) представляют гарантированные характеристики откалиброванного прибора, который не менее 2 часов хранился при температуре окружающей среды в пределах допустимого рабочего диапазона от 0 до +55 °C, если не указано иное, и по истечении времени установления рабочего режима, равного 45 минутам. Технические характеристики включают погрешности измерения. Данные, представленные в этом документе, являются техническими характеристиками, если не определено иначе.

Типовые значения (тип.) дают дополнительную информацию о характеристиках прибора, но не поддерживаются гарантиями на прибор. Это значения рабочих параметров, которые выходят за пределы гарантированных характеристик, и с уровнем достоверности 90% реализуются для 80% приборов при комнатной температуре (приблизительно 25 °C). Типовые значения характеристик не включают погрешности измерений.

Номинальные величины (ном.) представляют ожидаемые средние или усреднённые характеристики, либо свойства, определяемые конструкцией, как, например, в случае с соединителями с импедансом 50 Ом. Эти параметры не гарантируются и измеряются при комнатной температуре (приблизительно 25 °C).

Измеренные значения (изм.) описывают характеристики, измеренные на стадии проектирования, с целью предоставления информации об ожидаемых характеристиках, таких как дрейф уровня с течением времени. Эти данные не гарантируются и измеряются при комнатной температуре (приблизительно 25 °C).

## Частотные характеристики

Диапазон частот		
Диапазон частот	Опция 503	От 9 кГц (от 5 МГц в режиме IQ-модуляции) до 3 ГГц
	Опция 506	От 9 кГц (от 5 МГц в режиме IQ-модуляции) до 6 ГГц
Разрешающая способность	0,001 Гц	
Сдвиг фазы		Регулируется с номинальным шагом 0,1°
Полосы частот <sup>1</sup>		
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

1. N является нормирующим коэффициентом, используемым, чтобы помочь определить некоторые технические характеристики, приведённые в этом документе.

Скорость переключения частоты <sup>1,2</sup>			
	Стандартная комплектация	Опция UNZ <sup>3</sup>	Опция UNZ (тип.)
Режим НГ			
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип.)	≤ 1,15 мс	≤ 950 мкс
Режим свипирования: пошаговый/по списку	≤ 5 мс (тип.)	≤ 900 мкс	≤ 800 мкс
Цифровая модуляция включена (только N5172B)			
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип.)	≤ 1,15 мс	≤ 1,05 мс
Режим свипирования: пошаговый/по списку	≤ 5 мс (тип.)	≤ 900 мкс	≤ 800 мкс

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).
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.  
Для соблюдения требований экспортного контроля скорость переключения частоты в режиме НГ до установления в пределах 0,05% от конечного значения равна 190 мкс (изм.).

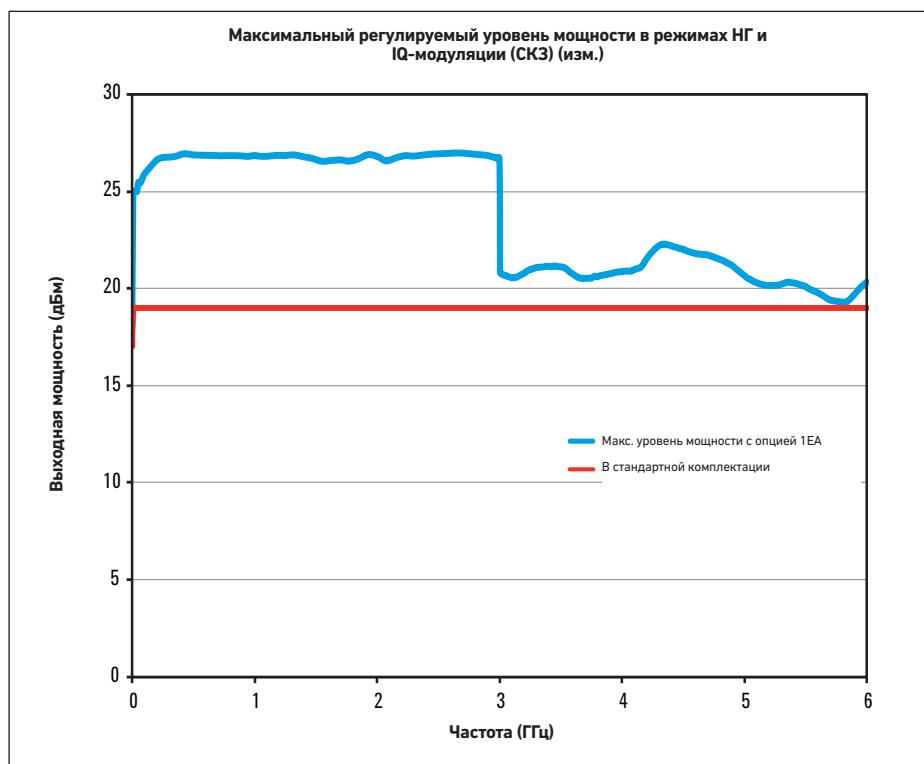
Источник опорной частоты	
Погрешность	± (время с последней настройки × скорость старения) ± дополнительная погрешность при изменении температуры ± влияние изменений напряжения питания ± погрешность калибровки
Скорость старения внутреннего генератора опорной частоты <sup>1</sup>	< ± 1 × 10 <sup>-7</sup> за год < ± 5 × 10 <sup>-10</sup> за сутки после 30 суток
Первоначальная достижимая погрешность калибровки	± 4 × 10 <sup>-8</sup> или ± 40 × 10 <sup>-9</sup>
Разрешающая способность настройки	< 1 × 10 <sup>-10</sup>
Дополнительная погрешность при изменении температуры	± 2 × 10 <sup>-8</sup> (ном.)
Влияние изменений напряжения питания	± 1 × 10 <sup>-9</sup> для изменений в пределах ±10% (ном.)
Выход сигнала опорной частоты	
Частота	10 МГц
Уровень	≥ +4 дБм (ном.) на нагрузке 50 Ом
Вход внешнего сигнала опорной частоты	
Входная частота (стандартная комплектация)	10 МГц
Входная частота (опция 1ER)	От 1 до 50 МГц (с кратностью 0,1 Гц) <sup>2</sup>
Нестабильность	Является результатом нестабильности внешнего входного сигнала опорной частоты
Полоса захвата	± 1 × 10 <sup>-6</sup>
Уровень	От > -3,0 до 20 дБм (ном.)
Импеданс	50 Ом (ном.)
Форма сигнала	Синусоидальная или прямоугольная (меандр)
Режимы свипирования (частоты и уровня мощности)	
Режимы работы	Пошаговое свипирование (с равномерным шагом по частоте и уровню мощности или с изменением значений частот по логарифмическому закону) Свипирование по списку (произвольный список значений частот и уровней мощности) Одновременное свипирование сигналов с N5182B; подробнее см. раздел, посвящённый генератору модулирующих сигналов.
Диапазон свипирования	В пределах диапазона частот прибора
Время выдержки	От 100 мкс до 100 с
Число точек	От 2 до 65535 (пошаговое свипирование) От 1 до 3201 (свипирование по списку)
Изменение шага свипирования	По линейному или логарифмическому закону
Запуск	Автоматический, от клавиши запуска, внешний, по таймеру, по шине (GPIB, LAN, USB)

1. Не проверяется программным обеспечением калибровки и настройки N7800A TME компании Keysight. Скорость старения за сутки может быть проверена по запросу в качестве дополнительной оплачиваемой услуги.
2. При отстройке частоты внешнего опорного сигнала от значения 10 МГц происходит ухудшение характеристик фазового шума вблизи несущей.

## Амплитудные характеристики

Выходные параметры		
Диапазон устанавливаемых уровней мощности	От +30 до –144 дБм	
Разрешающая способность	0,01 дБ (ном.)	
Ступенчатый аттенюатор	От 0 до 130 дБ с шагом 5 дБ, электронный	
Соединитель	типа N, 50 Ом (ном.)	
Максимальный уровень выходной мощности <sup>1</sup> () = тип.		
Диапазон частот	Стандартная комплектация	Опция 1EA
От 9 кГц до 10 МГц	+13 дБм	+17 дБм (+18 дБм)
> 10 МГц до 3 ГГц	+18 дБм	+24 дБм (+26 дБм)
> 3 до 5 ГГц	+16 дБм	+19 дБм (+20 дБм)
> 5 до 6,0 ГГц	+16 дБм	+18 дБм (+19 дБм)

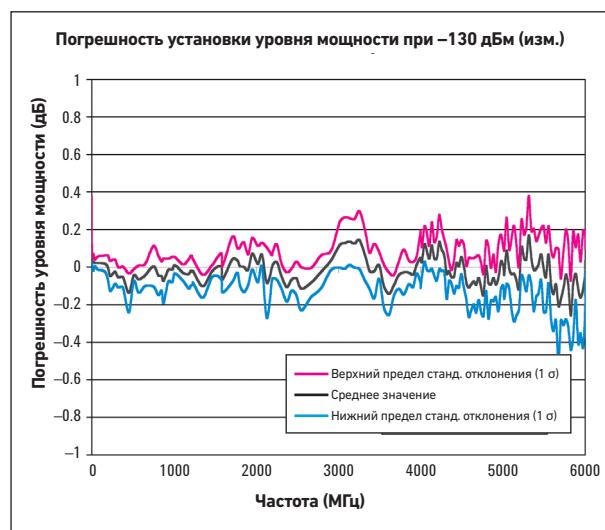
- Заявленные технические характеристики гарантируются в диапазоне температур от 20 до 30 °C. Максимальный уровень выходной мощности обычно уменьшается на 0,01 дБ/°C для температур за пределами этого диапазона.

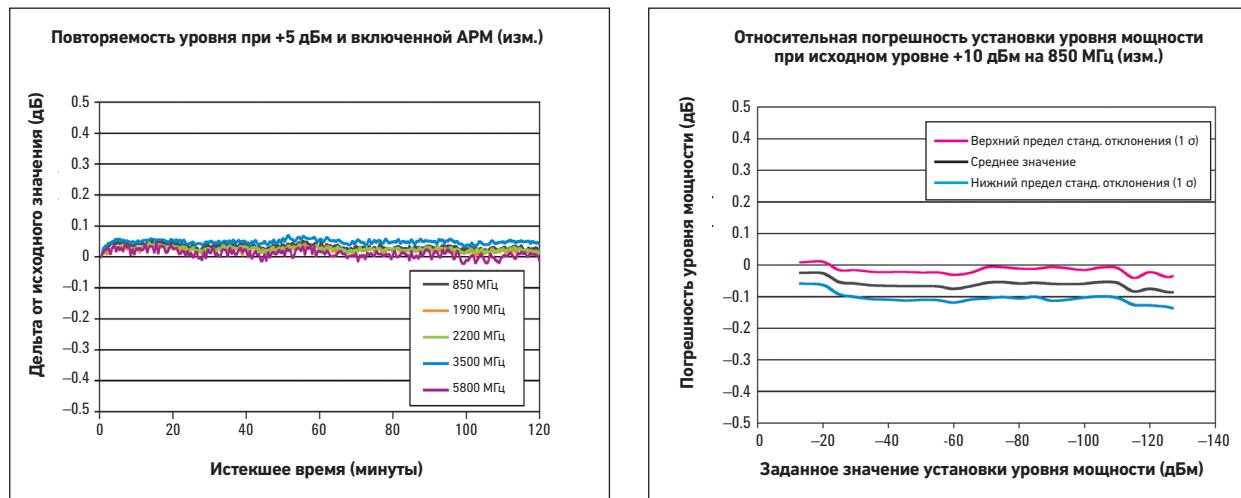


Абсолютная погрешность установки уровня мощности в режиме НГ<sup>1</sup> (АРМ вкл.) () = тип.

Диапазон частот	Стандартная комплектация	Опция 1EQ
	От макс. уровня мощности 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 дБ)
> 5 МГц до 3 ГГц	± 0,6 дБ (± 0,3)	± 0,8 дБ (± 0,3 дБ) ± 1,5 дБ (± 0,5 дБ)
> 3 до 6 ГГц	± 0,6 дБ (± 0,3)	± 1,1 дБ (± 0,3 дБ) ± 1,6 дБ (± 0,6 дБ)
Абсолютная погрешность установки уровня мощности (АРМ выкл., включёна функция поиска мощности, относительно АРМ вкл.)		
От 9 кГц до 6 ГГц	± 0,15 дБ (тип.)	
Абсолютная погрешность установки уровня мощности в режиме цифровой I/Q-модуляции (только N5172B)		
(АРМ вкл., относительно режима НГ, конфигурация: W-CDMA, 1 DPCH, для уровней < +10 дБм)		
От 5 МГц до 6 ГГц	± 0,25 дБ (0,05 дБ)	

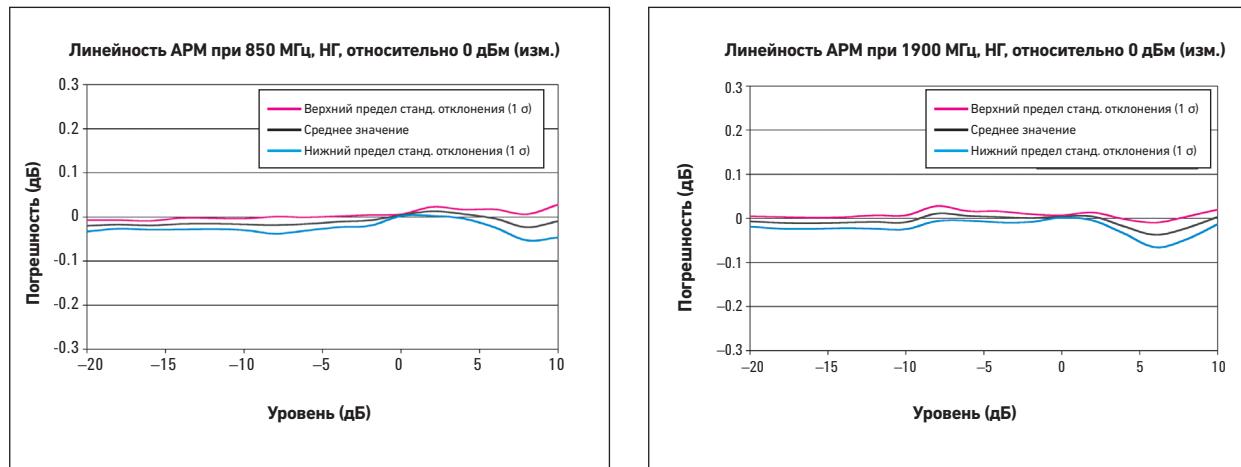
- Заявленные характеристики гарантируются в диапазоне температур от 20 до 30 °С. Для температур за пределами этого диапазона абсолютная погрешность установки уровня мощности обычно уменьшается на 0,01 дБ/°С. Уход уровня выходной мощности может составлять до 0,10 дБ на частотах < 3 ГГц и до 0,15 дБ на частотах > 3 ГГц при изменении абсолютной влажности на 1 г/кг (ном.).





Повторяемость является мерой способности прибора возвращаться на данную установку уровня мощности после произвольно установленной другой частоты и мощности. Не следует путать этот параметр с абсолютной погрешностью установки уровня мощности.

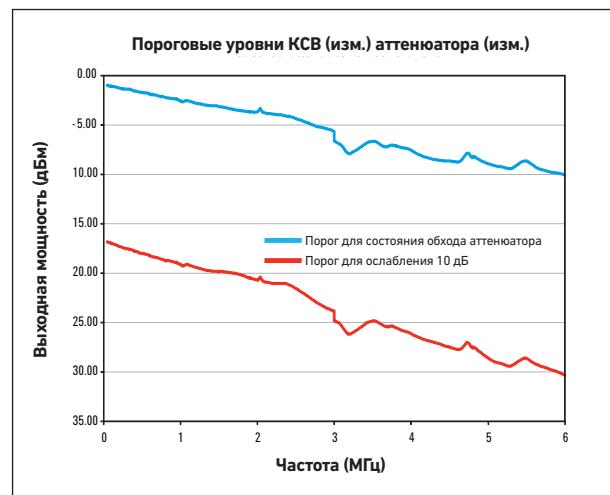
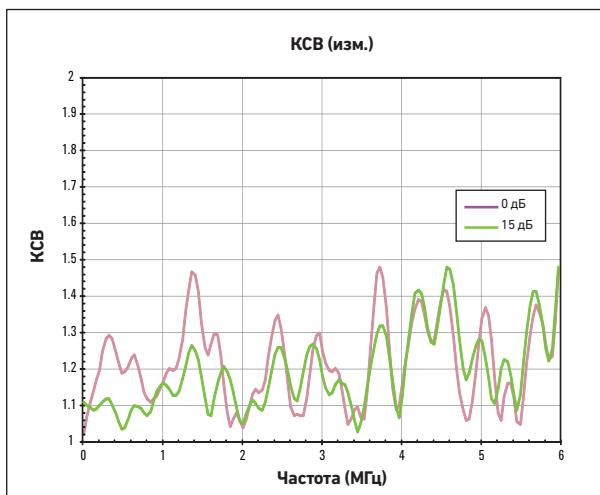
Относительная погрешность установки уровня мощности есть мера точности ступенчатого изменения мощности от некоторого уровня к какому-либо другому уровню. Она полезна при оценке больших изменений уровня (как например, при шаге 5 дБ).



### KCB (измеренный в режиме НГ)<sup>1</sup>

Диапазон частот	Состояние аттенюатора		
	Обход	Ослабление от 0 до 10 дБ	Ослабление 15 дБ или больше
≤ 1,0 ГГц	< 1,3:1	< 1,35:1	< 1,2:1
> 1,0 до 2 ГГц	< 1,55:1	< 1:5:1	< 1,3:1
> 2 до 3 ГГц	< 1,8:1	< 1,5:1	< 1,45:1
> 3 до 4 ГГц	< 1,5:1	< 1,6:1	< 1,7:1
> 4 до 6 ГГц	< 1,9:1	< 1,6:1	< 1,6:1

1. KCB < 1,60:1 на частотах ниже 30 кГц.



Максимальная отражённая мощность (ном.)			
< 1 ГГц	50 Вт		
> 1 до 2 ГГц	25 Вт		
> 2 до 6 ГГц	20 Вт		
Максимальное напряжение постоянного тока	50 В		
Уровень срабатывания	2 Вт		
Скорость переключения уровня мощности <sup>1</sup>	Стандартная комплектация	Опция UNZ	Опция UNZ (тип.)
Режим НГ			
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип.)	≤ 750 мкс	≤ 650 мкс
Режим SCPI с включённой функцией поиска мощности	< 12 мс (изм.)		
Режим свипирования по списку/пошаговый	≤ 5 мс (тип.)	≤ 500 мкс	≤ 300 мкс
Цифровая модуляция включена (только N5182B)			
Режим SCPI	≤ 5 мс (тип.)	≤ 1,15 мс	≤ 950 мкс
Режим SCPI с включённой функцией поиска мощности	< 12 мс (изм.)		
Режим свипирования по списку/пошаговый	≤ 5 мс (тип.)	≤ 900 мкс	≤ 400 мкс
Управление альтернативным уровнем мощности (только N5182B)			
Время переключения (с помощью маркеров сигнала)	20 мкс в пределах ± 1 дБ (изм.)		
Рабочий диапазон уровней мощности	От -15 дБм до -144 дБм (изм.)		
Коррекция неравномерности пользователя			
Число точек	3201		
Число таблиц	Зависит от доступной свободной памяти в приборе; максимум 10000		
Режимы ввода	Непосредственное управление измерителем мощности по USB/LAN, использование шлюзов LAN/GPIB или USB/GPIB, дистанционное или ручное управление измерителем мощности по USB/GPIB.		
Режимы свипирования			
	Подробнее см. раздел "Частотные характеристики"		

1. 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.

# Характеристики чистоты спектра

Абсолютный однополосный фазовый шум (дБн/Гц, режим НГ, отстройка от несущей 20 кГц) () = тип.  
Стандартная комплектация<sup>1</sup>

От 5 до < 250 МГц	-129 (-133)
250 МГц	-140 (-143)
500 МГц	-135 (-139)
1 ГГц	-131 (-134)
2 ГГц	-124 (-127)
3 ГГц	-123 (-127)
4 ГГц	-118 (-122)
6 ГГц	-116 (-121)

Абсолютный однополосный фазовый шум (дБн/Гц, режим НГ, отстройка от несущей 20 кГц) () = тип.  
Опция UNX<sup>1</sup>

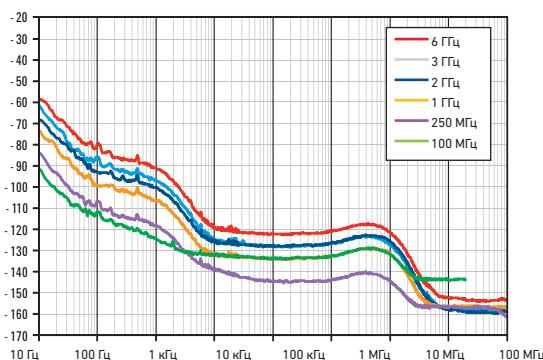
От 5 до < 250 МГц	-140 (-143)
250 МГц	-144 (-150)
500 МГц	-143 (-150)
1 ГГц	-141 (-146)
2 ГГц	-135 (-141)
3 ГГц	-131 (-137)
4 ГГц	-118 (-122)
6 ГГц	-117 (-121)

Абсолютный однополосный фазовый шум (дБн/Гц, режим НГ, при различных отстройках от несущей) () = изм.  
Опция UNY<sup>1</sup>

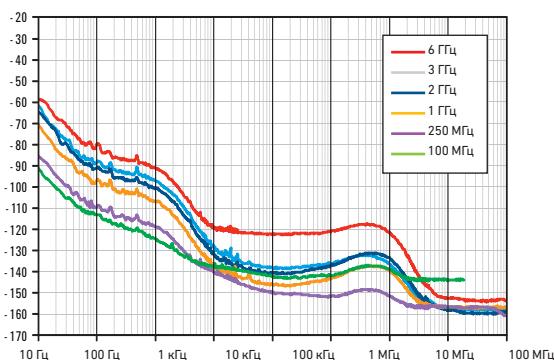
Частота	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
100 МГц	(-91)	(-113)	(-124)	(-137)	(-142)	(-142)
249 МГц	(-85)	-93 (-110)	-103 (-118)	-130 (-137)	-139 (-142)	-138 (-142)
250 МГц	(-85)	-96 (-110)	-104 (-118)	-127 (-139)	-144 (-150)	-147 (-152)
500 МГц	(-74)	-89 (-100)	-98 (-109)	-125 (-139)	-139 (-149)	-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 (-128)	-132 (-138)	-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 (-132)	-125 (-129)

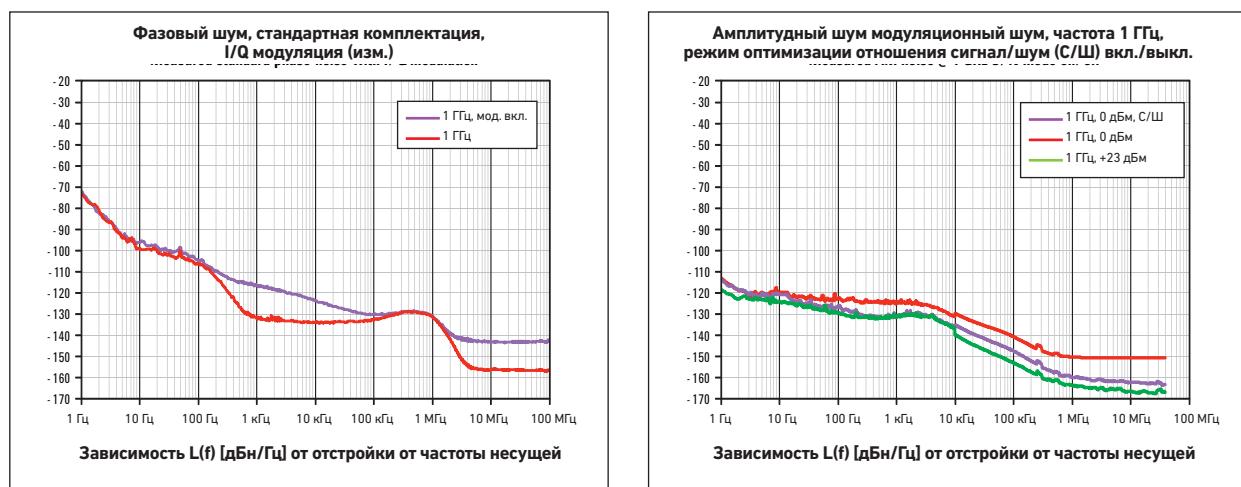
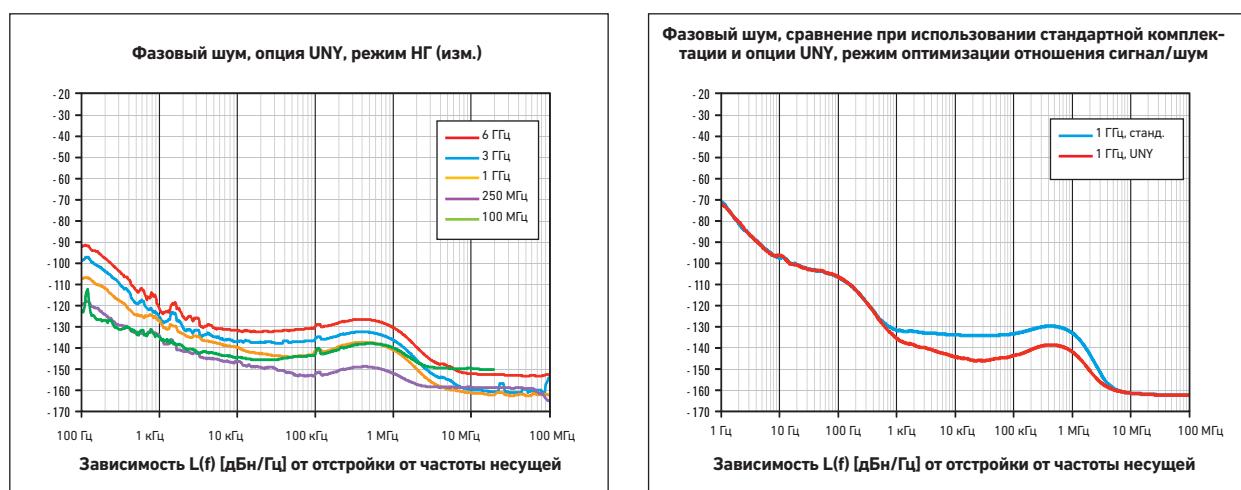
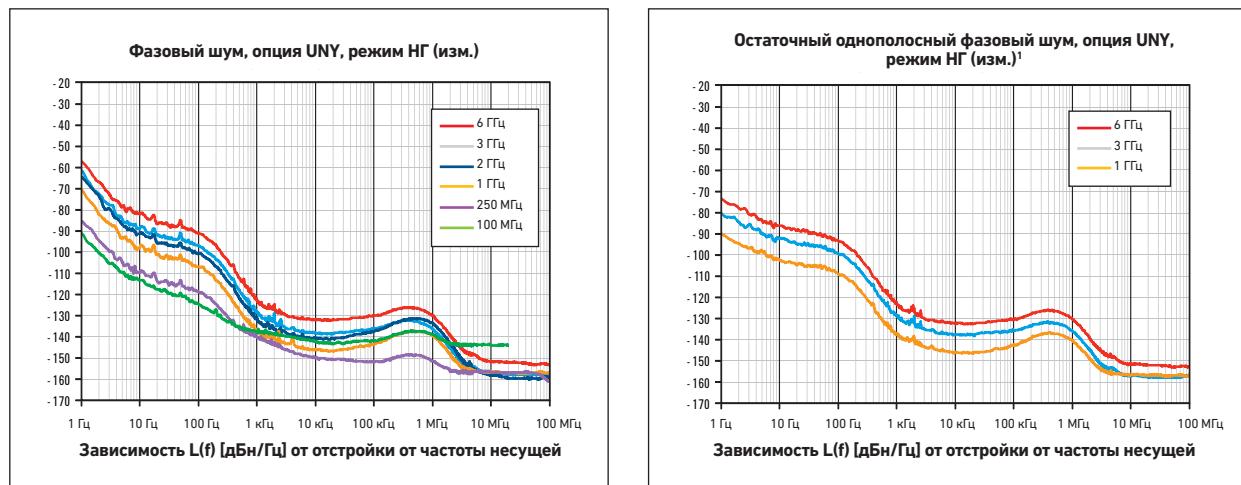
- Значения фазового шума гарантированы в диапазоне температур от 20 до 30 °C, при отсутствии механических вибраций. Измерено для выходного уровня +10 дБм или максимального нормированного уровня мощности (меньшее из значений).

Фазовый шум, станд. комплектация, режим НГ (изм.)



Абсолютный фазовый шум при I/Q-модуляции (изм.)





- Для получения максимального уровня характеристик используйте входной тракт внешнего источника опорной частоты 10 МГц с уровнем мощности от +3 до +7 dBm.

Остаточная ЧМ (режим НГ, полоса от 300 Гц до 3 кГц, требования МККТТ, СКЗ)				
От 5 МГц до 6 ГГц	< N × 2 Гц (изм.) (см. значение N в таблице полос частот)			
Остаточная АМ (режим НГ, полоса от 300 Гц до 3 кГц, СКЗ, +5 дБм)				
От 100 кГц до 3 ГГц	< 0,01% (изм.)			
Гармоники (режим НГ)				
Диапазон частот	Стандартная комплектация (при уровне < +4 дБм)			
От 9 кГц до 3 ГГц	< -35 дБн			
> 3 до 4 ГГц	< -35 дБн (тип.)			
> 4 до 6 ГГц	< -53 дБн (тип.)			
Негармонические составляющие (режим НГ) <sup>1</sup> () = тип.				
Диапазон частот	Отстройка > 10 кГц			
	<b>Стандартная комплектация, дБн</b>			
От 9 кГц до < 5 МГц	-65 (ном.)			
От 5 до < 250 МГц	-75			
От 250 до < 750 МГц	-87			
От 750 МГц до < 1,5 ГГц	-87			
От 1,5 до < 3,0 ГГц	-81			
От 3 до 6 ГГц	-75			
Опция 1ЕА (при уровне < +12 дБм)				
	<b>Опция UNX или UNY, дБн</b>			
От 9 кГц до 1,5 ГГц	-65 (ном.)			
> 1,5 до 3 ГГц	-75 (-80)			
> 3 до 6 ГГц	-96 (-100)			
	-92 (-96)			
	-86 (-90)			
	-80 (-84)			
Субгармоники (режим НГ) () = тип.				
От 9 кГц до 1,5 ГГц	Данные отсутствуют			
> 1,5 до 3 ГГц	-77 дБн (-91 дБн)			
> 3 до 6 ГГц	-74 дБн (-81 дБн)			
Джиттер (фазовый шум: стандартная комплектация) <sup>2</sup>				
Частота несущей	Скорость передачи данных SONET/SDH	Полоса джиттера, СКЗ	мкUI СКЗ (изм.)	Время (тип.)
155 МГц	155 Мбит/с	От 100 Гц до 1,5 МГц	40	0,6 пс
622 МГц	622 Мбит/с	От 1 кГц до 5 МГц	21	81 фс
2,488 ГГц	2488 Мбит/с	От 5 кГц до 20 МГц	72	80 фс
Джиттер (фазовый шум: опция UNX или UNY) <sup>2</sup>				
Частота несущей	Скорость передачи данных SONET/SDH	Полоса джиттера, СКЗ	мкUI СКЗ (изм.)	Время (изм.)
155 МГц	155 Мбит/с	От 100 Гц до 1,5 МГц	40	0,25 пс
622 МГц	622 Мбит/с	От 1 кГц до 5 МГц	21	33 фс
2,488 ГГц	2488 Мбит/с	От 5 кГц до 20 МГц	72	29 фс
Фазовая когерентность (опция 012)				
Диапазон частот входа гетеродина	От 250 МГц до 6 ГГц (ном.)			
Диапазон уровней мощности входа гетеродина	От 0 до +12 дБм (ном.)			
Диапазон частот выхода гетеродина	От 250 МГц до 6 ГГц (ном.)			
Диапазон уровней мощности выхода гетеродина	От 0 до +12 дБм (ном.)			

- При измерении в диапазоне частот < 3 ГГц гарантируется, что уровень фиксированной паразитной составляющей на частоте 100 МГц не превышает -78 дБн. В режиме оптимизации отношения сигнал/шум уровень этой паразитной составляющей на частоте 100 МГц не превышает -100 дБн (изм).
- Вычисляется, исходя из характеристик фазового шума в режиме НГ при уровне мощности +10 дБм. Чтобы получить значения для других частот, скоростей передачи данных или полос частот, следует обратиться в представительство компании Keysight.

## Характеристики аналоговой модуляции

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 × 4 МГц (ном.) <sup>3</sup>	
Разрешающая способность	0,025% от девиации или 1 Гц (большее из значений) (ном.)	
Погрешность девиации	< ±2% + 20 Гц [частота модуляции 1 кГц, девиация = N × 50 кГц]	
Частотная характеристика модуляции (при частоте модуляции 100 кГц)	Полоса по уровню -1 дБ Полоса по уровню -3 дБ	От 0/5 Гц до 3 МГц (ном.) От 0/1 Гц до 7 МГц (ном.)
Погрешность несущей частоты	< ±0,2% от установленной девиации + (N × 1 Гц) <sup>1</sup>	
Относительно НГ после калибровки ЧМ с открытым входом	< ±0,06% от установленной девиации + (N × 1 Гц) (тип.) <sup>2</sup>	
Искажения	< 0,4% [частота модуляции 1 кГц, девиация = N × 50 кГц]]	
Частотная модуляция, использующая внешние входы 1 или 2	Чувствительность Входной импеданс	+1 В пик. для индицируемой девиации (ном.) 50 Ом/600 Ом/1 МОм (ном.)
	Тракты	Тракты FM1 и FM2 суммируются внутри для получения композитной модуляции
Фазовая модуляция (опция UNT) (см. значение N выше)		
Максимальная девиация	Режим нормальной полосы Режим широкой полосы	N × 2 рад (ном.) N × 0,2 радиан (ном.)
Частотная характеристика	Режим нормальной полосы (-3 дБ) Режим широкой полосы (-3 дБ)	От 0 до 1 МГц (ном.) От 0 до 4 МГц (ном.)
Разрешающая способность	0,1% от девиации	
Погрешность девиации	< +0,5% + 0,01 рад (тип.) [частота модуляции 1 кГц, режим нормальной полосы]	
Искажения	< 0,2% (тип.) [частота модуляции 1 кГц, режим нормальной полосы девиации]	
Фазовая модуляция, использующая внешние входы 1 или 2	Чувствительность Входной импеданс	+1 В пик. для индицируемой девиации (ном.) 50 Ом или 600 Ом или 1 МОм (ном.)
	Тракты	Тракты ΩM1 и ΩM2 суммируются внутри для получения композитной модуляции

1. Технические характеристики достоверны для изменений температуры в пределах ±5 °C от температуры при последней калибровке ЧМ с открытым входом.
2. Типовая характеристика непосредственно после калибровки ЧМ с открытым входом.
3. Девиация при частотной модуляции в полосе, формируемой методом цифрового синтеза, равна 5 МГц.

### Амплитудная модуляция (опция UNT)<sup>1</sup>

Режим изменения глубины АМ	Линейный или экспоненциальный		
Максимальная глубина	100%		
Разрешающая способность	0,1% от глубины (ном.)		
Погрешность глубины АМ (при частоте модуляции 1 кГц и глубине модуляции < 80%)	$f < 5 \text{ МГц}$	< 1,5% от от установленного значения + 1%; 0,5% от от установленного значения + 1% (тип.)	
	$5 \text{ МГц} \leq f \leq 2 \text{ ГГц}$	< 3% от от установленного значения + 1%	
	$2 < f < 3 \text{ ГГц}$	< 5% от от установленного значения + 1%; < 3% от от установленного значения + 1% (тип.)	
Суммарный коэффициент гармоник при частоте модуляции 1 кГц	$F < 5 \text{ МГц}$	Глубина 30% Глубина 80%	< 0,25% (тип.) < 0,5% (тип.)
	$5 \text{ МГц} \leq f < 2 \text{ ГГц};$ От 2 до 3 ГГц (тип.)	Глубина 30% Глубина 80%	< 2% < 2%
Частотная характеристика модуляции	Глубина 30%, Полоса по уровню -3 дБ	От 0/10 Гц до 50 кГц	
Частотная характеристика широкополосной АМ (только N5182B)	Частота модуляции (АРМ выкл./вкл.)	От 0/800 Гц до 80 МГц (ном.)	
Амплитудная модуляция, использующая внешние входы 1 или 2	Чувствительность	+1 В пик. для индицируемой глубины (превышение предела может быть 200% или 2,2 В пик.)	
	Входной импеданс	50 Ом или 600 Ом или 1 МОм; пределно допустимый уровень: ±5 В макс.	
	Тракты	Тракт АМ1 и тракт АМ2 суммируются внутри для получения композитной модуляции	
Входы широкополосной АМ (только N5182B)	Чувствительность	0,5 В = 100% (требуется смещение постоянного тока 0,5 В)	
	Входной импеданс	50 Ом (ном.) (вход I)	

### Одновременная и композитная модуляция<sup>2</sup>

Одновременная модуляция	Все виды модуляции (IQ, ЧМ, АМ, ФМ и ИМ) могут быть включены одновременно, за следующими исключениями: не могут совмещаться ЧМ и ФМ, и два вида модуляции не могут одновременно генерироваться с использованием одного и того же источника модулирующего сигнала. Например, генератор модулирующих I/Q-сигналов, АМ и ЧМ могут работать и модулировать выходной ВЧ-сигнал одновременно. Это полезно для имитации искажений сигналов.
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

	АМ	ЧМ	ФМ	ИМ	Внутренняя IQ <sup>2</sup>	Внешняя IQ <sup>2</sup>
АМ	+	+	+	+	+	+
ЧМ	+	+	-	+	+	+
ФМ	+	-	+	+	+	+
ИМ	+	+	+	-	+	+
Внутренняя I/Q <sup>2</sup>	+	+	+	+	-	+
Внешняя IQ <sup>2</sup>	+	+	+	+	+	-

+ = совместимы, - = несовместимы, \* = внутренняя + внешняя

- 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.
- IQ-модуляция доступна на N5182B.

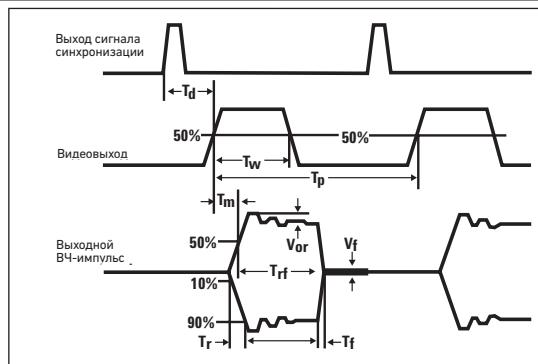
<b>Внешние входы модуляции</b>	
(Прибор комплектуется внешними входами ЧМ, АМ и ФМ при заказе опции UNT и внешними входами ИМ - при заказе опции UNW)	
EXT1	АМ, ЧМ, ФМ
EXT2	АМ, ЧМ, ФМ
PULSE	ИМ (только 50 Ом)
I	Широкополосная АМ (только 50 Ом, только N5182B)
Входной импеданс	50 Ом, 1 МОм, 600 Ом, связь по постоянному или переменному току
<b>Внутренний источник аналоговой модуляции (стандартная комплектация)</b>	
(Один генератор сигналов синусоидальной формы для использования с АМ, ЧМ и ФМ требует заказа опции UNT или 303)	
Форма сигнала	Синусоидальная, треугольная, прямоугольная, пилообразная с положительным наклоном, пилообразная с отрицательным наклоном
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 (НЧ-выход)	От 0 до 5 В пик. на нагрузке 50 Ом, смещение от -5 до 5 В (ном.)
<b>Многофункциональный генератор (опция 303)</b>	
Опция многофункционального генератора состоит из семи генераторов сигналов, которые можно настраивать независимо, и до пяти из них одновременно с использованием свойств композитной модуляции в АМ, ЧМ/ФМ и на НЧ-выходе (LF OUT)	
<b>Виды сигналов</b>	
Генератор сигналов стандартной формы 1	Синусоидальный, треугольный, прямоугольный, пилообразный с положительным наклоном, пилообразный с отрицательным наклоном, импульсный
Генератор сигналов стандартной формы 2	Синусоидальный, треугольный, прямоугольный, пилообразный с положительным наклоном, пилообразный с отрицательным наклоном, импульсный
Сдвоенный генератор сигналов стандартной формы	Синусоидальный, треугольный, прямоугольный, пилообразный с положительным наклоном, пилообразный с отрицательным наклоном, настройка сдвига фаз и отношения амплитуд тона 2 относительно тона 1
Генератор сигналов стандартной формы со свирированием	Синусоидальный, треугольный, прямоугольный, пилообразный с положительным наклоном, пилообразный с отрицательным наклоном; режимы запуска: автоматический, от клавиши запуска, по шине, внешний, внутренний, по таймеру
Генератор шума 1	Шумоподобный с равномерным распределением или распределением Гаусса
Генератор шума 2	Шумоподобный с равномерным распределением или распределением Гаусса
Напряжение постоянного тока	Только для НЧ-выхода (LF OUT): от -5 до 5 В (ном.)
<b>Частотные параметры</b>	
Синусоидальный сигнал	От 0,1 Гц до 10 МГц
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.)
<b>Модуляция короткими импульсами (опция UNW)<sup>1</sup> () = тип.</b>	
Подавление в паузе	(> 80 дБ)
Время нарастания/спада (Tr, Tf)	< 10 нс; (7 нс)
Миним. длительность импульса, APM вкл./выкл	≥ 2 мкс/≥ 20 нс
Частота повторения, APM вкл./выкл.	От 10 Гц до 500 кГц/от 0 до 10 МГц
Погрешность уровня мощности (относительно НГ), APM вкл./выкл. <sup>2</sup>	< ± 1,0 дБ (± 0,5) дБ/(< ± 0,5) дБ
Компрессия длительности (длительность ВЧ-импульса по сравнению с видеовыходом	(< 5 нс)

1. Характеристики ИМ гарантируются для частот > 500 МГц. Работоспособность сохраняется при понижении значения частоты до 10 МГц.

2. С включённой функцией поиска мощности (Power Search).

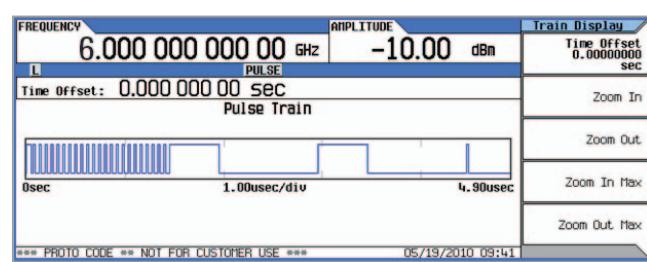
Паразитное прохождение видеосигнала <sup>1</sup> ≤ 3 ГГц/≥ 3 ГГц	(< 5 мВ/≤ 5 мВ)
Задержка видеосигнала (от входа внешней модуляции до модулятора)	30 нс (ном.)
Задержка ВЧ-сигнала (от модулятора до ВЧ-выхода)	20 нс (ном.)
Выброс на фронте импульса	(< 15%)
Входной уровень	+1 В пик. = ВЧ-импульс на нагрузке 50 Ом (ном.)

Td – задержка видеоимпульса (регулируемая)  
 Tw – длительность видеоимпульса (регулируемая)  
 Тр – период повторения импульсов (регулируемый)  
 Tm – задержка ВЧ-импульса  
 Trf – длительность ВЧ-импульса  
 Tf – время спада ВЧ-импульса  
 Tr – время нарастания ВЧ-импульса  
 Vor – выброс на фронте импульса  
 Vf – пролезание видеосигнала



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
Настраиваемая задержка запуска	От (–период повторения + 10 нс) до (длительность импульса – 10 нс)
Пределы установки задержки	Автоматический режим Ждущий режим
Разрешающая способность (задержка, длительность, период)	10 нс (ном.)
Парные импульсы	Задержка 1-го импульса Длительность 1-го импульса Задержка 2-го импульса Длительность 2-го импульса
	От 0 до 42 с – длительность импульса – 10 нс (относительно выхода синхронизации) От 500 нс до 42 с – задержка – 10 нс От 0 до 42 с – (задержка 1 + длительность 2) – 10 нс От 20 нс до 42 с – (задержка 1 + задержка 2) – 10 нс

Генератор последовательности импульсов (опция 320) (требуется опция UNW)	
Максимальное число циклов импульсов (элементов) в последовательности импульсов	2047
Диапазон длительности включенного/ выключеного состояния	От 20 нс до 42 с



1. Характеристики паразитного прохождения видеосигнала применимы для уровней мощности < +10 дБм.

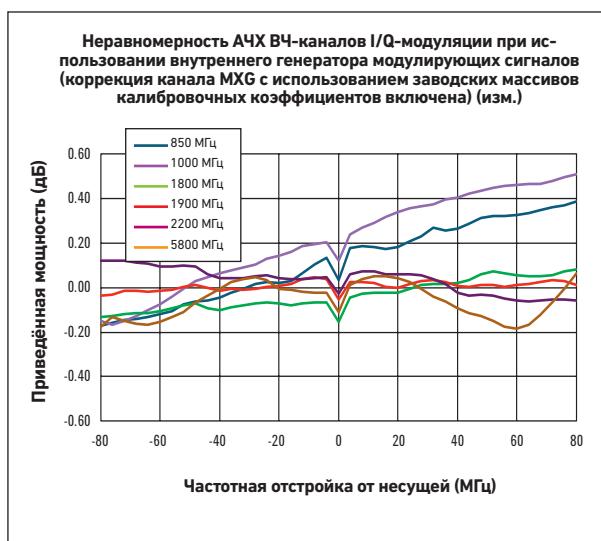
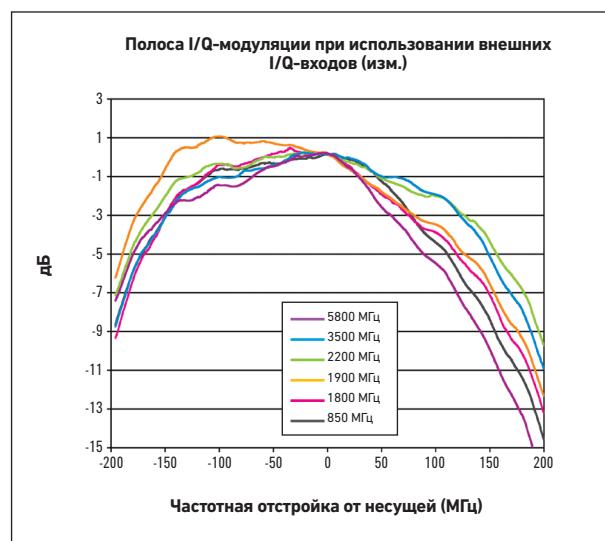
# Характеристики векторной модуляции

Только N5182B

Внешние входы I/Q-модулятора <sup>1</sup>		
Полоса пропускания	Модулирующие сигналы (I или Q)	Полоса частот модулирующих сигналов до 100 МГц (ном.)
	ВЧ (I+Q)	Полоса частот ВЧ-сигналов до 200 МГц (ном.)
Смещение I или Q	±100 мВ (разрешающая способность 200 мкВ)	
Баланс усиления I/Q	±4 дБ (разрешающая способность 0,001 дБ)	
Ослабление I/Q	От 0 до 50 дБ (разрешающая способность 0,01 дБ)	
Настройка угла квадратуры	±200 единиц (разрешающая способность 0,01 единицы)	
Уровень возбуждения на входе, соответствующий полной шкале (I+Q)	0,5 В на нагрузке 50 Ом (ном.)	
Настройки внутреннего генератора модулирующих I/Q-сигналов <sup>1,2</sup> (опции 656 и 657)		
Смещение I/Q	± 20%	(разрешающая способность 0,025%)
Усиление I/Q	± 1 дБ	(разрешающая способность 0,001 дБ)
Настройка угла квадратуры	± 10 °	(разрешающая способность 0,01 °)
Фаза I/Q	± 360,00 °	(разрешающая способность 0,01 °)
Перекос I/Q	± 800 нс	(разрешающая способность 1 пс)
Задержка I/Q	± 250 нс	(разрешающая способность 1 пс)
Внешние I/Q-выходы <sup>1</sup>		
Импеданс	50 Ом (ном.) на выход	
	100 Ом (ном.), дифференциальный выход	
Тип	Несимметричные или дифференциальные (опция 1EL)	
Максимальное напряжение на выход	±0,5 В (размах) или 0,5 В пик.	
Полоса пропускания (I, Q)	Модулирующие сигналы (I или Q)	80 МГц (ном.) (опции 656 и 657)
	ВЧ (I+Q)	160 МГц (ном.) (опции 656 и 657)
Неравномерность АЧХ	±0,2 дБ, измеренная при включённой внутренней коррекции канала, оптимизированной для I/Q-выходов	
Неравномерность ФЧХ	±2,5 °, измеренная при включённой внутренней коррекции канала, оптимизированной для I/Q-выходов	
Смещение I/Q в синфазном режиме	±1,5 В на нагрузке 50 Ом (разрешающая способность 200 мкВ)	
Смещение I или Q в дифференц. режиме	±50 мВ на нагрузке 50 Ом (разрешающая способность 200 мкВ)	

1. Настройки IQ соответствуют номинальным диапазонам параметров интерфейса пользователя, а не нормируемым значениям.

2. Внутренние настройки IQ применяются к ВЧ-выходу (RF output) и IQ-выходам одновременно.



Внутренние реальновременные комплексные цифровые I/Q-фильтры (включены в состав опции 656)		
<b>Заводская коррекция канала (256 коэффициентов)</b>		
Корректирует нелинейность ФЧХ и неравномерность АЧХ модулирующих IQ- и ВЧ-выходов генератора сигналов, используя заводские массивы калибровочных коэффициентов (режим по умолчанию - выключен)		
Неравномерность АЧХ ВЧ-сигнала (160 МГц)	±0,2 дБ (изм.)	
Нелинейность ФЧХ ВЧ-сигнала (160 МГц)	±2 ° (изм.)	
<b>Пользовательская коррекция канала (256 коэффициентов)</b>		
Автоматическая подпрограмма использует измеритель мощности с шиной USB для коррекции нелинейности ФЧХ и неравномерности АЧХ тестируемого устройства (корректор). Подробнее см. руководство по эксплуатации (Users Guide).		
Рекомендуемое максимальное значение коэффициентов при коррекции неравномерности АЧХ ВЧ-сигнала	± 15 дБ	
Рекомендуемое максимальное значение коэффициентов при коррекции нелинейности ФЧХ ВЧ-сигнала	± 25 °	
<b>Корректирующий фильтр (256 коэффициентов)</b>		
Пользователь может загрузить и применить обратные или собственные коэффициенты для ФЧХ и АЧХ, используя MATLAB, 89600 VSA или SystemVue для коррекции погрешностей нелинейности тестируемого устройства/системы. Подробнее см. руководство по эксплуатации (Users Guide).		
<b>Генератор модулирующих сигналов (опции 656 и 657)</b>		
Каналы	2 [I и Q]	
Разрешающая способность	16 бит [1/65536]	
Частота дискретизации	Опция 656 Опция 656 and 657	От 100 выб/с до 100 Мвыб/с От 100 выб/с до 200 Мвыб/с
Полоса частот ВЧ-модуляции (I + Q)	Опция 656 Опция 656 and 657	80 МГц (ном.) 160 МГц (ном.)
Интерполированная частота ЦАП	800 МГц (для сигналов только необходим коэффициент передискретизации = 1,25)	
Диапазон смещения частоты	± 80 МГц	
Режимы цифрового свипирования	В режиме свипирования по списку каждая точка списка может иметь независимые сигналы (N5182B) наряду с определяемыми пользователем значениями частоты и уровня; подробнее см. разделы "Частотные характеристики" и "Амплитудные характеристики".	
Скорость переключения модулирующих сигналов <sup>1</sup>	Режим SCPI Режим свипирования пошаговый/по списку	≤ 5 мс (изм.) (станд. комплектация) ≤ 1,2 мс (изм.) (опция UNZ) ≤ 5 мс (изм.) (станд. комплектация) ≤ 900 мкс (изм.) (опция UNZ)
Скорость передачи модулирующих сигналов (изм.) (без маркеров, без шифрования)	FTP LAN – внутренний накопитель (SSD) Внутренний накопитель (SSD) – FTP LAN FTP LAN – генератор модулирующих сигналов FTP LAN – генератор модулирующих сигналов (зашифрованные данные) USB – генератор модулирующих сигналов Генератор модулирующих сигналов – USB Внутренний накопитель (SSD) – генератор модулирующих сигналов Генератор модулирующих сигналов – внутренний накопитель (SSD) Карта памяти формата SD – генератор модулирующих сигналов (опция 006) Генератор модулирующих сигналов – карта памяти формата SD (опция 006)	10,7 Мбайт/с или 2,67 Мвыб/с 7,7 Мбайт/с или 1,92 Мвыб/с 8,2 Мбайт/с или 2,05 Мвыб/с 4 Мбайт/с или 1 Мвыб/с 19 Мбайт/с или 4,75 Мвыб/с 1,2 Мбайт/с или 300 Квыб/с 48 Мбайт/с или 12 Мвыб/с 1,2 Мбайт/с или 300 Квыб/с 2,7 Мбайт/с или 678 Квыб/с 845 Кбайт/с или 211 Квыб/с

- Скорости переключения в режиме SCPI применимы, если сигналы предварительно загружены в режиме свипирования по списку, и частота дискретизации  $\geq 10$  Мвыб/с.

Память модулирующего сигнала произвольной формы	Максимальная ёмкость для воспроизведения	32 Мвыв (стандартная комплектация) 512 Мвыв (опция 022) 1024 Мвыв (опция 023)
	Максимальная ёмкость для запоминания, включая маркеры	3 Гбайт/800 Мвыв (станд. комплектация) 30 Гбайт/7,5 Гвыв (опция 009) 8 Гбайт/2 Гвыв (опция 006)
	Длина сегмента	От 60 выб до 32 Мвыв (станд. компл.) От 60 выб до 512 Мвыв (опция 022) От 60 выб до 1024 Мвыв (опция 023)
Сегменты модулирующего сигнала	Минимальное выделение памяти на сегмент	256 выб
	Максимальное число сегментов	8192
	Максимальное число последовательностей	> 2000, в зависимости от использования энергонезависимой памяти
	Максимальное число сегментов в последовательности	32000 (стандартная комплектация) 4 миллиона (опция 022 или 023)
Последовательности модулирующих сигналов	Максимальное число повторений	65535
	Виды	Непрерывный, однократный, стробируемый, переход на следующий сегмент
	Источники	Клавиша запуска, внешний, шина (GPIB, LAN, USB)
	Режимы	Непрерывный Автоматический, автоматический после запуска, автоматический после сброса
		Однократный Без перезапуска, буферизованный запуск, повторный пуск по событию запуска
		Стробируемый Строб положительной или отрицательной полярности
		Переход на следующий сегмент Однократный или непрерывный
	Установка времени внешней грубой задержки запуска	От 5 нс до 40 с
	Разрешающая способность установки внешней грубой задержки запуска	5 нс
	Задержка запуска (только при однократном запуске)	356 нс + 1 период тактового сигнала дискретизации (ном.)
	Точность запуска (только при однократном запуске)	±2,5 нс (ном.)
	Один из режимов однократного запуска - повторный пуск по событию запуска - будет инициировать очистку буфера FIFO. Поэтому в этом случае задержка запуска включает в себя время, требуемое для заполнения буфера. Эта задержка определяется следующим образом: 8 мкс + (1406 × период дискретизации) ± 1 период тактового сигнала дискретизации (ном.).	
Режим синхронизации нескольких генераторов модулирующих сигналов (несколько источников)	Коэффициент разветвления по выходу	1 ведущий и до 15 ведомых
	Повторяемость запуска	< 1 нс (ном.)
	Точность запуска	Такая же, как при нормальном режиме
	Задержка запуска	Такая же, как при нормальном режиме
	Диапазон точной задержки запуска	См. раздел, посвящённый внутренним настройкам генератора модулирующих I/Q-сигналов
	Разрешающая способность установки точной задержки запуска	См. раздел, посвящённый внутренним настройкам генератора модулирующих I/Q-сигналов
	Диапазон настройки фазы I/Q-сигналов	
Маркеры	Маркеры определяются в сегменте в процессе генерации модулирующего сигнала, либо с передней панели. Маркер может также быть направлен на функции гашения ВЧ-сигнала, удержания АРМ и на переключение на альтернативный уровень мощности; подробнее см. руководство по эксплуатации (User Guide)	
	Полярность маркера	Отрицательная, положительная
	Число маркеров	4
	Подавление в паузе между пакетами/гашение ВЧ-сигнала	> 80 дБ
	Время переключения при управлении альтернативным уровнем мощности	См. раздел "Амплитудные характеристики"

КИХ-фильтр модуляции в реальном времени	Типы фильтров: Найквиста, корень из Найквиста, WCDMA, EDGE, гауссов, прямоугольный, APCO 25 C4FM, IS-95, КИХ-фильтр, определяемый пользователем (применяет фильтрацию КИХ-фильтром в реальном времени при воспроизведении сигналов с коэффициентом передискретизации = 1. Помогает уменьшить размер сигнала для продолжительного времени моделирования. Опция 660 не требуется).	
<b>Генератор модулирующих сигналов, работающий в реальном времени (опция 660)</b>		
Генератор модулирующих сигналов, работающий в реальном времени, требуется для приложений Signal Studio реального времени <sup>1</sup>	Приложения сотовой связи реального времени	LTE-FDD, LTE-TDD, HSPA+/W-CDMA, GSM/EDGE, cdma2000*
	Приложения спутниковой навигации реального времени	GPS, GLONASS, Galileo
	Приложения телевизионного вещания реального времени	DVB-T/T2/H/S/S2/C/J.83 Annex A/C, ISDB-T
	Примечание: опция 660 не требуется для специализированных режимов модуляции реального времени (опция 431)	
	Память: совместно использует память с опциями 656 и 657	
	Функции запуска: такие же, как у опций 656 и 657	
	Маркеры: доступны 3 маркера, все другие функции такие же, как у опций 656 и 657	
<b>Входы/выходы цифровой модуляции (опции 003/004)</b>		
Опции 003 и 004 активируют цифровую шину I/Q-сигналов на задней панели и позволяют подключиться к модулю интерфейса цифровых сигналов N5102A. В режиме вывода (003) пользователь получает возможность подавать реалистичные сигналы со сложными форматами модуляции, такими как LTE, GPS, WLAN, специализированные импульсные сигналы и многие другие непосредственно на тестируемые цифровые устройства и подсистемы. В режиме ввода (004) интерфейсный модуль принимает цифровые сигналы от тестируемого устройства и пересыпает их к системе модуляции генератора сигналов, обеспечивая быстрый и простой способ преобразования с повышением частоты на калиброванные частоты аналоговых I/Q-, ПЧ- или ВЧ-сигналов. В обоих режимах работы интерфейсный модуль адаптируется к тестируемому устройству с учётом требований, касающихся типа логики, форматов данных, свойств тактовых сигналов и сигнализации.		
<b>Данные (требуется N5102A)</b>		
Формат цифровых данных	По выбору пользователя: представление смещения в дополнительном или двоичном коде, IQ (I, I, Q, Q) или цифровой вывод ПЧ-сигнала (действительная и мнимая части)	
Порт данных	Две 16-битовые шины данных поддерживают следующие конфигурации порта: параллельная, параллельная с чередованием IQ, параллельная с чередованием QI или последовательная.	
Соединители N5102A (переходные платы)	144-контактный соединитель типа Tyco Z-Dok+ подключается к переходным платам (включены в комплект поставки N5102A), которые обеспечивают связь со следующими типами соединителей: 68-контактный SCSI, два 38-контактных соединителя AMP Mictor, два 100-контактных соединителя Samtec, два 20-контактных соединителя с шагом выводов 0,1 дюйма, два 40-контактных соединителя с шагом выводов 0,1 дюйма.	
Совместимость с семействами логических схем	Несимметричные: LVTTL (низковольтная TTL); КМОП (1,5 В); КМОП (1,8 В); КМОП (2,5 В); КМОП (3,3 В) Дифференциальные: LVDS (низковольтная дифференциальная передача сигналов)	
Повторная дискретизация данных выходного сигнала	Выходной модулирующий сигнал генератора сигналов MXG подвергается повторной дискретизации в соответствии с тактовой частотой генератора сигналов произвольной формы, установленной пользователем, посредством вычислений точек кривой в реальном времени.	

1. Более подробную информацию можно найти на сайте по ссылке: [www.keysight.com/find/signalstudio](http://www.keysight.com/find/signalstudio).

Тактовый сигнал (требуется N5102A)		
Вход тактового сигнала	По выбору пользователя: внутренний тактовый сигнал, тактовый сигнал тестируемого устройства или внешний тактовый сигнал (через соединитель SMA или переходную плату)	
Выход тактового сигнала	Соединитель Ext Clock In модуля N5102A: SMA, 50 Ом, 0 дБм (ном.), от 1 до 400 МГц	
Частота дискретизации (ограничена частотой дискретизации генератора сигналов MXG)	По выбору пользователя: через переходную плату или соединитель Clock Out типа SMA	
Частота дискретизации (ограничена частотой дискретизации генератора сигналов MXG)	Соединитель Clock Out модуля N5102A: SMA, 2 В (размах) на нагрузке > 5 кОм, от 1 до 100 кГц; 400 мВ (размах) на нагрузке 50 Ом от 100 кГц до 400 МГц	
Скорость передачи битов (ограничена частотой дискретизации генератора сигналов MXG)	Выбирается пользователем в параллельном режиме до 200 МГц (максимум). Ограничиваются другими установками пользователя (подробнее см. руководство по эксплуатации N5102A).	
Скорость передачи битов (ограничена частотой дискретизации генератора сигналов MXG)	Выбирается пользователем в последовательном режиме. Максимальное значение равно 400 МГц (длина слова).	
Число циклов тактового сигнала на выборку	Параллельный режим: до 150 МГц × длину слова (1,6 Гбит/с: низковольтная дифференциальная передача сигналов - LVDS, КМОП и низковольтная ТТЛ) на параллельную шину, доступны 2 параллельные шины	
Сдвиг между тактовым сигналом и данными	Последовательный режим: до 400 МГц на последовательную линию связи (400 Мбит/с, LVDS) или 150 МГц на последовательную линию (150 Мбит/с: КМОП/низковольтная ТТЛ); доступны 32 линии	
Полярность тактовых сигналов	Тактовые сигналы можно инвертировать	
Вход сигнала опорной частоты	От 1 до 100 МГц; BNC, 50 Ом, 3 дБм ±6 дБ	
Источник питания (поставляется с N5102A)	Выход: 5 В; 4 А постоянного тока	
Аддитивный белый гауссов шум (опция 403)		
Тип	В реальном времени, непрерывно вычисляемый и воспроизводимый с использованием ЦСП	
Режимы работы	Отдельно генерируемый или добавляемый цифровыми методами к сигналу, воспроизводимому генератором сигналов произвольной формы или генератором модулирующих сигналов, работающем в реальном времени	
Полоса частот	С опцией 656	От 1 Гц до 80 МГц
	С опциями 656 и 657	От 1 Гц до 160 МГц
Пик-фактор	15 дБ	
Показатель случайности	Генерация 90-битовой ПСП, период повторения $313 \times 10^9$ лет	
Отношение несущая/шум	±100 дБ при добавлении к модулирующим сигналам	
Форматы отношения несущая/шум	C/N (С/Ш), Eb/No	
Погрешность отношения несущая/шум	Амплитудная погрешность ≤ 0,2 дБ на I/Q-выходах генератора модулирующих сигналов	
Режим специализированной модуляции произвольной формы (опция 431)		
Форматы модуляции	ФМн (PSK)	BPSK, QPSK, OQPSK, π/4DQPSK (с кодированием Грэя и несбалансированные), 8PSK, 16PSK, D8PSK
	QAM	4, 16, 32, 64, 128, 256, 1024 (и преобразования 89600 VSA)
	ЧМн (FSK)	2, 4, 8, 16, C4FM (по выбору)
	MSK	От 0 до 100 °
	AMн (ASK)	От 0 до 100 %
Сигналы с несколькими несущими	Число несущих	До 100 (ограничено максимальной полосой 160 МГц, зависит от символьной скорости и формата модуляции)
	Смещение частоты (на несущую)	От -80 МГц до +80 МГц
	Смещение уровня мощности (на несущую)	От 0 до -40 дБ
Символьная скорость	От 50 символов/с до 100 Мсимволов/с	
Типы фильтров	Найквиста, корень из Найквиста, гауссов, прямоугольный, APCO 25 C4EM, определяемый пользователем	
Режимы быстрой настройки	APCO 25Bt/C4FM, APCO 25 Bt/CQPSK, Bluetooth®, CDPD, DECT, EDGE, GSM, NADC, PDC, PHS, PWT, TETRA	
Данные	Только случайные	

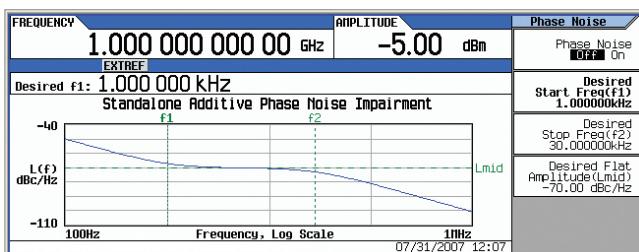
**Режим специализированной модуляции реального времени (опция 431) (не требуется опция 660)**

Форматы модуляции	PSK	BPSK, QPSK, OQPSK, π/4DQPSK (с кодированием Грея и несбалансированные), QPSK, 8PSK, 16PSK, D8PSK	
	QAM	4, 16, 32, 64, 128, 256, 1024 (и преобразования 89600 VSA)	
	FSK	Выбираемый	2, 4, 8, 16 симметричных по уровню, C4FM
		Определяемый пользователем	Заказная карта до 16 уровней девиации
		Максимальная девиация	20 МГц
	MSK	От 0 до 100 °	
	ASK	От 0 до 100%	
	Специализированная I/Q	Заказная карта из 1024 уникальных значений	
	Смещение частоты	От -80 МГц до +80 МГц	
	Символьная скорость	Данные, генерируемые внутри	От 1 символа/с до 100 Мсимволов/с и максимум 10 бит на символ
		Внешние последовательные данные	От 1 символа/с до [(50 Мбит/с)/(число бит/символ)]
Типы фильтров	Выбираемые	Найквиста, корень из Найквиста, гауссов, прямоугольный, APCO (восходящие и нисходящие линии связи фазы 1 и 2), IS-95, WCDMA, EDGE (широкий и для HSR)	
	Специализированные КИХ-фильтры	Разрешение 16 бит, длиной до 64 символов, автоматически повторно оцифровываются до 1024 коэффициентов (максимум); фильтр > 32 до 64 символов: символьная скорость ≤ 12,5 МГц фильтр > 16 до 32 символов: символьная скорость ≤ 25 МГц Внутренние фильтры переключаются на 16 коэффициентов, если символьная скорость от 25 до 100 МГц.	
Режимы быстрой настройки	APCO 25 вместе с (C4FM, CQPSK, HCPM, HDQPSK), TETRA, Bluetooth®, CDPD, DECT, EDGE, GSM, NADC, PDC, PHS, PWT, WorldSpace, Iridium, ICO, CT2, TFTS		
Задержка запуска	Диапазон	От 0 до 1 048 575 бит	
	Разрешающая способность	1 бит	
Типы данных	Данные, генерируемые внутри	Псевдослучайные последовательности	PN9, PN11, PN15, PN20, PN23
		Повторяющаяся последовательность	Любая 4-битовая последовательность
		Максимальный объём ОЗУ непосредственной последовательности Примечание: используется для специализированных систем TDMA/нестандартного формирования кадров	32 Мбайт (станд. комплектация) 512 Мбайт (опция 022) 1024 Мбайт (опция 023)
	Файл пользователя	32 Мбайт (станд. комплектация)	
		512 Мбайт (опция 022)	
		1024 Мбайт (опция 023)	
	Потоковая передача внешних данных (через соединитель AUX IO)	Тип	Последовательные данные
		Входы/выходы <sup>1</sup>	Данные, синхросигналы символов, тактовые сигналы битов
	Внутреннее управление формой пачек импульсов (зависит от скорости передачи битов)	Диапазон времени нарастания/спада	До 30 бит
		Диапазон задержки нарастания/спада	От -15 до +15 бит

1. Входы синхросигналов символов и тактовых сигналов битов будут доступны в следующих версиях встроенного программного обеспечения.

#### Многотональный и двухтональный сигналы (опция 430)

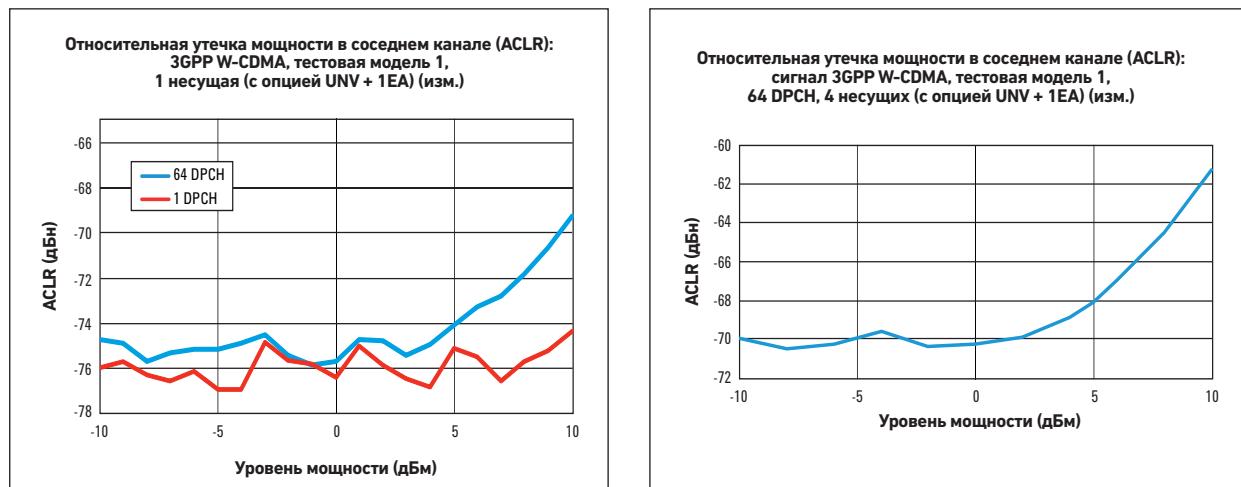
Число тонов	От 2 до 64 с выборочным включением/выключением каждого тона	
Разнос частот	От 100 Гц до 160 МГц (с опцией 656 и 657)	
Фаза (каждого тона)	Фиксированная или случайная	
<b>Имитация искажений фазового шума в реальном времени (опция 432)</b>		
Характеристики фазового шума вблизи несущей	-20 дБ/декада	
Характеристики фазового шума при больших частотных отстройках	-20 дБ/декада	
Характеристики фазового шума при средних частотных отстройках	Начальная частота (f1) Конечная частота (f2)	Частотная отстройка устанавливается от 0 до 77 МГц Частотная отстройка устанавливается от 0 до 77 МГц
Уровень пьедестала фазового шума, L(f).	Устанавливается пользователем; максимальное ухудшение зависит от f2	



#### Характеристики искажений 3GPP W-CDMA<sup>1,2</sup>

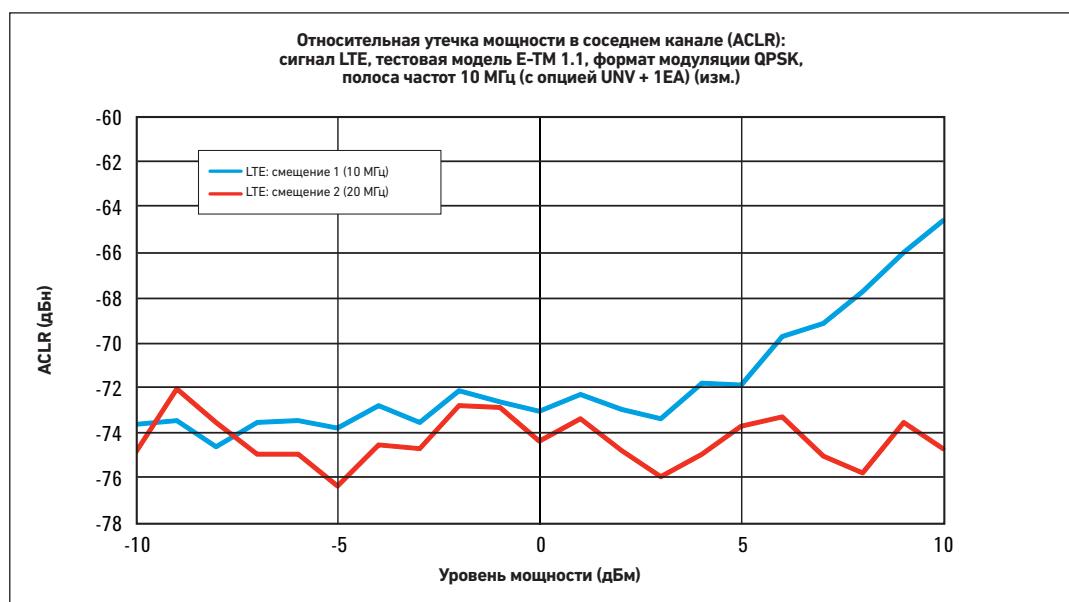
			Стандартная комплектация		Опция UNV		Опция UNV с опцией 1ЕА	
Уровень мощности			$\leq 2 \text{ дБм}^2$		$\leq 2 \text{ дБм}^2$		$\leq 5 \text{ дБм}^2$	
Отстройка	Конфигурация	Частота	TX	Тип.	TX	Тип.	TX	Тип.
Соседний (5 МГц)	1 DPCH, 1 несущая	От 1800 до 2200 МГц	-69 дБн	-73 дБн	-71 дБн	-75 дБн	-71 дБн	-75 дБн
Альтернативный (10 МГц)			-70 дБн	-75 дБн	-72 дБн	-77 дБн	-71 дБн	-77 дБн
Соседний (5 МГц)	Тестовая модель		-68 дБн	-70 дБн	-71 дБн	-73 дБн	-71 дБн	-72 дБн
Альтернативный (10 МГц)	1, 64 DPCH, 1 несущая	От 1800 до 2200 МГц		-73 дБн	-72 дБн	-76 дБн	-71 дБн	-76 дБн
Соседний (5 МГц)	Тестовая модель		-63 дБн	-65 дБн	-65 дБн	-67 дБн	-64 дБн	-66 дБн
Альтернативный (10 МГц)	1, 64 DPCH, 4 несущих	От 1800 до 2200 МГц	-64 дБн	-66 дБн	-66 дБн	-68 дБн	-66 дБн	-68 дБн

- Характеристики относительного уровня мощности в соседнем канале (ACPR) применимы, если прибор эксплуатируется в диапазоне температур от 20 до 30 °C.
- Это среднеквадратическое значение (СКЗ) уровня мощности. Преобразовать СКЗ в максимальное значение мощности огибающей (РЕР) можно с помощью следующего уравнения: РЕР = уровень мощности (СКЗ) + пик-фактор (например, в случае стандарта 3GPP для конфигурации с тестовой моделью 1 и 64 каналами DPCH пик-фактор равен 11,5 дБ. Поэтому при уровне мощности +5 дБм (СКЗ) РЕР = 5 дБм + 11,5 дБ = +16,5 дБм).



Характеристики искажений 3GPP LTE-FDD <sup>1</sup>								
			Стандартная комплектация		Опция UNV		Опция UNV с опцией 1EA	
Уровень мощности			$\leq 2 \text{ дБм}^2$		$\leq 2 \text{ дБм}^2$		$\leq 5 \text{ дБм}^2$	
Отстройка	Конфигурация	Частота	TX	Тип.	TX	Тип.	TX	Тип.
Соседний (10 МГц) <sup>3</sup>	10 МГц E-TM 1.1	От 1800 до 2200 МГц	-64 дБн	-66 дБн	-67 дБн	-69 дБн	-64 дБн	-67 дБн
Альтернативный (20 МГц) <sup>3</sup>	QPSK		-66 дБн	-68 дБн	-69 дБн	-71 дБн	-69 дБн	-71 дБн

- Характеристики относительного уровня мощности в соседнем канале (ACPR) применимы, если прибор эксплуатируется в диапазоне температур от 20 до 30 °C.
- Это среднеквадратическое значение (СКЗ) уровня мощности. Преобразовать СКЗ в максимальное значение мощности огибающей (PEP) можно с помощью следующего уравнения: PEP = уровень мощности (СКЗ) + пик-фактор (например, в случае стандарта 3GPP для конфигурации с тестовой моделью 1 и 64 каналами DPCH пик-фактор равен 11,5 дБ. Поэтому при уровне мощности +5 дБм (СКЗ) PEP = 5 дБм + 11,5 дБ = +16,5 дБм).
- Конфигурация измерения ACPR – полоса интегрирования опорного канала: 9,015 МГц; полоса интегрирования смешённого канала: 9,015 МГц.



Спектр выходных ВЧ-сигналов GSM/EDGE

			GSM		EDGE	
Уровень мощности			< +7 дБм	< +7 дБм		
Отстройка	Конфигурация	Частота <sup>1</sup>	Стандартная комплектация, тип.	Опция UNV, тип.	Стандартная комплектация, тип.	Опция UNV, тип.
200 кГц			-34 дБн	-36 дБн	-37 дБн	-38 дБн
400 кГц	1 нормальный временной интервал,	От 800 до 900 МГц	-69 дБн	-70 дБн	-69 дБн	-70 дБн
600 кГц	интервал, пакетная передача	От 1800 до 1900 МГц	-81 дБн	-82 дБн	-80 дБн	-81 дБн
800 кГц			-82 дБн	-83 дБн	-82 дБн	-83 дБн
1200 кГц			-84 дБн	-85 дБн	-83 дБн	-84 дБн
Характеристики искажений сигналов 3GPP2 cdma2000 (тип.)						
Уровень мощности <sup>2</sup>			Стандартная комплектация	Опция UNV	Опция UNV + 1EA	
Уровень мощности <sup>2</sup>			≤ 2дБм	≤ 2 дБм	≤ 5 дБм	
Отстройка	Конфигурация	Частота (1)	Тип.	Тип.	Тип.	
От 885 кГц до 1,98 МГц			-78 дБн	-79 дБн	-77 дБн	
> 1,98 до 4,0 МГц	9 прямых каналов связи	От 800 до 900 МГц	-86 дБн	-87 дБн	-87 дБн	
> 4,0 до 10 МГц			-91 дБн	-93 дБн	-93 дБн	
Характеристики искажений сигналов 802.16e Mobile WiMAX™ (изм.)						
Уровень мощности	Отстройка <sup>3</sup>	Конфигурация <sup>4</sup>	Частота	Стандартная комплектация, изм.	Опция UNV, изм.	
<-7 дБм	10 МГц	QPSK	2,5 и 3,5 ГГц	-65 дБн	-68 дБн	
До +5 дБм	10 МГц	QPSK	3,5 ГГц	-62 дБн	-65 дБн	

1. Технические характеристики оцениваются на нижней и верхней границах, а также в центре указанных полос.
2. Это среднеквадратическое значение (СКЗ) уровня мощности. Преобразовать СКЗ в максимальное значение мощности огибающей (РЕР) можно с помощью следующего уравнения: РЕР = уровень мощности (СКЗ) + пик-фактор (например, в случае стандарта 3GPP для конфигурации с тестовой моделью 1 и 64 каналами DPCN пик-фактор > 11 дБ. Поэтому при уровне мощности +5 дБм (СКЗ) РЕР = 5 дБм + 11 дБ = +16 дБм).
3. Измерительная конфигурация – полоса интегрирования опорного канала: 9,5 МГц; полоса интегрирования смещённого канала: 9 МГц; отстройка каналов 10 МГц.
4. Конфигурация сигнала 802.16e WiMAX – полоса: 10 МГц; БПФ: 1024; длина кадра: 5 мс; защитный интервал: 1/6; завал символа: 5%; содержание: 30 символов последовательности псевдошумовых данных PN9.

Данные характеристик модуля вектора ошибки (EVM)<sup>1,2</sup>

Формат	GSM		EDGE		cdma2000/IS95A		Bt-CDMA		LTE FDD <sup>3</sup>	
Вид модуляции	GMSK (пакетная)		3pi/8 PSK (пакетная)		QPSK		QPSK		64 QAM	
Частота модуляции	270,833 Ксимболов/с		70,833 Ксимболов/с		1,2288 МГц		3,84 МГц		Полоса 10 МГц	
Конфигурация канала	1 временной интервал		1 временной интервал		Испытательный канал		1 DPCH		E-TM 3.1	
Частота <sup>4</sup>	От 800 до 900 МГц От 1800 до 1900 МГц		От 800 до 900 МГц От 1800 до 1900 МГц		От 800 до 900 МГц От 1800 до 1900 МГц		От 1800 до 2200 МГц		От 1800 до 2200 МГц	
Уровень мощности EVM	$\leq 7$ дБм		$\leq 7$ дБм		$\leq 7$ дБм		$\leq 7$ дБм		$\leq 7$ дБм	
Уровень мощности EVM с опцией 1EA	$\leq 13$ дБм		$\leq 13$ дБм		$\leq 13$ дБм		$\leq 13$ дБм		$\leq 13$ дБм	
EVM/общая фазовая ошибка	TX	Тип.	TX	Тип.	TX	Тип.	TX	Тип.	Изм.	
	0,8 ° (СК3)	0,2 °		1,2%	0,75%	1,3%	0,8%	1,2%	0,8%	0,2%
Формат	802.11a/g	802.11ac <sup>5</sup>	QPSK		16 QAM					
Вид модуляции	64 QAM	256 QAM	QPSK		16 QAM					
Частота модуляции	54 Мбит/с	Полоса 80 МГц	4 Мсимболов/с (фильтр: корень из Найквиста, $\alpha = 0,25$ )							
Частота <sup>4</sup>	От 2400 до 2484 МГц От 5150 до 5825 МГц	5,775 ГГц	$\leq 3$ ГГц		$\leq 6$ ГГц		$\leq 3$ ГГц		$\leq 6$ ГГц	
Уровень мощности EVM	$\leq -5$ дБм	$\leq -5$ дБм	$\leq 4$ дБм		$\leq 4$ дБм		$\leq 4$ дБм		$\leq 4$ дБм	
Уровень мощности EVM с опцией 1EA	$\leq 2$ дБм	$\leq 2$ дБм	$\leq 10$ дБм		$\leq 10$ дБм		$\leq 10$ дБм		$\leq 10$ дБм	
EVM	Изм.	Изм.	TX	Тип.	TX	Тип.	TX	Тип.	TX	Тип.
	0,3%	0,4%	1,2%	0,8%	1,9%	1,1%	1,1%	0,65%	1,5%	0,9%

1. Характеристики EVM применимы для условий настройки файла ARB, используемых по умолчанию. Файлы ARB поставляются с прибором.

2. Характеристики EVM применимы после выполнения IQ-калибровки, если прибор эксплуатируется в пределах  $\pm 5$  °C от температуры, при которой проводилась калибровка.

3. LTE FDD E-TM 3.1, 10 МГц, 64 QAM PDSCH, полный ресурсный блок. Значение EVM, измеренное после калибровки с открытым входом.

4. Технические характеристики оцениваются на нижней и верхней границах, а также в центре указанных полос.

5. Конфигурация сигнала 802.11ac – полоса: 80 МГц; 256 QAM: MCS 8; 7 символов; без фильтрации. Коррекция канала включена. Обучающая последовательность корректора приёмника: только преамбула.

Зависимость характеристики модуля вектора ошибки (EVM) от уровня мощности (изм.)

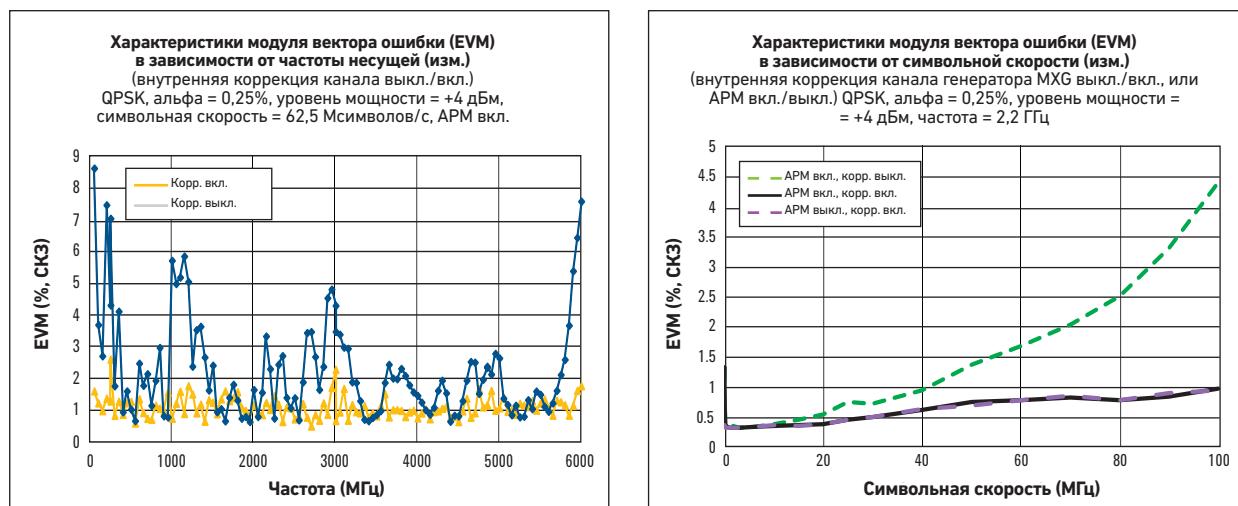
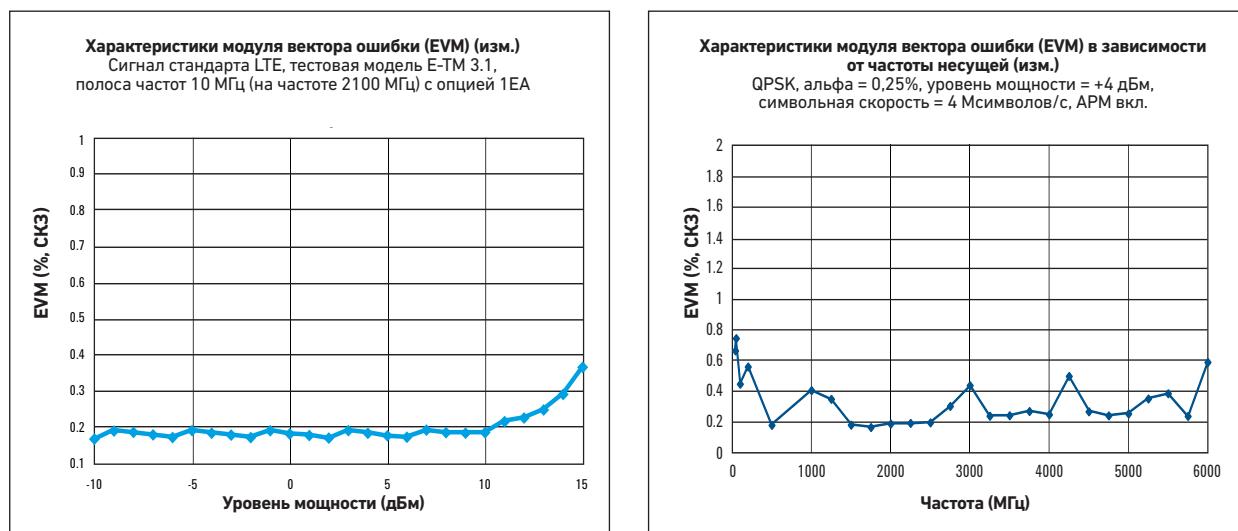
Сигнал стандарта 802.11ac, полоса частот 80 МГц, 256 QAM на частоте 5,775 ГГц, обучающая последовательность корректора приёмника: только преамбула (коррекция канала MXG с использованием заводских массивов калибровочных коэффициентов включена)



Зависимость характеристики модуля вектора ошибки (EVM) от уровня мощности (изм.)

Сигнал стандарта 802.11ac, полоса частот 160 МГц, 256 QAM на частоте 5,25 ГГц, обучающая последовательность корректора приёмника: только преамбула (коррекция канала MXG с использованием заводских массивов калибровочных коэффициентов включена)





Анализатор коэффициента битовых ошибок [BER] (опция UN7)	
Тактовая частота	От 100 Гц до 60 МГц (допускается возможность использования до 90 МГц)
Псевдослучайные двоичные последовательности	PN9, 11, 15, 20, 23
Разрешающая способность	10 разрядов
Длина последовательности битов	От 100 бит до 4294 Гбит после синхронизации
Другие свойства	Настройка фазы входного тактового сигнала и задержки стробирования Непосредственный запуск измерения Выходы данных и опорного сигнала Отображение в реальном времени Определение общего числа битов Определение числа ошибочных битов Измерение коэффициента битовых ошибок Индикация результата тестирования (Pass/fail - прошёл/не прошёл) Детектирование достоверных данных и тактовых сигналов Автоматическая ресинхронизация Функция игнорирования специальных последовательностей данных

## Общие характеристики

Дистанционное управление		
Интерфейсы	GPIB, IEEE 488-2, 1987 с функциями приёмника и передатчика LAN, интерфейс 1000BaseT, 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, N 5182A\62A, N5183A, E4438C, E4428C, E442xB, E443xB, E8241A, E8244A, E8251A, E8254A, E8247C, E8257C/D, E8267C/D, серия 8648, 8656B, E8663B, 8657A/B, 8662A, 8663A	
	Aeroflex Inc.: серия 3410	
	Rohde & Schwarz: SMB100A, SMBV100A, SMU200A, SMJ100A, SMATE200A, SMIQ, SML, SMV	
Требования к сети питания		
От 100 до 120 В, 50/60/400 Гц		
От 220 до 240 В, 50/60 Гц		
160 Вт максимум (N5181B)		
300 Вт максимум (N5182B)		
Диапазон рабочих температур		
От 0 до 55 °C		
Диапазон температур хранения		
От -40 до 70 °C		
Высота над уровнем моря (рабочая и хранения)		
До 15000 футов (до 4572 м)		
Относительная влажность		
Проведены типовые испытания при относительной влажности 95% и +40°C (без конденсации влаги)		
Испытания на воздействие окружающей среды		
Образцы этого изделия были подвергнуты типовым испытаниям в соответствии с требованиями нормативного документа Environmental Test Manual компании Keysight и проверены на устойчивость к климатическим и механическим воздействиям в процессе хранения, транспортирования и эксплуатации. Испытания проводились в том числе с применением таких воздействующих факторов, как температура, влажность, удары, вибрация, пониженное давление и изменения напряжения питания, но не ограничивались только ими. Методики испытаний соответствуют требованиям стандарта МЭК 60068-2, а уровни воздействующих факторов – требованиям военного стандарта MIL- PRF 28800F Class 3.		
Техника безопасности		
Соответствует требованиям европейского нормативного документа European Low Voltage Directive 2006/95/EC		
- IEC/EN 61010-1, 2-я редакция - Canada: CSA C22.2 No. 61010-1 - USA: UL std no. 61010-1, 2nd Edition - German Acoustic statement	Эмиссия акустических шумов Уровень звукового давления <70 дБ Место оператора Нормальная эксплуатация В соответствии с документом ISO 7779	Эмиссия акустических шумов Уровень звукового давления <70 дБ На рабочем месте Нормальная эксплуатация В соответствии с документом DIN 45635 t.19
ЭМС		
Соответствует требованиям европейского нормативного документа European EMC Directive 2004/108/EC		
- IEC/EN 61326-1или IEC/EN 61326-2-1 - CISPR Pub 11 Group 1, class A - AS/NZS CISPR 11 - ICES/NMB-001	Данное устройство относится к классу приборов, применяемых в промышленности, науке и медицине (ISM) и соответствует нормативному документу ICES-001 (Канада)	

## Память

- Память совместно используется для запоминания состояний прибора, файлов данных пользователя, файлов свипирования по спискам, последовательностей сигналов и других файлов.
- В приборе N5182B доступный объём памяти составляет 3 Гбайт (30 Гбайт с опцией 009)
- Опция 006 (защита конфиденциальных данных) позволяет запомнить до 8 Гбайт на карте памяти формата SD
- В зависимости от условий использования памяти, можно запомнить до 1000 состояний прибора

## Защита конфиденциальных данных (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  
Примечание: скорости операций записи/считывания на внешнюю карту памяти будут медленнее, чем при использовании внутреннего твёрдотельного накопителя (опция 009)

## Самодиагностика

Внутренние диагностические программы проверяют большинство модулей в заранее установленном состоянии. Модуль считается выдержавшим проверку, если его узловые напряжения находятся в допустимых пределах.

## Масса

N5181B: ≤ 13,6 кг (30 фунтов) нетто; ≤ 28,6 кг (63 фунта) в транспортной упаковке  
N5182B: ≤ 15,9 кг (35 фунтов) нетто; ≤ 30,8 кг (68 фунтов) в транспортной упаковке

## Габаритные размеры

88 мм (В) × 426 мм (Ш) × 489 мм (Г) (глубина учитывает длину ножек задней панели)  
(3,5 дюйма (В) × 16,8 дюйма (Ш) × 19,2 дюйма (Г))  
Максимальная глубина от наконечника ВЧ-соединителя на передней панели до конца ножек задней панели равна 508 мм (20 дюймов).

## Рекомендуемый межкалибровочный интервал

36 месяцев

## Соответствие требованиям ISO

Данный прибор производится на предприятии, соответствующем требованиям стандарта ISO -9001 в полном согласии с политикой компании Keysight Technologies в области управления качеством.

## Входы и выходы

Соединители передней панели	
RF output (ВЧ-выход)	Выход ВЧ-сигнала через прецизионный соединитель типа N, розетка; информация, касающаяся защиты от отражённой мощности приведена в разделе "Амплитудные характеристики".
I Input и Q Input (входы I и Q)	Входы с соединителями BNC, на которые подаются синфазный и квадратурный входные сигналы для I/Q-модуляции. Входной импеданс 50 Ом (ном.). Предельно допустимые уровни: 1 В СКЗ и 5 В (пик.).
USB 2.0	Используется для подключения карт памяти стандарта Memory Stick с целью переноса состояний прибора, лицензий и других файлов в прибор и из него. Также используется с измерителями средней мощности серий U2000, U848X и U202X с шиной USB.
Соединители задней панели	
Входы и выходы задней панели совместимы с сигналами 3,3-вольтовой КМОП-логики, если не указано иное; КМОП-входы допускают подачу на них сигналов с уровнями 5-вольтовой КМОП, 3-вольтовой КМОП или ТТЛ-логики.	
RF output (ВЧ-выход) (опция 1EM)	Выход ВЧ-сигнала через прецизионный соединитель типа N (розетка).
I Input и Q Input (входы I и Q) (опция 1EM)	Входы с соединителями SMB, на которые подаются синфазный и квадратурный входные сигналы для I/Q-модуляции. Входной импеданс 50 Ом (ном.). Предельно допустимые уровни: 1 В СКЗ и 5 В (пик.). Опция 1EM поставляется с переходами SMB - BNC (2 шт.).
I Output и Q Output (выходы I и Q)	Выходы аналоговых сигналов I/Q-модуляции от внутреннего генератора модулирующих сигналов. Выходной импеданс 50 Ом (ном.). Связь по постоянному току. Предельно допустимые уровни: ±2 В. Соединители: BNC (розетка).
I Output и Q Output (выходы I и Q) (опция 1EL)	Выходы инверсных сигналов I и Q для работы с дифференциальными сигналами. Соединители: BNC (розетка).
Event 1 (событие 1)	Выход программируемого сигнала синхронизации, генерируемого маркером 1. Сигнал маркера может также направляться внутри прибора для управления функциями гашения ВЧ-сигнала и удержания АРМ. Этот сигнал также доступен на соединителе ввода-вывода AUX I/O. При наличии опции UN7 (анализатор коэффициента битовых ошибок) этот соединитель используется в качестве входа данных. Предельно допустимые уровни: > +8 В и <- 4 В.
Pattern trigger (запуск последовательности)	Принимает сигнал для запуска внутреннего генератора последовательностей с целью начала вывода одной последовательности и её использования с внутренними генераторами модулирующих сигналов. Принимает сигнал, соответствующий уровням КМОП-логики, с минимальной длительностью импульса 10 нс. Соединитель BNC (розетка). Предельно допустимые уровни: > +8 В и <- 4 В.
BBTRIG 1	Предназначен для генераторов модулирующих I/Q-сигналов, работающих в реальном времени, и генераторов сигналов произвольной формы, например, для использования в качестве входа маркера или запуска. При наличии опции UN7 (анализатор коэффициента битовых ошибок) этот соединитель используется в качестве входа тактового сигнала.
BBTRIG 2	Предназначен для генераторов модулирующих I/Q-сигналов, работающих в реальном времени, и генераторов сигналов произвольной формы, например, для использования в качестве входа маркера или запуска. При наличии опции UN7 (анализатор коэффициента битовых ошибок) этот соединитель используется в качестве входа стробирующего сигнала.
Sweep out (выход свипирования)	Генерирует выходное напряжение от 0 до +10 В, когда генератор работает в режиме свипирования. Этот выход может также быть запрограммирован для индикации установления стационарного режима в источнике или вывода видеоИМПУЛЬСА. В этом режиме он совместим с уровнями ТТЛ и КМОП. Выходной импеданс < 1 Ом, нагрузочная способность 2 кОм. Предельно допустимые уровни: ±15 В.
Ext 1 (внешний вход 1)	Вход 1 внешней АМ, ЧМ или ФМ. Входной импеданс: 50 Ом/600 Ом/1 МОм (ном.). Предельно допустимые уровни: ±5 В.
Ext 2 (внешний вход 2)	Вход 2 внешней АМ, ЧМ или ФМ. Входной импеданс: 50 Ом/600 Ом/1 МОм (ном.). Предельно допустимые уровни: ±5 В.
LF OUT (НЧ-выход)	От 0 до 5 В пик. на нагрузке 50 Ом, смещение от -5 В до 5 В (ном.).
Pulse (импульсная модуляция)	Вход внешней ИМ. Совместим с уровнями ТТЛ и КМОП. Уровень логического 0 соответствует 0 В, уровень логической 1 соответствует +1 В. Входной импеданс: 50 Ом (ном.). Предельно допустимые уровни входного сигнала: ≤ -0,3 В и ≥ +5,3 В.

Trigger in (вход запуска)	Принимает сигналы с уровнями ТТЛ и КМОП для поточечного запуска в режиме свипирования. Предельно допустимые уровни входного сигнала: $\leq -0,3$ В и $\geq +5,3$ В.
Trigger out (выход запуска)	Выход сигнала, совместимого с уровнями ТТЛ и КМОП, для использования в режиме свипирования. Высокое состояние соответствует началу выдержки или ожиданию поточечного запуска в режиме ручного управления свипированием; низкое - концу выдержки или получению сигнала запуска перехода к следующей точке. Этот выход может также быть запрограммирован для индикации установления стационарного режима в источнике, импульсной синхронизации или вывода видеопульса. Выходной импеданс: 50 Ом (ном.). Предельно допустимые уровни входного сигнала: $\leq -0,3$ В и $\geq +5,3$ В.
Reference input (вход сигнала опорной частоты)	Вход сигнала опорной частоты 10 МГц для частотной синхронизации внутреннего опорного источника. Опция 1ЕР добавляет возможность синхронизации с частотой опорного сигнала от 1 до 50 МГц. Входной уровень: от $-3$ до $+20$ дБм (ном.), импеданс: 50 Ом (ном.), форма сигнала: синусоидальная или прямоугольная (мейндр).
10 MHz out (выход 10 МГц)	Выход внутреннего источника опорной частоты 10 МГц. Уровень $+3,9$ дБм (ном). Выходной импеданс: 50 Ом (ном.). Предельно допустимый уровень входного сигнала: $+16$ дБм.
LO in (вход гетеродина) (опция 012)	Принимает сигнал от ведущего генератора сигналов, который используется в качестве источника сигнала гетеродина для векторных генераторов MXG для того, чтобы сконфигурировать фазо-когерентную систему; входные уровни: от 0 до $+12$ дБм (ном); входной импеданс: 50 Ом (ном.).
LO out (выход гетеродина) (опция 012)	Выводит опорный сигнал, который может использоваться в фазо-когерентной системе; выходные уровни: от 0 до $+12$ дБм (ном.); выходной импеданс: 50 Ом (ном.).
DAC Clk In (опция 012)	Зарезервирован для будущего использования.
Digital bus I/O (цифровая шина ввода-вывода)	Предназначена для использования с генератором модулирующих сигналов PXB или модулем интерфейса цифровых сигналов N5102A.
Aux IO	Порт Aux IO посылает и/или принимает дополнительную сигнальную информацию: для опции UN7 этот соединитель используется для вывода данных опорного сигнала, тактовых сигналов, сигналов ошибок и других; выводит маркеры к внешнему устройству от программы генерации сигналов произвольной формы или реального времени, такие как: цикловые синхросигналы, синхросигнал с частотой один импульс в секунду, чётная секунда и другие. Входные сигналы от внешнего тестируемого устройства для модификации характеристики генерируемого сигнала: изменение уровня выходной мощности (тестирование цикла управления уровнем мощности), временное опережение или замедление (тестирование цикла временного опережения), выдача сигналов ACK/NAK (тестирование цикла процесса гибридной автоматической повторной передачи - HARQ) или потоковая передача данных, тактовых сигналов и сигналов синхронизации символов для специализированной модуляции. Ввод-вывод для конкретных приложений (CDMA, 3GPP, GNSS, LTE, специализированные форматы). Подробнее см. руководство по эксплуатации (User Guide) или справочную систему Signal Studio. Тип соединителя: 36-контактный соединитель компании 3М (N10236-52B2PC). Сочленяющийся соединитель - 3М 10136-3000 (вилка, с контактами под пайку) или 3М 10136-8000 (вилка, для заделки ленточных кабелей типа 3М 10336). Для специализированной модуляции реального времени (опция 431) используется следующее распределение выводов: вход данных = 23; вход тактового сигнала данных = 29; вход синхронизации символов = 25; вход пакета = 27; выход данных = 35; выход тактового сигнала данных = 6; выход синхронизации символов = 37; выход события 1 = 1; выход события 2 = 33
USB 2.0	Соединитель USB обеспечивает функции дистанционного управления с помощью команд SCPI.
LAN (1000 BaseT)	Соединитель локальной сети LAN обеспечивает такие же функциональные возможности дистанционного управления с помощью команд SCPI, как и соединитель GPIB. Он используется также для доступа к внутреннему web-серверу и FTP-серверу, поддерживает протокол динамического конфигурирования хоста (DHCP), обмен командами SCPI с использованием сокетов и протокола VXI-11, мониторинг состояния соединений, сервисы динамического разрешения имён, поддержание активности протокола TCP. Этот интерфейс совместим с классом C стандарта LXI. Время отклика при непосредственном запуске по локальной сети составляет 0,5 мс (минимум), 4 мс (максимум), 2 мс (тип.); время отклика в случае задержанного запуска или запуска по аварийному сигналу является неизвестным. Время отклика при выводе сигнала запуска составляет 0,5 мс (минимум), 4 мс (максимум), 2 мс тип.).
GPIB	Соединитель GPIB обеспечивает функции дистанционного управления с помощью команд SCPI.

myKeysight

**myKeysight**

[www.keysight.com/find/mykeysight](http://www.keysight.com/find/mykeysight)

Персонализированное представление наиболее важной для Вас  
информации.



[www.axiestandard.org](http://www.axiestandard.org)

AXIe представляет собой открытый стандарт, основанный на AdvancedTCA,  
с расширениями для контрольно-измерительных приложений. Компания  
Keysight входит в число основателей консорциума AXIe.



[www.lxistandard.org](http://www.lxistandard.org)

LXI представляет собой сетевой интерфейс, пришедший на смену интер-  
фейсу GPIB и обеспечивающий более быстрый и эффективный обмен дан-  
ными. Компания Keysight входит в число основателей консорциума LXI.



<http://www.pxisa.org>

PXI (PCI eXtensions for Instrumentation) – это формат модульного высоко-  
производительного вычислительного и контрольно-измерительного обо-  
рудования, предназначенного для работы в жестких производственных  
условиях.



Трехлетняя гарантия

[www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty](http://www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty)

Keysight обеспечивает высочайшее качество продукции и снижение  
общей стоимости владения. Единственный производитель контроль-  
но- измерительного оборудования, который предлагает стандартную  
трехлетнюю гарантию на все свое оборудование.



Планы Технической Поддержки Keysight

[www.keysight.com/find/AssurancePlans](http://www.keysight.com/find/AssurancePlans)

До пяти лет поддержки без непредвиденных расходов гарантируют,  
что ваше оборудование будет работать в соответствии с заявленной  
производителем спецификацией, а вы будете уверены в точности своих  
измерений.



[www.keysight.com/quality](http://www.keysight.com/quality)

Система управления качеством Keysight Electronic Measurement Group  
сертифицирована DEKRA по ISO 9001:2008

Торговые партнеры компании Keysight  
[www.keysight.com/find/channelpartners](http://www.keysight.com/find/channelpartners)

Получите двойную выгоду: богатый опыт и широкий выбор продуктов  
Keysight в сочетании с удобствами, предлагаемыми торговыми партне-  
рами.

[www.keysight.com/find/mxg](http://www.keysight.com/find/mxg)

## Сопутствующая литература

### Генераторы сигналов серии X компании Keysight Technologies

#### MXG Configuration Guide

(Генераторы сигналов MXG. Руководство по комплектованию),  
номер публикации 5990-9959EN

#### EXG Data Sheet

(Генераторы сигналов EXG. Технические данные),  
номер публикации 5991-0039EN

#### EXG Configuration Guide

(Генераторы сигналов EXG. Руководство по конфигурированию),  
номер публикации 5990-9958EN

#### X-Series Signal Generator Brochure

(Генераторы сигналов серии X. Брошюра),  
номер публикации 5990-9957EN

#### Signal Studio Software Brochure

(Программное обеспечение Signal Studio. Брошюра),  
номер публикации 5989-6448EN

Российское отделение

**Keysight Technologies**

115054, Москва, Космодамианская наб.,  
52, стр. 3

Тел.: +7 (495) 7973954

8 800 500 9286 (Звонок по России бес-  
платный)

Факс: +7 (495) 7973902

e-mail: [tmo\\_russia@keysight.com](mailto:tmo_russia@keysight.com)

[www.keysight.ru](http://www.keysight.ru)

Сервисный Центр

Keysight Technologies в России  
115054, Москва, Космодамианская наб.,  
52, стр. 3

Тел.: +7 (495) 7973930

Факс: +7 (495) 7973901

e-mail: [tmo\\_russia@keysight.com](mailto:tmo_russia@keysight.com)

(BP-02-06-15)