

# S-серия

## SGD

Быстродействующий генератор цифровых сигналов с низким уровнем помех

**lineTest**  
www.linetest.ru



Компактный, простой в использовании, высокопроизводительный генератор сигналов для применения в научно-исследовательских и опытно-конструкторских отделах, на производстве и в полевых условиях

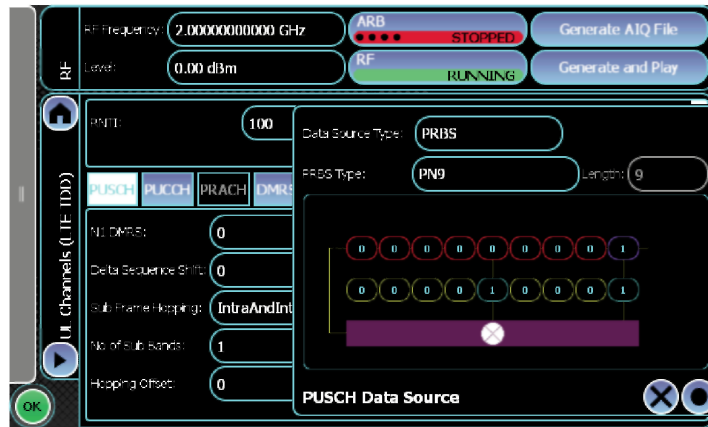
- Широкий диапазон:
  - SGD-3 – 100 кГц ... 3 ГГц
  - SGD-6 – 100 кГц ... 6 ГГц
- Выходной сигнал с уровнем +13 дБм (опция +20 дБм)
- Коэффициент утечки по соседнему каналу согласно требованиям 3GPP: -71 дБ ниже несущей
- Синфазно-квадратурный модулятор с полосой частот 300 МГц
- Двухканальный генератор колебаний произвольной формы с частотой выборок до 250 МВыб/с и памятью объемом до 4 Гбайт
- Встроенное инструментальное средство формирования сигналов специальной формы IQCreator®
- Низкий уровень фазовых шумов SSB: -135 дБн/Гц на частоте 1 ГГц
- Малое время установления частоты: 100 мс
- Режим качания по списку с последовательностью произвольных форм (AWG)
- Ввод / вывод синтезатора для фазовой синхронизации нескольких генераторов сигналов
- Внутренний импульсный модулятор / генератор (опция)
- Различные функции качания частоты и амплитуды
- Полная аналоговая модуляция
- Ширина устройства равна половине ширины стойки, высота равна 4U (U = 1,75 дюйма), пользовательский интерфейс с сенсорным экраном размером 8,5 дюймов
- Синхронизация и взаимодействие с модулями и устройствами S-серии
- Использование механизма стыковки "AeroLock" в случае применения большого числа устройств
- Дистанционное управление через интерфейсы USB, LAN и GPIB
- Низкие эксплуатационные расходы, обусловленные применением модульной структуры
- Когерентный по фазе вход / выход LO

В генераторе SGD используется пользовательский интерфейс с большим сенсорным экраном для обеспечения простоты использования генератора сигналов, не имеющей себе равных. Малый форм-фактор и легкий вес обеспечивают минимальную занимаемую площадь на рабочем месте или в тестовой системе и максимальную мобильность. Широкополосный синфазно-квадратурный модулятор обеспечивает превосходный динамический диапазон, обеспечивающий выполнение большинства требуемых измерений селективности усилителей и приемников. Использование собственной технологии Fast Low Noise Synthesis (FLNS) компании Aeroflex, совместно с опытом, приобретенным за многие десятилетия разработки современных источников сигналов, гарантирует высочайшее качество сигналов с малым временем установления частоты и амплитуды сигналов. Благодаря этому генераторы SGD являются уникальными устройствами во всех отношениях. За счет большого числа поддерживаемых функций и опций генераторы SGD обеспечивают выполнение всех требований, предъявляемых к генераторам сигналов общего назначения, с обеспечением рабочих характеристик, необходимых для выполнения критических измерений приемников или для быстрого внедрения производственных процессов.

## Дисплей и пользовательский интерфейс

Большой жидкокристаллический дисплей размером 8,5 дюймов обеспечивает отображение всей необходимой установочной информации на одном экране без необходимости выбора конфигураций из меню нижнего уровня. Реализован интуитивно понятный, простой в использовании пользовательский интерфейс с символами большого размера и широким углом обзора. Указатели на сенсорном экране имеют достаточно большой размер, что обеспечивает простое использование даже при одетых перчатках.

Кроме того, для использования функций операционной системы Windows™ можно подключить мышь и клавиатуру.



Использование сенсорного экрана для определения источника данных общего физического канала в восходящем направлении (PUSCH) в сигнале канала в восходящем направлении системы дуплексной связи с частотным разделением каналов (FDD) оконечного оборудования (LTE)

## Векторная модуляция

Поддерживается широкополосная векторная модуляция высокого качества с максимальной шириной полосы векторной пропускной 300 МГц на выходе высокочастотного сигнала. Благодаря использованию внутреннего двухканального генератора колебаний произвольной формы инициируемая пользователем внутренняя программа калибровки синфазно-квадратурной модуляции обеспечивает подавление несущей 55 дБ и подавление зеркального канала 50 дБ. Высокий динамический диапазон синфазно-квадратурных модуляторов обеспечивает коэффициент утечки по соседнему каналу (ACLR) -71 дБ ниже несущей для сигналов WCDMA.

## Генератор сигналов произвольной формы (AWG)

Благодаря частотам выборки до 250 МГц на канал поддерживается цифровая модуляция высокого качества для полос частот синфазно-квадратурной модуляции до ±100 МГц, идеальная для тестирования многоканальных усилителей и обеспечивающая поддержку всех будущих широкополосных беспроводных систем. Генератор AWG имеет память данных выборок до 4 Гбайт (1 миллиард выборок), где каждое слово выборки из 32 битов содержит значение I (синфазная модуляция) из 16 битов, значение Q (квадратурная модуляция) из 16 битов и до 8 маркеров. Память AWG может использоваться для сохранения большого числа форм сигналов (вплоть до предельного значения памяти данных выборок). После загрузки данных в генератор AWG переключение между различными формами сигналами выполняется практически мгновенно. Длительность воспроизведения может быть увеличена с помощью последовательности файлов AWG в режиме качания по списку. Секвенсер для режима качания по списку форм сигналов поддерживает большое число видов последовательностей: последовательность со стандартным счетчиком, последовательность на основе внешних адресов, последовательность с управлением программируемыми событиями, также поддерживаются групповые последовательности, которые могут использоваться для выполнения управления мощностью во внутренних цепях в системах WCDMA.

На жестком диске для хранения форм сигналов генератора AWG может использоваться до 60 Гбайт.

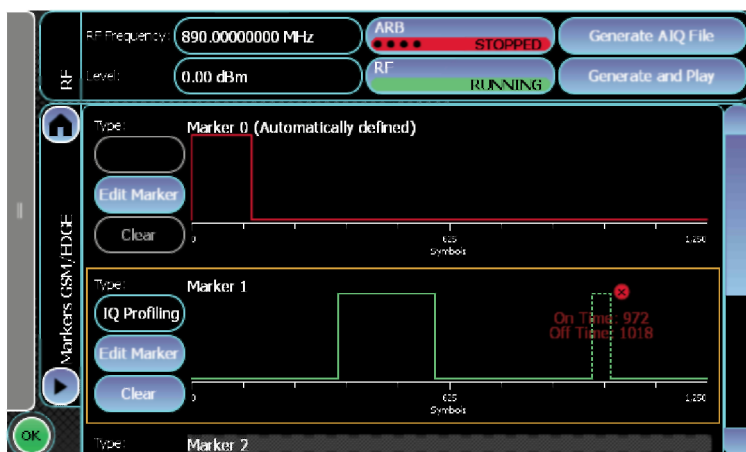
## Встроенное инструментальное средство формирования сигналов специальной формы IQCreator® (обеспечивается с опцией AWG)

IQCreator® представляет собой утилиту, которая предоставляет пользователю возможность установки схемы модуляции и затем создания файла AWG с помощью шаблонов модуляции. Результирующий файл затем загружается в генератор AWG. Для всех генераторов SGD активизирована функция создания общих типов модуляции. Также могут использоваться опции для использования возможностей различных беспроводных технологий.

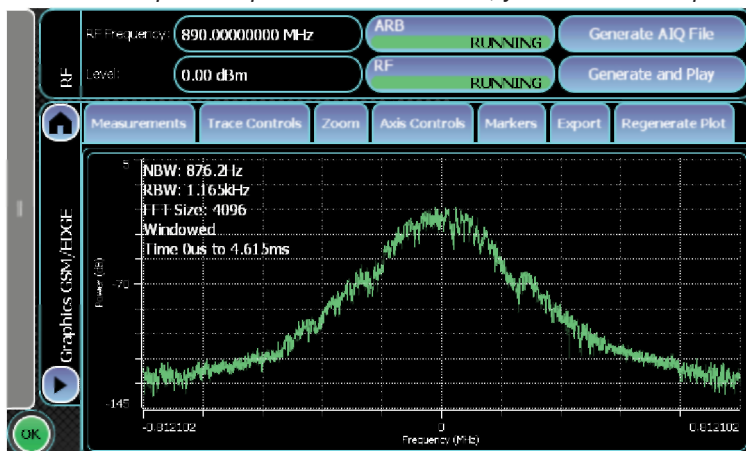


Конфигурация канала в нисходящем направлении (DL) системы UMTS в генераторе SGD

В генератор SGD инструментальное средство IQCreator® встраивается при поставке, и управление всеми функциями выполняется с помощью пользовательского интерфейса. Формы сигналов, создаваемые с помощью IQCreator®, могут содержать искажения сигналов и временные метки для облегчения синхронизации. Графические отображения формы сигналов, FFT, вектора, набора реализуемых состояний сигнала (при выбранном способе модуляции), зависимости синфазной и квадратурной модуляции и амплитуды от времени и другие данные можно просматривать до их воспроизведения и экспорта для использования в других приложениях системы Windows. Средство IQCreator® также доступно в виде инструментального программного средства на основе системы Windows в своей традиционной форме для дистанционного создания форм сигналов. Дополнительную информацию см. в отдельном документе по IQCreator® по адресу [www.aeroflex.com/IQCreator](http://www.aeroflex.com/IQCreator).



Использование сенсорного экрана для добавления, удаления и настройки маркеров



Предварительный просмотр графического отображения GSM FFT

В состав IQCreator® входит утилита, которая предоставляет возможность преобразования определенных пользователем форм сигналов, созданных с использованием инструментальных средств моделирования (например, MATLAB), и их упаковки в форму, которая может быть загружена в AWG генератора SGD.

Средство IQCreator® постоянно обновляется для введения новых функций модуляции, также постоянно обновляются стандартные функции и выпускаются новые стандарты. Для загрузки последней версии посетите сайт [www.aeroflex.com/iqcreator](http://www.aeroflex.com/iqcreator).

#### Превосходная спектральная чистота

Превосходные шумовые характеристики и низкий уровень паразитных сигналов генератора SGD предоставляет возможность использования данного устройства в широком диапазоне критических измерений для большинства измерений в современных приемниках и высокочастотных системах.

#### Низкий уровень фазовых шумов SSB

Благодаря низкому уровню фазовых шумов SSB (типовое значение: -135 дБ ниже несущей/Гц с отклонением 20 кГц от несущей 1 ГГц), генератор SGD может использоваться для измерений избирательности приемников до 80 дБ. Низкий остаточный коэффициент шума при частотной модуляции – менее 1 Гц (среднеквадратичное значение) на частоте 1 ГГц – предоставляет генератору SGD возможность измерения отношения "сигнал / шум" приемника до 80 дБ.

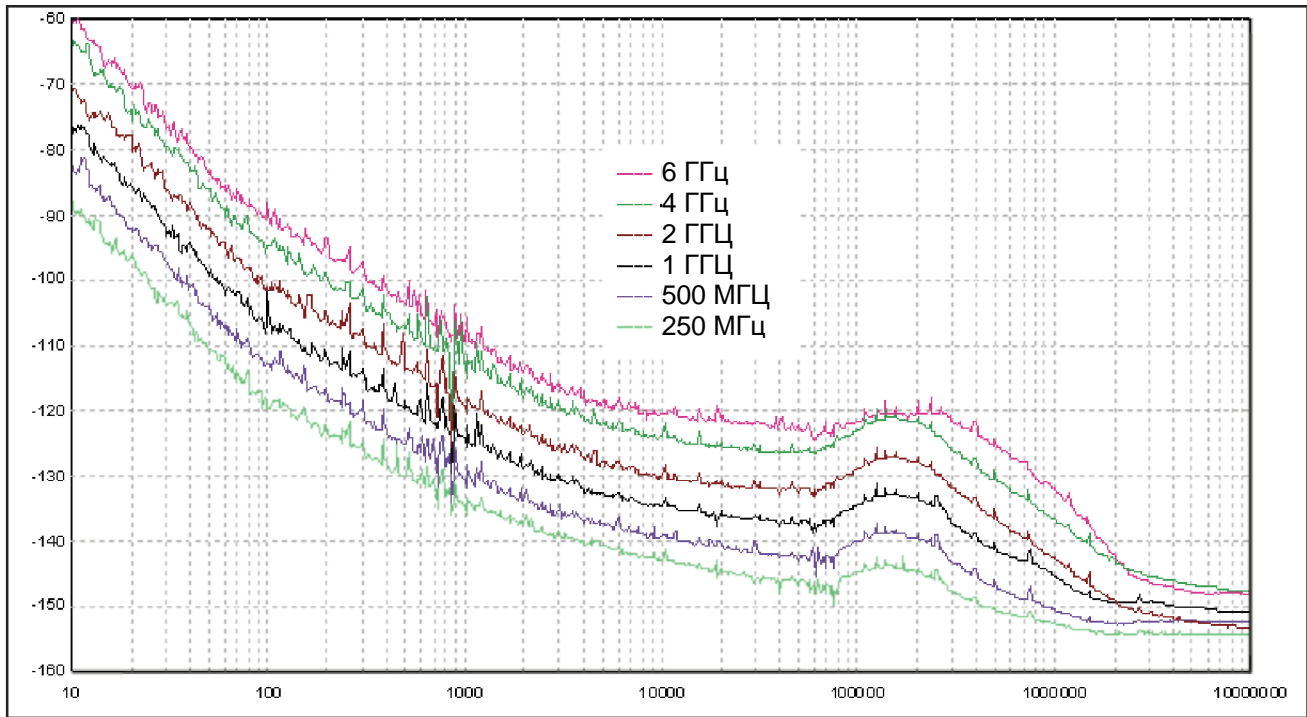


График типовой характеристики фазовых шумов

#### Малое время установления частоты и уровня

Время установления частоты и уровня являются критическими параметрами для обеспечения максимальной производительности в случае использования на промышленных предприятиях. За счет времени установления частоты 3 мс в стандартном режиме выбора частоты и времени установления частоты и уровня 100 мкс в режиме качания по списку генератор SGD идеально подходит для тестирования с переключением частоты и для тестирования при производстве полупроводниковых приборов.

#### Выход высокочастотного сигнала

Для выходного высокочастотного сигнала может быть установлен уровень +13 дБм с разрешением 0,01 дБ. Для расширения максимального опорного уровня высокочастотного сигнала до +20 дБм может использоваться опция высокого уровня мощности.

Компания Aeroflex традиционно уделяет большое внимание качеству генерируемых высокочастотных сигналов для обеспечения требуемых параметров высокочастотных сигналов. Обеспечены следующие свойства:

- в результате изменения частоты или уровня не генерируются никакие переходные высокочастотные сигналы
- лучшее в своем классе генераторов сигналов значение коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН) обеспечивает указанную точность воспроизведения уровня высокочастотного сигнала даже при рассогласовании нагрузки
- превосходная линейность и монотонность даже для шагов точной настройки уровня высокочастотного сигнала
- повторяемость установки заданного уровня высокочастотного сигнала

Высокая скорость переключения уровня с длительным сроком службы обусловлена применением электронного аттенюатора, который может использоваться в большинстве вариантов тестирования в промышленных условиях.

Для генератора SGD-3 реализуемая опция защиты от обратного сигнала (RPP) обеспечивает дополнительную защиту выхода высокочастотного сигнала генератора при случайной подаче чрезмерного уровня высокочастотного сигнала или чрезмерного сигнала постоянного тока, что обеспечивает больший срок службы и меньшие эксплуатационные расходы.

#### Гибкие функции аналоговой модуляции

С одной из опций AWG за счет использования четырех внутренних генераторов с диапазоном частот 0,1 Гц ... 10 МГц обеспечивается широкий выбор режимов модуляции. Возможно выполнение одиночной амплитудной модуляции (AM), частотной модуляции (FM) или фазовой модуляции (PM), а также двойной амплитудной и частотной (или фазовой) модуляции.

#### Типовая установка нескольких типов модуляции

Широкие полосы частот при амплитудной и частотной модуляции поддерживают тестирование систем широкополосной передачи с использованием видеосигналов для модуляции несущей с минимальными искажениями. Широкополосная частотная модуляция также поддерживает тестирование оборудования с помощью частотной манипуляции для обеспечения высокоскоростной цифровой передачи и телеметрии.

#### Качание частоты / уровня

Расширенный режим качания обеспечивает дискретное цифровое качание частоты несущей и уровня высокочастотного сигнала. Можно установить начальное значение, конечное значение, число шагов (или величину шага) и время шага, максимум до 65536 шагов.

Качание (с заданным начальным значением, конечным значением, числом шагов) может быть запущено дистанционно через BNC-соединитель на задней панели; для идентификации определенных событий в рамках качания может использоваться до шести маркеров.

## Режим качания по списку частот

Благодаря минимальному времени выдержки 100 мкс режим качания по списку обеспечивает предельную скорость переключения частоты. Может быть создана таблица, содержащая максимум 65535 значений частот несущей и значений уровня высокочастотного сигнала. Запуск и управление начальной частотой, конечной частотой и временем выдержки может выполняться дистанционно через BNC-соединитель на задней панели.

## Импульсная модуляция (опция)

Опциональный импульсный модулятор с внутренним импульсным генератором обеспечивает генерацию высокочастотных сигналов с высоким временем нарастания с коэффициентами скважности, соответствующими большинству тестов каскадов высокой и промежуточной частот радарных систем, а также систем радиоэлектронного подавления (ECM) и систем противодействия радиоэлектронной борьбе (ECCM).

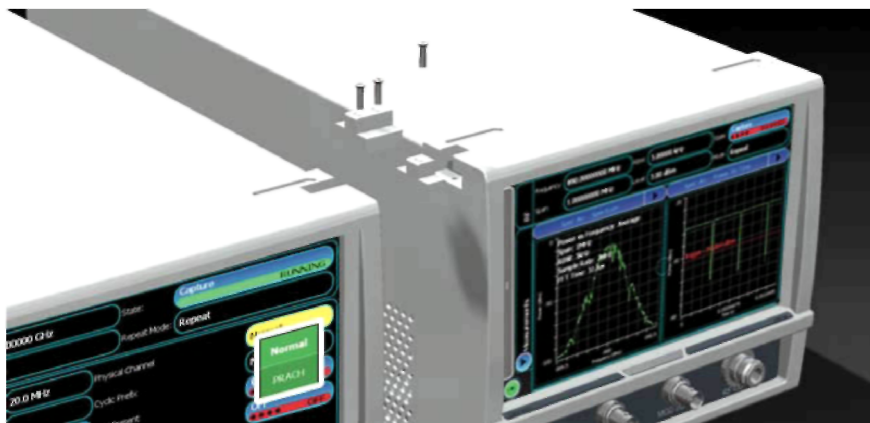
## Модульная концепция оборудования с использованием механизма стыковки "Aerolock" компании Aeroflex

Генератор SGD дополнительно комплектуется векторным анализатором сигналов SVA, эти два устройства предназначены для работы в паре. Эти два устройства могут быть соединены физически (с помощью механизма стыковки "Aerolock") и электрически (через USB-интерфейс). После этого этими устройствами можно управлять как одной тестовой системой с установками обоих устройств, определяемыми через стандартный пользовательский интерфейс. Затем такая тестовая система может быть расширена с добавлением одного или нескольких модулей S-серии, которые устанавливаются выше или ниже этих устройств. Например, для создания системы тестирования трансиверов может использоваться добавление модуля дуплексера SDX.

Путем добавления модуля объединителя SCO можно создать тестовую систему с несколькими источниками для тестирования взаимной модуляции или селективности приемников. Можно объединить установки одного генератора SGD (или SGA) с установками другого генератора, что обеспечивает быстрое и простое управление в любом диапазоне частот или уровней, в котором требуется два источника с определенной взаимосвязью.

Механизм "Aerolock" представляет собой оригинальный, простой и надежный механизм стыковки, обеспечивающий надежное объединение устройств S-серии и одного модуля шириной, равной ширине стойки, или двух модулей шириной, равной половине ширине стойки, в один специальный тестовый комплекс. Благодаря малому весу (менее 8 кг), один человек может легко переносить два соединенных вместе устройства S-серии в пределах лаборатории, производственного предприятия или в полевых условиях.

В настоящее время поддерживается большое число приложений, включая тестирование усилителей мощности, селективности приемников, взаимной модуляции, мощности соседнего канала и преобразователей частоты; в будущем ожидается введение большого числа новых приложений.



Механизм стыковки Aerolock™



Два генератора SGD, объединенных вместе с объединителем SCO

## Дистанционный режим работы

Все интерфейсы USB, LAN и GPIB поддерживаются с помощью команд в формате SCPI (по возможности). Также поддерживается функция "удаленный рабочий стол" и VNC, что обеспечивает дистанционное управление при нахождении пользователя вне установки тестирования.

## Энергонезависимая память

Может быть определено несколько сотен ячеек памяти для полного набора параметров генератора. Каждой ячейке памяти может быть присвоено уникальное имя, что обеспечивает быстрый поиск требуемой ячейки памяти. В каждой ячейке памяти хранятся только определенные значения установок.

## Съемный жесткий диск (опция)

При использовании в охраняемых зонах опциональный съемный жесткий диск обеспечивает простое удаление всех ячеек памяти с конфиденциальными установками устройства в случае, если устройство должно быть оставлено в охраняемой зоне.

## Низкие эксплуатационные расходы

Генератор SGD поставляется со стандартной двухлетней гарантией, калибровку рекомендуется выполнять каждые два года. Доступны опции увеличения срока гарантии до пяти лет.

Модульная архитектура SGD означает, что ремонт может быть выполнен в течение 30 минут путем замены неисправных модулей откалиброванными сменными модулями. Быстрая настройка высокочастотных параметров на "уровне системы" с использованием датчика мощности с USB-интерфейсом восстанавливает целостность калибровки устройства.

Программное обеспечение устройства может быть инсталлировано с USB-порта, поэтому модификация и устранение ошибок могут быть выполнены с минимальным временем простоя и максимальным удобством. Последняя версия программного обеспечения всегда доступна для скачивания на веб-сайте компании Aeroflex.

Все спецификации указаны для состояния после прогрева в течение 20 минут.

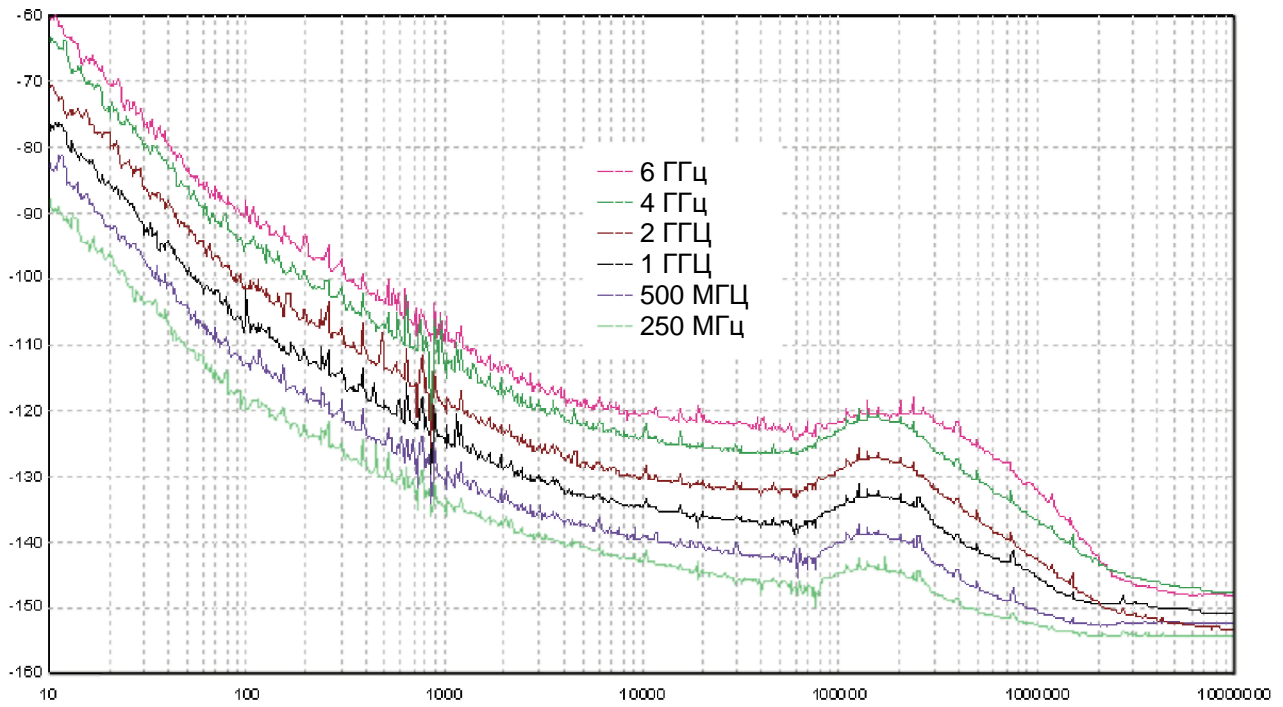
Частота	
Диапазон	N
100 кГц – < 30 МГц	1
30,0 – <46,875 МГц	1/64
46,875 – < 93,75 МГц	1/32
93,75 – < 187,5 МГц	1/16
187,5 – < 375 МГц	1/8
375 – < 750 МГц	1/4
750 МГц – < 1,5 ГГц	1/2
1,5 – <3 ГГц	1
3–6 ГГц	2

Диапазон	100 кГц ... 3 ГГц (SGD-3) 100 кГц ... 6 ГГц (SGD-6)
Разрешение	0,01 Гц
Точность	Соответствует опорной частоте
Время установления (режим CW)	Типовое время установления не более $0,1 \cdot 10^{-6}$ от конечной частоты: 3 мс
Время установления (режим качания по списку)	Типовое время установления не более $0,1 \cdot 10^{-6}$ от конечной частоты после импульса запуска в режиме качания по списку: < 100 мкс при преобразовании частоты выше 1,6 ГГц в диапазоне частот выше 3,2 ГГц: > 101 мкс
Фаза несущей	0–359,9 градусов с шагом 0,01 градуса Этот параметр управляет фазой несущей относительно стандарта опорной частоты (внутреннего или внешнего).

<b>Уровень высокочастотного сигнала</b>	
Диапазон	-130 ... +13 дБм При выборе амплитудной модуляции (АМ) максимальный уровень выходного высокочастотного сигнала линейно уменьшается максимум на 6 дБ в зависимости от требуемой глубины амплитудной модуляции. Ступенчатый аттенюатор: 0 ... 132,5 дБ с шагом 0,25 дБ
Диапазон (опция 003)	-130 ... +20 дБм -130 ... +17 дБм, ниже 50 МГц -130 ... +16 дБм, ниже 10 МГц -130 ... +13 дБм, ниже 1 МГц
Разрешение	0,01 дБ
Точность	≤ 3 ГГц < ±0,5 дБ (типовое значение ±0,3 дБ) < ±0,6 дБ в диапазоне -110,01 ... -120 дБм < ±0,7 дБ в диапазоне -120,01 ... -127 дБм > 3 ГГц < ±0,7 дБ < ±0,8 дБ в диапазоне -120,01 ... -127 дБм Температурная стабильность +0,01 дБ/°С Для сигналов с комплексной модуляцией добавляется 0,2 дБ
Повторяемость	Лучше ±0,05 дБ после прогрева, выполняющегося после восстановления значений частоты или уровня, действительных не менее 2 часов, и исключая воздействие температуры
Время переключения	< 100 мкс в рамках 0,1 дБ от окончательного значения (23 °С ± 5 °С) после импульса запуска в режиме качания по списку < 150 мкс при изменении частоты несущей.
Выходной импеданс	50 Ом, номинальное значение
КСВН на выходе	< +3,5 дБм < +9,5 дБм > 1 МГц – 3 ГГц < 1.4:1 < 1.5:1, типовое значение < +2,5 дБм < +8,5 дБм > 3 ГГц < 1.6:1 < 1.7:1, типовое значение
Уровень повреждения при обратном сигнале	+25 дБм, ±16 В постоянного тока
Защита от обратного сигнала, только для SGD-3 (опция 002)	50 Вт (из 50-омного источника) Максимальное допустимое напряжение постоянного тока: 50 В
Смещения уровня высокочастотного сигнала	Смещение до 140 дБ из следующих значений: Заданное смещение уровня высокочастотного сигнала в заданной полосе частот Профилированное смещение уровня высокочастотного сигнала между двумя заданными частотами Выбор одного из указанных выше значений

<b>Спектральная чистота</b>				
Уровень фазовых шумов SSB (режим CW)	Частота несущей	1 кГц	20 кГц	10 МГц
	250 кГц	-130	-140	нет данных
	99 МГц	-130	-140	-150
	100 МГц	-130	-140	-150
	250 МГц	-129	-140	-150
	500 МГц	-123	-136	-150
	1 ГГц	-117	-130	-148
			(-135, типовое значение)	(-152, типовое значение)
	2 ГГц	-111	-124	-148
	4 ГГц	-105	-118	-140
6 ГГц	-101	-115	-135	
Уровень фазовых шумов при отклонении ниже 100 Гц зависит от уровня фазовых шумов опорного сигнала				
Уровень негармонических помех (режим CW)	При отклонении > 10 кГц: Ниже 1 ГГц, лучше -80 дБ ниже несущей Ниже 2 ГГц, лучше -76 дБ ниже несущей Ниже 5 ГГц, лучше -70 дБ ниже несущей Ниже 6 ГГц, лучше -68 дБ ниже несущей			
Субгармоники	Ниже 2.5 ГГц, лучше -80 дБ ниже несущей Ниже 3 ГГц, лучше -75 дБ ниже несущей Ниже 6 ГГц, лучше -40 дБ ниже несущей			
Гармоники	1 МГц – 6 ГГц ≤ -2 дБм, лучше -30 дБ ниже несущей ≤ +8 дБм, лучше -30 дБ ниже несущей, типовое значение			
Остаточная частотная модуляция (режим CW)	Среднеквадратичное отклонение меньше 1 Гц в полосе частот 300 Гц ... 3,4 кГц без весовых коэффициентов на частоте 1 ГГц			
Утечка высокочастотного сигнала	Меньше 0,5 мкВ на частоте несущей в одновитковом шлейфе 25 мм или больше по корпусу			
Среднеквадратичный джиттер	Частота несущей	Полоса частот среднеквадратичного джиттера		
	1 ГГц	1 Гц – 10 МГц	450 фс, типовое значение	
	155 МГц	100 Гц – 1.5 МГц	58 фс, типовое значение	
	622 МГц	1 кГц – 5 МГц	31 фс, типовое значение	
2.488 ГГц	5 кГц – 15 МГц	25 фс, типовое значение		





Типовой коэффициент фазовых шумов на частоте 250 МГц, 500 МГц, 1 ГГц, 2 ГГц, 4 ГГц и 6 ГГц

**Аналоговая модуляция (доступна с опциями 010, 011 и 012)**

<i>Допустимые комбинации для аналогового режима</i>	<i>Цифровой режим</i>
<p><i>AM1</i></p> <p><i>AM1+AM2</i></p> <p><i>AM1+FM1</i></p> <p><i>AM1+FM1</i></p> <p><i>FM1</i></p> <p><i>FM1+FM2</i></p> <p><i>PM1</i></p> <p><i>PM1+PM2</i></p>	<p><i>Внутренняя синфазно-квадратурная модуляция</i></p> <p><i>Внешняя синфазно-квадратурная модуляция</i></p>
<i>Импульсная модуляция</i>	

Диапазон	N
100 кГц – <30 МГц	1
30,0 – < 46,875 МГц	1/64
46,875 – < 93,75 МГц	1/32
93,75 – < 187,5 МГц	1/16
187,5 – < 375 МГц	1/8
375 – < 750 МГц	1/4
750 МГц – < 1,5 ГГц	1/2
1,5 – < 3 ГГц	1
3–6 ГГц	2

Частотная модуляция	
Отклонение	$N \times 10$ МГц в широкополосном режиме $N \times 50$ кГц в узкополосном режиме
Разрешение	1 Гц
Точность	$\pm 3$ % от установленного отклонения (частота модуляции 1 кГц)
Суммарный коэффициент гармонических искажений	< 0,15 % (при частоте модуляции 1 кГц и максимальном отклонении 2 %) < 0,5 % (при частоте модуляции 1 кГц и максимальном отклонении 20 %)
Амплитудно-частотная характеристика (1 дБ)	Широкополосный режим: Связь по переменному току, 10 Гц – 10 МГц Связь по постоянному току, 0 Гц (постоянный сигнал) ... 10 МГц Узкополосный режим: Связь по переменному току, 10 МГц – 50 кГц Связь по постоянному току, 0 Гц (постоянный сигнал) ... 50 кГц

При внутренней модуляции для оптимального функционирования автоматически выбирается режим частотной модуляции. Если выбрана внешняя модуляция, то пользователь может выбрать широкополосный или узкополосный режим частотной модуляции (по мере необходимости).

Фазовая модуляция	
Отклонение	$N \times 100$ радиан
Разрешение	0,01 радиан
Точность	$\pm 3$ % от установленного отклонения (частота модуляции 1 кГц)
Суммарный коэффициент гармонических искажений	< 0,1 % (при частоте модуляции 1 кГц и отклонении 1 радиан) < 0,5 % (при частоте модуляции 1 кГц и отклонении 10 радиан)
Амплитудно-частотная характеристика (1 дБ)	100 Гц – 10 кГц

Амплитудная модуляция – до 2 ГГц	
Глубина модуляции	0 ... 99,9 %
Разрешение	0,1 %
Точность	+3 % от глубины модуляции +1 %
Суммарный коэффициент гармонических искажений	(частота модуляции 1 кГц, частота несущей 3 ГГц) < 1 % для глубины модуляции < 30 % < 2 % для глубины модуляции < 80 %
Амплитудно-частотная характеристика (1 дБ)	Связь по переменному току, 10 Гц – 7 МГц Связь по постоянному току, 0 Гц (постоянный сигнал) ... 7 МГц

**Внутренние источники модуляции**

Используется четыре внутренних генератора модуляции.

Формы сигналов	Синусоидальный сигнал, 0 ... 100 МГц Треугольный сигнал, 0 ... 12,5 МГц Прямоугольный сигнал, 0 ... 10 МГц Пилообразный сигнал с положительным и отрицательным уровнем, 0 ... 10 МГц
Разрешение	0,1 Гц
Точность	Соответствует генератору опорной частоты
Суммарный коэффициент гармонических искажений	< 0,1 %
Амплитудно-частотная характеристика (1 дБ)	0 Гц (постоянный сигнал) ... 10 МГц

**Внешняя векторная модуляция**

Некоторые параметры улучшают рабочие характеристик при выборе одной из опций AWG (010 – 012), поскольку генератор AWG обеспечивает калибровочные сигналы для улучшения характеристик синфазно-квадратурной модуляции.

Частота несущей	50 МГц – 6 ГГц	
Входной импеданс	100 Ом, дифференциальный	
Взаимосоединение	0 Гц (постоянный сигнал)	
Входное напряжение	$\pm 0,707$ В (пиковое значение) для значения I (синфазная модуляция) или значения Q (квадратурная модуляция), либо $\pm 0,5$ В (пиковое значение) для значения "I и Q" для калиброванного выхода	
Диапазон напряжений смещения	$\pm 2$ В (пиковое значение)	
Полоса частот синфазно-квадратурной модуляции (по уровню 3 дБ) на выходе высокочастотного сигнала	Частота несущей < 30 МГц < 46,875 МГц < 93,75 МГц < 187,5 МГц < 375 МГц $\geq 375$ МГц	Полоса частот до 20 МГц 20 МГц 30 МГц 80 МГц 100 МГц 300 МГц
Остаточное просачивание несущей	-35 дБ ниже несущей, типовое значение	
Подавление зеркального канала синфазно-квадратурной модуляции	Тональная частота 100 кГц 10 МГц 30 МГц 50 МГц 75 МГц	-45 дБ ниже несущей, типовое значение -40 дБ ниже несущей, типовое значение -40 дБ ниже несущей, типовое значение -40 дБ ниже несущей, типовое значение -35 дБ ниже несущей, типовое значение
Интермодуляционные искажения третьего порядка	2 тональных сигнала с уровнем 0 дБм на тональный сигнал Интервал между тональными сигналами 25 кГц ... 50 МГц	-50 дБ ниже несущей, типовое значение

## Внутренняя векторная модуляция

Следующие спецификации относятся к случаю использования одной из опций внутреннего генератора AWG (010-012)

Полоса частот синфазно-квадратурной модуляции (по уровню 3 дБ) на выходе высокочастотного сигнала	Частота несущей	Полоса частот
	< 30 МГц	до 20 МГц
	< 46,875 МГц	20 МГц
	< 93,75 МГц	30 МГц
	< 187,5 МГц	80 МГц
	< 375 МГц	100 МГц
	375 МГц	300 МГц, 200 МГц с AWG
Остаточное просачивание несущей	-45 дБ ниже несущей, типовое значение	
	После самокалибровки синфазно-квадратурной модуляции -55 дБ ниже несущей, типовое значение	
Подавление зеркального канала синфазно-квадратурной модуляции	После самокалибровки синфазно-квадратурной модуляции	
	Тональная частота	
	100 кГц	-55 дБ ниже несущей, типовое значение
	10 МГц	-50 дБ ниже несущей, типовое значение
	30 МГц	-46 дБ ниже несущей, типовое значение
	50 МГц	-43 дБ ниже несущей, типовое значение
75 МГц	-40 дБ ниже несущей, типовое значение	
Интермодуляционные искажения третьего порядка	2 тональных сигнала с уровнем 0 дБм на тональный сигнал	
	Интервал между тональными сигналами 25 кГц ... 50 МГц	-60 дБ ниже несущей, типовое значение
	Интервал между тональными сигналами 50 кГц ... 50 МГц	-55 дБ ниже несущей, типовое значение
Линейность	-71 дБ ниже несущей, типовое значение ACPR на сигналах WCDMA (модель 1 тестирования в нисходящем направлении)	
EVM	Сигнал WCDMA – 1 %, типовое значение	
	Сигналы GSM/EDGE – 0,5 %, типовое значение	
	Сигналы OFDM (IEEE 802.11) – 1 %, типовое значение	

Генератор сигналов произвольной формы (опции 010 – 012)	
Каналы	4
Режимы	Несимметричный / дифференциальный
Разрешающая DAC	16 битов
Частота выборки	40 кГц ... 250 МГц на канал
Задержка (цифровой вход / выход - аналоговые выходы)	Подлежит определению
Память	512 Мбайт, 128 миллионов выборок (опция 010)
	2 Гбайт, 512 миллионов выборок (опция 011)
	4 Гбайт, 1 миллиард выборок (опция 012)
Формы сигналов	Синфазно-квадратурная модуляция*, 16 бит + без маркеров
	Синфазно-квадратурная модуляция*, 15 бит + 2 маркера
	Синфазно-квадратурная модуляция*, 14 бит + 4 маркера
	Синфазно-квадратурная модуляция*, 13 бит + 6 маркеров

<b>Амплитудно-частотная характеристика</b>	
Полоса частот (-3 дБ)	0 Гц (постоянный сигнал) ... 100 МГц
Неравномерность полосы пропускания	Подлежит определению типовое значение для 40 МГц

<b>Спектральная чистота</b>	
Динамический диапазон без искажений	> 70 дБ
Уровень фазовых шумов SSB	< -130 дБ ниже несущей/Гц (типовое значение), отклонение 20 кГц, синусоидальный сигнал 100 МГц
Уровень собственных шумов (без выхода)	< -160 FS/Гц
Гармоники	2-ая гармоника < -70 дБ ниже несущей 3-ья гармоника < -65 дБ ниже несущей
Интермодуляционные искажения	< -70 дБ ниже несущей

<b>Секвенсер AWG</b>	
Режимы секвенсера	Пошаговый / последовательный
Число сегментов	1 ... 65535
Тип сегмента	Файл AWG, CW (модуляция выключена) <sup>1</sup> , высокочастотный сигнал выключен <sup>1</sup> <sup>1</sup> Когда используется вместе с режимом качания по списку
Число файлов AWG	1 ... 65535
Число повторов сегментов в последовательности	1 ... 65535

<b>Запуск AWG</b>	
Время выбора файла AWG	Активизировано выполнение файла AWG – без прерывания Деактивизировано выполнение файла AWG – определяется частотой выборки
Источники запуска	Внутренний; программный маркер AWG, адрес в списке, выход строб-импульса из списка, запуск последовательности Внешний; TTL, цифровой вход / выход
Режимы запуска	Только запуск; запуск и останов; повторный запуск
Только запуск; запуск и останов; повторный запуск	Немедленный / Конец файла
Немедленный / Конец файла	Сигнал с положительным / отрицательным уровнем, любой
Число воспроизведений файла AWG	1–65535 или непрерывно
Задержка запуска	0 ... 17 с, разрешение 4 нс

### Функция качания

Обеспечивает дискретное цифровое качание частоты несущей, уровня высокочастотного сигнала и источника модуляции.

Управление начальным значением, конечным значением, числом шагов и временем шага.

Качание (с заданным начальным значением, конечным значением и числом шагов) может быть запущено дистанционно через BNC-соединитель на задней панели (уровень ТТЛ).

<b>Режимы</b>	Непрерывный; одиночный; с внешним запуском
Тип качания несущей	Линейный, логарифмический
Шаг уровня высокочастотного сигнала	минимум 0,01 дБ
Максимальное число шагов	65536
Выход маркера "событие"	При достижении заданных значений параметров на выходе маркера качания появляется ТТЛ-импульс. Может быть установлено до 6 маркеров.

### Функция качания по списку

Обеспечивает таблицу частот несущей и значений уровня высокочастотного сигнала.

Предоставляет возможность управления начальной частотой, конечной частотой и временем выдержки.

Может быть запущена дистанционно через BNC-соединитель на задней панели (уровень ТТЛ).

Установка времени выдержки	10 мкс ... 10 с
Размер списка	До 65535 значений

### Генератор опорной частоты

Тип	ОСХО (термостатированный кварцевый генератор)
Частота	10 МГц
Температурная стабильность (в диапазоне 0... 50°C)	$< \pm 1 \times 10^{-8}$ , типовое значение
Скорость старения	$< 1 \times 10^{-9}$ в день ( $< 0,001$ ppm) $< 1 \times 10^{-7}$ в год ( $< 0,1$ ppm)

### Память (жесткий диск 80 Гбайт)

Возможность сохранения до 500 полных наборов параметров

Каждой ячейке памяти может быть присвоено уникальное имя

Носитель данных для сохранения всех файлов AWG

### Съемный жесткий диск (опция 005)

При использовании в охраняемых зонах можно извлечь съемный жесткий диск, для этого необходимо выкрутить два винта на задней панели.

На съемном жестком диске также содержится рабочее программное обеспечение устройства.

### Импульсный модулятор / генератор (опция 004)

<b>Импульсный модулятор</b>	
Отношение уровней во включенном / выключенном состоянии	$> 80$ дБ
Длительность фронта нарастания / фронта спада	$< 10$ нс
Максимальная частота повторения импульсов	10 МГц
Паразитный видеосигнал	$< 100$ мВ

<b>Внутренний импульсный генератор</b>	
Режимы	Автономный; запускаемый; одиночный импульс; двойной импульс; настраиваемое повторение; внешний запуск
Частота повторения импульсов / период следования импульсов	0,01 Гц ... 10 МГц/100 нс ... 100 с
Ширина	10 нс ... 60 с
Задержка	0 ... 60 с
Интервал между импульсами	10 нс ... 60 с
Разрешение (задержка / ширина / период)	10 нс

Воздействие на уровень высокочастотного сигнала

На устройства без опции 003 (высокий уровень мощности):

Максимальный задаваемый уровень высокочастотного сигнала уменьшается на +7 дБм при активизации импульса  
Максимальный задаваемый уровень высокочастотного сигнала уменьшается на +10 дБм при деактивизации импульса

На устройства с опцией 003 (высокий уровень мощности):

Максимальный задаваемый уровень высокочастотного сигнала уменьшается на +6 дБм при активизации импульса  
Максимальный задаваемый уровень высокочастотного сигнала уменьшается на +3 дБм при деактивизации импульса

## ОБЩИЕ ДАННЫЕ

<b>Дистанционное управление</b>	
Системы	GPIB (IEEE 488) Ethernet (TCP/IP)
GPIB (IEEE 488) Ethernet (TCP/IP), совместимый с LXI-классом C	SCPI
Интерфейсные функции	SH1; AH1; T6; L4; SR1; RL1; PP0; DC1; DT1; C0; E2

**Рекомендуемый цикл калибровки**

24 месяца

**Вес**

< 9 кг

**Размеры (высота × ширина × глубина)**

177 мм (4U) × 222 мм × 490 мм, без ножек.

Высота с ножками – 195 мм.

В комплект устройства входит боковая ручка для переноски и ножки на передней стороне.

Также в комплект устройства входит механизм стыковки для объединения с устанавливаемыми сверху и снизу модулями и с другим генератором S-серии с любой стороны.

## СОЕДИНИТЕЛИ НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ

Выход высокочастотного сигнала	50 Ом, N-типа
4 дифференциальных входа синфазно-квадратурной модуляции	I+, I-, Q+, Q-, 100 Ом, дифференциальный BNC-соединитель Уровни повреждения: $\pm 4$ В
2 × USB 2.0	Используется с картой памяти для передачи содержимого ячеек памяти, форм сигналов ARB или других файлов в/из устройства Вход для подключения мыши или клавиатуры

## СОЕДИНИТЕЛИ НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ

Выход высокочастотного сигнала	50 Ом, N-типа (опция 007)
Вход импульсной модуляции (опция 004)	50 Ом, типа BNC; совместимость с ТТЛ и КМОП Уровни повреждения: Должно быть сообщено
4 × USB 2.0	Используется с картой памяти для передачи содержимого ячеек памяти, форм сигналов ARB или других файлов в/из устройства Подключение модулей типа "включай и работай"
Качание	BNC – Когда генератора находится в режиме качания, генерируется напряжение 0–10 В.
Выход маркеров событий (Trig 1)	BNC – выбираемые пользователем маркеры для частоты или уровня обеспечивают соответствующую индикацию при достижении заданных значений параметров. Уровни выходных логических сигналов низковольтной ТТЛ. Уровни повреждения: -5 / +10 В
Запуск / вход импульса (Trig 1)	BNC – при подаче 0 В или при замыкании выключателя запускается качание или шаги поточечного качания. Предельные входные логические сигналы низковольтной ТТЛ. Уровни повреждения: -5 / +10 В
Вход опорной частоты	На BNC-соединитель подается сигнал 10 МГц с уровнем 200 мВ ... 2 В (среднеквадратичное значение) при импедансе 50 Ом или 100 кОм (номинальное значение).
Выход опорной частоты	BNC – сигнал 10 МГц с уровнем 2 В (размах) при импедансе 50 Ом Уровни повреждения: -0,5 / +3 В
Вход LO	50 Ом, SMA-соединитель +10 дБм $\pm 1$ дБ, 50 МГц ... 6 ГГц
Выход LO	50 Ом, SMA-соединитель +11 дБм $\pm 1$ дБ, 50 МГц ... 6 ГГц
Вход / выход цифровых сигналов	Интерфейс Aurora
GPIO-интерфейс	Согласно описанию дистанционного управления
LAN-интерфейс	Согласно описанию дистанционного управления



## УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

<b>Номинальный диапазон использования</b>	
Температура	0 ... 50 °C
Относительная влажность	До 93 % при 40 °C
Высота над уровнем моря	До 3050 м
<b>Условия хранения и транспортировки</b>	
Температура	-40 ... +71 °C
Относительная влажность	До 95 % при 40 °C
Высота над уровнем моря	До 4600 м
Электромагнитная совместимость	EN 61326-1:2006, класс В, Табл. 1 "Устойчивость к излучению" – рабочие характеристики В
Обеспечение безопасности	EN 61010-1:2001 Требования по безопасности применительно к электрическому технологическому оборудованию, КИПиА и лабораторным установкам – часть 1, Общие требования.
Механические характеристики	MIL-PRF-28800F, класс 3

## ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОПИТАНИЮ

Источник питания переменного тока	100 ... 240 В ~ (предельные значения 90 ... 264 В)  50 ... 60 Гц ~ (предельные значения 45 ... 66 Гц)  максимум 125 ВА
-----------------------------------	--

## ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

Размер экрана	Цветной сенсорный экран 8,5 дюйма, формата 16:9
Клавиши / выключатели	Включение питания / режим ожидания Клавиша возврата в исходное положение

Поддержка функции "удаленный рабочий стол", VNC и веб-сервера.

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

---

SGD-3	Генератор цифровых высокочастотных сигналов 100 кГц ... 3 ГГц
SGD-6	Генератор цифровых высокочастотных сигналов 100 кГц ... 6 ГГц
Опция 002	Защита от обратного сигнала (только для SGA-3)
Опция 003	Высокий уровень мощности (+20 дБм)
Опция 004	Модуляция импульсов малой длительности
Опция 005	Съемный жесткий диск
Опция 007	Соединители на задней панели

Опции генератора сигналов произвольной формы (каждая опция AWG содержит IQCreator с фазовой манипуляцией, квадратурной амплитудной модуляцией, с несколькими несущими, с активизацией тональных сигналов):

Опция 010	AWG с памятью на 128 миллионов выборок
Опция 011	AWG с памятью на 512 миллионов выборок
Опция 012	AWG с памятью на 1 миллиард выборок

Опции формирования форм сигналов IQCreator:

Опция 101	Базовый пакет формирования форм сигналов (опции 111 ... 116)
Опция 102	Расширенный пакет формирования форм сигналов (опции 101, 117 и 118)
Опция 111	3GPP (GSM, EDGE, EGPRS, EGPRS2, WCDMA, HSPA, HSPA+)
Опция 112	3GPP2 (1595, CDMA2000, 1xEVDO (0+A))
Опция 113	TD-SCDMA (3GPP TDD-LCR)
Опция 114	Bluetooth, версия 11 + версия 21 + EDR + версия 4
Опция 115	WLAN (a, b, g, n)
Опция 116	WiMAX
Опция 117	LTE FDD, версия 8
Опция 118	LTE TDD, версия 8
Опция 150	Лицензия CDMA/OFDM

### Опции продленного срока гарантии

Опция 203	3-летняя гарантия
Опция 204	4-летняя гарантия
Опция 205	5-летняя гарантия

### Комплект поставки

Шнур питания переменного тока  
Руководство по первоначальному запуску  
Компакт-диск с руководством по эксплуатации  
Компакт-диск с результатами заводских испытаний

#### Дополнительные компоненты

47000/132	Руководство по эксплуатации (в бумажном виде)
46880/124	Руководство по техническому обслуживанию с поддержкой ремонта до уровня модулей (включая программное обеспечение полуавтоматической и автоматической регулировки)
43129/189	Кабель GPIB-интерфейса длиной 1,5 м
46662/836	Мягкий футляр для переноски
46662/835	Жесткий транспортный ящик
23448/030	Кабель "USB типа А – USB типа В" длиной 1,5 м
46885/505	Одиночный комплект монтажа устройства в стойке (кронштейны на лицевой панели)
46885/506	Двойной комплект монтажа устройства в стойке (кронштейны на лицевой панели)
43139/042	Высокочастотный соединительный кабель с двойным экранированием, 50 Ом, 1,5 м, BNC (вилка)
54311/095	Высокочастотный соединительный кабель с двойным экранированием, 50 Ом, 1 м, соединители типа N
54311/092	Коаксиальный адаптер "соединитель-вилка типа N – соединитель-розетка типа BNC"
59999/163	Прецизионный коаксиальный адаптер "соединитель-вилка типа N – соединитель-розетка типа BNC"
Должно быть сообщено	2 BNC-терминатора 50 Ом

Дополнительные модули S-серии (см. отдельные спецификации)

SCO-6	Модуль объединителя 10 МГц ... 6 ГГц
SPA 6	Модуль усилителя мощности 10 МГц ... 6 ГГц



Тел/факс: (495) 956-55-05  
e-mail: info@linetest.ru  
www.linetest.ru