

# Технические характеристики генераторов серии RFSU 1,22

(Август 2018)

Аналоговые генераторы с сверхнизким  
уровнем фазового шума 6, 12,75, 20, 26 и  
40 ГГц



## Введение

RFSU Серия аналоговых генераторов сигналов сверхнизким уровнем фазового шума и быстрой перестройкой частоты, работающие в диапазоне частот от 100 кГц до 6,12,75,20,26 и 40 ГГц, разрешение установки частоты 0,001 Гц.

Серия аналоговых генераторов сигналов RFSU одновременно обеспечивает высокий уровень выходной мощности и низкий уровень нелинейных частотных искажений

Серия аналоговых генераторов RFSU обладает аналоговой модуляцией, включая импульсную модуляцию в том числе генерирование сигналов импульсной последовательности, включая возможность программировать импульсные паттерны.

Серия аналоговых генераторов RFSU обеспечивает аналоговое и цифровое свипирование, включая свипирование по списку, что позволяет устанавливать частоту, мощность и время выдержки индивидуально. Гибкие возможности запуска упрощают интеграцию с системами тестирования

Компактный блок позволяет полный контроль передней панели с помощью сенсорной панели дисплея.

### Опция:

- **FS:** Опция сверхбыстрая перестройка частоты
- **ULN:** Опция улучшенное значение уровня фазового шума
- **VREF:** Программируемый вход для опорного генератора
- **PE4:** Опция электронный аттенюатор
- **MOD:** Установка аналоговой модуляции
- **EB:** работа от внешнего аккумулятора
- **1URM:** Опция исполнения прибора в корпусе для монтажа в 19 дюймовую стойку.
- **LH:** Лабораторный корпус с цветным сенсорным дисплеем

## Технические характеристики

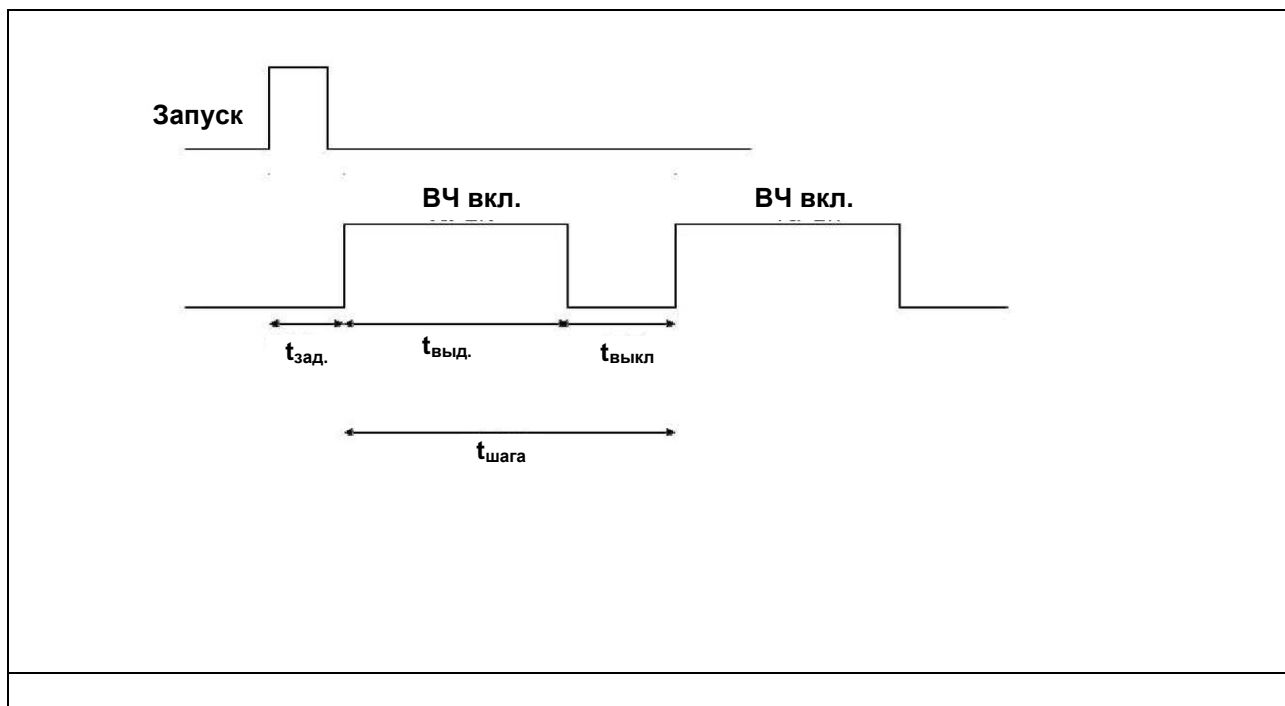
Технические характеристики на следующих страницах описывают гарантированную производительность генератора сигналов при температуре  $23 \pm 10^\circ\text{C}$ . после 30 минут прогрева для всех конфигураций. Типичные значения описывают ожидаемую, но не гарантированную производительность. Минимальные и максимальные технические характеристики гарантированы.

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Примечание
<b>Параметры непрерывного сигнала</b>				
Диапазон частот	100 кГц		6,0 ГГц	RFSU6
	100 кГц		12,75 ГГц	RFSU12
	100 кГц		20 ГГц	RFSU20
	100 кГц		26 ГГц	RFSU26
	100 кГц		40 ГГц	RFSU40
Разрешение		0.001 Гц		
Разрешение фазы		0,1 град		
Время установления частоты/амплитуды		200 мкс	200 мкс 20 мкс	Опция FS
<b>Однополосный фазовый шум</b>				
<b>Частота 1 ГГц</b>				
отстройка 10 Гц		-87 дБн/Гц		Опция ULN:-100 дБн/Гц
отстройка 1 кГц		-130 дБн/Гц		
отстройка 20 кГц		-145 дБн/Гц		
100 кГц отстройка		-150 дБн/Гц		
<b>Тактовая частота 4 ГГц</b>				
отстройка 10 Гц		-74 дБн/Гц		Опция ULN:-91 дБн/Гц
отстройка 1 кГц		-121 дБн/Гц		
отстройка 20 кГц		-132 дБн/Гц		
100 кГц отстройка		-139 дБн/Гц		
<b>10 ГГц</b>				
отстройка 10 Гц		-69 дБн/Гц		Опция ULN:-79 дБн/Гц
отстройка 1 кГц		-113 дБн/Гц		
отстройка 20 кГц		-124 дБн/Гц		
100 кГц отстройка		-131 дБн/Гц		
<b>30 ГГц</b>				
отстройка 10 Гц		-60 дБн/Гц		Опция ULN:-74 дБн/Гц
отстройка 1 кГц		-108 дБн/Гц		
отстройка 20 кГц		-120 дБн/Гц		
100 кГц отстройка		-121 дБн/Гц		
<b>Выходная мощность</b>				
	-20 дБм		+ 18 дБм	300 кГц до 10 МГц
	-20 дБм		+ 24 дБм	от 10 МГц до 6 ГГц
	-20 дБм		+ 23 дБм	от 6 до 12,75 ГГц
	-20 дБм		+ 20 дБм	12.75-20 ГГц
	-20 дБм		+ 20 дБм	20 -26 ГГц
	-20 дБм		+ 15 дБм	26-40 ГГц
	-90 дБм		+ 20 дБм	Опция PE4, 6, 12,75 ГГц
	-90 дБм		+ 15 дБм	Опция PE4, 20 ГГц
	-70 дБм		+ 10 дБм	Опция PE4, 26 40 ГГц
Разрешение установки уровня		0,01 дБ		

Параметр	Мин.	Тип.	Мак с.	Примечание
Погрешность установки уровня, ALC вкл. Температурные эффекты		0,3 дБ 0,015 дБ/°С	1,0 дБ	от -15 до + 15 дБм 0 до 45 °С
Выходное сопротивление КСВН		50 Ом 1,7		
<b>Защита от обратной мощности</b>				
Напряжение постоянного тока			± 15 В	
Мощность ВЧ			до 30 дБм	
Спектральная чистота при + 10 дБм Выходные гармоники		-40 дБн	-30 дБн	
Суб-гармоники		-75 дБн -70 дБн -55 дБн	-65 дБн	< 5 ГГц от 5 ГГц до 20 ГГц > 20 ГГц
Не гармонические искажения >1,2 ГГц > 1,2 до 2,5 ГГц > 2,5 до 5 ГГц > от 5 до 10 ГГц > от 10 до 20 ГГц > 20 ГГц		-90 дБн -92 дБн -90 дБн -85 дБн -80 дБн -70 дБн	-85 дБн -88 дБн -86 дБн -80 дБн -74 дБн -60 дБн	CW + 10 дБм, > 10 кГц отстройка

## Перестройка частоты (Сви́пирование)

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Примечание
<b>Цифровое сви́пирование мощность/частота/список развертки</b>				
Тип развертки: линейный, логарифмическая, случайная				
Время шага ( $t_{шаг}$ )	200 мкс 20 мкс		19998 с	Опция FS
Время выдержки ( $t_{выд}$ )	10 мкс		9999 с	
Время отключения (вкл. переходное время) ( $t_{отм}$ )	0		9999 с	
Переходное время ( $t_{пер}$ )			270 мкс 25 мкс	Опция FS
Задержка времени ( $t_{зад}$ )		от 2 до 10 мкс 50 нс		Опция FS
Разрешение по времени		0,1 мкс 5 нс		Опция FS
Точность синхронизации на точку		3 мкс 5 нс		Опция FS



## Опорный генератор

Вход REF IN и выход REF OUT находятся на задней панели

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Примечание
<b>Внутренний опорный генератор</b>		10/100 МГц		
Начальная точность			± 20 част млрд	Калибруется при 23 ± 3 °С, настраивается пользователем
Температурная стабильность (от 0 до 50 град. С)			± 20 част млрд	
Уход опорной частоты за год		0,5 млрд. доли 0,1 млрд. доли		Для Опция исполнения ULN
Уход опорной частоты (после 30 дней работы)			5 част млрд 0,5 част млрд	Опция ULN
Время прогрева		5 мин.		
Выход внутреннего опорного генератора		10 МГц 10/100 МГц		
Выходная мощность Выходное сопротивление		0 дБм 50 Ом		
Обход внутренней входной ссылки		100 МГц 100 МГц, 3 ГГц		Синхронный режим высокой фазы Опция ULN
Захват опорной частоты внешнего сигнала	1	10 МГц целое число МГц 100 МГц	250	Опция VREF
Режим обхода				
Вход опорного сигнал 10 МГц или 1-250 МГц 100 МГц	-5 дБм 5 дБм	0 дБм	+ 13 дБм +15 дБм	

Диапазон блокировки 10 МГц 100 МГц, 1 ГГц, 3 ГГц			± 1,5 Ppm > 100 Ppm	
Входное сопротивление		50 Ом		

## Многофункциональный генератор (FUNC OUT)

Выход FUNC OUT установлен на задней панели

Параметр	Мин	Тип.	Макс.	Примечание
<b>МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР</b>				
синус, треугольник, меандр				
Диапазон частот	1 Гц 1 Гц		3 МГц 1 МГц 50 кГц	Синус Треугольник Меандр
Частотное разрешение		0,1 Гц		
Амплитуда выхода пик-пик	10 мВ	5В	2 В	Синус, треугольник Квадрат (выход КМОП)
Гармонические искажения		1/		< 100 кГц, 1 Впик-пик
Выходное сопротивление		50 Ом КМОП		Синус Треугольник Площади Волна
<b>ВИДЕО выход (внутреннего импульсного модулятора)</b>				
Выход		КМОП		
Период	30 нс		50 с	
Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Примечание
Ширина импульса	15 нс		50 с	
Задержка RF		10 нс		
<b>TRIGGER OUT – синхронизация нескольких генераторов сигналов</b>				
Режимы	Триггер на старте развертки триггер на каждой точке Допустимый сигнал			

## Trigger Input (TRIG IN)

Вход-TRIG IN на задней панели

Параметр	Мин	Тип.	Макс.	Примечание
Типы триггеров	Непрерывное, одиночное, оконный, оконный направленный			
Источник триггера	RF кнопка, внешний, шина (GPIB, LAN, USB)			

Режимы триггера	<b>Непрерывный свободный, запуск и работа, перезагрузка и работа</b>			
Задержка триггера		5 нс		
Неопределенность триггера		10 нс		
Задержка внешнего триггера	50 нс		10 с	
Внешнее разрешение задержки		10 нс		
Количество событий	1		255	Выполнить только для события n-го триггера
Полярность триггера	Рост, падение			

## Выход триггера (TRIG OUT)

См. выход многоканального генератора (FUNC OUT)

## Аналоговые модуляции (опция MOD)

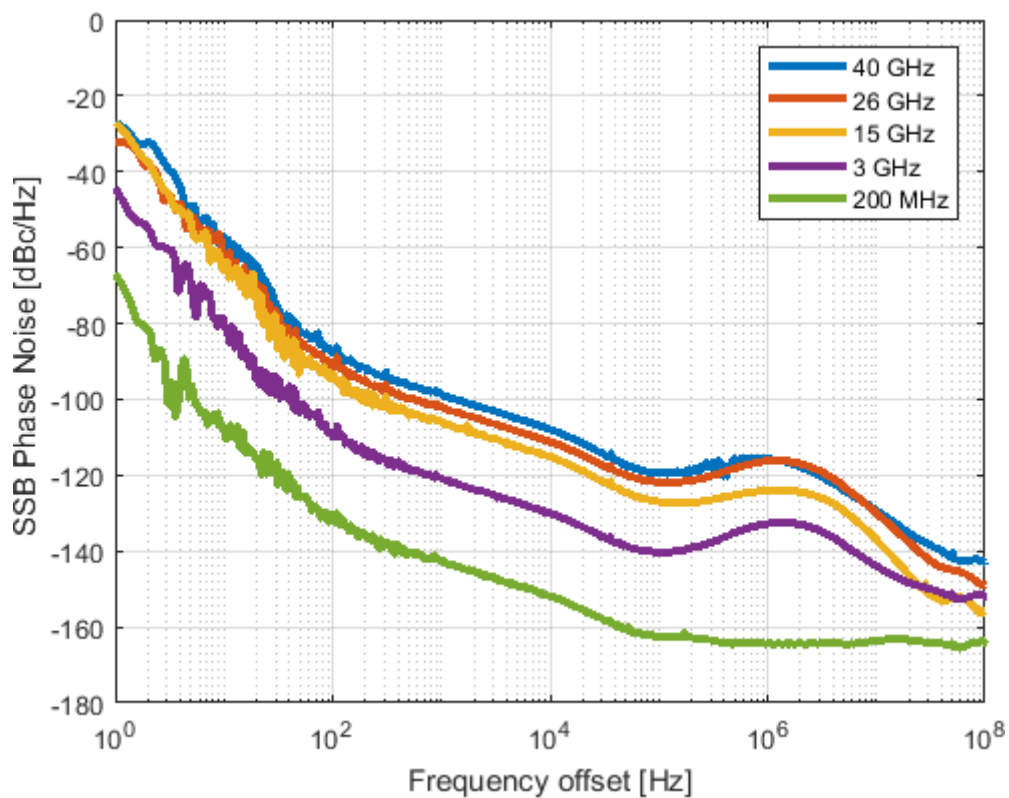
Параметр	Мин	Тип.	Макс.	Примечание
<b>Импульсная модуляция</b> Источник модуляции	.	Внутренний Внешний		
Внешняя амплитуда входного сигнала	ТТЛ			
Время нарастания/спала		10 нс		
Коэффициент запираения вкл/выкл		80 дБ 70 дБ		на + 10 дБм < 7 ГГц на + 10 дБм > 7 ГГц
Импульсный выброс			10/	
Задержка импульса		20 нс		
Полярность импульса		Нормальная Обратная		Настраивается
<b>Внутренний генератор импульсов</b> Частота повторения (PRF)	0,1 Гц		50 МГц	= 1/T
Коэф. Заполнения = 1/(Скважность)	1% до 99% в 1% шагах			в пределах указанной минимальной ширины импульса
Диапазон установки ширины импульсов	30 нс		20 с	
Импульсный паттерн модуляции и шахматы PRF				Использование внутреннего генератора паттернов
Ширина импульса	30 нс 300 нс		1мкс 5 с	Удержание ALC ALC вкл
Программируемое количество импульсов	2		65536	
Коэф. Заполнения = 1/(Скважность)	0,05/		99,95/	
Разрешение ширины импульса		5 нс		

Погрешность установки периода импульса (Т)		0.00005 xT + 3нс		
Погрешность установки ширины импульса		0.00005 xT + 5 нс		
Дрожание пульса		2 нс	5 нс	
Полярности		Выбор		
<b>Частотная модуляция</b> Источник модуляции		Внутренние		
Максимальное значение девиации частоты (пик)		N 500 МГц		< 1,25 ГГц (N = 1) 1,25 ГГц до 2,5 ГГц (N = 0,125) 2,5 ГГц до 5 ГГц (N = 0.25) от 5 ГГц до 10 ГГц (N = 0.5) от 10 ГГц до 20 ГГц (N = 1) от 20 ГГц до 40 ГГц (N = 2)
Погрешность установки девиации		0,5/	2	
Искажение (THD)		< 1/		частота 1 кГц, отклонение 10 кГц
Частота модулирующего сигнала	0,1 Гц		100 кГц	
Модуляция сигналов	Синус			
<b>Фазовая модуляция</b> Источник модуляции		Внутренний		
<b>Параметр</b>	<b>Мин.</b>	<b>Тип.</b>	<b>Макс.</b>	<b>Примечание</b>
Девиация фазы (пик)	0		1000 · N рад	
Погрешность установки девиации		0,5/	2	
Скорость модуляции	0,1 Гц		200 кГц	
Модуляция сигналов	Синус			
Искажение (THD)	< a1/ &gt; 1/			скорость 1 кГц N x рад девиация
<b>Амплитудная модуляция</b> Источник модуляции		Внутренний		
Скорость модуляции	0,1 Гц		50 кГц	Устанавливаемый до 200 кГц
Модуляция сигналов	Синус			
Глубина модуляции	0		70/	Устанавливаемое
Разрешение глубины модуляции		1/		
Искажение (синус)		1/ ;		при 60% глубины модуляции
Погрешность (скорость 1 кГц, 60%)		2/	5/	

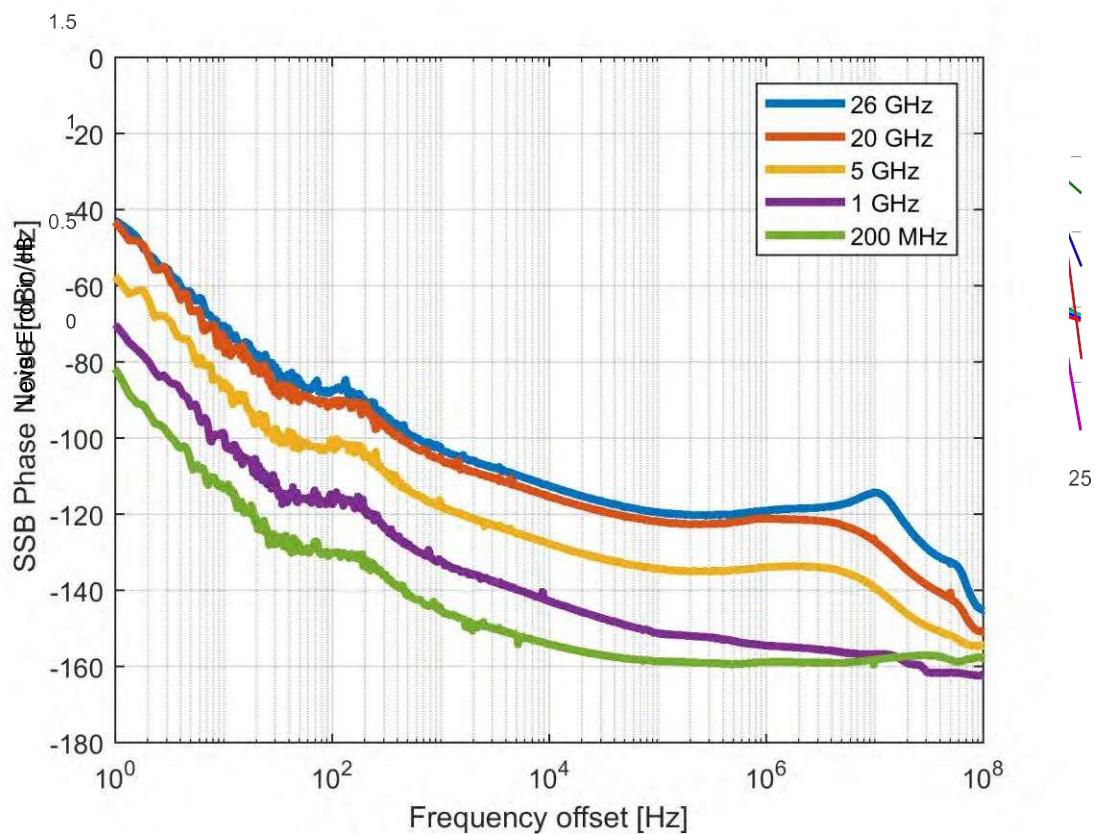


## Типовые технические характеристики

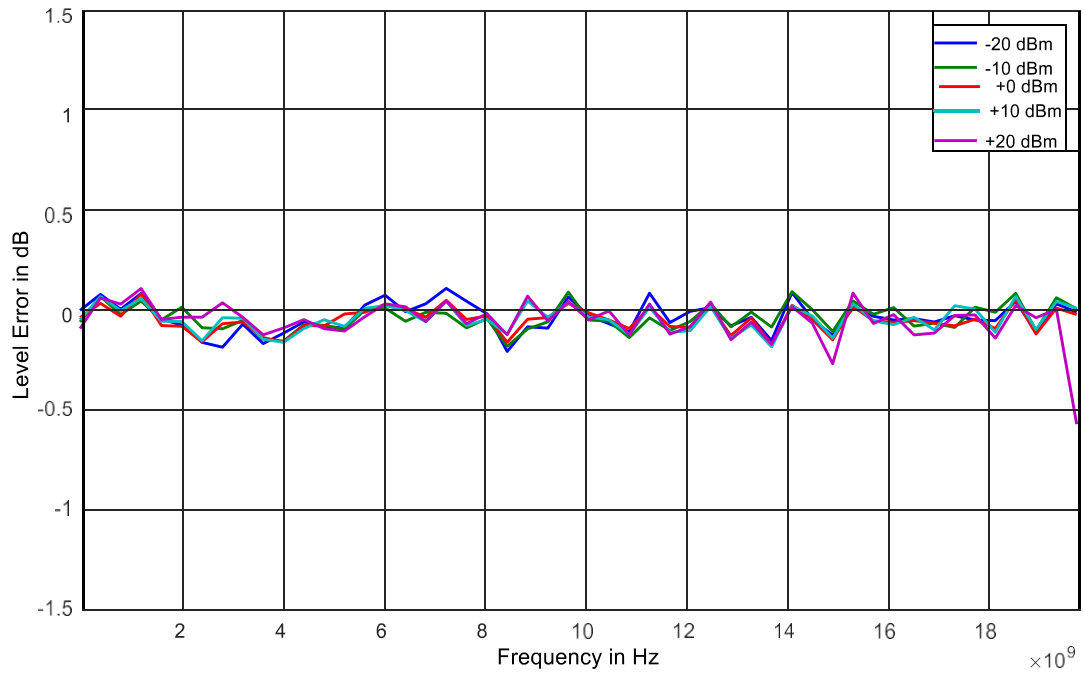
Спектральная плотность фазовых шумов, в отстройках 1 Гц до 100 МГц, стандартная комплектация.



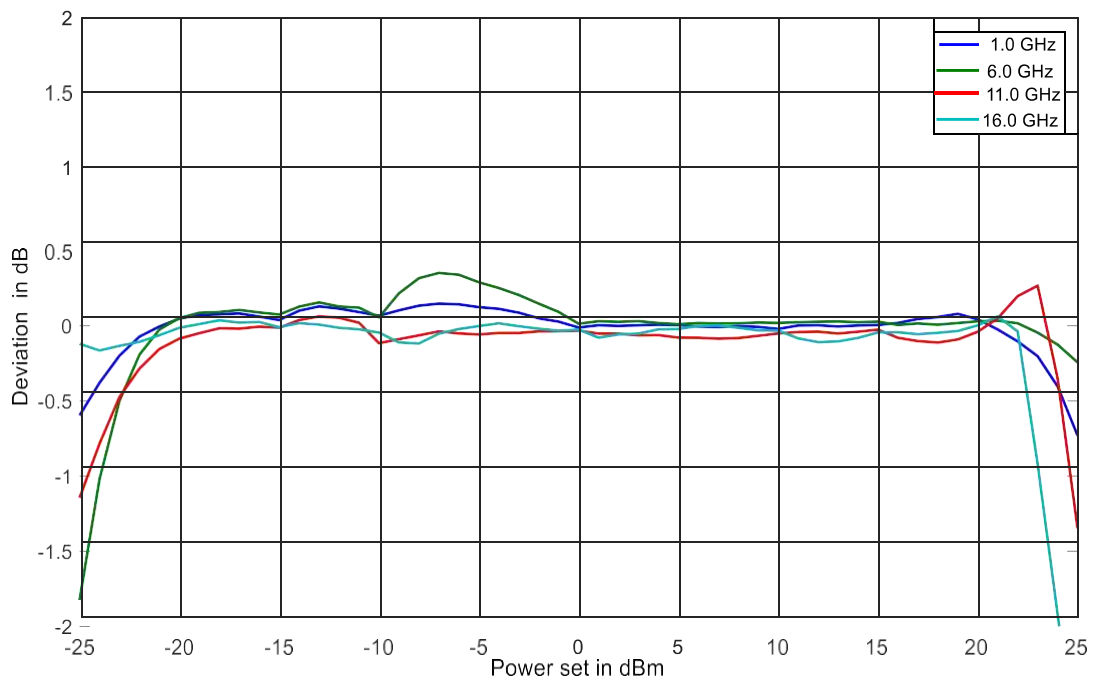
Спектральная плотность фазовых шумов, в отстройках 1 Гц до 100 МГц, стандартная комплектация. (Опция ULN).



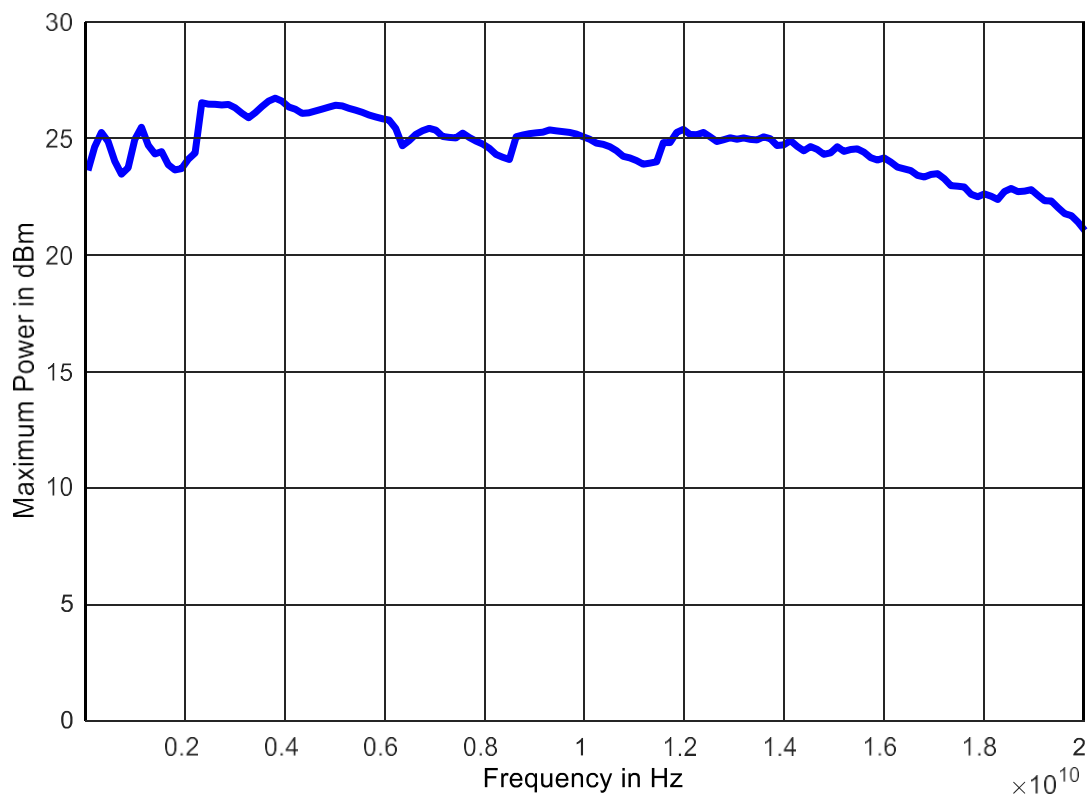
**Частотная зависимость выходной мощности (RFSU20) тип.**



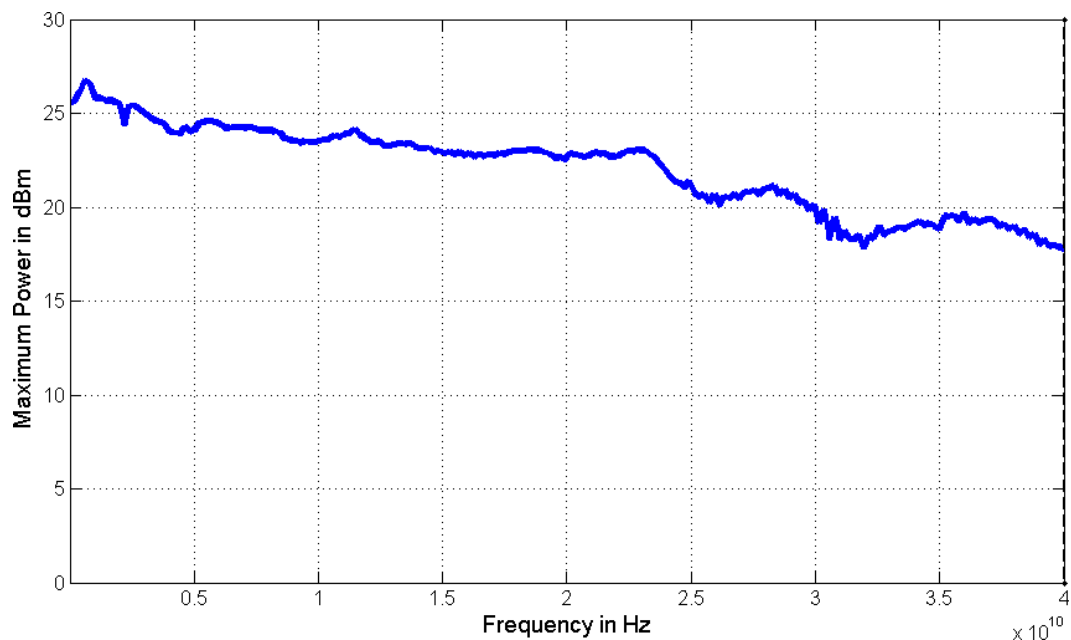
**Линейность мощность (RFSU20) тип.**



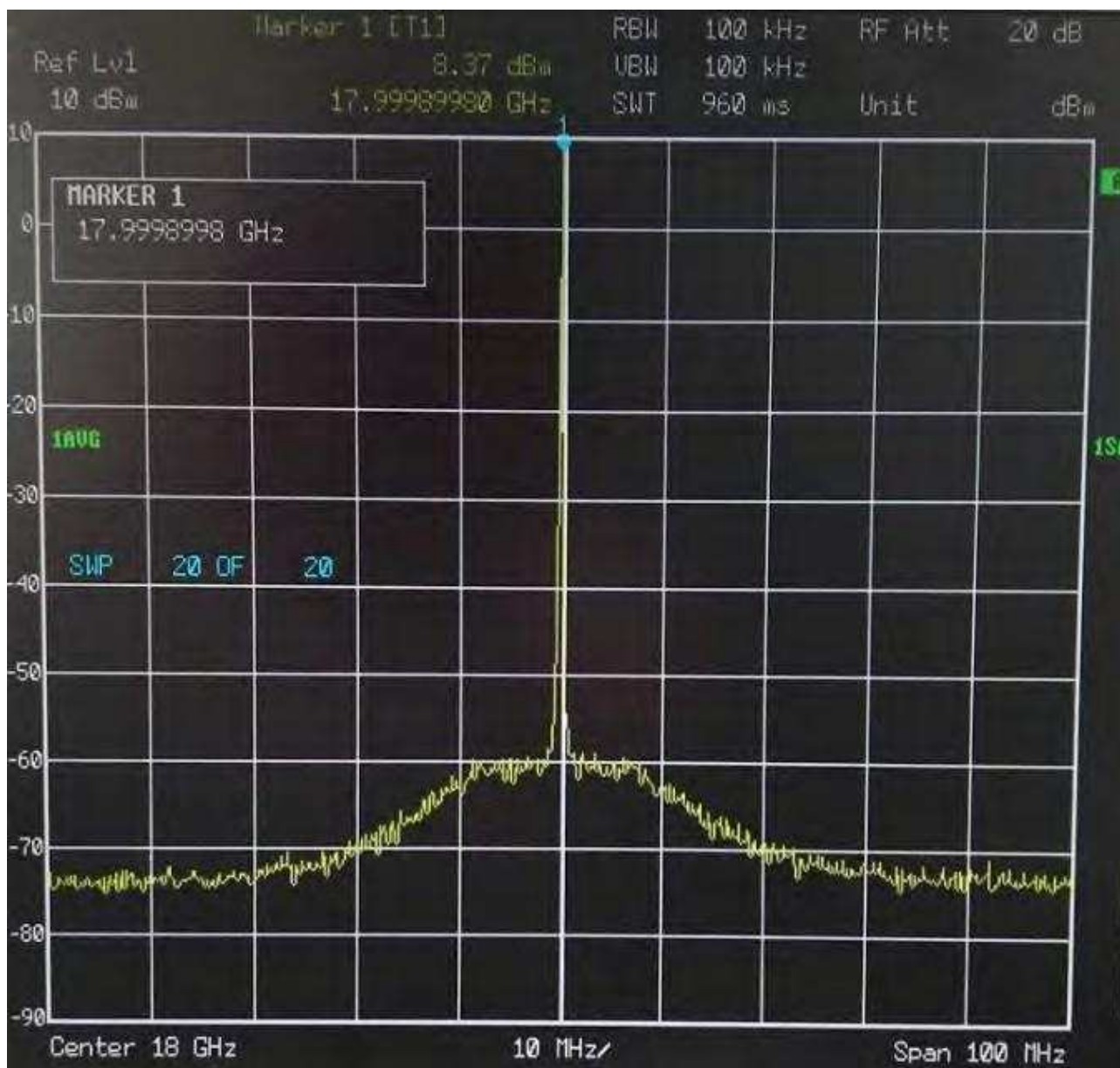
Максимальная выходная мощность RFSU20 тип.



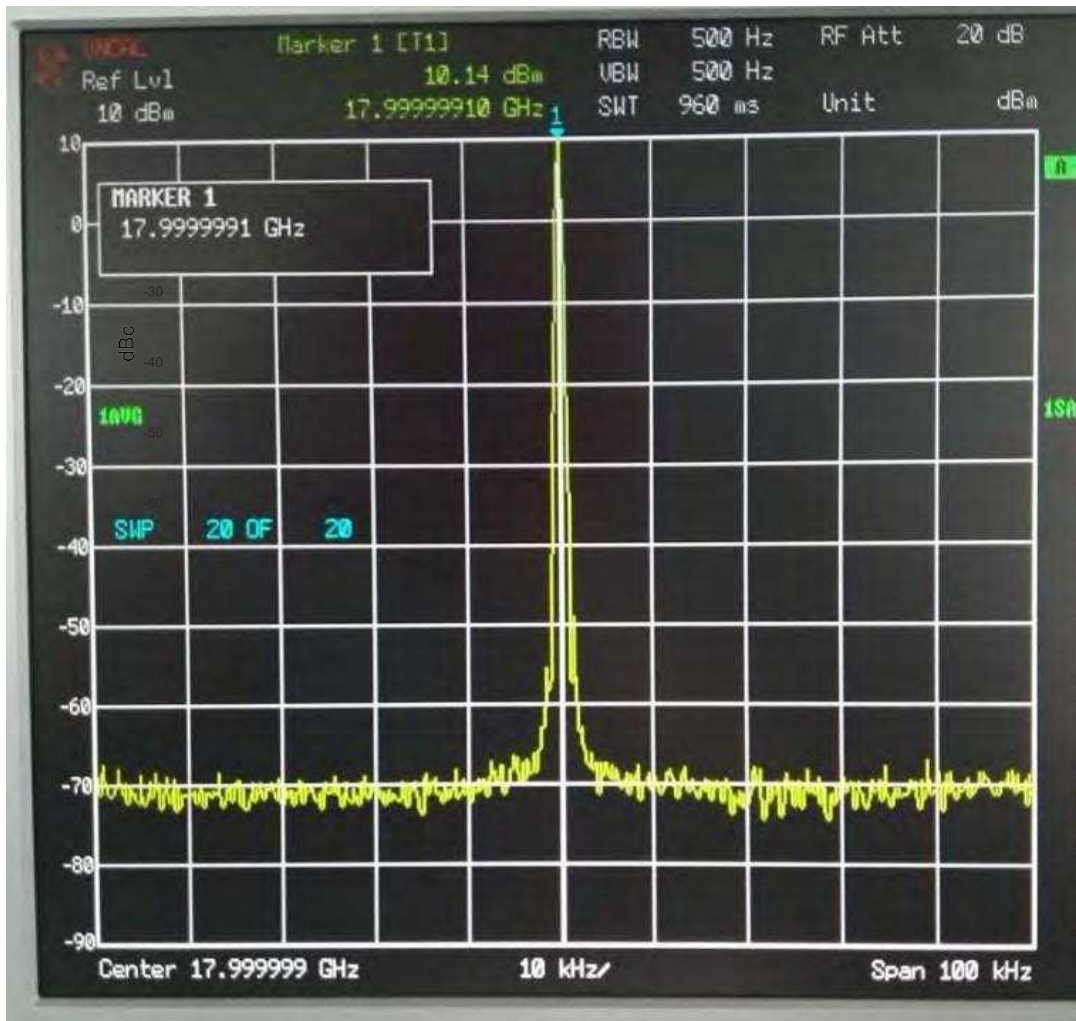
Максимальная выходная мощность RFSU40 тип.



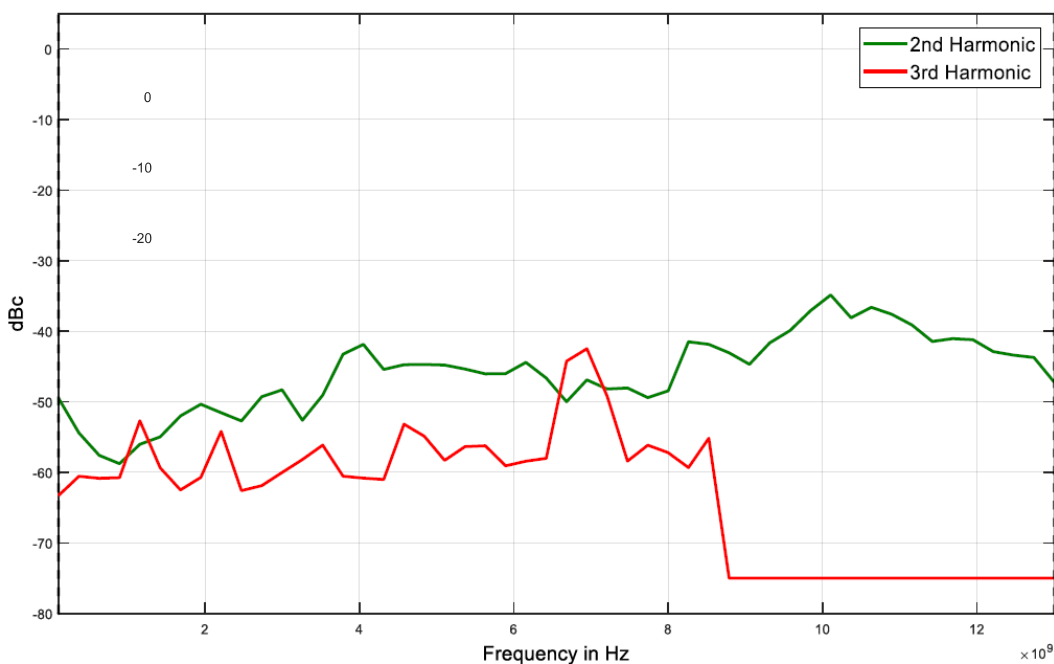
Спектр выходного сигнала 18 ГГц (SPAN 100 МГц)



Спектр выходного сигнала 18 ГГц (SPAN 100 кГц)



Гармоники 100 МГц до 13 ГГц при + 5 дБм



## Соединители

ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ:



ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ:



## Общие характеристики

### Интерфейсы удаленного программирования

Ethernet-интерфейс LAN, USB  
2,0 хост & устройство  
GPIB (IEEE-488.2, 1987) с слушать и говорить  
(опционально) язык управления версия 1999,0

**Требования к мощности** 24В ± 3,0 в VDC максимум 25 Вт

**Поставляемый сетевой адаптер:** 100-240 VAC в/24 в 4,0 В постоянного тока из

**Диапазон рабочих температур** от 0 до 45 °с

**Диапазон температур хранения** – 40 до 70 °с

**Высота эксплуатации и хранения** до 15 000 футов (4600 м)



**Заметить**

Защита по EMC соответствует нормам и директивам EMC в отношении эмиссии и иммунитета к помехам (EN 61326-1 промышленные, EN/IEC 61326-2-1).

Безопасность соответствует действующим нормам безопасности в соответствии с IEC/EN 61010-1 этот продукт соответствует директиве 2011/65/EC

**Вес** ≤ 2,5 кг (6 Фунтов) нетто, ≤ 4 кг (8 фунтов) Доставка

**Размеры** 106 мм Н x 172 мм Ш x 290 мм L (вкл. разъемы) [4,21 в Г x 6,77 в Ш x 11,42 в Л]

**Рекомендуемый цикл калибровки** в течение 24 месяцев

## Параметры

- **FS:** Опция сверхбыстрой перестройки частоты
- **PE4:** Электронный аттенюатор <-85 дБм
- **ULN:** Опция ультра-низкий фазовый шум, высокая стабильность частоты
- **MOD:** Опция установка аналоговой модуляции
- **VREF:** Вход опорного сигнала частотой от 1 МГц до 250 МГц
- **1URM:** 19 ' ' 1HE корпус с возможностью монтажа в стойку. Размеры 42 мм Н x 426 мм Ш x 460 мм L
- **GPIB:** IEEE-488.2, 1987 Г.Интерфейс GPIB

### История документов

Версия/статус	Дата	Автор	Заметки
V10	2017-10-15	Jk	Первый релиз
V110	2017-12-5	Jk	Добавлена опция ULN данные, уточненные значения динамического диапазона
V111	2018-12-1	Jk	Добавлены характеристики модуляции
V112	2018-1.2	Jk	Уточненные максимальные характеристики силы
V113	2018-15.2	Jk	Расширенные характеристики модуляции
V120	2018-15.3	Jk	Добавлены дополнительные эпюры
V121	с 2018 по 15.5	Jk	Добавлены дополнительные эпюры
V122	2018-6.6	Jk	Опция UULN переименована в ULN, опция MOD specs уточнена