



ТД «ЭСКО»
Точные измерения
— наша профессия!

ТЕЛЕФОН В МОСКВЕ
+7 (495) 258-80-83

БЕСПЛАТНЫЙ ЗВОНОК
8 800 350-70-37

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС В МОСКВЕ
ул. ГИЛЯРОВСКОГО, ДОМ 51

РАБОТАЕМ В БУДНИ С 9 ДО 18
ZAKAZ@ESKOMP.RU

Артикул: FSMR3000



Ни
ди

Ве
ди

Ис

Ра

Ос

Ви
мо

Описание R&S FSMR3000

Прибор R&S@FSMR3000 разработан специально для выполнения поверки генераторов и фиксированных или перестраиваемых аттенуаторов. При этом в конструкцию добавлена возможность сочетания четырех типов измерительного оборудования в моноблочном исполнении, а именно:

- Измерительный приемник с высокой линейностью АЧХ (менее 0.01 дБ),
- Анализатор аналоговых (AM/ЧМ/ФМ) и цифровых модуляций
- Анализатор фазовых шумов с кросскорреляцией (-163 дБн (нес. 1ГГц, отс.10кГц))
- Анализатор спектра высшего класса

Концепция «четыре в одном» дает метрологической лаборатории широкие возможности для аккредитации и эталонизации в направлениях:

- Измерение абсолютной мощности,
- Измерение ослабления,
- Анализ модуляции AM, ЧМ, ФМ,
- Анализ фазовых и амплитудных шумов.

Эти и другие возможности новой платформы увеличивают спектр выполняемых измерений и делают процедуру поверки генераторов и аттенуаторов простой и эффективной.

R&S FSMR3000 разработан для упрощения процедуры поверки генераторов сигналов и аттенуаторов. Диапазон рабочих частот прибора в зависимости от модели составляет от 2 Гц до 8 ГГц, 26.5 ГГц или 50 ГГц. Также стоит отметить широкий динамический диапазон: от -152 до + 30 дБмВт. Высокая линейность тракта $\pm (0.009 \text{ дБ} + 0.005 \text{ дБ на шаг } 10 \text{ дБ})$ в связке с внешним датчиком мощности обеспечивают высокоточные измерения уровня. Например, датчик серии R&S NRP50T может покрывать весь частотный диапазон вплоть до 50 ГГц.

Наряду с этим прибор обеспечивает анализ аналоговых видов модуляции AM, ЧМ и ФМ. Можно измерить глубину модуляции AM от 0 до 100% и отклонения частоты FM до 16 МГц. Есть возможность укомплектовать прибор 16-битным аналого-цифровым преобразователем (опция FSMR3-B80) с частотой 200 млн отсчетов/с для анализа модуляции с полосой сигнала до 80 МГц. Если установлена эта опция, то также возможны измерения сигналов с цифровой модуляцией.

Метрологические лаборатории решают множество измерительных задач. Для этих задач часто требуется анализатор спектра с широким набором функций и наилучшими ПЧ характеристиками. С аппаратной опцией FSMR3-B1 измерительный приемник FSMR3000 получает полнофункциональный анализатор спектра и сигналов. Фактически опция FSMR3-B1 эквивалентна анализатору спектра и сигналов высшего класса FSW.

Наряду с непревзойденной ПЧ-производительностью (например, уровень собственных ФШ, широкий динамический диапазон, высокий входной TOI (до +30 дБм), прибор также имеет в стандартной комплектации ряд функций, которые необходимы для калибровки и проверки генераторов. Например, прибор может автоматически измерять высшие гармоники генератора нажатием одной кнопки. Он также имеет функции для измерения TOI, мощности утечки в соседний канал и вариативные маркерные измерения.

Аппаратная опция FSMR3-B60 превращает прибор в полнофункциональный анализатор фазовых шумов (ФШ) с высокой чувствительностью за счет кросскорреляции. Комбинация высокоскоростного процессора и ПЛИС позволяет производить мгновенную обработку данных, поэтому время измерения определяется исключительно по физическим необходимым времени записи данных. При этом демодуляция сигнала и корреляция различных измерительных последовательностей не требуют дополнительного времени. Благодаря отличным внутренним опорным источникам и существенной цифровой архитектуре, прибор оснащенный данной опцией быстрее, чем аналоговые измерительные системы, которые построены по принципу оцифровки сигнала после фазового детектора. Также наличие режима кросскорреляции обеспечивает повышение чувствительности в зависимости от количества корреляций. Ожидаемое улучшение рассчитывается по следующей формуле $\Delta L = 5 \cdot \log(n)$, где ΔL - это улучшение чувствительности к фазовому шуму за счет кросскорреляции (в дБ), а n - количество корреляций.

Например, увеличение количества корреляций на 10 приводит к снижению собственных фазовых шумов FSMR3000 на 5 дБ.

Благодаря малому шуму внутренним источникам очень часто требуется лишь несколько корреляций, чтобы измерить качественный генератор.

Опция FSMR3-K30 позволяет очень просто проводить автоматические измерения коэффициентов шума и усиления, благодаря чрезвычайно низкому уровню собственного шума FSMR3000 равному $-153 \text{ дБмВт (1 Гц)}$ на 2 ГГц или $-145 \text{ дБмВт (1 Гц)}$ на 25 ГГц без предусилителя (также доступно улучшение от 12 до 20 дБ с встроенным предусилителем). Для подобных измерений необходим источник шума, который подключается на вход исследуемого усилителя или смесителя. В качестве источника шума можно использовать любые доступные шумовые диоды.

В задаче по оценке КШ и КУ очень важно учитывать частотную характеристику значений ENR (ИОШТ) и температуру что не всегда возможно с простыми источниками шума. Поэтому интеллектуальные источники шума серии FS-SNS делают этот трудоемкий и подверженный ошибкам процесс учета вышеупомянутых параметров автоматическим. И теперь не нужно вводить вручную все таблицы коррекции и строго контролировать температуру окружающей среды.

Использование комбинации FSMR3-K30 и FS SNSxx, можно измерить коэффициент усиления и коэффициент шума компонентов нажатием одной кнопки. Все результаты отображаются вместе с рассчитанной погрешностью измерений.

Опция FSMR3-K15 способствует расширению возможностей метрологической лаборатории и позволит выполнять калибровку генераторов сигналов VOR / ILS и навигационных тестеров. Контроль воздушного движения и навигация самолетов происходит на основе VHF сигналов с амплитудной модуляцией. Всенаправленный курсовой радиомаяк (VOR) и система посадки по приборам (ILS) применяются воздушными судами для наведения при заходе на посадку. Оба метода очень требовательны с точки зрения параметров точности и надежности измерения модуляции. В качестве примера, при анализе сигнала VOR прибор FSMR3000 отображает параметры спектра, мощности и модуляции.

Характеристики R&S FSMR3000

Наименование параметра		Значение			
Частотный диапазон	R&S®FSMR3008 (соединитель порта N(f))			от 2 Гц до 8 ГГц DC coupled от 10 МГц до 8 ГГц AC coupled	
	R&S®FSMR3026 (соединитель порта APC3,5мм)			от 2 Гц до 26,5 ГГц DC coupled от 10 МГц до 26,5 ГГц AC coupled	
	R&S®FSMR3050 (соединитель порта APC1,85мм)			от 2 Гц до 50 ГГц DC coupled от 10 МГц до 50 ГГц AC coupled	
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно			1 × 10–7 /год	
	Опция FSMR3-B4			3 × 10–8 /год	
Режим приемника					
Измерение мощности с использованием датчиков мощности серии R&S®NRP и NRP-Z27/-Z37 Диапазон частот и уровней см. характеристики датчиков мощности					
Макс. мощность	Средняя			0,5 Вт (+27 дБмВт) режим CW 1 Вт (+30 дБмВт) макс. 10 минут	
	Импульсная			30 мкВт	
Диапазон мощности с использованием NRP-Z27/-Z37	4 мкВт – 400 мВт (-24 дБмВт до +26 дБмВт) до 1 Вт (+30 дБмВт) макс. 10 минут				
Измерение мощности с использованием внутреннего приемника					
Диапазон частот	От 100 кГц до 8/26,5/50 ГГц				
Формат данных	дБ, дБмВт				
Диапазон уровней	от -152 дБмВт с опц. FSMR3-B24				
Измерение модуляций					
АМ	Глубина модуляции			от 0 % до 100 %	
	Погрешность измерения			< 0,4% в диапазоне до 100 кГц < 1,2% в диапазоне до 1 МГц	
ЧМ	Девиация частоты			макс. 50 кГц при f <10 МГц макс. 5 МГц при f 10 МГц-1 ГГц макс. 16 МГц при f 1 Гц-50 ГГц	
	Погрешность измерения			< 0.5% × (AF + ЧМ дев.) + 5 Гц	
ФМ	Девиация частоты			макс. 10000 рад. (при f< 16 МГц / AF)	
	Погрешность измерения			< 0.5 % на чтение + 0.002 рад.	
Режим анализатора спектра (опция FSMR3-B1)					
Детекторы трасс	Макс.пик, мин.пик, авто пик, sample, СКЗ, среднее				
Уровень собственных фазовых шумов	-140 дБн (1 Гц) при отстр. 10 кГц на несущей 1ГГц (тип.)				
Время свипирования					
При полосе обзора > 10 Гц	от 2,5 мс до 16000 сек.				
При полосе обзора 0 Гц	от 1 мкс до 16000 сек.				
Режим анализатора фазовых шумов с кросскорреляцией (опция FSMR3-B60)					
Чувствительность к фазовым шумам в дБн (1 Гц)					
Частота несущей	Частота отстройки от несущей				
	1 Гц	10 Гц	10 кГц	1 МГц	30 МГц
1 МГц	-115	-140	-176		
10 МГц	-115	-140	-176	-176	
100 МГц	-95	-120	-173	-178	-178
1 ГГц	-75	-102	-163	-173	-174
3 ГГц	-65	-92	-153	-166	-174
7 ГГц	-58	-85	-146	-159	-174
10 ГГц	-55	-82	-137	-156	-174
16 ГГц	-51	-78	-139	-152	-171
26 ГГц	-47	-74	-135	-148	-167
50 ГГц	-41	-68	-129	-142	-164