

# Технические характеристики RFSG2/4/6 2,16

(Авг 2017)

Номер в ГРСИ РФ: 67514-17

Производитель / заявитель: Компания "Anapico Ltd.", Швейцария

Портативные аналоговые генераторы сигналов



## Введение

RFSG2/4/6 представляет собой серию аналоговых сигналов с низким фазовым шумом и быстрым переключением частоты, диапазон частот от 9 кГц до 2,0, 4,0 и 6,1 ГГц, соответственно.

RFSG2/4/6 полноценный генератор РЧ сигналов, ТЕРМОСТАТИРОВАННЫЙ генератор-стабилизированный сигнал низкого фазов-шума с разрешением микро-Hz частоты, широким и точно уровнем привело диапазон выходной мощности, широкие возможности модуляции, и быстрое переключение.

Он предназначен для широкого спектра применений, где высококачественный аналоговый сигнал является обязательным, предлагая альтернативу дорогостоящим высокопроизводительным генераторам сигналов RF, где SMALL размер и превосходные характеристики RF на привлекательной цене необходимы.

Очень компактный и прочный дизайн RFSG2/4/6 работает на очень низком энергопотреблении постоянного тока (только 12 Вт), с небольшим тепловыделением и не требуя шумного вентилятора. Это дает RFSG2/4/6 большое преимущество в лабораториях или производственных испытательных объектах.

Конструкция низкого энергопотребления позволяет использовать опциональные внутренние аккумуляторные модули, которые делают его действительно портативным инструментом, идеально подходящим для полевых испытаний, монтажа и технического обслуживания.

Доступные опции:

**Опция PE3** является дополнительным расширением уровня мощности для точного уровня ниже-120 дБм.

**Опция В3** Добавляет внутренний аккумуляторный модуль

**Опция AVIOS** Добавляет специальную модуляцию электронного оборудования, как vor/ILS

**Опция URM** Исполнение для монтажа в стойку 19 дюймов.

RFSG2/4/6 поддерживают различные стандартные интерфейсы, такие как USB (USBTMC), LAN (VXI-11), или GPIB и обширный API с примерами программирования доступны.

## Технические характеристики

На следующих страницах приводятся технические характеристики генератора сигналов в гарантийных режимах при 23 ±10 °С по истечении 30-минутного периода прогрева. Номинальные технические характеристики характеризуют ожидаемые, но не гарантийные режимы. Минимальные и максимальные значения характеристик гарантируются.

Параметр	Мин.	Тип.	Мах.	Примечание
Диапазон частот	9 КГц		2,0 ГГц 4,0 ГГц 6,1 ГГц	<b>RFSG2</b> <b>RFSG4</b> <b>RFSG6</b>
Разрешение		0,001 Гц		
Дискретность установки фазы		0,1 Град		
Время установки частоты		20 мкс 20 мкс	100 мкс 200 мкс	< = SN XX-xxx2xxxx-XXXX >= SN XX-xxx3xxxx-XXXX
Период обновления частота		400 мкс		время от получения команды SCPI
Режим качания частоты, по списку		400 мкс		
<b>Уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц</b>				
Отстройка 20 кГц		-130 дБн/Гц		См. графики измерения фазового шума.
<b>Джиттер</b>		68 Fs скз		В диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц
<b>Частота спектра</b>				
Гармоники		-40 дБн	-30 дБн	$P_{u3} = + 10$ дБм
Суб-гармоники		-80 дБе	-70 дБн	
Негармонические искажения				
< 1 МГц		-70 дБн	-60 дБн	$P_{u3} = + 10$ дБм
> 1 МГц		-75 дБн	-65 дБн	
Паразитная ЧМ при 1 ГГц			3 Гц 12 Гц	<b>0,3 КГц Кому 3 КГц,</b> <b>Взвешенный (МСЭ-Т)</b> <b>0,03 КГц Кому 23 КГц</b>
<b>Уровень мощности</b>				
Диапазон				
Без опции РЕЗ	-30 дБм		18 дБм	> 10 Мгц См. Графики на стр 8
С опцией РЕЗ	-120 дБм		17 дБм	
Разрешение установки уровня		0,01 дБ		
Погрешность установки уровня		0,3 дБ 0,5 дБ 1,5 дБ	< 0,8 дБ < 1,3 дБ	-20 до + 10 к дБм -80 до-20 или > 10 дБм <-80 дБм
Выходное сопротивление КСВ		50 Ом 1,5 1,7	1,8 2,0	< 3 ГГц > 3 ГГц
<b>Вход опорного генератора</b>	8 МГц		200 МГц	Программируется пользователем
Уровень	-5 дБм	0 дБм	+ 13 дБм	
Диапазон захвата			+/-1,0 Рpm	
Входное сопротивление		50 Ом		

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Примечание
<b>Внутренний опорный генератор</b>		10 МГц		
Точность внутреннего опорного генератора		± 40 млрд.долей		Калибруется при температуре 23 ± 3 °С
Температурная нестабильность частота (0 до 50 Градусов)			± 100 Ppb	
Уход частоты опорного генератора за год		0,5 млн.доли		
Уход частоты за день (после 30 дней работы)			5 млрд.д	
Время прогрева		5 Мин		
Выход внутреннего опорного генератора		+0 дБм 50 Ом		
<b>Защита от обратной мощности</b>				
Напряжение постоянного тока		30 В		
РЧ Мощность			36 дБм	
<b>Размеры</b>				
Исключая Соединители	Ш x Д x В 172 x 250 x 106 Мм			
Включая Соединители	Ш x Д x В 172 x 273 x 106 Мм			

Заметки:

## Перестройка частота

Развертки могут быть выполнены с комбинированной внутренней или внешней АМ/ФМ/РМ/импульсной модуляции РунниNg. При включенной модуляции минимальное время шага увеличивается до 2 Ms.

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Примечание
<b>Скорость свипирования</b>				
Тип свипирования: Линейное, Логарифмическое, Случайное				
Шаг ( $t_{Шаг}$ )	400 мкс		19998 с	
Время выдержки ( $t_{выд}$ )	50 мкс		9999 с	
Время отключения (вкл. переходное время) ( $t_{откл}$ )	0/50 мкс		9999 с	
Точность установки на точку		1 мкс		
<b>Свипирование по списку</b>				
возможность индивидуальной настройки частоты, мощности, времени прожигания и времени отключения для каждой точки				
Количество точек	2		20,000	
Время на шаг ( $t_{Шаг}$ )	200 мкс		19998 с	
Удержания ( $t_{Осм}$ )	50 мкс		9999 с	
Время отключения (вкл. переходное время) ( $t_{откл}$ )	0/50 мкс		9999 с	
Разрешение по времени		0,1 мкс		
Точность установки времени		1 мкс		
<b>ЛЧМ Модуляция</b> (Линейное изменение частоты вверх, вниз)				
Ширина полосы частот			10/	
Время выдержки ( $t_{выд.}$ )	10 нс		100 с	
Количество частот			20' 000	

## Аналоговая модуляция

Допускается одновременно использовать все типы модуляции (ЧМ, ФМ, АМ и импульсную модуляцию); исключение: ЧМ и фазовую модуляцию комбинировать нельзя. Например, для модуляции выходного ВЧ-сигнала можно одновременно включать АМ и ЧМ.

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Примечание
<b>Многофункциональный Генератор</b> Выход синхронизации на задней панели Sync Out	Синус, Треугольник, меандр, Волна			
Диапазон частот	1 Гц 1 Гц		3 МГц 1 МГц 50 КГц	Синус Треугольник Площади
Дискретность по частоте		0,1 Гц		
Размах выходного напряжения	10 мВ	5 В	2 В	Синусоидальный, треугольный сигнал Меандр (выход КМОП)
Гармонические искажения синусоидального сигнала		1/		< 100 КГц, размах 1 Впик-пик
Выход Сопротивление		50 Ом КМОП		Синусоидальный сигнал, треугольник, волна
<b>Импульсная модуляция</b> Отношение уровней вкл/выкл		70 дБ		
Частота повторения	DC		5 МГц	
Ширина импульса	30 нс 50 мкс			Фикс. АРУ АРУ вкл
Время нарастания/спада		5 нс		
Количество импульсов в последовательности	2		4192	
Ширина импульсов	30 нс		100 мкс	
Видео Пе		-40 дБ		
Внешних Вход Амплитуда		1 В		Ас Dc
<b>Частотная модуляция</b> Максимальное значение девиации (Пик)	> 2 МГц N x 100 МГц		< 0,37 ГГц 0,37 ГГц до 0,75 ГГц (N = 0,125) 0,75 ГГц до 1,5 ГГц (N = 0.25) 1,5 ГГц до 3 ГГц (N = 0.5) > 3 ГГц до 6,1 ГГц (N = 1)	
Модулирующий сигнал	Синус, Треугольник,FSK			
Частота модуляции	1 Гц/DC		800 кГц	-3 дБ Макс.девиация фазы ухудшается при частоте модуляции свыше 20 кГц.
Чувствительность по внешнему входу	<N*100 МГц для 1 Впик-пик		Устанавливается в режим АС или дискретные значения в режиме постоянного тока	
Гармонические искажения	< 1/		Частота модуляции 1 кГц и/или N*100 кГц девиация	

<b>Фазовая модуляция</b>				
Девияция	0		N*80 рад	
Частота девиации	1 Гц		800 КГц	>-3 дБ полоса пропускания
Модулирующие сигналы	Синус, Треугольник,FSK			
Чувствительность по внешнему входу	N 40 рад для 1 Впик-пик			
Гармонические искажения	< 1/			Частота модуляции 1 кГц и/или N*20 рад девиация

6

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Примечание
<b>Амплитуда Модуляции</b>				
Модуляции Ставка	10 Гц 10 Гц		20 кГц 50 кГц	применяется для внутреннего и внешнего источника >= SN XX-xxx5xxxx-XXXX
Модуляции Глубина	0		95/	
Модуляции Сигналов	Синус, Треугольник, Меандр			
Искажения		2/		
Точность		3/		
Чувствительность по внешнему входу	X/ на каждый 1 Впик-пик			Настраивается
<b>Модуляция для авиации (опция AVIO)</b>				
ILS				
Частота Курса	108 до112 МГц			
Номинальный Тон Частоты	90 и 150 Гц			
Частота Точность	< 0,02 Гц			
Центральная линия ( / )	DDM: 0 ± 0,1 В; SDM: 40 В ± 2,0			
Курс Влево (%)	DDM: 15,5 В ± 0,5 В; SDM: 40 В ± 2,0			
Курс Вправо (%)	DDM:-15,5 В ± 0,5 В; SDM: 40 В ± 2,0			
Flag ( / )	DDM: 0 ± 0,1 В; SDM: 30 ± 2,0			
Глиссада	328.6-335.4 МГц			
Угол спуска ( / )	DDM: 0 ± 0,1 В; SDM: 80 В ± 3,0			
Летать Вверх ( / )	DDM: 17,5 В ± 0,5 В; SDM: 80 В ± 3,0			
Летать Вниз ( % )	DDM:-17,5 В ± 0,5 В; SDM: 80 В ± 3,0			
Flag ( / )	DDM: 0 ± 0,1 В; SDM: 70 В ± 2,5			
VOR ВЧ частота	108-118 МГц			
Поднесущая частота	9960 ± 2,0 Гц			
ЧМ Девияция	480 Гц			
АМ тон	30 ± 0,02 Гц			
Двигаться на Север	TDM: 30 ± 2,0% Фаза: 180 ± 0,5 Град			
Двигаться на Юг	TDM: 30 ± 2,0% Фаза: 90 в ± 0,5 Град			
Двигаться на Восток	TDM: 30 ± 2,0% Фаза: 0 ± 0,5 Град			
Двигаться на Запад	TDM: 30 ± 2,0% Фаза: 270 ± 0,5 Град			

Тест 1	TDM: $20 \pm 1,5\%$ Фаза: $0 \pm 0,5$ Град
Тест 2	TDM: $40 \text{ В} \pm 2,0\%$ Фаза: $0 \pm 0,5$ Град

Заметки:

## Многофункциональный генератор выход (FUNC OUT)

Выход является FUNC OUT на задней панели

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Примечание
<b>МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР</b>	Синус, Треугольник, Меандр			
Частота Диапазон	1 Гц 1 Гц		3 Мгц 1 Мгц 50 Кгц	Синус Треугольник Меандр
Частота Разрешение		0,1 Гц		
Пиковая амплитуда выходного напряжения	10 мВ	5В	2 В	Синус, Треугольник Меандр (CMOS Выход)
Гармонические искажения		1/		< 100 Кгц, 1 Vpp
Выходное сопротивление		50 Ом Cmos		Синус, Треугольник, меандр
<b>Видеосигнал внутреннего импульсного модулятора</b>				
Выход		КМОП		
Период	30 нс		50 с	
Ширина импульса	15 нс		50 с	
Время выдержки		10 нс		
<b>Trigger OUT                    Режим синхронизации для нескольких источников</b>				
Режимы	Запуск начала свипирования Запуск на каждую точку			
Триггер Сигнала Импульса Ширина		100 нс		



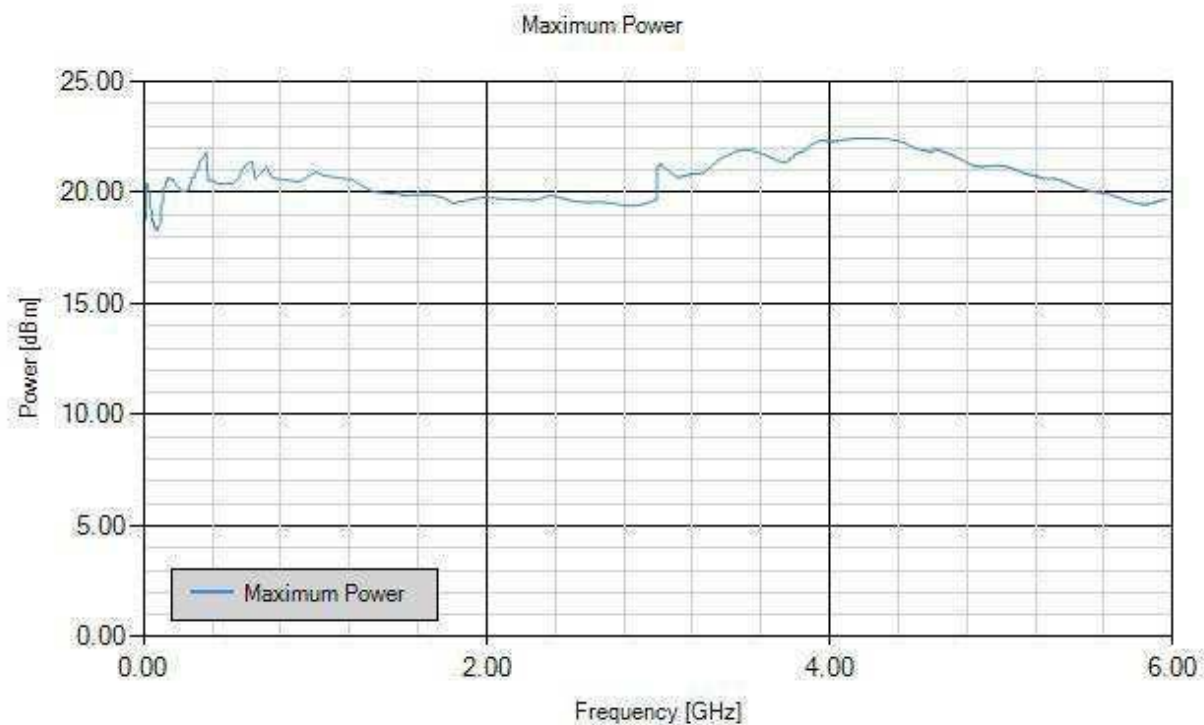
## Триггер (вход TRIG IN)

Вход-ТРИГОНОМЕТРИЯ на задней панели

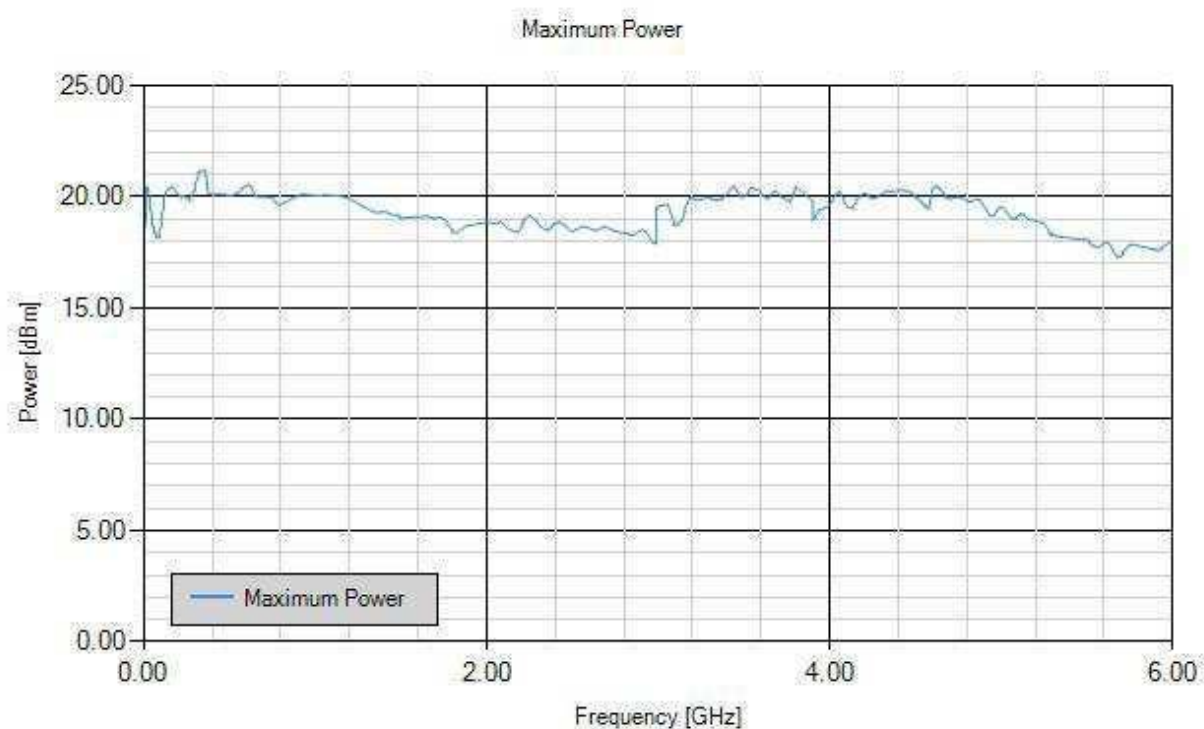
Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	NOTE
Виды запуска	Непрерывной, однократный, по окнам, по затвору			
Источник запуска	RF кнопка, внешний, по шинам (GPIB, LAN, USB)			
Режимы запуска	Непрерывный, запуск-работа, сброс-работа»			
Задержка запуска		Подл. уточн		
Погрешность запуска		5 мкс		
Задержка внешнего запуска	50 мкс		40 с	
Разрешение внешнего запуска		15 нс		
Счетный цикл запуска	1		255	Срабатывание только при N-м событии запуска
Полярность запуска	По переднему фронту по заднему фронту			

## Графики типичных значений

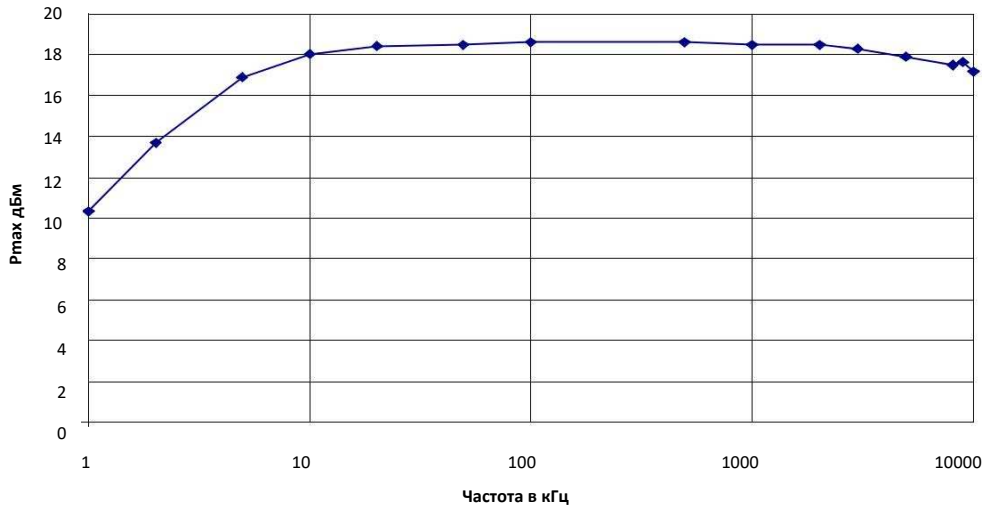
Типичная максимальная выходная мощность (без опции PE3)



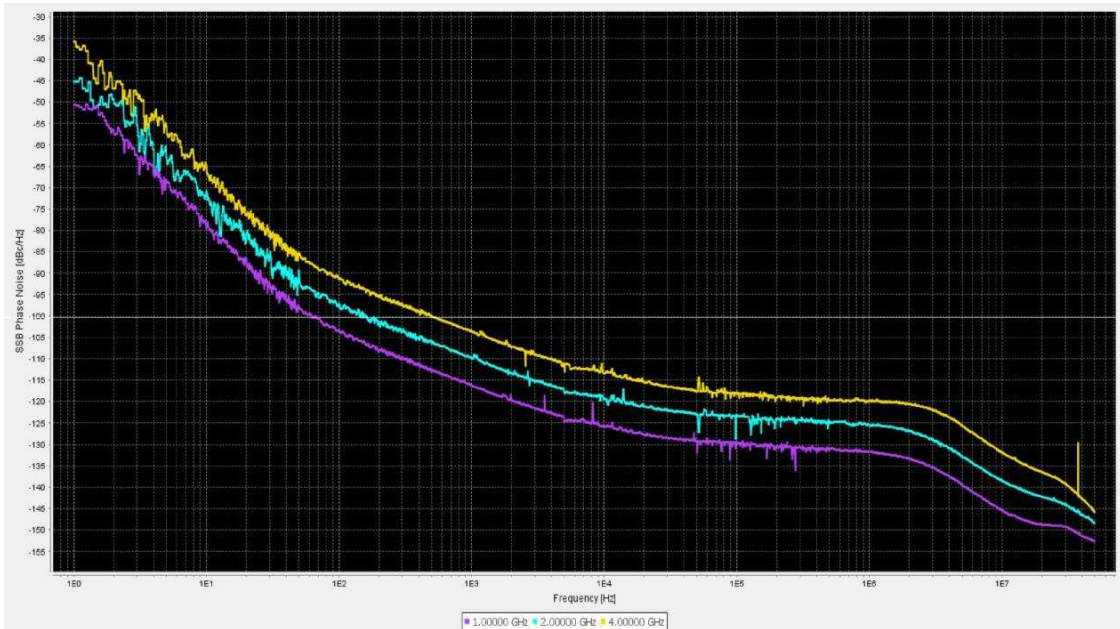
Типичная максимальная выходная мощность (с опцией PE3)



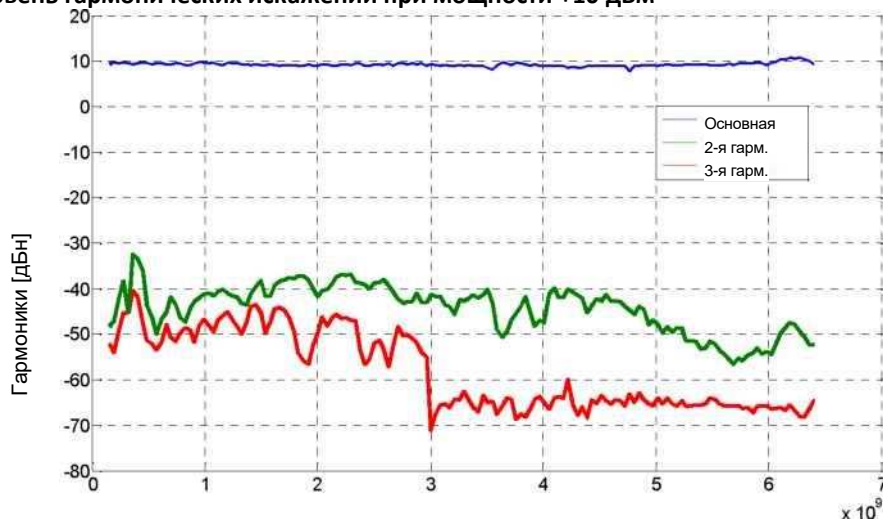
**Максимальная выходная мощность (от 1 кГц до 10 МГц)**



**Фазовый шум p (1,2 и 4 ГГц)**



**Уровень гармонических искажений при мощности +10 дБм**



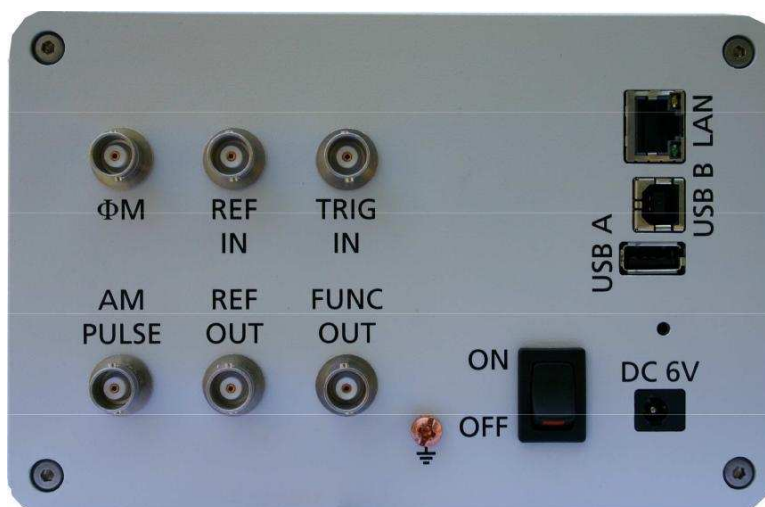
## Разъемы

### Передняя панель:



1. ВЧ-выход: разъем N-типа
2. Кнопка «RF on/off» (вкл./выкл. ВЧ)
3. Поворотная ручка
4. Клавиши MENU (меню) и клавиши-стрелки ↓ ↑ ← →

### Задние Панели:



1. Вход запуска: гнездо BNC
2. Функциональный выход: гнездо BNC
3. Вход внешнего опорного сигнала: гнездо BNC
4. Выход внутреннего опорного сигнала: гнездо BNC
5. Вход ЧМ/ФМ: гнездо BNC
6. Вход AM и импульсной модуляции: гнездо BNC
7. Гнездо LAN: RJ-45
8. USB 2.0 с поддержкой режимов хост-контроллера и устройства
9. GPIB: IEEE-488.2, 1987 с поддержкой режимов приема и передачи (по заказу)
10. Разъем питания пост. тока (6 В, 6 А)
11. Выключатель питания

#### Интерфейсы для дистанционного программирования

Интерфейс ЛВС Ethernet 100BaseT;  
USB 2.0 с поддержкой режимов хост-контроллера и устройства;  
GPIB (IEEE-488.2,1987) с поддержкой режимов приема и передачи (по заказу)  
Язык управления SCPI версии 1999.0

**Требования к источнику питания:** 6 В пост. тока; макс. 20 Вт

**Сетевой адаптер (входит в комплект поставки):** 100-240 В пер. тока на входе / 6 В пост. тока 6,0 А на выходе

**Диапазон температур эксплуатации:** от 0 до 45 °С

**Диапазон температур хранения:** от -40 до 70 °С

**Высота над уровнем моря при эксплуатации и хранении:** до 4500 м (15 000 футов)



Защита/ЭМС соответствуют действующим нормам и директивам по защите и ЭМС.

**Масса:** ≤ 2,5 кг (6 фунтов) без упаковки, ≤ 4 кг (8 фунтов) в упаковке

**Габаритные размеры:** 106 мм (В) x 172 мм (Ш) x 270 мм (Д) (с учетом разъемов)  
[4,21 дюйма (В) x 6,77 дюйма (Ш) x 10,63 дюйма (Д)]

**Рекомендуемый межповоротный интервал:** 24 месяца

#### Совместимые языки с поддержкой широко используемых команд

Agilent Technologies N5181A MXG

Aerofix

Rohde & Schwarz, модели SMA и SML

- **ВЗ:** аккумуляторный блок (внутренний, до 2,5 часов автономной работы)
- **РЕЗ:** расширенный диапазон мощности (вплоть до -120 дБм)
- **АВИО:** испытательные сигналы аппаратуры навигации и посадки (VOR/ILS)
- **GPIB:** интерфейс программирования IEEE-488.2, 1987



- **RM:** корпус для монтажа в 19-дюйм. стойке

## Хронология внесения изменений в документ

Версия/статус	Дата	Автор	Примечания
Верс. 10	01.06.2010	jk	Первая редакция
Верс. 11	01.08.2010	jk	Добавлены механические характеристики
Верс. 12	01.11.2010	jk	Варианты исполнения
Верс. 13	30.12.2010	jk	Добавлены данные измерений
Верс. 131	10.03.2011	jk	Одновременные качание частоты / модуляция
Верс. 140	26.04.2011	jk	Передняя панель, графики измерения
Верс. 142	20.05.2011	jk	Выход опорного сигнала 10 МГц, скорректировано значение R <sub>макс</sub>
Верс. 143	01.09.2011	jk	График фазового шума
Верс. 144	15.09.2012	jk	Скорректирован диапазон входа внешнего опорного сигнала
Верс. 145	15.09.2012	jk	Добавлены запуск, ЛЧМ, последовательности импульсов
Верс. 146	26.03.2013	db	Изменены временные характеристики качания частоты
Верс. 147	04.10.2013	db	Добавлены данные по времени установления частоты
Верс. 148	21.01.2014	jk	Скорректированы размеры
Верс. 149	06.02.2014	jk	Добавлены графики максимальной мощности
Верс. 150	30.06.2014	jk	Новый график фазового шума
Верс. 200	10.12.2014	jk	Унифицирован лист технических данных для серии RFSG2/4/6HC
Верс. 210	10.05.2015	jk	Обновлены временные параметры качания частоты
Верс. 211	23.06.2015	db	Добавлены данные по диапазону частот АМ для серийных номеров >= xx-xxx5xxxx-xxxx