



# Серия MCSGxx

## Технические характеристики 1.60

Многоканальные генераторы ВЧ/СВЧ сигналов

300 кГц до 6, 12, 20, 33 и 40 ГГц



## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

• **Спецификации** на следующих страницах описывают гарантированную производительность генератора сигналов на  $25 \pm 5$  °C . Период прогрева 30 мин.

**Типичные** характеристики описывают ожидаемую, но не гарантированную производительность.

**Минимальные и максимальные спецификации гарантированы.**

Каждый канал работает как полностью Независимый и может быть настроен в частоте, мощности, фазы и модуляции независимо.

## ВВЕДЕНИЕ

• **Компактный Много-канальный генератор сигналов, 300 КГц до 6, 12, 20, 33, 40 ГГц Ультра-Низкий фазовый шум, 25 мкс Переключение частоты, Фазовая-когерентность**

MCSG серия фазо-когерентных многоканальных генераторов, высокой мощности с сверхбыстрой перестройкой частоты и низким уровнем фазового шума доступны в диапазоне частот от 300 кГц до 6, 12, 20 или 40 ГГц. Что идеально подходит для широкого спектра применения, где требуется хорошее качество сигнала, точная установка высокой выходной мощности. Низкий фазовый шум сочетается с низкими значениями частотных искажений, гармонических искажений, скорость перестройки частоты 25 мкс что делает серию AnaPico MCSGxx лидером класса.

Высокостабильный термостатированный генератор обеспечивает высокую точность установки и долговременную стабильность частоты. Допускается использовать внешние опорные сигналы для синхронизации 10, 100 МГц и 1 ГГц синхронизации, а также для случая специальных требований имеется вход опорных сигналов 1-250 МГц. Кроме того, серия MCSGxx имеет два специфических высокочастотных порта 3 ГГц Sysref (один вход и один выход), что позволяет обеспечить превосходную синхронизация фаз между выходами из нескольких модулей MCSGxx.

Модель серии MCSGxx поставляется в стандартный 19 дюймовом исполнении высотой 1u (до 4-х Каналов в одном приборе), форма модуля подходит для монтажа в стойку и предлагает различные интерфейсы управления, такие как USB, LAN или GPIB. Каждый интерфейс позволяет легко и быстро взаимодействовать с помощью набора команд SCPI 1999. Дистанционное управление прибором может быть быстро достигнуто из любой хост-системы. Интерфейс прикладного программирования (API) или примеры программирования для MATLAB, LabVIEW, C++ и других коммерчески доступных инструментов делают управление прибором очень доступным.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



## Технические характеристики

ПАРАМЕТР	МИН.	ТИП.	МАКС.	ПРИМЕЧАНИЕ
Диапазон частот	300 кГц		6 ГГц	MCSG6
			12 ГГц	MCSG12
			20 ГГц	MCSG20
			33 ГГц	MCSG33
			40 ГГц	MCSG40-ULN (Опция ULN всегда включена)
Разрешение		<0.001 Гц		
Диапазон фаз	0 Град		360 Град	Индивидуально регулируемый на канал
Разрешение установки фазы		0.1 град		
Скорость переключения		1.5 мс 500 мс 500 мс 25 мс		После получения команды SCPI
Непрерывный режим Свипирование / LПо списку				<b>Опция FS</b>
<b>SSB Фазовый шум 1 ГГц</b> (Выходная мощность 10 дБм); ALC вык.)				См. графики на стр.12
Отстройка 10 Гц		-87 дБн/Гц -100 дБн/Гц		<b>Опция LN</b>
Отстройка 1 кГц		-130 дБн/Гц		
Отстройка 100 кГц		-150 дБн/Гц		
<b>Уровень выходной мощности MCSG6/12/20</b>				
< 10МГц	-20 дБм		+20 дБм	
От 10 МГц до 6ГГц	-20 дБм		+25 дБм	
От 6 ГГц до 18 ГГц	-20 дБм		+23 дБм	
От 18 ГГц до 20 ГГц	-20 дБм		+20 дБм	
<b>Уровень выходной мощности MCSG33 &amp; 40</b>	-20 дБм		+18 дБм	
<b>Уровень выходной мощности MCSG6/12/20</b>				<b>Опция PE4</b>
< 12 ГГц	-80 дБм		+20 дБм	
От 12 ГГц до 15 ГГц	-80 дБм		+18 дБм	
От 15 ГГц до 20 ГГц	-80 дБм		+15 дБм	
> 20 ГГц	-80 дБм		+12 дБм	
<b>Уровень выходной мощности MCSG33 &amp; 40</b>				<b>Опция PE4</b>
от 10 МГц до 20 ГГц	-50 дБм		+19 дБм	
от 20 до 33 GHz	-50 дБм		+16 дБм	
> 33 ГГц	-50 дБм		+ 15 дБм	
Разрешение		0.01 дБ		
Термальный дрейф		0.015 дБ/°C		
<b>Уровень неопределенности</b>				
<6 ГГц		0.25 дБ	0.8 дБ 1.2 дБ	От -15 до +15 дБм От -60 до -15 дБм или >15 дБм
От 6 до 12.75 ГГц		0.3 дБ	0.9 дБ 1.3 дБ	От -15 до +15 дБм От -60 до -15 дБм или >15 дБм
От 12.75 до 26 ГГц		0.3 дБ	1.0 дБ	От -15 до +15 дБм

			1.6 дБ	От -60 до -15 дБм или >15 дБм
От 26 до 40 ГГц		0.4 дБ	1.2 дБ 1.7 дБ	- От -15 до +15 дБм От -50 до -15 дБм или >15 дБм
		4 дБ		<-60 дБм
<b>Защита от обратной мощности</b>				
Напряжение постоянного тока			±10 В	
Мощность RF			26 дБм	

ПАРАМЕТР	МИН.	ТИП.	МАКС.	ПРИМЕЧАНИЕ
<b>Выходное сопротивление</b>		50 Ом		
КСВН		1.8		
<b>Частотные характеристики гармоник</b>				+5 дБм выходная мощность
От 10 до 200 МГц		-30 дБн	-20 дБн	
От 200 МГц до 6 ГГц		-40 дБн	-30 дБн	
От 6.5 до 12.75 ГГц		-35 дБн	-30 дБн	
От 12.75 до 20 ГГц		-45 дБн	-30 дБн	
От 20 до 40 ГГц		-40 дБн	-30 дБн	
<b>Негармонические искажения</b>				> 10 кГц отстройка
<1.2 ГГц		-90 дБн	-85 дБн	
От 1.2 до 2.5 ГГц		-92 дБн	-88 дБн	
От 2.5 до 5 ГГц		-87 дБн	-82 дБн	
От 5 до 10 ГГц		-80 дБн	-75 дБн	
От 10 до 20 ГГц		-75 дБн	-70 дБн	
От 20 до 40 ГГц		-67 дБн		
<b>Суб-Гармоники</b>				
< 5ГГц		-75 дБн	-70 дБн	
5-20 ГГц		-70 дБн	-65 дБн	
> 20ГГц		-55 дБн		
<b>Межканальные характеристики</b>				
<b>Изоляции</b>				
<3 ГГц	90 дБ			
От 3 до 6.5 ГГц	70 дБ	80 дБ		
>6 ГГц		См. График		
<b>Относительная стабильность фазы:</b>				5 часов, 5ГГц
Между каналами в одном модуле		3 мрад		
Между модулями		5 мрад		
<b>Фазовое когерентное переключение</b>				
Рассогласование фазы при переключении		15 пс		



## Модуляция (Опция MOD)

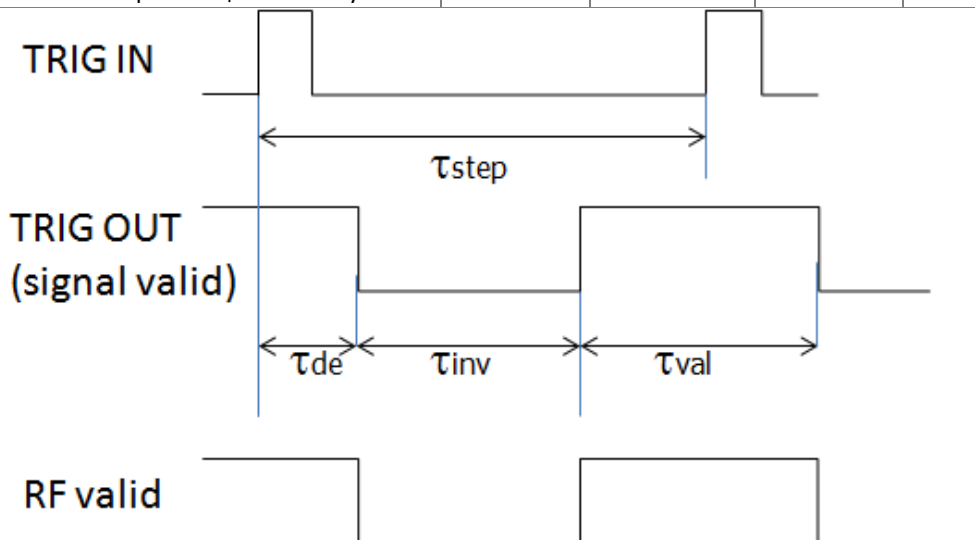
ПАРАМЕТР	МИН.	ТИП.	МАКС.	ПРИМЕЧАНИЕ
<b>Импульсная модуляция</b>				
Источник модуляции		Внутр./ Внеш.		
Внешняя амплитуда входного сигнала		TTL		
Время нарастания/спада		10 нс		
Подавление в паузе		90 дБ 80 дБ 75 дБ	80 дБ 70 дБ	$P_{\text{вых}} > +10$ дБм, $f < 6.5$ ГГц >6.5 до 18 ГГц > 18 ГГц
Импульсный выброс			10%	
Задержка импульса		20 нс		
Импульсная полярность		Нормальная/ обратная		выборочно
<b>Внутренний генератор импульсов</b>				
Частота повторения (PRF)	0.1 Гц		50 МГц	= 1/скважность
Козф. Заполнения (1/скважность)	1 % до 99 % в 1% шагах			В пределах указанной минимальной ширины импульса
Минимальная ширина импульса	30 нс		20 с	
Импульсная последовательность PRF				Использование внутреннего генератора импульсов
Ширина импульса	30 нс		5 с	
Программируемое количество импульсов	2		65536	
Козф. Заполнения (1/скважность)	0.05%		99.95%	
Разрешение установки ширины импульса		5 нс		
Погрешность установки периода импульса		$0.00005 \times T + 3 \text{нс}$		
Погрешность установки ширины импульса		$0.00005 \times T + 5 \text{нс}$		
Разрешение устаноки ширины импульса		5 нс		
Джиттер		2 нс	5 нс	
Полярность		выборочно		
<b>Амплитудная модуляция</b>				
Источник модуляции		внутренний		
Глубина модуляции	0%		90%	
Точность		2%	4%	1 кГц ставка, 30% глубина
Разрешение установки девиации		1%		
Искажения			1%	1 кГц ставка, 30% глубина
Скорость модуляции	0.1 Hz		20 kHz	
Модуляция сигналов	Синус			
<b>ПАРАМЕТР</b>				
<b>Частотная модуляция</b>				
Источник модуляции		Внутренние		

Максимальное отклонение частоты (пик)	N · 200 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) 5 ГГц до 10 ГГц (N=0.5) 10 ГГц до 20 ГГц (N=1) 20 ГГц до 40 ГГц (N=2)
Точность установки девиации		0.50%	2%	
Искажения		< 1 %		1 кГц частота, 10 кГц девиация
Частота модуляции	0.1 Гц		80 кГц	
Модуляция сигналов	Синус			
<b>Фазовая модуляция</b>				
Источник модуляции		Внутренние		
Максимальное отклонение частоты (пик)	0		300 · N · rad	
Точность установки девиации		0.50%	2%	
Частота модуляции	0.1 Гц		80 кГц	
Модуляции сигналов	Синус			
Искажения		< 1%		1 кГц частота & N x рад девиация



### Перестройка частоты. Цифровое свипирование, тип развертки: линейная, логарифмическая, случайная

ПАРАМЕТР	МИН.	ТИП.	МАКС.	ПРИМЕЧАНИЕ
<b>Параметры свипирования</b>				
		Частота, мощность, фаза, по списку		
Время шага ( $t_{\text{step}}$ )	500 мкс 25 мкс 50 мкс		19998 с 19998 с 19998 с	Опция FS (2 синхронных канала) Опция FS (3 или 4 синхронных канала)
Время выдержки ( $t_{\text{dwell}}$ )	15 мкс		9999 с	
Время отключения ( $t_{\text{off}}$ )	15 мкс		9999 с	
Разрешение времени		5 нс		
Время задержки ( $\tau_{\text{de}}$ )		50 нс		
Переходное время ( $\tau_{\text{inv}}$ )			15 мкс	
Точность синхронизации на точку		5 нс		



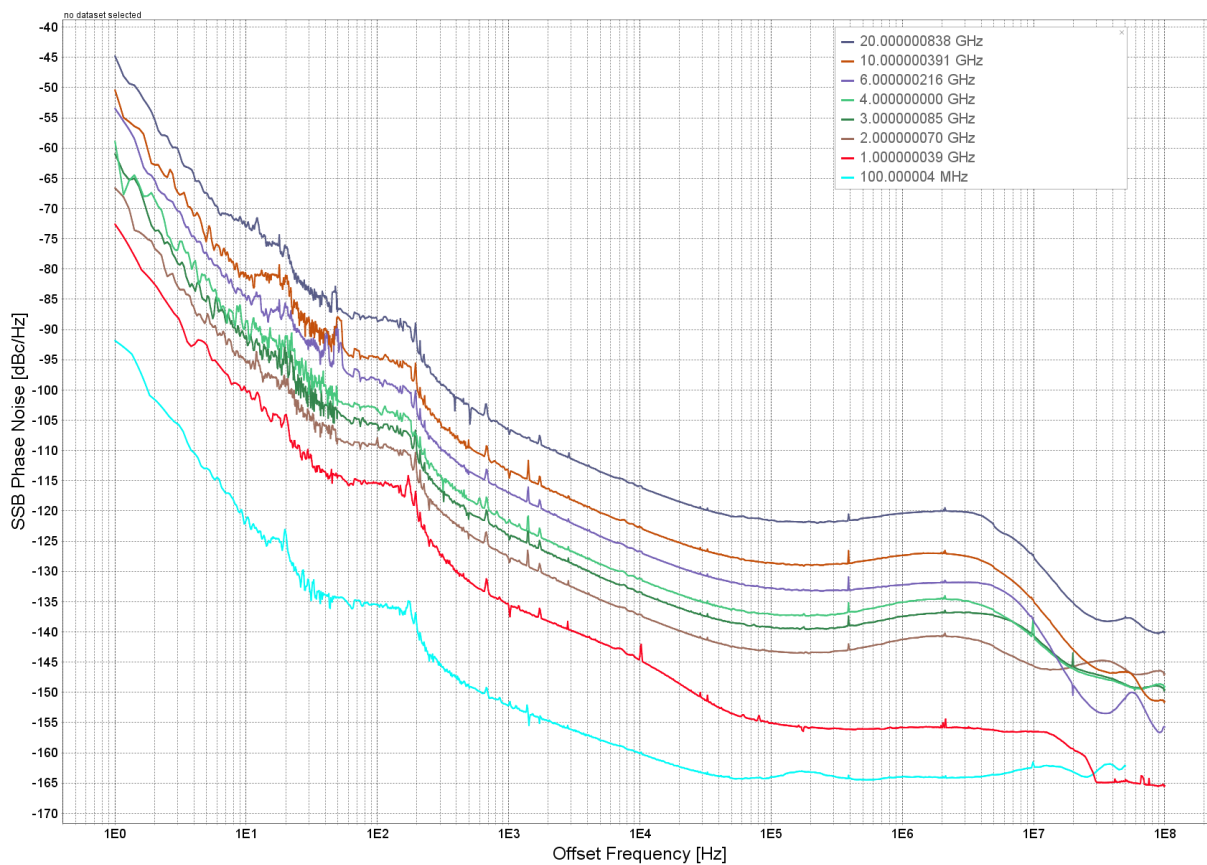
### Опорная частота

ПАРАМЕТР	МИН.	ТИП.	МАКС.	ПРИМЕЧАНИЕ
<b>Внутренняя эталонная частоты</b>		100 МГц 10 МГц		<b>опция LN</b>
Стабильность температуры			±20 ppb	От 0 до 50 °С
Уход частоты 1 год		0.3 ppm		
Уход частоты за 1 день			0.5 ppb	После 30 дней работы
Время прогрева		5 мин		
Output of internal reference				
		10 МГц 100 МГц		<b>Option LN</b>
		3 ГГц		CLK OUT выход
Выходная мощность		0 дБм		
Выходное сопротивление		50 Ом		
<b>Обход внутренней опорной частоты</b>		100 МГц		High phase synchronous mode
<b>Захват фазы через внешнюю опорную частоту</b>	1	10 МГц целое число МГц 100 МГц 3 ГГц	250	<b>Опция VREF</b>  CLK IN Порт
<b>Уровень внешней опорной частоты</b>				
10 МГц или 1-250 МГц	-5 дБм	0 дБм	+10 дБм	
100 MHz	5 дБм		+13 дБм	
<b>Диапазон блокировки</b>				
10 МГц или 1-250 МГц			±1.5 ppm	
100 MHz			>100 ppm	
<b>Эталонное входное сопротивление</b>		50 Ohms		

### Запуск- вход на передней панели (TRIG IN):

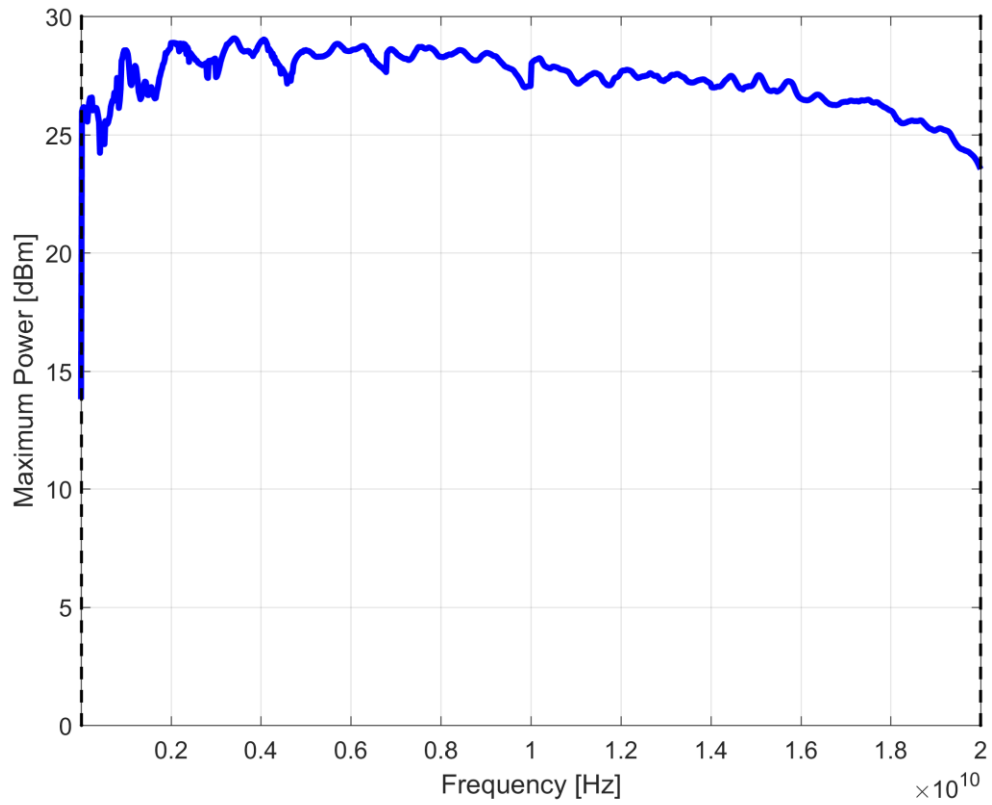
ПАРАМЕТР	МИН.	ТИП.	МАКС.	ПРИМЕЧАНИЕ
<b>Тип запуска</b>		10 МГц или 1-250 МГц Непрерывный, одиночный, запуск по окну, запуск по окну направленный		
<b>Источник триггера</b>		Внешний или по шине (LAN, USB)		
<b>Режимы триггера</b>		Непрерывный, свободный запуск, сброс и запуск		
Задержка триггера		5 нс		
Неопределенность триггера		10 нс		
Задержка внешнего запуска	50 нс		40 с	программируется
Разрешение установки задержки внешнего запуска		5 нс		
<b>Количество событий триггера</b>	1		255	Запуск только для события n-го триггера
<b>Полярность триггера</b>		Позитивный, Негативный		

## Фазовый шум с опцией LN

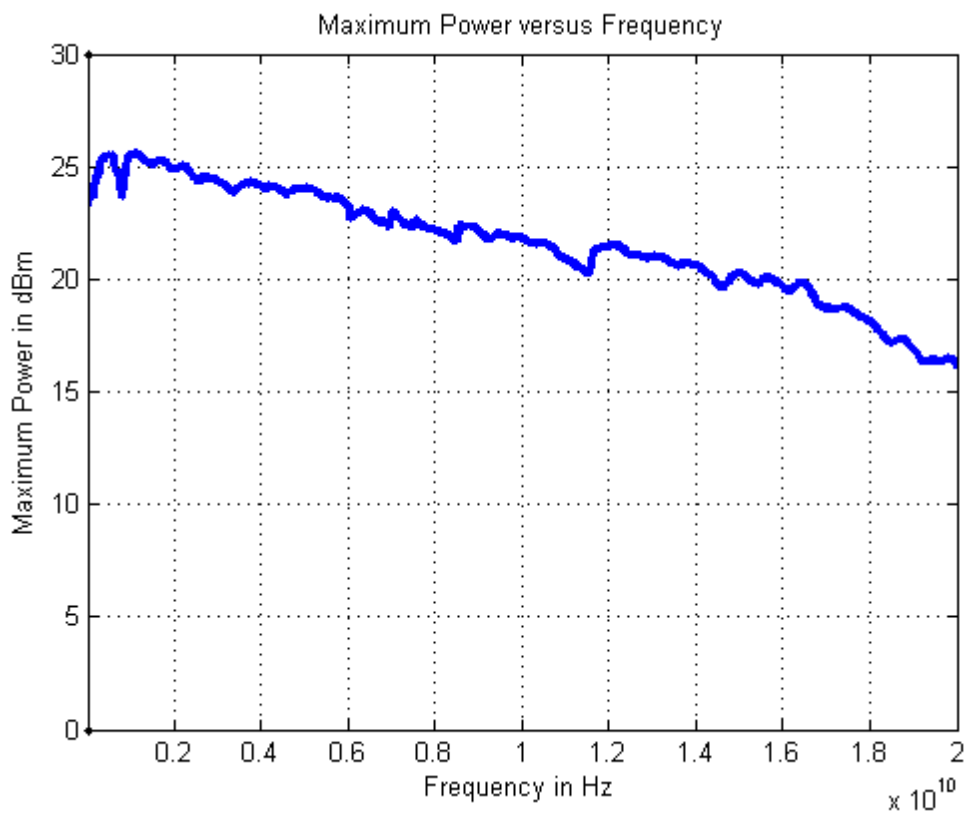




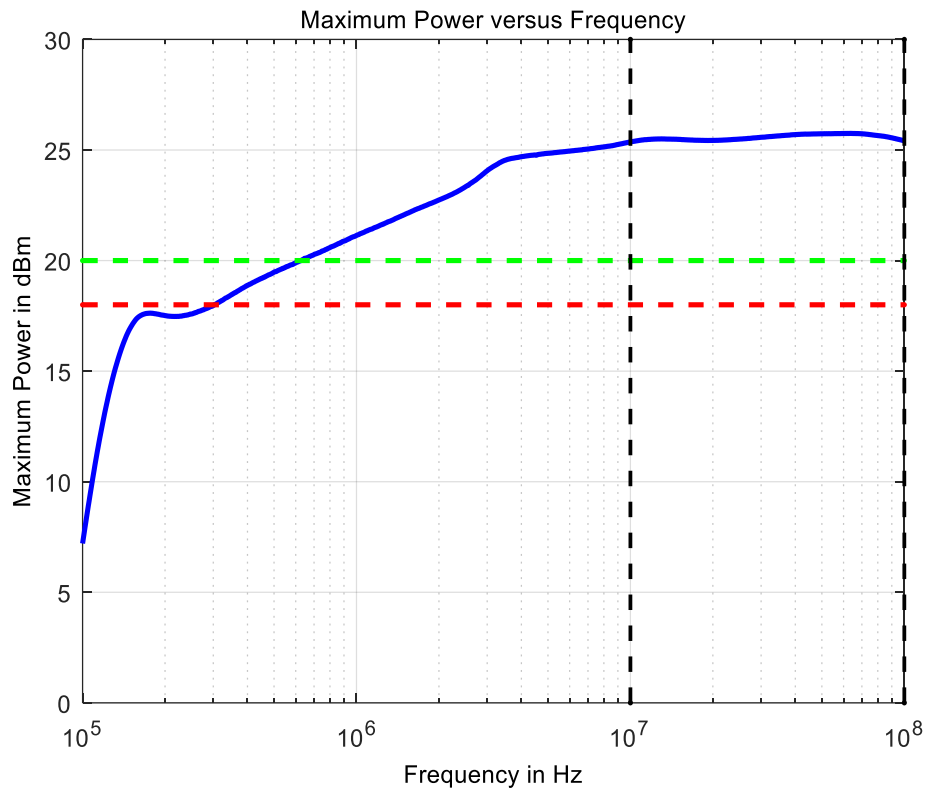
## Максимальная выходная мощность MCSG20



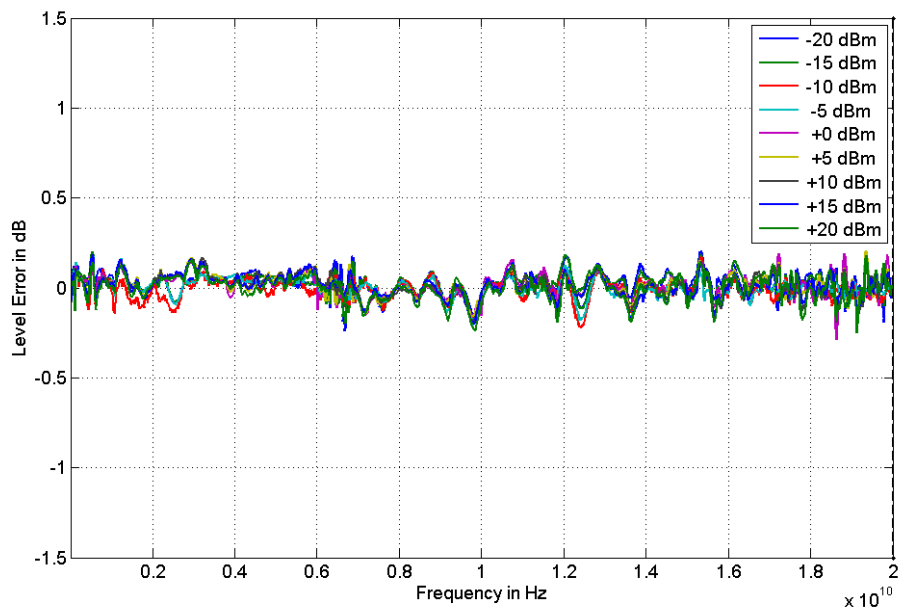
## Максимальная выходная мощность MCSG20 (с опцией PE4)



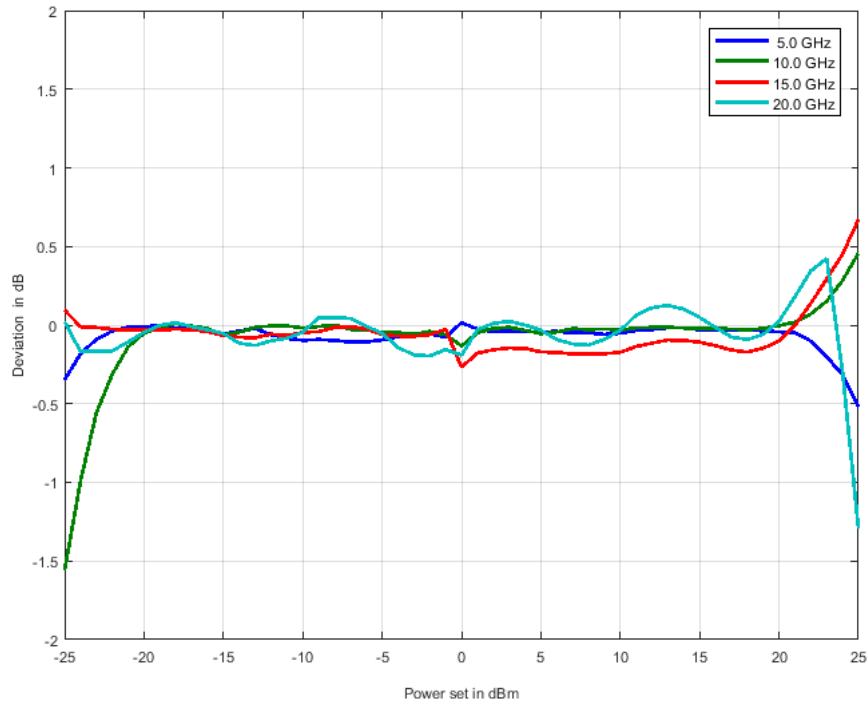
## Мощность на низких частотах (100 кГц до 100 МГц)



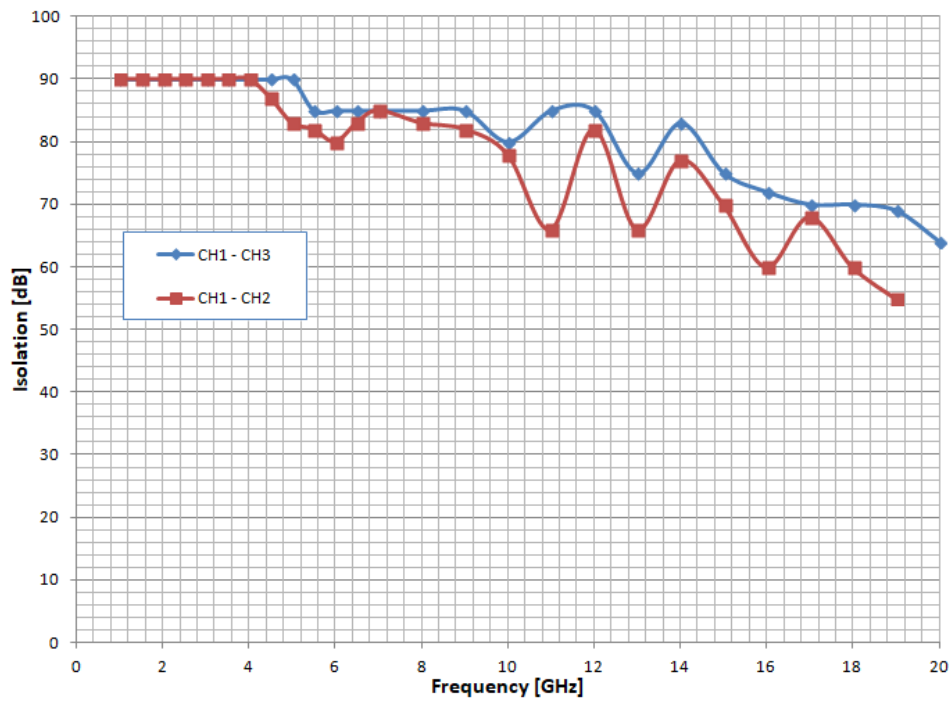
## Погрешность установки уровня (300 кГц до 20 ГГц, MCG20)



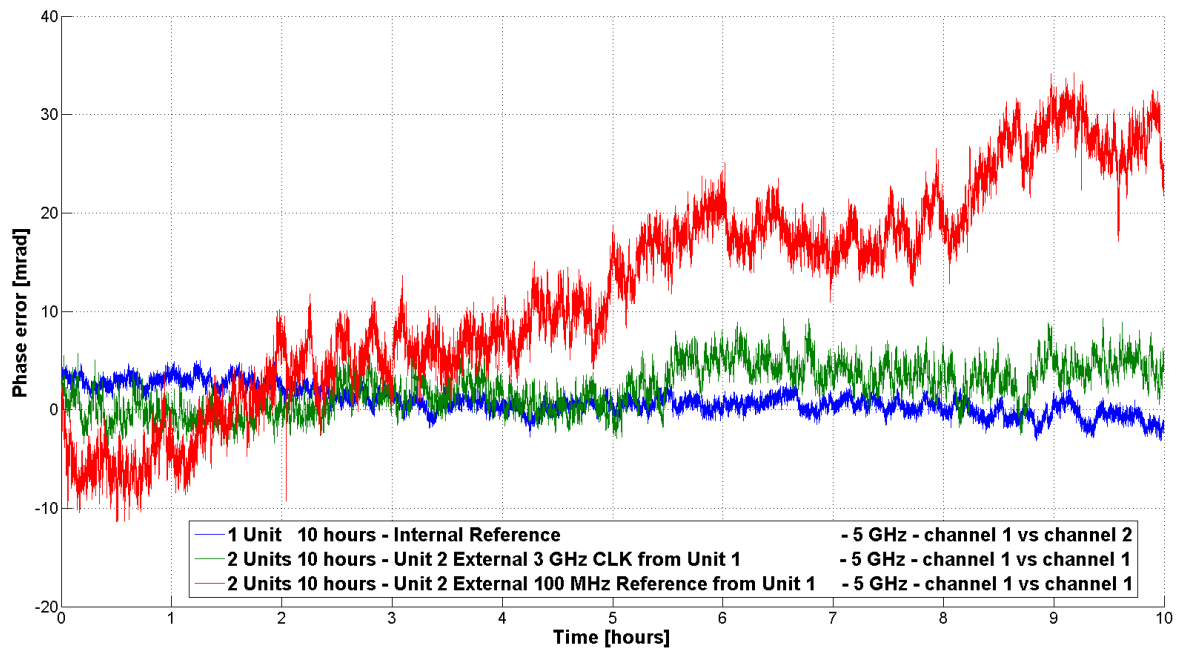
## Линейность выходной мощности (без опции PE4)



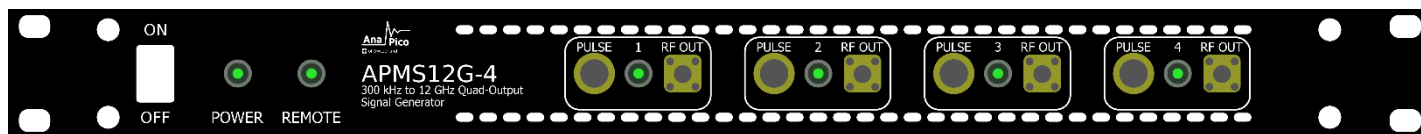
## Межканальная изоляция (P = 10 дБм, интервал 10 МГц)



## Межканальная стабильность при различных условиях тестирования



## Коннекторы (передняя панель)



1. ВЧ Выход:  
MCSG33, MCSG40: К (2.92 мм) розетка  
MCSG6, MCSG12, MCSG20: SMA розетка
2. Внешний импульсный модулятор: BNC (розетка)
3. Переключатель подачи мощности

## Коннекторы (задняя панель)



1. Межприборная синхронизация вход-(SYNC IN): SMA розетка
2. Межприборная синхронизация выход (SYNC OUT): SMA розетка
3. Вход внутреннего опорного генератора (CLK IN): SMA розетка
4. Выход внутреннего опорного генератора (CLK OUT): SMA розетка
5. Триггер выход: BNC розетка
6. Вход триггера: BNC розетка
7. Выход внутренней опоры (REF OUT): BNC (розетка)
8. Вход внешнего опорного генератора (REF IN): BNC (розетка)
9. GPIB IEEE-488,2, 1987 получать и отправлять команды (Опция GPIB)
10. Хост USB 2.0
11. Подключение по локальной сети: RJ-45
12. Предохранитель (3,15 В)
13. Разъем питания постоянного тока (24V, 6A)

## ИНФОРМАЦИЯ О ЗАКАЗЕ

Номер модели хоста	Продукта	Описание
MCSGxx	APMS06G-2	2-канальный 300 кГц до 6,5 ГГц низкочастотный шум, быстрый генератор сигналов переключения, 19 "1HU модуль монтажа в стойку
MCSGxx	APMS06G-4	4-канальный 300 кГц до 6,5 ГГц низкочастотный шум, быстрый генератор сигналов переключения, 19 "1HU модуль монтажа в стойку
MCSGxx	APMS12G-2	2-канальный 300 кГц до 12,5 ГГц низкочастотный шум, быстрый генератор сигналов переключения, 19 "1HU модуль монтажа в стойку
MCSGxx	APMS12G-4	4-канальный 300 кГц до 12,5 ГГц низкочастотный шум, быстрый генератор сигналов переключения, 19 "1HU модуль монтажа в стойку
MCSGxx	APMS20G-2	2-канальный 300 кГц до 20 ГГц низкий фазовый шум, генератор сигналов быстрого переключения, 19 "1HU модуль для монтажа в стойку
MCSGxx	APMS20G-4	4-канальный 300 кГц до 20 ГГц низкий фазовый шум, генератор сигналов быстрого переключения, 19 "1HU модуль для монтажа в стойку
MCSGxx -ULN	APMS40G-2-ULN	2-канальный 300 кГц до 40 ГГц низкочастотный шум, быстрый генератор сигналов переключения, 19 "1HU модуль монтажа в стойку
MCSGxx -ULN	APMS40G-4-ULN	4-канальный 300 кГц до 40 ГГц низкочастотный шум, быстрый генератор сигналов переключения, 19 "1HU модуль монтажа в стойку
MCSGxx	<b>Опция ULN</b>	Ультра-низкий фазовый шум (на канал), Sysref поддерживается
MCSGxx	<b>Опция IPM</b>	Возможность модуляции внутри импульса (на канал)
MCSGxx	<b>Опция PHS</b>	Фазовая когерентная перестройка частоты (опция ULN, на канал)
MCSGxx	<b>Опция MOD</b>	Опция AM, ЧМ, ФМ модуляция на 1 канал
MCSGxx	<b>Опция VREF</b>	Вход для генераторов опорной частоты от 1 до 250 МГц
MCSG6/8	<b>Опция PE4-6/12</b>	Электрический ступенчатый амортизатор (версия 6 & 12 ГГц, на канал)
MCSG20/26G	<b>Опция PE4-20/26</b>	Электронный аттенюатор (20 & 26 ГГц версия, на канал)
MCSG40G	<b>Опция PE4-40</b>	Электронный аттенюатор (40 ГГц, на канал)

## ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Интерфейсы дистанционного программирования

- Ethernet-интерфейс LAN,
- USB 2,0, USBTMC
- GPIB (IEEE-488,2, 1987) прием и обработка команд (Опция)
- Язык управления SCPI командами 1999,0

Требования к мощности 100 или 240 ВА переменного тока, 50 или 60 Гц

Диапазон рабочих температур от 0 до 45 °С

Диапазон температур хранения – 40 до 70 °С

Высота эксплуатации и хранения До 15,000 футов

Размеры

19 '' 1U корпус: 43 ММ Н x 426 мм Ш x 460 мм L [1,7 в Н x 16,8 в Ш x 18,1 В L]

19 '' 3U корпус Включая резину: 154 ММ Н X 467,5 мм Ш x 342 мм L [6,1 в Н x 18,4 в Ш x 13,5 В L]

Безопасность/ЭМС Соответствует действующим правилам и директивам по безопасности и ЭМС.

Рекомендуемый цикл калибровки в течение 24 месяцев

Соответствие стандартам ISO Инструмент Изготовлено в Teh ISO-9001 Сертифицированных Завод по высоким стандартам качества.

