

Контрольно- измерительное оборудование

Каталог 2007/2008



RONDE&SCHWARZ

	Описание	Страница
	О компании	2
Раздел 1	Анализаторы спектра и сигналов	
	FSH3-FSH6	3
	FS300	5
	FSL	7
	FSP	9
	FSU	11
	FSQ	13
	FSMR	15
	FSUP	17
	UP300/350	19
	UPV	21
	EVS300	23
Раздел 2	Измерения ЭМС	
	ESPI	25
	ESCI	27
	ESIB	31
	ESU	35
	IMS	37
Раздел 3	Векторные анализаторы электрических цепей	
	ZVB	41
	ZVA	43
Раздел 4	Генераторы сигналов	
	SM300	47
	AM300	49
	SML	51
	SMV	53
	SMA100A	54
	SMP	56
	SMR	58
	SMU200A	60
	SMJ100A	63
SMATE100A	65	
Раздел 5	Измерители мощности	
	NRP	67
	NRT	71
	NAS	73
Раздел 6	Радиокоммуникационные тестеры	
	CMU200	75
	CMU200V10	78
	CTS	80
	CMS50/54	83
Раздел 7	Источники питания	
	Power Supply	87
Раздел 8	Аксессуары	
	Accessories	89

О компании

Фирма Rohde & Schwarz – один из ведущих мировых лидеров на международном рынке в области измерительного оборудования и радиокommunikаций, была основана в 1933г. учеными Физико-технического Университета в Йене (Германия) Лотаром Роде и Германом Шварцем. Ежегодный товарооборот компании составляет около полутора миллиардов Евро. На предприятиях и в представительствах компании в более чем 70 странах занято 6800 сотрудников. Головной офис компании находится в Мюнхене. Большая часть произведенной продукции фирмы, до 80%, экспортируется по всему миру.

Группа компаний Rohde & Schwarz работает в следующих направлениях:

- ◆ Контрольно-измерительное оборудование
- ◆ Радиомониторинг и радиопеленгование
- ◆ Цифровое и аналоговое теле- и радиовещание
- ◆ Системы радиосвязи
- ◆ Профессиональная мобильная радиосвязь
- ◆ Защита информации и безопасность связи
- ◆ Обслуживание оборудования

На российском рынке оборудование фирмы Rohde & Schwarz в достаточном количестве появилось с 1957 года. С тех пор, благодаря собственным технологиям и новаторским идеям сотрудников фирмы, Rohde & Schwarz становится одним из технологических лидеров для российских заказчиков различных государственных и силовых структур.



В 1992 году в Москве состоялась официальное открытие российского представительства фирмы Rohde & Schwarz. В 2005 году начал свою работу сервисный центр, деятельность которого осуществляется на территории России и стран СНГ. Мы можем по всему миру предоставить пакет сервисных услуг, соответствующих высокому качеству наших продуктов.

Существует ряд отличительных особенностей, касающихся как оборудования, производимого фирмой Rohde & Schwarz, так и ее подхода к работе со своими заказчиками:

- фирма Rohde & Schwarz и ее разветвленная сеть авторизованных партнеров-интеграторов обеспечивают гибкую ценовую политику и предлагают решения, удовлетворяющие требованиям конечного пользователя, а также различные финансовые схемы для заказчиков оборудования и возможность оптимизации сроков поставки;
- специалисты фирмы проводят не только технические консультации, обучение и презентации, но и выезд на пилотные полевые съемки;

- фирма обеспечивает гибкий подход к гарантийным срокам и качественное послегарантийное обслуживание, заключение поверочных контрактов;
- московский сервисный и тренинговый центры предлагают полный комплекс работ по сервисной поддержке оборудования и обучению пользователей;
- фирма обеспечивает не только ремонт поставляемого оборудования, но и различные уровни калибровки и тестирования.

Система контроля качества и экологической безопасности, используемая Rohde & Schwarz, была сертифицирована DIN EN ISO 9001 и 14001 и удовлетворяет требованиям стандартов AQAP 110 и 150. Компания получила признание за разработку, производство, ввод в эксплуатацию и обслуживание авиационных систем связи и является первым немецким производителем передатчиков, уполномоченным BZT (Федеральным распорядительным бюро по телекоммуникациям) проводить приемо-сдаточные испытания радиопередаточных систем.



Благодаря разнообразным технологическим новшествам и творческому потенциалу своих сотрудников, Rohde & Schwarz занимает почетное место среди технологических лидеров во всех областях своей деятельности. Мы не собираемся останавливаться на достигнутом, а продолжаем делать все от нас зависящее, чтобы наши заказчики стали еще более преуспевающими!

Переносной анализатор спектра R&S® FSH3/FSH6

От 100 кГц до 6 ГГц

Надежный портативный
анализатор спектра,
который может быть
использован в полевых
условиях



Краткое описание

R&S®FSH – это идеальный прибор для быстрого и высокоточного исследования сигнала с минимальными затратами. Он обладает большим количеством измерительных функций и, таким образом, может использоваться везде: от установки и обслуживания базовой станции сотовой связи до поиска повреждений в ВЧ кабелях.

Основные свойства

- ◆ Предельно надежная защита
- ◆ Прочная ручка для переноски
- ◆ Легкость управления
- ◆ Четыре часа работы от батарейного питания
- ◆ Хранение до 100 графиков и установок
- ◆ Легкость передачи данных в персональный компьютер
- ◆ Высокая точность измерений
- ◆ Лучшие ВЧ характеристики в этом классе аппаратуры

Опции и приложения

Наименование изделия/Приложение	Измерения мощности TDMA	Измерения мощности канала	Измерения напряженности поля. Таблицы каналов. C/N измерения	Режим приемника	Измерения мощности вплоть до 8 ГГц/18 ГГц	Направленные измерения мощности вплоть до 1 ГГц/4ГГц	Измерения кабелей (расстояние до повреждения)	Скалярные измерения передачи сигналов. Векторные измерения передачи сигналов ¹⁾	Скалярные измерения отражений сигналов. Векторные измерения отражений сигналов ¹⁾	Дистанционное управление по интерфейсу RS-232-C	Однопортовые измерения потерь в кабеле
R&S®FSH (модель .03/.06) с предусилителем	•	•	•	+R&S® FSH-K3	+R&S® FSH-Z1/Z18	+R&S® FSH-Z41/Z44	–	–	–	+R&S® FSH-K1	–
R&S®FSH (модель .13) со следящим генератором	•	•	•	+R&S® FSH-K3	+R&S® FSH-Z1/Z18	+R&S® FSH-Z41/Z44	R&S® FSH-Z2 +FSH-B1	•	+R&S® FSH-Z2	+R&S® FSH-K1	+R&S® FSH-Z2 +FSH-K2
R&S®FSH (модель .23/.26) со следящим генератором и предусилителем	•	•	•	+R&S® FSH-K3	+R&S® FSH-Z1/Z18	+R&S® FSH-Z41/Z44	R&S® FSH-Z2 +FSH-B1	•	+R&S® FSH-Z2	+R&S® FSH-K1	+R&S® FSH-Z2 +FSH-K2

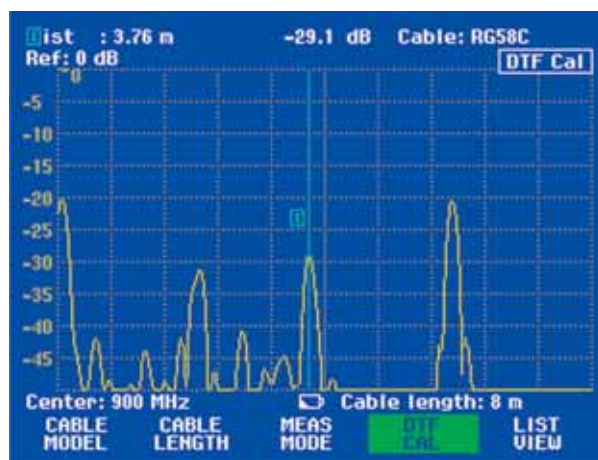
• - Доступно для стандартного комплекта R&S®FSH

– - Недоступно

¹⁾ - Требуется R&S®FSH-K2

Краткие технические характеристики

	R&S® FSH3	R&S® FSH6
Диапазон частот	от 100 кГц до 3 ГГц	от 100 кГц до 6 ГГц
Полосы разрешения	от 1 кГц до 1 МГц (модель .13) от 100 Гц до 1 МГц (модель .03 и .23)	от 100 Гц до 1 МГц
Видеополосы	от 10 Гц до 1 МГц	
Отображаемый средний уровень шума	тип. -114 дБм (модель .13) (в полосе 1 кГц) тип. -135 дБм (модель .03 и .23) (в полосе 100 Гц)	тип. -135 дБм (в полосе 100 Гц)
IP3 (точка пересечения по интермодуляционным составляющим третьего порядка)	тип. 13 дБм	
Фазовый шум SSB	<-100 дБн (в полосе 1 Гц) при расстройке относительной несущей 100 кГц	
Детекторы	выборки, максимально-пиковый, автопиковый, среднеквадратичный	
Погрешность измерения уровня	<1,5 дБ, тип. 0,5 дБ	
Опорный уровень	от -80 дБм до +20 дБм	
Габариты; масса	170 мм × 120 мм × 270 мм; 2,5 кг	



Режим быстрого и точного определения расстояния до любого повреждения в ВЧ кабеле

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Портативный анализатор спектра, от 100 кГц до 3 ГГц		
с предусилителем	R&S® FSH3	1145.5850.03
со следящим генератором	R&S® FSH3	1145.5850.13
со следящим генератором и предусилителем	R&S® FSH3	1145.5850.23
Портативный анализатор спектра, от 100 кГц до 6 ГГц		
с предусилителем	R&S® FSH6	1145.5850.06
со следящим генератором и предусилителем	R&S® FSH6	1145.5850.26
Принадлежности, поставляемые вместе с прибором		
Внешний адаптер для сети переменного тока, встроенная батарея, кабель RS-232-C с оптической развязкой, наушники, CD ROM с управляющим программным обеспечением R&S® FSH View и документацией		
Опции		
Измерение расстояния до места повреждения; включает кабель длиной 1 м, требуется R&S® FSH-Z2	R&S® FSH-B1	1145.5750.02
Дистанционное управление через RS-232-C	R&S® FSH-K1	1157.3458.02
Векторные измерения прямых и отраженных сигналов	R&S® FSH-K2	1157.3387.02
Режим приемника	R&S® FSH-K3	1157.3429.02
Отдельно поставляемое оборудование		
Датчик мощности, от 10 МГц до 8 ГГц, от 200 пВт до 200 мВт	R&S® FSH-Z1	1155.4505.02
Мост КВЧН и делитель мощности, от 10 МГц до 3 ГГц, включая калибровочные стандарты (open, short, нагрузка 50 Ом)	R&S® FSH-Z2	1145.5767.02
Направленный датчик мощности, от 25 МГц до 1 ГГц, от 30 мВт до 120 (300) Вт, вилка/гнездо N-типа	R&S® FSH-Z14	1120.6001.02
Датчик мощности, от 10 МГц до 18 ГГц, от 200 пВт до 200 мВт	R&S® FSH-Z18	1165.1909.02
Направленный датчик мощности, от 200 МГц до 4 ГГц	R&S® FSH-Z44	1165.2305.02
Переходник 50/75 Ом, от 0 МГц до 2700 МГц	R&S® RAZ	0358.5714.02
Запасной ВЧ кабель (1 м), вилка/гнездо N-типа для R&S® FSH-B1	R&S® FSH-Z20	1145.5867.02
Автомобильный адаптер, 12 В	R&S® FSH-Z21	1145.5873.02
Преобразователь интерфейса (последовательный/параллельный) для принтеров с параллельным интерфейсом	R&S® FSH-Z22	1145.5880.02

Название	Тип устройства	Код заказа
Мягкая сумка для переноски	R&S® FSH-Z25	1145.5896.02
Жесткий кейс	R&S® FSH-Z26	1300.7627.02
Комбинированный калибровочный разъем short/open и нагрузка 50 Ом (калибровка КВЧН и измерений до места повреждения)	R&S® FSH-Z29	1300.7504.02
Запасной калибровочный разъем short/open для R&S® FSH-Z2 (калибровка КВЧН)	R&S® FSH-Z30	1145.5773.02
Запасная стандартная нагрузка 50 Ом для R&S® FSH-Z2 (калибровка КВЧН и измерений до места повреждения)	R&S® FSH-Z31	1145.5780.02
Запасная батарея	R&S® FSH-Z32	1145.5796.02
Запасной адаптер для сети переменного тока	R&S® FSH-Z33	1145.5809.02
Оптический кабель интерфейса RS-232-C	R&S® FSH-Z34	1145.5815.02
Запасной компакт-диск с управляющим программным обеспечением R&S® FSH и документацией	R&S® FSH-Z35	1145.5821.02
Наушники	R&S® FSH-Z36	1145.5838.02
Оптический кабель интерфейса USB, 1,5 м	R&S® FSH-Z37	1300.7733.02
75-Ом переходник от N-гнезда к BNC	R&S® FSH-Z38	1300.7740.02

Анализатор спектра R&S® FS300/315

От 9 кГц до 3 ГГц

Профессиональное тестовое оборудование для лаборатории, обслуживания и производства



Краткое описание

R&S®FS300 – это прецизионный анализатор спектра с частотным диапазоном от 9 кГц до 3 ГГц. Использование в нем современных цифровых методов частотной обработки обеспечивает высокое качество измерений при благоприятной цене.

R&S®FS315 дополнительно комплектуется встроенным следящим генератором диапазона от 9 кГц до 3 ГГц для скалярного анализа цепей. Следящий генератор также может использоваться для генерации сигналов с фиксированными частотами.

Кроме того, R&S®FS315 содержит различные детекторы для оценки результатов измерений, а также позволяет проводить измерения напряженности электрического поля с учетом влияния антенны.

Применение

- ◆ Измерения радиочастотного спектра (уровень и частота)
- ◆ Измерение помех от паразитных излучений (электромагнитная совместимость)
- ◆ Приложения в мобильной и беспроводной связи (GSM, WCDMA, DECT, WLAN, Bluetooth® и т.д.)
- ◆ Измерения мощности сигналов TDMA
- ◆ Радиомониторинг с дистанционным управлением через интерфейс USB

Широкий частотный диапазон от 9 кГц до 3 ГГц, известные ВЧ характеристики измерительного тракта, а также разрешающая способность от 200 Гц до 1 МГц делают этот спектральный анализатор пригодным для широкого круга приложений при обучении, в лабораториях электроники или сервисных центрах.

В дополнение к вышеописанным измерениям при выбираемой полосе анализа от 1 кГц до 3 ГГц R&S®FS300/FS315 особенно подходит для быстрого измерения электромагнитных побочных излучений и для применений в беспроводной связи, например, радио- и беспроводной LAN. Прибор имеет исключительно компактную конструкцию, занимая по ширине только половину ячейки 19-дюймовой стойки и три единицы по высоте.

Управление прибором осуществляется при помощи меню, так что даже необученные пользователи смогут быстро получать верные результаты.

Понятные схемы упрощают перемещение в пределах меню. Яркий цветной ЖК-дисплей с размерами 320×240 пикселей позволяет считывать показания даже под большими углами и при неблагоприятном освещении.

Диапазон применений прибора практически не ограничен: он пригодится и в лаборатории, и в сервисном центре, и в качестве гибкого инструмента в составе автоматизированной производственной системы.

Основные свойства

- ◆ Превосходные измерительные характеристики
- ◆ Разрешающая способность по частоте от 200 Гц до 1 МГц
- ◆ Частотомер с разрешением 1 Гц
- ◆ Максимальный входной уровень 33 дБм
- ◆ Эргономичный интерфейс пользователя
- ◆ Дистанционное управление через порт USB
- ◆ Высокая скорость обновления изображения
- ◆ Компактный корпус с удобной ручкой

6 Анализаторы спектра и сигналов

1

Программное обеспечение для ПК

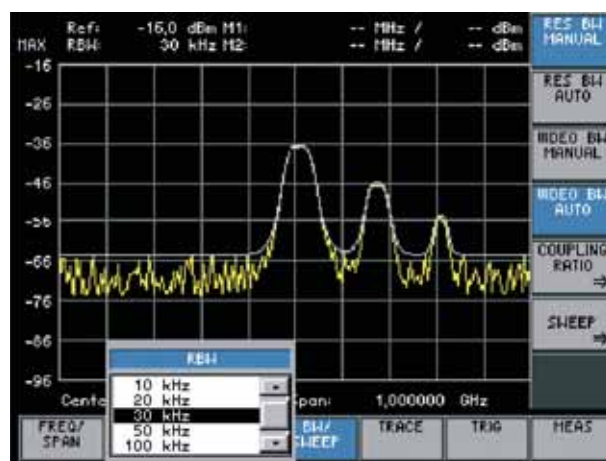
Имеется мощная программа для дистанционного управления R&S®FS300/FS315 от персонального компьютера. Программа расширяет функциональность R&S®FS300/FS315 и поддерживает создание на компьютере отчетов об измерениях.

Характерные особенности

- ◆ Совместимо с Windows 2000/XP
- ◆ Компьютер подключается к R&S®FS300/FS315 через порт USB
- ◆ Быстрая и простая передача результатов измерений
- ◆ Одновременная развертка и передача данных текущей развертки в компьютер с возможностью обработки (маркеры, масштабирование и т.п.)
- ◆ Практически неограниченный объем памяти для сохранения спектрограмм и результатов измерений (сравнение текущих и предшествующих результатов)
- ◆ Расширенный набор функций (граничные линии, файлы журналов)
- ◆ Экспорт спектрограмм (900 точек) в текстовом формате для последующего импорта в MS Excel
- ◆ Экспорт отображаемых данных (снимки экрана) в формате JPEG
- ◆ Вывод результатов на стандартный USB принтер

Краткие технические характеристики

Частота	
Частотный диапазон	от 9 кГц до 3 ГГц
Полоса обзора	от 1 кГц до 3 ГГц, 0 Гц
Чистота спектра ($9 \text{ кГц} \leq f \leq 3 \text{ ГГц}$)	
Фазовый шум SSB (отстройки от несущей 10 кГц)	< -90 дБн (в полосе 1 Гц)
Полосы	
Разрешающая способность по частоте (-3 дБ)	от 200 Гц до 1 МГц с кратностью шага 1, 2, 3, 5 (R&S®FS315: от 200 Гц до 20 МГц)
Полосы видеофильтров	от 10 Гц до 1 МГц с кратностью шага 1, 2, 3, 5 (R&S®FS315: от 10 Гц до 20 МГц)



Точки результирующей спектрограммы отображаются с точностью, невиданной для этой ценовой категории. Это делает приборы незаменимыми для решения любых измерительных задач.

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Анализатор спектра	R&S®FS300	1147.0991.03
Анализатор спектра, со следящим генератором	R&S®FS315	1147.1000.03
Аксессуары в комплекте с R&S®FS300 / FS315		
Руководство по эксплуатации (на немецком / английском языке), компакт-диск с программным обеспечением и документацией, кабель USB для соединения с PC, кабель питания		
Стойный адаптер	R&S®ZZA-300	1147.1281.00
Транспортировочный кейс	R&S®ZZK-300	1147.2542.02
Рекомендуемые принадлежности для R&S®FS300 / FS315		
Комплект датчика электромагнитного поля	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Предусилитель для R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
КСВ мост от 5 МГц до 3 ГГц	R&S®ZRB2	0373.9017.52
КСВ мост от 5 МГц до 2,5 ГГц	R&S®ZRB2	0373.9017.53
Запасной калибровочный стандарт КЗ/XX для калибровки КСВ	R&S®FSH-Z30	1145.5773.02

Переносной анализатор спектра R&S®FSL

R&S®FSL 3/6
От 9 кГц до 3/6 ГГц

**Функции высшего класса
в чрезвычайно легком
и компактном корпусе**



Краткое описание

Теперь, покупая анализатор спектра, не нужно идти на компромиссы. Приобретая R&S®FSL, Вы получаете функции высшего класса, не увеличивая бюджета. R&S®FSL – это чрезвычайно легкий и компактный анализатор спектра, который идеально подходит для решения всевозможных задач в разработке, сервисе и на производстве. Несмотря на небольшой размер, он обладает широким набором функций, более свойственных анализаторам высшего класса, в результате получается прекрасное соотношение цены и качества. R&S®FSL является единственным в своем классе прибором, имеющим следящий генератор с диапазоном до 6 ГГц и способным демодулировать сигналы I/Q с полосой 20 МГц.

Основные свойства

- ◆ Диапазон частот от 9 кГц до 3/6 ГГц со следящим генератором и без него
- ◆ Наилучшие радиочастотные характеристики в своем классе
- ◆ Наибольшая полоса демодуляции I/Q сигналов в своем классе
- ◆ Высокая точность измерений
- ◆ Высокая точность установки фильтра разрешения благодаря полностью цифровой реализации
- ◆ Полоса демодуляции I/Q сигналов 20 МГц
- ◆ Средний уровень собственных шумов (DANL): –152 дБм (1 Гц)
- ◆ Общая погрешность измерения: < 0,5 дБ
- ◆ Широкий выбор измерительных процедур, таких как: интермодуляционные составляющие 3-го порядка (TOI), занимаемая полоса частот (OBW), мощность во временной области, мощность в текущем и в соседнем канале
- ◆ Широкий диапазон функций, простота управления
- ◆ Простота обновления на месте эксплуатации
- ◆ Прочность и компактность
- ◆ Ручка для переноски и малый вес (менее 8 кг) для мобильного использования
- ◆ Дополнительная внутренняя батарея обеспечивает автономную работу в течение 1 часа

Характерные особенности

Исключительные характеристики для своего класса

Принимая во внимание типичное значение фазовых шумов –103 дБн (1 Гц) при смещении 10 кГц от несущей, точку пересечения по интермодуляционным составляющим 3 порядка +15 дБм, полосу частот от 10 Гц до 10 МГц и средний уровень собственных шумов (DANL) –152 дБм, R&S®FSL можно смело сравнивать с анализаторами высшего класса. Он найдет применение в промышленном производстве, в сервисе, в лаборатории и в полевых условиях. ВЧ аттенуатор, устанавливаемый шагами по 5 дБ, и дополнительный предусилитель обеспечивают оптимальный динамический диапазон.

Быстрота и универсальность в условиях производства

R&S®FSL позволяет быстро и просто выполнять измерения на производственных линиях. Зачастую, в таких случаях достаточно быстрой проверки уровня и частоты. Высокая скорость R&S®FSL – более 80 разверток в секунду с нулевой полосой обзора, включая дистанционное считывание данных – обеспечивает высокую скорость выпуска продукции.

Краткие технические характеристики

	R&S®FSL3, модель .03	R&S®FSL3, модель .13	R&S®FSL6, модель .06	R&S®FSL6, модель .16
Диапазон частот	от 9 кГц до 3 ГГц	от 9 кГц до 3 ГГц	от 9 кГц до 6 ГГц	от 9 кГц до 6 ГГц
Точность частоты	1 × 10 ⁻⁶			
С дополнительным термостатированным кварцевым генератором R&S®FSL-B4	1 × 10 ⁻⁷			
Полосы разрешения				
Стандартные	от 300 Гц до 10 МГц с кратностью шага 1/3			
С дополнением R&S®FSL-B7	от 10 Гц до 10 МГц с кратностью шага 1/3, дополнительно 1 Гц (фильтр FFT)			
Видеополосы	от 10 Гц до 10 МГц			
Полоса демодуляции I/Q	20 МГц			
Фазовый шум	тип. –103 дБн (1 Гц) при смещении от несущей 10 кГц, 1 ГГц			
Средний уровень собственных шумов DANL				
С полосой разрешения 300 Гц	тип. –117 дБм			
С полосой разрешения 1 Гц (фильтр FFT) и предусилителем (дополнения R&S®FSLB7, -B22)	тип. –152 дБм			
ТО1	10 дБм			
Детекторы	полож./отриц. пиковый/автопиковый, среднеквадратический, квазипиковый, усредняющий, с выборкой			
Погрешность измерения уровня	< 0,5 дБ			
Следящий генератор	нет	есть	нет	есть
Диапазон частот	от 1 МГц до 3 ГГц		от 1 МГц до 6 ГГц	
Выходной уровень	от –20 дБм до 0 дБм		от –20 дБм до 0 дБм	

Информация для заказа

Обозначение	Тип устройства	Код заказа
Анализатор спектра, от 9 кГц до 3 ГГц	R&S®FSL3	1300.2502.03
Анализатор спектра, от 9 кГц до 3 ГГц, со следящим генератором	R&S®FSL3	1300.2502.13
Анализатор спектра, от 9 кГц до 6 ГГц	R&S®FSL6	1300.2502.06
Анализатор спектра, от 9 кГц до 6 ГГц, со следящим генератором	R&S®FSL6	1300.2502.16
Опции		
Термостатированный кварцевый генератор эталонной частоты, старение 1×10 ⁻⁷ /год	R&S®FSL-B4	1300.6008.02
Дополнительные интерфейсы ¹⁾	R&S®FSL-B5	1300.6108.02
Синхронизация по ТВ сигналу	R&S®FSL-B6	1300.5901.02
Узкополосные фильтры разрешения	R&S®FSL-B7	1300.5601.02
Стробируемое свипирование	R&S®FSL-B8	1300.5701.02
Интерфейс GPIB	R&S®FSL-B10	1300.6208.02
ВЧ предусилитель	R&S®FSL-B22	1300.5953.02
Источник питания постоянного тока, от 12 до 28 В	R&S®FSL-B30	1300.6308.02
Батарея аккумуляторов NiMH ²⁾	R&S®FSL-B31	1300.6408.02
Микропрограммные расширения/опции		
Измерительный демодулятор AM/ЧМ/ФМ	R&S®FSL-K7	1300.9246.02
Поддержка датчиков мощности ³⁾	R&S®FSL-K9	1301.9530.02
Измерения передатчиков WLAN 802.11a, b, g, j	R&S®FSL-K91	1302.0094.02
Измерения передатчиков WiMAX 802.16-2004 OFDM	R&S®FSL-K92	1302.0236.02
Датчики мощности, поддерживаемые дополнением R&S®FSL-K9		
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 8 ГГц, 200 мВт	R&S®NRP-Z11	1138.3004.02
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 18 ГГц, 200 мВт	R&S®NRP-Z21	1137.6000.02
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 18 ГГц, 2 Вт	R&S®NRP-Z22	1137.7506.02
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 18 ГГц, 15 Вт	R&S®NRP-Z23	1137.8002.02
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 18 ГГц, 30 Вт	R&S®NRP-Z24	1137.8502.02
Датчик средней мощности, от 9 кГц до 6 ГГц, 200 мВт	R&S®NRP-Z91	1168.8004.02
Термодатчик мощности, от 0 Гц до 18 ГГц, 100 мВт	R&S®NRP-Z51	1138.0005.02
Термодатчик мощности, от 0 Гц до 40 ГГц, 100 мВт	R&S®NRP-Z55	1138.2008.02

¹⁾ видео выход, выход ПЧ, управление источником шума, порт AUX, датчик мощности R&S®NRP

²⁾ необходим R&S®FSL-B5 или R&S®NRP-Z3/4 и R&S®NRP

³⁾ необходим R&S®FSL-B30

Анализатор спектра R&S® FSP

FSP3/FSP7/FSP13/FSP30/FSP40

От 9 кГц до 3/7/13,6/30/40 ГГц

Новый стандарт приборов
среднего класса:

Широчайший набор функций

Высокая скорость измерений

Максимальная точность



Краткое описание

R&S®FSP – анализатор спектра среднего класса с высоким быстродействием, сверхнизкой погрешностью измерений и отличным соотношением цена/производительность. Обладает практически всеми функциями и интерфейсами, которые должен иметь современный прибор данного типа.

Основные свойства

- ◆ 21 см цветной ЖК-дисплей
- ◆ Полоса разрешения по частоте от 1 Гц до 10 МГц
- ◆ Детектор среднеквадратичных значений для быстрых и воспроизводимых измерений параметров сигналов с цифровой модуляцией
- ◆ Стандартные процедуры для измерения интермодуляционных искажений 3-го порядка (TOI), коэффициента мощности соседнего канала (ACPR), занимаемой полосы частот (OBW), амплитудной статистики и мощности соседнего канала для сигнала с несколькими несущими
- ◆ Полосовые фильтры и квазипиковый детектор для измерений ЭМС

- ◆ Минимальное время обзора полосы частот 2,5 мс
- ◆ Минимальный период развертки во временной области 1 мкс
- ◆ До 55 измерений в секунду по шине GPIB в частотной области (включая передачу графика)
- ◆ До 80 измерений в секунду по шине GPIB во временной области (включая передачу графика)
- ◆ Быстрые стандартные процедуры измерений мощности во временной области
- ◆ Максимальная погрешность измерений уровня 0,5 дБ
- ◆ Отображаемый средний уровень шума – 155 дБм (в полосе 1 Гц)
- ◆ Фазовый шум – 113 дБн (в полосе 1 Гц) при расстройке от несущей 10 кГц
- ◆ Динамический диапазон детектора среднеквадратичного значения 100 дБ
- ◆ Цифровой синтез частот

Характерные особенности

Вместо широкого набора опций R&S®FSP представляет как стандартные все функции и интерфейсы, которые требуются современному спектральному анализатору.

- ◆ Самый большой для данного класса приборов цветной дисплей
- ◆ Полосы разрешения по частоте от 1 Гц до 10 МГц
- ◆ Высокоизбирательные цифровые фильтры и БПФ
- ◆ Квазипиковый детектор и полосовые фильтры для измерений ЭМС
- ◆ Измерения мощности соседнего канала и мощности соседнего канала для сигнала с несколькими несущими
- ◆ Удобное документирование результатов в виде твердой копии или файла в совместимом с персональным компьютером формате
- ◆ Интерфейсы GPIB, Centronics, RS-232-C, LAN (опция), USB
- ◆ Автоматические процедуры измерения TOI, OBW, фазового шума и ACP(R)
- ◆ Разбиение экрана на области с отдельными установками и отображением до трех графиков на экране
- ◆ Возможность задания границ диапазона для тестирования по принципу годен/не годен
- ◆ Быстрый анализ сигналов во временной области с минимальным временем развертки 1 мкс
- ◆ Обработка TDMA сигналов в режиме ждущей развертки

Краткие технические характеристики

	R&S®	FSP3	FSP7	FSP13	FSP30	FSP40
Диапазон частот	от 9 кГц до	3 ГГц	7 ГГц	13.6 ГГц	30 ГГц	40 ГГц
с опцией R&S®FSP-B29	наименьшая частота 20 Гц					
Разрешение по частоте	0.01 Гц					
Отображение частоты	при помощи маркера или частотомера					
Разрешение маркера	полоса обзора / 500					
Разрешение частотомера	от 0.1 Гц до 10 кГц (выбираемое)					
Полоса обзора 0 Гц,	от 10 Гц до	3 ГГц	7 ГГц	13.6 ГГц	30 ГГц	40 ГГц
Макс. отклонение полосы обзора	0.1 %					
Спектральная частота						
Фазовый шум SSB, f = 500 МГц						
сдвиг относит. несущей 10 кГц	тип. -113 (дБн (1 Гц))					
сдвиг относит. несущей 10 МГц	тип. -145 (дБн (1 Гц))					
остаточная ЧМ, f = 500 МГц, полоса разрешения 1 кГц,	тип. 3 Гц					
время развертки 100 мс						

Информация для заказа

Обозначение	Тип устройства	Код заказа
Анализатор спектра		
от 9 кГц до 3 ГГц	R&S®FSP3	1164.4391.03
от 9 кГц до 7 ГГц	R&S®FSP7	1164.4391.07
от 9 кГц до 13.6 ГГц	R&S®FSP13	1164.4391.13
от 9 кГц до 30 ГГц	R&S®FSP30	1164.4391.30
от 9 кГц до 40 ГГц	R&S®FSP40	1164.4391.40
Опции		
Прочный корпус, ручка для переноски (заводская установка)	R&S®FSP-B1	1129.7998.02
Аудиовыход АМ/ЧМ демодулятора	R&S®FSP-B3	1129.6491.02
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты	R&S®FSP-B4	1129.6740.02
Переключатель ТВ/ВЧ	R&S®FSP-B6	1129.8594.02
Встроенный следящий генератор 9 кГц - 3 ГГц, I/Q модулятор	R&S®FSP-B9	1129.6991.02
Управление внешним генератором	R&S®FSP-B10	1129.7246.02
Импульсный калибратор (не поставляется с R&S®FSP-B3)	R&S®FSP-B15	1155.1006.02
LAN интерфейс 100BT для всех моделей R&S®FSP		
с Windows XP (1164.4391.xx)	R&S®FSP-B16	1129.8042.03
с Windows NT (1043.4495.xx)	R&S®FSP-B16	1129.8042.02
Расширенная экологическая спецификация (заводская установка)	R&S®FSP-B20	1155.1606.06
LO/IF входы для внешних смесителей (только в модернизированном R&S®FSP40, 1164.4391.40)	R&S®FSU-B21	1157.1090.02
Электронный аттенюатор, от 0 дБ до 30 дБ, интегральный предусилитель, для R&S®FSP3 и R&S®FSP7	R&S®FSP-B25	1129.7746.02
Вход запуска для индикации условий запуска	R&S®FSP-B28	1162.9915.02
Расширение частотного диапазона до 20 Гц для R&S®FSP3/FSP7	R&S®FSP-B29	1163.0663.07
Расширение частотного диапазона до 20 Гц для R&S®FSP13/30	R&S®FSP-B29	1163.0663.30
Расширение частотного диапазона до 20 Гц для R&S®FSP40	R&S®FSP-B29	1163.0663.40
Источник постоянного тока	R&S®FSP-B30	1155.1158.02
Батарея питания (требуются R&S®FSP-B1 и -B30)	R&S®FSP-B31	1155.1258.02
Запасная батарея питания (требуются R&S®FSP-B31)	R&S®FSP-B32	1155.1506.02
Отключенные USB порты, исключая R&S®FS-K9	R&S®FSP-B33	1163.0792.02
Блок демодулятора и расширение памяти (требуются R&S®FSP-B15)	R&S®FSP-B70	1157.0559.02
Встроенные и внешние программы		
Программа измерений параметров шума	R&S®FS-K3	1057.3028.02
Встроенная программа измерений коэффициента шума и коэфф. усиления	R&S®FS-K30	1300.6508.02
Измерения фазового шума	R&S®FS-K4	1108.0088.02
Встроенная программа измерений фазового шума для FSP, FSQ, FSU	R&S®FS-K40	1161.8138.02
Встроенная программа измерений параметров мобильных телефонов стандартов GSM/EDGE	R&S®FS-K5	1141.1496.02
Демодулятор для измерений параметров АМ/ЧМ	R&S®FS-K7	1141.1796.02
Встроенная программа для 3GPP BTS/Node B FDD	R&S®FS-K72	1154.7000.02
Тестирование передатчика 3GPP-FDD UE	R&S®FS-K73	1154.7252.02
Встроенная программа для 3GPP HSDPA BTS	R&S®FS-K74	1300.7156.02
Встроенная программа для 3GPP TD-SCDMABTS	R&S®FS-K76	1300.7291.02
Встроенная программа для 3GPP TD-SCDMA UE	R&S®FS-K77	1300.8100.02
Встроенная программа для Bluetooth®	R&S®FS-K8	1141.2568.02
Встроенная программа тестирования базовой станции CDMA2000®	R&S®FS-K82	1154.7252.02
Встроенная программа для CDMA2000®/1xEV-DO BTS	R&S®FS-K84	1157.2851.02
Встроенная программа для CDMA2000®/1xEV-DO MS	R&S®FS-K85	1300.6689.02
Измерения мощности с использованием измерительных головок (поддерживает R&S®NRP-Z11/-Z21 с адаптером R&S®NRP-Z4 USB)	R&S®FS-K9	1157.3006.02
Встроенная программа измерений WLAN 802.11a TX	R&S®FSP-K90	1057.3028.02
Датчики мощности, поддерживаемые дополнением R&S®FSL-K9	смотри стр. 8	

Анализатор спектра R&S® FSU

R&S® FSU 3/8/26/43/46/50

От 20 Гц до 3,6/8/26,5/43/
46/50 ГГц

**Анализатор спектра
высшего класса
с непревзойденными
характеристиками**



Краткое описание

Измерения, требующие чрезвычайно широкого динамического диапазона, стали еще проще, быстрее и надежнее: в разработке, в системах обеспечения качества и на производстве. R&S® FSU может быть по праву назван эталоном среди анализаторов спектра с небывалым динамическим диапазоном.

- ◆ TOI > 20 дБм, типовое значение +25 дБм
- ◆ Точка сжатия на 1 дБ: +13 дБм (при ВЧ ослабл. 0 дБ)
- ◆ Отображаемый средний уровень шумов: -158 дБм (в полосе 1 Гц)
- ◆ Типовое значение ACLR для 3GPP: 77 дБ
- ◆ HSOI: типовое значение 55 дБм
- ◆ Фазовый шум: типовое значение -160 дБн (в полосе 1 Гц) при смещении от несущей 10 МГц

Основные свойства

Даже в своем базовом варианте R&S® FSU предлагает функции и характеристики, необходимые для разработки, проверки и производства мобильных радиосистем 3-го поколения

- ◆ Возможность измерения мощности во временной области в сочетании с канальными фильтрами и фильтрами RRC превращает R&S® FSU в полнофункциональный измеритель мощности в канале

- ◆ Конфигурируемые пользователем гибкие функции измерения мощности в канале и в соседнем канале с широким выбором стандартов
- ◆ Измерение комплементарной интегральной функции распределения (CCDF)
- ◆ 2,5 мс - время развертки в частотной области
- ◆ 1 мкс - время развертки во временной области
- ◆ Количество измеренных значений на графике выбирается от 155 до 10001
- ◆ Спектральный анализ с временным стробированием и функцией управления
- ◆ Быстрые измерения мощности в канале во временной области
- ◆ Статистический анализ сигналов с CCDF функцией
- ◆ Коэффициент преобразования
- ◆ Быстрая тестовая процедура по измерению мощности во временной области
- ◆ Формируемый пользователем список для быстрых измерений интересующих частот
- ◆ До 70 измерений в секунду во временной области по шине IEC/IEEE (включая передачу разверток)
- ◆ Быстрое измерение мощности во временной области с помощью канальных или RRC фильтров
- ◆ Полный набор детекторов для адаптации к широкому диапазону типов сигнала
 - среднеквадратичный (динамический диапазон 100 дБ)

- автопиковый
- максимальнопиковый
- минимальнопиковый
- квазипиковый
- отсчетов
- среднего значения

Наиболее универсальные характеристики разрешающего фильтра и наибольшая полоса обзора в спектральном анализаторе

- ◆ Стандартные фильтры разрешения от 10 Гц до 50 МГц с шагом 1, 2, 3, 5
- ◆ 39 канальных фильтров с полосой от 100 Гц до 5 МГц (DAB)
- ◆ RRC фильтры для NADC и TETRA
- ◆ EMI фильтры: 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц
- ◆ Высокоселективные цифровые фильтры от 10 Гц до 100 кГц
- ◆ Быстрые FFT фильтры от 1 Гц до 30 кГц
- ◆ Полоса разрешения от 1 Гц до 50 МГц

Полный набор функций для анализа

- ◆ Маркер TOI
- ◆ Маркер шума/фазового шума
- ◆ Режим разделения экрана (выбор установок)
- ◆ Функция измерения CCDF
- ◆ Маркер списка пиков для быстрого поиска всех пиков внутри выделенной частотной области
- ◆ Измерения побочного радиоизлучения
- ◆ Измерения гармоник

Гибкие возможности обмена данными

- ◆ Сетевые возможности рабочей станции благодаря встроенному Windows XP

- ◆ Стандартный интерфейс LAN (10/100), USB-интерфейс
- ◆ Все элементы экрана R&S®FSU представлены посредством программной передней панели

функций; полный экран R&S®FSU показан на удаленном PC

- ◆ Специальный RSIB интерфейс VXI-11 подключает приложения пользователя к TCP/IP протоколу и работает как драйвер шины IEC/IEEE

Краткие технические характеристики

	R&S®FSU3/8	R&S®FSU26/46/50
Диапазон частот		
Связь по пост. току	20 Гц...3.6/8 ГГц	20 Гц...26.5/46/50 ГГц
Связь по перем. току	1 МГц...3.6/8 ГГц	10 МГц...26.5/46/50 ГГц
Разрешение по частоте	0.01 Гц	
Индикация частоты	при помощи маркера или цифрового счетчика	
Полоса обзора	0 Гц, 10 Гц...3.6/8 ГГц	0 Гц, 10 Гц...26.5/46/50 ГГц
Чистота спектра (дБн (1 Гц)), SSB фазовый шум, f = 640 МГц		
Сдвиг несущей	тип. -73 дБн (1 Гц), с опцией R&S®FS-B4 тип. -86 дБн	
10 Гц	-128 дБн (1 Гц), тип. -133 дБн (1 Гц)	
10 кГц	-155 дБн (1 Гц), тип. -160 дБн (1 Гц)	
10 МГц		
Развертка		
Полоса обзора 0 Гц	от 1 мкс до 16000 с шагом 5%	
Полоса обзора ≥10 Гц	от 2.5 мс до 16000 с шагом ≤10%	
Полоса разрешения		
Аналоговые фильтры		
Полосы (-3 дБ)	10 Гц...20 МГц с рядом значений 1/2/3/5, 50 МГц	
Видеополосы	от 1 Гц до 10 МГц с рядом значений 1/2/3/5	
FFT фильтры (-3 дБ)	от 1 Гц до 30 кГц с рядом значений 1/2/3/5	
EMI фильтры (-6 дБ)	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц	
Канальные фильтры (полосы)	100/200/300/500 Гц,	
	1/1.5/2/2.4/2.7/3/3.4/4/4.5/5/6/8.5/9/10/12.5/14/15/16/18 (RRC)/20/21/24.3 (RRC)/25/30/50/100/150/192/200/300/500 кГц, 1/1.228/1.5/2/3/5 МГц	

Отображаемый средний уровень шума

(ВЧ-ослабление 0 дБ, полоса радиополосы 10 Гц, полоса видеофильтра 30 Гц, 20 усреднений, средний уровень при полосе анализа 0 Гц, нагрузка 50 Ом, типовые значения)

R&S®	FSU3	FSU8	FSU26	FSU46	FSU50
10 МГц ≤ f < 2 ГГц	-148 дБм	-148 дБм	-146 дБм	-146 дБм	-146 дБм
2 ГГц ≤ f < 3 ГГц	-147 дБм	-145 дБм	-	-	-
2 ГГц ≤ f < 3.6 ГГц	-143 дБм	-	-	-	-
2 ГГц ≤ f < 13 ГГц	-	-	-	-143 дБм	-143 дБм
3 ГГц ≤ f < 3.6 ГГц	-146 дБм	-	-	-	-
3 ГГц ≤ f < 7 ГГц	-	-144 дБм	-	-	-
3.6 ГГц ≤ f < 8 ГГц	-	-	-146 дБм	-	-
7 ГГц ≤ f < 8 ГГц	-	-142 дБм	-	-	-
8 ГГц ≤ f < 13 ГГц	-	-	-143 дБм	-	-
13 ГГц ≤ f < 18 ГГц	-	-	-141 дБм	-141 дБм	-141 дБм
18 ГГц ≤ f < 22 ГГц	-	-	-140 дБм	-140 дБм	-140 дБм
22 ГГц ≤ f < 26.5 ГГц	-	-	-138 дБм	-138 дБм	-138 дБм
26.5 ГГц ≤ f < 32 ГГц	-	-	-	-	-131 дБм
26.5 ГГц ≤ f < 40 ГГц	-	-	-	-131 дБм	-
32 ГГц ≤ f < 46 ГГц	-	-	-	-	-126 дБм
40 ГГц ≤ f < 46 ГГц	-	-	-	-128 дБм	-
46 ГГц ≤ f < 50 ГГц	-	-	-	-	-121 дБм

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Анализатор спектра		
от 20 Гц до 3.6 ГГц	R&S®FSU3	1166.1660.03
от 20 Гц до 8 ГГц	R&S®FSU8	1166.1660.08
от 20 Гц до 26.5 ГГц	R&S®FSU26	1166.1660.26
от 20 Гц до 43 ГГц	R&S®FSU43	1166.1660.43
от 20 Гц до 46 ГГц	R&S®FSU46	1166.1660.46
от 20 Гц до 50 ГГц	R&S®FSU50	1166.1660.50
Опции		
ОСХО, малое старение/улучшенные характеристики фазового шума при сдвиге несущей 10 Гц	R&S®FSU-B4	1144.9000.02
Следящий генератор, от 9 кГц до 3.6 ГГц	R&S®FSU-B9	1142.8994.02
Управление внешним генератором	R&S®FSP-B10	1129.7246.02
Выходной аттенуатор от 0 до 70 дБ, для R&S®FSU-B9 (требуется R&S®FSU-B9)	R&S®FSU-B12	1142.9349.02
Съемный жесткий диск (исключая R&S®FSU-B20, только заводская установка)	R&S®FSU-B18	1145.0242.02
Второй жесткий диск для R&S®FSU-B18 (не поставляется с R&S®FSU-B20)	R&S®FSU-B19	1145.0394.02
Расширенные технические требования (только заводская установка, не комплектуются с R&S®FSU-B18/-B19)	R&S®FSU-B20	1155.1606.08
LO/IF для внешних смесителей (только для R&S®FSU26 и R&S®FSU46)	R&S®FSU-B21	1157.1090.02
Предусилитель 20 дБ, от 3.6 ГГц до 26.5 ГГц (только для R&S®FSU26, требует R&S®FSU-B25, только заводская установка)	R&S®FSU-B23	1157.0907.02
Электронный аттенуатор, от 0 до 30 дБ, интегрированный предусилитель 20 дБ (3.6 ГГц)	R&S®FSU-B25	1044.9298.02
Выход ЧМ, полоса 10 МГц	R&S®FSU-B27	1157.2000.02
Отключенные USB порты, кроме R&S®FS-K9	R&S®FSU-B33	1163.0792.03
Векторный анализатор сигналов	R&S®FSU-B73	1169.5696.03
Программное обеспечение		
Программное обеспечение для измерений шума (предусилитель R&S®FSU-B25 рекомендован)	R&S®FS-K3	1057.3028.02
Встроенное программное приложение для измерений коэффициентов шума и усиления	R&S®FS-K30	1300.6508.02
Программное обеспечение для измерений фазового шума	R&S®FS-K4	1108.0088.02
Встроенное программное приложение по измерениям фазового шума для FSP, FSQ, FSU	R&S®FS-K40	1161.8138.02
Встроенное программное приложение для GSM/EDGE	R&S®FS-K5	1141.1496.02
Демодулятор для измерений ЧМ	R&S®FS-K7	1141.1796.02
Встроенное программное приложение для Bluetooth®	R&S®FS-K8	1141.2568.02
Измерения с датчиком мощности (поддерживает R&S®NRP-Z11/-Z21 с R&S®NRP-Z4 USB разъемом)	R&S®FS-K9	1157.3006.02
Встроенное программное приложение для тестирования базовых станций 3GPP FDD	R&S®FS-K72	1154.7000.02
Встроенное программное приложение для тестирования мобильных станций 3GPP-FDD (включая HSUPA)	R&S®FS-K73	1154.7252.02
Встроенное программное приложение для тестирования базовых станций 3GPP HSDPA	R&S®FS-K74	1300.7156.02
Встроенное программное приложение для тестирования базовых станций 3GPP TD-SCDMA	R&S®FS-K76	1300.7291.02
Встроенное программное приложение для тестирования передатчиков мобильных станций 3GPP TD-SCDMA	R&S®FS-K77	1300.8100.02
Встроенное программное приложение для тестирования передатчиков базовых станций CDMA2000®	R&S®FS-K82	1157.2316.02
Встроенное программное приложение для тестирования передатчиков базовых станций CDMA2000®	R&S®FS-K83	1157.2416.02
Встроенное программное приложение для тестирования передатчиков базовых станций CDMA2000®/1xEV-DO	R&S®FS-K84	1157.2851.02
Программное приложение для тестирования передатчиков мобильных станций CDMA2000®/1xEV-DO	R&S®FS-K85	1300.6689.02
Датчики мощности, поддерживаемые дополнением R&S®FSL-K9		смотри стр. 8

Анализатор спектра R&S® FSQ

R&S® FSQ3/8/26/40

От 20 Гц до 3/8/26,5/40 ГГц

Анализ сигналов

с динамическим диапазоном
высококласного анализатора
спектра и полосой демодуляции
до 120 МГц



Краткое описание

Будущие методы передачи в мобильной радиосвязи и смежных областях требуют более широких полос для повышения скорости передачи данных. Даже сегодня в мощных выходных каскадах базовых станций GSM или 3GPP используется несколько несущих. С одной стороны, это снижает затраты и упрощает конструкцию, а с другой, расширяет используемую полосу частот. В обоих случаях для разработки и производства таких устройств требуются полосы анализа, превышающие полосы современных анализаторов спектра, и в то же время, динамический диапазон должен удовлетворять самым жесточайшим требованиям. R&S®FSQ сочетает в себе выдающиеся параметры анализатора спектра и функции R&S®FSU с полосой демодуляции и анализа, расширенной до 120 МГц. В результате R&S®FSQ идеально подходит для применения в разработке и производстве.

Основные свойства

- ◆ Динамический диапазон высококласного анализатора спектра

- типичное значение TOI +25 дБм
- точка сжатия на 1 дБ +13 дБм
- ACLR/3GPP 84 дБ с шумовой коррекцией
- ◆ Отображаемый средний уровень шумов –158 дБм (в полосе 1 Гц)
- ◆ Фазовый шум –160 дБн (в полосе 1 Гц) при смещении от несущей 10 МГц
- ◆ Полоса демодуляции I/Q сигналов 28 МГц
- ◆ Память I и Q на 16 миллионов выборочных значений
- ◆ Статистический анализ сигналов с использованием комплементарной интегральной функции распределения (CCDF)
- ◆ Программное обеспечение для измерений в беспроводных сетях LAN стандарта 802.11a
- ◆ Извлечение I/Q-данных, например, для настройки многоканальных усилителей мощности (MCPA)
- ◆ Измерение мощности в кодовой области для 3GPP WCDMA (дополнительно)
- ◆ Универсальные фильтры разрешения: Гауссовский, FFT, канальный, RRC
- ◆ Среднеквадратичный детектор (RMS) с динамическим диапазоном 100 дБ
- ◆ Коэффициент преобразования для коррекции частотных характеристик антенны и кабеля

- ◆ Полный набор детекторов
 - среднеквадратичный (RMS)
 - с выборкой (SAMPLE)
 - среднего значения (AVERAGE)
 - автопиковый (AUTO/ PEAK)
 - макс. пиковый (MAX/PEAK)
 - квазипиковый (QUASI/PEAK)

Характерные особенности

- Анализатор сигналов R&S®FSQ обладает новым цифровым интерфейсом для передачи данных, использующим новейшие разработки в области АЦП и СБИС. Это позволяет аппаратно реализовать сложные алгоритмы обработки, без чего просто немыслимы быстрые измерения и высокая точность.
- ◆ 14-разрядный АЦП, работающий на частоте 81,6 МГц
 - ◆ Цифровой аппаратный передискретизатор, подгоняющий частоту дискретизации к параметрам сигнала
 - ◆ Частота дискретизации от 10 кГц до 81,6 МГц, адаптируемая к частоте модуляции
 - ◆ Динамический диапазон, свободный от гармоник SFDR > 80 dBfs
 - ◆ Цифровое преобразование с понижением частоты в основной диапазон с широкой выходной полосой (28 МГц по отношению к ВЧ)

Краткие технические характеристики

Частота	R&S®FSQ3	R&S®FSQ8	R&S®FSQ26	R&S®FSQ40
Диапазон частот	от 20 Гц до 3,6 ГГц	от 20 Гц до 8 ГГц	от 20 Гц до 26,5 ГГц	от 20 Гц до 40 ГГц
Опорная частота	старение: 1×10^{-7} в год, с дополнением R&S®FSU-B4: 2×10^{-8} в год			
Чистота спектра				
SSB фазовый шум	тип. –133 дБн (1 Гц) на 10 кГц от несущей			
Остаточная ЧМ	1 Гц			
Время свипирования				
Полоса обзора > 10 Гц	от 2,5 мс до 16000 с			
Полоса обзора 0 Гц	от 1 мкс до 16000 с			
Полоса разрешения	от 10 Гц до 50 МГц, фильтр FFT: от 1 Гц до 30 кГц, каналный фильтр, полоса измерения электромагнитных помех			
Видеополоса	от 1 Гц до 10 МГц			
Диапазон отображения	отображаемый средний уровень шумов до +30 дБм			
Отображаемый средний уровень шумов (полоса разрешения 10 кГц)				
1 ГГц	тип. –148 дБм	тип. –145 дБ м	тип. –146 дБм	тип. –145 дБм
7 ГГц	–	тип. –144 дБм	тип. –145 дБм	тип. –143 дБм
13 ГГц	–	–	тип. –141 дБм	тип. –141 дБм
26 ГГц	–	–	тип. –136 дБм	тип. –137 дБм
40 ГГц	–	–	–	тип. –131 дБм
Отображаемый средний уровень шумов с включенным предусилителем (R&S®FSU-B25), 1 ГГц, полоса разрешения 10 Гц	–152 дБм	–152 дБм	–152 дБм	–152 дБм
Отображаемый средний уровень шумов с включенным предусилителем (R&S®FSU-B23), 26 ГГц, полоса разрешения 10 Гц	–	–	–140 дБм	–
Типы детекторов	макс. пик, мин. пик, автопик, с выборкой, среднеквадратичный, усредняющий, квазипиковый			
Полная погрешность измерения, $f < 3,6$ ГГц	0,3 дБ			
Линейность дисплея	0,1 дБ (от 0 дБ до –70 дБ)			

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Анализатор сигналов		
от 20 Гц до 3,6 ГГц	R&S®FSQ3	1155.5001.03
от 20 Гц до 8 ГГц	R&S®FSQ8	1155.5001.08
от 20 Гц до 26,5 ГГц	R&S®FSQ26	1155.5001.26
от 20 Гц до 40 ГГц	R&S®FSQ40	1155.5001.40
Принадлежности в комплекте		
Кабель питания, инструкция по эксплуатации, R&S®FSQ26: адаптер тестового порта гнездо 3,5 мм (1021.0512.00) и гнездо N (1021.0535.00).		
Опции		
Следящий генератор, от 9 кГц до 3,6 ГГц	R&S®FSU-B9	1142.8994.02
Управление внешним генератором	R&S®FSP-B10	1129.7246.02
Выходной аттенуатор от 0 до 70 дБ, для R&S®FSU-B9 (требуется R&S®FSU-B9)	R&S®FSU-B12	1142.9349.02
Прецизионная эталонная частота	R&S®FSU-B4	1144.9000.02
Съемный жесткий диск с Windows XP (устанавливается на заводе-изготовителе)	R&S®FSQ-B18	1145.0242.05
Второй жесткий диск для R&S®FSQ-B18 (включая встроенное ПО анализатора)	R&S®FSQ-B19	1145.0394.05
Разъемы Гет/ПЧ (LO/IF) для внешних смесителей	R&S®FSU-B21	1157.1090.02
Предусилитель 20 дБ, от 3,6 до 26,5 ГГц (устанавливается на заводе-изготовителе)	R&S®FSU-B23	1157.0907.02
Электронный аттенуатор от 0 до 30 дБ и предусилитель на 20 дБ	R&S®FSU-B25	1144.9298.02
Блокированные порты USB, исключающие R&S®FS-K9	R&S®FSQ-B33	1163.0792.04
Аналоговые входы модуляции	R&S®FSQ-B71	1157.0113.02
Расширение полосы I/Q	R&S®FSQ-B72	1157.0336.02
Программное обеспечение		
Программа для измерения шума	R&S®FS-K3	1057.3028.02
Программа для измерения фазового шума	R&S®FS-K4	1108.0088.02
Демодулятор для измерения ЧМ	R&S®FS-K7	1141.1796.02
Bluetooth® измерения	R&S®FS-K8	1157.2568.02
Измерения с помощью датчиков мощности NRP	R&S®FS-K9	1157.3006.02
Приложения встроенного ПО		
Программное обеспечение для измерения GSM/EDGE	R&S®FS-K5	1141.1496.02
Измерения коэффициента шума и усиления	R&S®FS-K30	1300.6508.02
Измерения фазового шума	R&S®FS-K40	1161.8138.02
Программное обеспечение для измерения 3GPP BTS/NodeB FDD	R&S®FS-K72	1154.7000.02
Приложение UE FDD	R&S®FS-K73	1154.7252.02
3GPP HSDPA BTS	R&S®FS-K74	1300.7156.02
Тестирование базовой станции CDMA2000	R&S®FS-K82	1157.2316.02
Тест CDMA2000/1XEV-DV MS	R&S®FS-K83	1157.2416.02
Тест CDMA2000/1XEV-DO BS	R&S®FS-K84	1157.2851.02
Тест CDMA2000 1XEV-DO MS	R&S®FS-K85	1300.6689.02
Векторный анализ сигналов	R&S®FSQ-K70	1161.8038.02
Программное обеспечение для измерения WLAN 802.11a	R&S®FSQ-K90	1157.3064.02
Программное обеспечение для измерения WLAN 802.11a/b/g/j	R&S®FSQ-K91	1157.3129.02
Программное обеспечение для измерения WiMAX (802.16-2004)	R&S®FSQ-K92	1300.7410.02
Программное обеспечение для измерения WiMAX (802.16-2005e) WiBro	R&S®FSQ-K93	1300.8600.02

Измерительный приемник R&S®FSMR

Универсальный приемник для калибровки генераторов сигналов и фиксированных или перестраиваемых аттенуаторов в диапазоне частот от 20 Гц до 3/26,5/50 ГГц



Краткое описание

Измерительный приемник R&S®FSMR создан специально для выполнения измерений, необходимых при калибровке генераторов сигналов и фиксированных или перестраиваемых аттенуаторов.

Семейство R&S®FSMR

R&S®FSMR 3	от 20 Гц до 3,6 ГГц
R&S®FSMR 26	от 20 Гц до 26,5 ГГц
R&S®FSMR 50	от 20 Гц до 50 ГГц

Измерительный приемник R&S®FSMR выполняет функции нескольких инструментов:

- ◆ Прецизионного калибратора уровня
- ◆ Анализатора модуляции
- ◆ Аудиоанализатора с функциями измерения нелинейных искажений и SINAD
- ◆ Измерителя мощности, способного работать с датчиками R&S®NRP
- ◆ Высококачественного анализатора спектра

Основные свойства

- ◆ Широкий диапазон частот: от 20 Гц до 3/26,5/50 ГГц
- ◆ Измерение абсолютной мощности с погрешностью 0,083 дБ

- ◆ Высокая стабильность уровня по времени и при изменениях температуры
- ◆ Простота управления всеми функциями
- ◆ Сопоставление параметров с национальными стандартами; документируемая процедура калибровки
- ◆ Опорный генератор 50 МГц для регулировки датчиков мощности
- ◆ Отдельный вход звуковой частоты
- ◆ Дистанционное управление всеми функциями по шине IEC/IEEE

Измерительный приемник R&S®FSMR способен калибровать все наиболее важные параметры генераторов сигналов:

- ◆ Точность установки выходного уровня до -130 дБм
- ◆ Точность установки несущей частоты
- ◆ Точность установки глубины модуляции и девиации частоты и фазы
- ◆ Неравномерность модуляции
- ◆ Частоту модуляции
- ◆ Искажения при модуляции
- ◆ Паразитную модуляцию

Характерные особенности

- ◆ **Линейность и стабильность уровня**
R&S®FSMR обеспечивает линейность, равную или превосходящую требования действующего промышленного стандарта.

- ◆ **Жесткие допуски на дрейф частоты и остаточный уровень ЧМ**
- ◆ **Простота калибровки уровня в широком диапазоне**
- ◆ **Простота анализа модулированных и звуковых сигналов**
R&S®FSMR имеет полный встроенный анализатор модулированных сигналов для аналоговых видов модуляции: АМ, ЧМ и ФМ. Калибровку параметров модуляции и генератора можно выполнять без дополнительных приборов.
- ◆ **Гибкий высококачественный анализ спектра**
В стандартную конфигурацию R&S®FSMR входит анализатор спектра, который обладает широким набором функций и превосходными техническими характеристиками, а с дополнительным фильтром YIG обеспечивает подавление зеркальной частоты вплоть до микроволнового диапазона. Встроенный анализатор спектра R&S®FSMR обладает функциональностью и техническими характеристиками, эквивалентными анализатору спектра R&S®FSU.

Краткие технические характеристики

Частота, уровень линейности	R&S®FSMR 3	R&S®FSMR 26	R&S®FSMR 50
Диапазон частот	от 100 кГц до 3,6 ГГц	от 100 кГц до 26,5 ГГц	от 100 кГц до 50 ГГц
Опорная частота	старение: 1×10^{-7} /год, дополнительно 2×10^{-8} /год		
Относительный уровень, линейность	0,015 дБ + 0,005 дБ на 10 дБ		
Измерение амплитудной модуляции			
Глубина модуляции	от 0 % до 100 %		
Погрешность измерения	1% от показаний, от 50 Гц до 50 кГц; 0,4% от показаний, от 90 до 150 Гц, в диапазоне от 5% до 99%		
Частота модуляции	от 50 Гц до 100 кГц		
Собственные искажения	0,3%		
Измерение частотной модуляции			
Девияция частоты	макс. 500 кГц		
Погрешность измерения	1% от показаний, от 50 Гц до 100 кГц		
Частота модуляции	от 50 Гц до 200 кГц		
Собственные искажения	0,1%		
Измерение фазовой модуляции			
Девияция фазы	макс. 10000 рад		
Погрешность измерения	1% от показаний, от 50 Гц до 100 кГц		
Частота модуляции	от 50 Гц до 100 кГц		
Собственные искажения	0,1%		
Аудиоизмерения			
Диапазон частот	постоянное напряжение, от 20 Гц до 1 МГц		
Диапазон уровней	0,4 В, 4 В		
Погрешность измерения	1% от показаний, от 20 Гц до 100 кГц		
Анализатор спектра			
Диапазон частот	от 20 Гц до 3,6 ГГц	от 20 Гц до 26,5 ГГц	от 20 Гц до 50 ГГц
Разрешающая способность по частоте	от 10 Гц до 50 МГц; фильтры FFT: от 1 Гц до 30 кГц; каналные фильтры; фильтры для измерения электромагнитных помех		
Видеополосы	от 1 Гц до 10 МГц		
Отображаемый средний уровень шумов (полоса разрешения 10 Гц)			
1 ГГц	тип. -148 дБм	тип. -146 дБм	тип. -146 дБм
26 ГГц	-	тип. -141 дБм	тип. -143 дБм
50 ГГц	-	-	тип. -121 дБм
Детекторы кривой	макс. пиковый, мин. пиковый, автопиковый, детектор отсчетов, среднеквадратический, среднего значения, квазипиковый		
Фазовый шум	тип. -123 дБн (1 Гц) при отстройке 10 кГц от несущей		
Время развертки			
Полоса обзора > 10 Гц	от 2,5 мс до 16000 с		
Полоса обзора 0 Гц (нулевая)	от 1 мкс до 16000 с		
Подавление зеркальной частоты			
$f < 3,6$ ГГц	тип. 110 дБ		
$f > 3,6$ ГГц	-		0 дБ
$f > 3,6$ ГГц, с дополнением R&S®FSMR-B2	-		тип. 100 дБ
Рекомендуемые конфигурации			
Диапазон частот	от 20 Гц до 3,6 ГГц	от 20 Гц до 26,5 ГГц	от 20 Гц до 50 ГГц
Базовый блок	R&S®FSMR3	R&S®FSMR26	R&S®FSMR50
Датчик мощности	R&S®NRP-Z11, от 0,01 ГГц до 8 ГГц	R&S®NRP-Z55, от 0 до 40 ГГц	R&S®NRP-Z55, от 0 до 40 ГГц
Другие опции	Преселекция YIG R&S®FSMR-B2		Преселекция YIG R&S®FSMR-B2

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа	Примечания
Измерительный приемник от 20 Гц до 3,6 ГГц	R&S®FSMR3	1166.3311.03	
Измерительный приемник от 20 Гц до 26,5 ГГц	R&S®FSMR26	1166.3311.26	
Измерительный приемник от 20 Гц до 50 ГГц	R&S®FSMR50	1166.3311.50	
Опции			
Преселектор YIG от 3,6 ГГц до 26,5 ГГц, для R&S®FSMR26	R&S®FSMR-B2	1157.1903.26	Устанавливается изготовителем
Преселектор YIG с предусилителем 20 дБ от 3,6 ГГц до 26,5 ГГц, для R&S®FSMR26	R&S®FSMR-B223	1157.1955.26	Устанавливается изготовителем, исключает установку R&S®FSMR-B23 и R&S®FSMR-B2
Преселектор YIG от 3,6 ГГц до 50 ГГц, для R&S®FSMR50	R&S®FSMR-B2	1157.1903.50	Устанавливается изготовителем
Термостатированный кварцевый генератор с высокой долговременной стабильностью	R&S®FSU-B4	1144.9000.02	
Следящий генератор от 100 кГц до 3,6 ГГц	R&S®FSU-B9	1142.8994.02	
Аттенюатор для следящего генератора	R&S®FSU-B12	1142.9349.02	
Съемный жесткий диск	R&S®FSMR-B18	1145.0242.06	Устанавливается изготовителем
Второй жесткий диск для R&S®FSMR-B18	R&S®FSMR-B19	1145.0394.06	требуется R&S®FSMR-B18
ВЧ-предусилитель от 3,6 ГГц до 26 ГГц, для R&S®FSMR26	R&S®FSMR-B23	1157.0907.05	Устанавливается изготовителем, требуется R&S®FSU-B25, только для R&S®FSMR26, исключает установку R&S®FSMR-B223
ВЧ-предусилитель 20 дБ и электронный аттенюатор, от 100 кГц до 3,6 ГГц	R&S®FSMR-B25	1144.9298.02	
Набор для калибровки вносимого ослабления	R&S®FSMR-Z2	1169.4954.02	
Дополнительные опции			
R&S®FS-K30, R&S®FS-K40, R&S®FS-K5, R&S®FS-K72, R&S®FS-K73, R&S®FS-K74, R&S®FS-K76, R&S®FS-K77, R&S®FS-K82, R&S®FS-K83, R&S®FS-K84, R&S®FS-K85			

Анализатор источников сигнала R&S® FSUP

**Измеритель фазового шума
и высококачественный
анализатор спектра
8 / 26,5 / 50 ГГц
в одном приборе
Максимальная гибкость
измерений фазового шума
Непревзойденный
динамический диапазон**



Краткое описание

R&S®FSUP – уникальный анализатор источников сигнала, перекрывающий частоты до микроволнового диапазона. R&S®FSUP сочетает в себе функции высококачественного анализатора спектра R&S®FSU с преимуществами измерителя фазового шума со сверхмалозумящими источниками постоянного напряжения. Кроме того, анализатор R&S®FSUP обладает простой и понятной концепцией управления. Все измерения быстро запускаются нажатием нескольких клавиш. В результате такая сложная задача, как измерение фазовых шумов высококачественных задающих генераторов, становится чрезвычайно простой.

Основные свойства

- ◆ Диапазон частот до 8/26,5/50 ГГц
- ◆ До 110 ГГц с внешними смесителями
- ◆ Максимальная гибкость измерений фазового шума:
 - Метод фазового детектора
 - Внутренний/внешний опорный генератор
 - Метод фазового детектора с перекрестной корреляцией
 - Метод анализатора спектра

- ◆ Получение полного набора характеристик задающего генератора:
 - фазовый шум
 - технические характеристики
 - переходные характеристики
 - уровень паразитных и гармонических составляющих
- ◆ Быстрое и простое управление прибором
- ◆ Максимальная чувствительность измерений фазового шума на входной частоте 1 ГГц:
 - при отстройке от несущей 10 кГц: –134 дБн (1 Гц)
 - при отстройке от несущей 10 МГц: –170 дБн (1 Гц)
- ◆ Непревзойденный динамический диапазон:
 - номинальное значение интермодуляционных составляющих 3 порядка +25 дБм
 - средний уровень собственных шумов: –160 дБм

Характерные особенности

Получение полного набора характеристик задающих генераторов

Для тщательной регулировки напряжений питания и настройки задающего генератора анализатор R&S®FSUP имеет два независимых, чрезвычайно малозумящих выхода постоянного напряжения.

Измерения с фазовым компаратором

- ◆ Стандартные настройки для наиболее часто используемого режима: измерение с помощью встроенного фазового компаратора и встроенного опорного генератора
- ◆ Удобное меню для быстрой расширенной настройки различных режимов измерения

Исключительная чувствительность при измерении фазового шума

Оптимальное решение

Метод фазового компаратора имеет явное преимущество по скорости в сравнении с непосредственным измерением с помощью анализатора спектра, поэтому R&S®FSUP является идеальным инструментом для измерения фазового шума в условиях промышленного производства. Объединение в одном приборе измерителя фазового шума и анализатора спектра позволяет снизить затраты, упростить схемы тестирования и повысить гибкость. Всеми функциями анализатора спектра R&S®FSUP можно управлять дистанционно по локальной сети или по интерфейсу GPIB, что упрощает встраивание прибора в производственные линии.

Краткие технические характеристики

Режимы работы	Анализатор источников сигнала							
	Анализатор спектра							
	Регистратор переходных процессов							
Анализатор источников сигнала	Измерение фазового шума анализатором спектра							
	Измерение фазового шума фазовым компаратором							
	внутренний опорный генератор, внутренний фазовый компаратор							
	внешний опорный генератор, внутренний фазовый компаратор							
	внешний опорный генератор, внешний фазовый компаратор							
	Измерение фазового шума фазовым компаратором и перекрестной корреляцией							
	Измерение переходных характеристик							
Получение характеристик ГУН (VCO)								
Измерение фазового шума с внутренним опорным генератором и внутренним фазовым компаратором								
Диапазон частот								
R&S®FSUP8	От 1 МГц до 8 ГГц							
R&S®FSUP26	От 1 МГц до 26.5 ГГц							
R&S®FSUP50	От 1 МГц до 50 ГГц							
Разрешение по частоте	0.01 Гц							
Макс. значение отстройки	30 МГц							
Характеристические параметры ГУН (VCO)								
Измеряемые параметры	Характеристика настройки, крутизна настроечной характеристики, нажатие вкл/выкл, измерение гармоник, влияние напряжения питания, сводка параметров							
Диапазон частот								
R&S®FSUP8	От 20 Гц до 8 ГГц							
R&S®FSUP26	От 20 Гц до 26.5 ГГц							
R&S®FSUP50	От 20 Гц до 50 ГГц							
Источник питания								
Порты настройки	2 порта настройки							
Порты питания	2 порта питания							
Дополнительные порты	1 дополнительный порт							
Чувствительность (с внешним опорным генератором и фазовым детектором (тип. значения в дБн))								
Смещение частоты	Входная частота							
	10 МГц	100 МГц	1 ГГц	1.6 ГГц	3 ГГц	10 ГГц	18 ГГц	26 ГГц
1 Гц	-100	-80	-60	-55	-50.5	-40	-35	-32
10 Гц	-130	-110	-90	-85	-80.5	-70	-65	-62
100 Гц	-151	-131	-111	-106	-101.5	-91	-86	-83
1 кГц	-165	-148	-128	-123	-118.5	-108	-103	-100
10 кГц	-165	-154	-134	-129	-124.5	-114	-109	-106
100 кГц	-165	-160	-144	-139	-134.5	-124	-119	-116
1 МГц	-165	-168	-164	-159	-154.5	-144	-139	-136
10 МГц	-	-170	-170	-165	-165	-160	-160	-160
30 МГц	-	-170	-170	-165	-165	-160	-160	-160

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Анализатор источников сигнала от 20 Гц до 8 ГГц	R&S®FSUP8	1166.3505.08
Анализатор источников сигнала от 20 Гц до 26.5 ГГц	R&S®FSUP26	1166.3505.26
Анализатор источников сигнала от 20 Гц до 50 ГГц	R&S®FSUP50	1166.3505.50
Принадлежности в комплекте		
Кабель питания, руководство пользователя, руководство по обслуживанию		
R&S®FSUP26: адаптер тестовых портов с гнездом 3,5 мм (1021.0512.00) и гнездом N-типа (1021.0535.00)		
R&S®FSUP50: адаптер тестовых портов с гнездом 2,4 мм (1088.1627.02) и гнездом N-типа (1036.4777.00)		

Опции

Название	Тип устройства	Код заказа	Возможность дооснащения	Примечания
Термостатированный кварцевый генератор с малым старением	R&S®FSU-B4	1144.9000.02	да	
Управление внешним генератором	R&S®FSU-B10	1129.7246.02	да	
Съемный жесткий диск	R&S®FSU-B18	1145.0242.0x	нет	
Второй жесткий диск для R&S®FSU-B18	R&S®FSU-B19	1145.0394.0x		необходим R&S®FSU-B18
Порты гетеродина/ПЧ для внешних смесителей	R&S®FSU-B21	1157.1090.02	нет	только для R&S®FSUP26 и R&S®FSUP50
Предусилитель 20 дБ, от 3,6 ГГц до 26,5 ГГц, для R&S®FSU26	R&S®FSU-B23	1157.0907.02	нет	только для R&S®FSUP26, необходим R&S®FSU-B25
Электронный аттенуатор от 0 дБ до 30 дБ и предусилитель 20 дБ (3,6 ГГц)	R&S®FSU-B25	1044.9298.02	да	
Опция для снижения фазового шума	R&S®FSUP-B60	1169.5544.02	да	
Программное обеспечение прибора				
Измерительный демодулятор АМ/ЧМ/ФМ	R&S®FS-K7	1141.1796.02		
Измерение с датчиками мощности	R&S®FS-K9	1157.3006.02		
ПО для измерения коэффициента шума и усиления	R&S®FS-K30	1300.6508.02		рекомендуется предусилитель (например, R&S®FSU-B25)

Аудиоанализатор R&S®UP300/UP350

**Профессиональный
анализатор сигналов
звуковых частот в диапазоне
от 0/10 Гц до 80 кГц**



Краткое описание

R&S®UP300 и R&S®UP350 – привлекательные по цене профессиональные анализаторы аудиосигналов с диапазоном частот до 80 кГц, способные справиться с любой задачей. Эти приборы обладают широким набором функций, хорошими техническими характеристиками и отличаются небольшими размерами. R&S®UP300 выполняет все типичные измерения в области звуковых частот и генерирует все необходимые испытательные сигналы. Его аналоговые входы и выходы построены по двухканальной схеме.

R&S®UP350 – более совершенный прибор, оснащенный цифровыми аудио интерфейсами и способный работать с цифровыми аудиопотоками с различной частотой дискретизации.

Сфера применения этих аудиоанализаторов практически не ограничена: они пригодятся и в научно-исследовательской лаборатории, и в сервисной службе, и в качестве многофункционального измерительного прибора в составе автоматизированных производственных систем.

Основные свойства

- ◆ Высокое качество сигнала
- ◆ Измерительные характеристики высшего класса
- ◆ Исчерпывающий набор измерительных функций
- ◆ Генерация сигналов и измерение по двум каналам
- ◆ Генерация всевозможных испытательных сигналов по одному и двум каналам
- ◆ Измерение линейных и нелинейных искажений
- ◆ Большой выбор фильтров в стандартной конфигурации
- ◆ Анализ БПФ с высоким разрешением
- ◆ R&S®UP300 – для аналоговых интерфейсов
- ◆ R&S®UP350 – для аналоговых и цифровых интерфейсов
- ◆ Дистанционное управление по шине USB

Характерные особенности

Испытательные сигналы

- ◆ Синусоидальные сигналы для измерения АЧХ, линейности уровня и гармонических искажений
- ◆ Развертка по уровню и по частоте для синусоидальных сигналов
- ◆ Двухтоновые сигналы для анализа искажений модуляции и для измерения искажений по разностной частоте

- ◆ Мультиязычные сигналы, содержащие до 17 синусоидальных сигналов
- ◆ Пакеты гармонических сигналов для тестирования динамических характеристик звуковых трактов
- ◆ Различные виды шумовых сигналов с возможностью наложения на гармонический сигнал

Возможности измерения

- ◆ Измерение уровня со среднеквадратическим, пиковым и квазипиковым взвешиванием
- ◆ Селективное измерение уровня с регулируемой полосой
- ◆ Измерение постоянного напряжения
- ◆ Измерение коэффициента гармоник с шумом (THD+N)
- ◆ Измерение отношения суммы сигнала, шума и искажений к суммарному уровню шума и искажений (SINAD)
- ◆ Измерение коэффициента гармоник (THD) с выбором взвешенных гармоник
- ◆ Анализ искажений модуляции и измерение искажений разностной частоты
- ◆ Измерение частоты и фазы
- ◆ Проверка полярности для обнаружения инверсий в сигнальном тракте
- ◆ Анализ БПФ для отображения спектра с разрешением < 3 Гц

Краткие технические характеристики

Анализатор

Аналоговые аудио входы	
Диапазон частот	от 0/10 Гц до 80 кГц
Неравномерность АЧХ (от 20 Гц до 22 кГц)	±0.05 дБ (относительно 1 кГц)
Максимальное входное напряжение (синус.)	33 В (действ.)
Диапазоны измерений (шаг 6 дБ)	от 390 мВ до 50
Ослабление перекрестных помех (< 20 кГц, 600 Ω)	> 100 дБ
Ослабление синфазного сигнала (50 Гц, $V_{вх} < 3 В$)	> 80 дБ
Цифровые аудиовыходы (только для модели R&S®UP350)	
Разъем BNC	несимм., заземл., 75 Ом
Оптический вход	TOSLINK
Разрядность	от 16 до 24
Частота дискретизации	32/44.1/48/96/192 кГц
Измерительные функции	
Среднеквадратическое значение, в широкой полосе	время интегрирования от 1 мс до 10 с
Среднеквадратическое значение, в выбранной полосе	
Полосовые фильтры (-0.1 дБ)	3 Гц, 10 Гц, 30 Гц, 100 Гц или 300 Гц
Избирательность	100 дБ
Максимальное (пиковое) значение	полож./отриц./абс. пиковое, размах
Квазипиковое значение	согласно CCIR468-4
Постоянное напряжение	(0± 33) В
Суммарный коэффициент гармоник (THD, базовый)	от 20 Гц до 20 кГц
Взвешенные гармоники (до 80 кГц)	любые комбинации из $d_2...d_9$
THD+N и SINAD (базовый)	20 Гц до 20 кГц
Искажение разностной частоты (DFD)	согласно IEC268-3 или IEC118
Кoeffициент модуляции (MOD DIST)	
Нижняя частота	от 30 Гц до 2,7 кГц
Верхняя частота	от 8 x $f_{модуляц}$ до 20 кГц
Частота (частотный диапазон)	от 20 Гц до 80 кГц
Фаза (частотный диапазон)	
Полоса анализатора 22 кГц	от 20 Гц до 22 кГц
Полоса анализатора 80 кГц	от 80 Гц до 80 кГц
Фильтры	
Взвешивающие фильтры и наборы предварительно заданных октавных и третьоктавных фильтров; возможна комбинация не более, чем из трех фильтров	
Взвешивающий фильтр	
A Weighting, C Message, CCIR, CCIR невзвеш., CCIR 1k взвеш., CCIR 2k взвеш., устранение предискажений 50/15, 50, 75, J, 17, тюнер IEC/IEEГ	
Октавные и третьоктавные фильтры	
БПФ-анализатор	от 0 до 80 кГц
Объем данных для БПФ	1 к, 2 к, 4 к, 8 к, 16 к точек
Оконные функции: прямоугольное, Ханна, Блэкмана-Харриса, Райфа-Винсента от 1 до 3, Хамминга, с плоской вершиной, Кайзера ($\beta = 12$)	

Генератор

Аналоговые аудио входы	
BNC разъемы	2 канала, своб. или заземл., защита от КЗ, макс. 120 мА с дополнительным питанием
Ослабление перекрестных помех ($f < 20$ кГц)	> 100 дБ
Ослабление синфазного сигнала (на частоте 1 кГц)	> 50 дБ
Цифровые аудиовыходы (только для модели R&S®UP350)	
BNC разъем	несимм., 75 Ω, защита от КЗ
Оптический выход	TOSLINK
Разрядность	от 16 до 24
Частота дискретизации	32/44.1/48/96/192 кГц
Виды сигналов	
Синусоидальный	от 2 Гц до 80 кГц
АЧХ (20 Гц до 20 кГц)	±0.05 дБ (относительно 1 кГц)
Параметры развертки	по частоте, по уровню
MOD DIST	для измерения модуляционных искажений
Отношение уровней (LF:UF)	выбирается от 10:1 до 1:1
DFD	для измерения искажений разностной частоты

Группа синусоидальных сигналов	от 2.4 Гц до 80 кГц
Динамический диапазон (относит. макс.)	100 дБ
Характерные особенности	
От 1 до 17 спектральных линий, уровень, начальная фаза и возможность выбора частоты для каждой линии	
Пакет синусоидальных сигналов	
Длительность пакета	1 период сигнала до 60 с
Интервальное время	длит. пакета до 60 с
Шум (распределение)	Гауссово, треугольное, равномерное
Испытательный сигнал полярности	сигнал SINEBURST
Развертка	лин., лог., однокр., непрерывн.
Параметр	частота и/или уровень

Отображение результатов

Графическое отображение результатов	спектр, кривые, гистограмма, список результатов
Функции отображения	
автомасштаб, масштаб по оси x, полноэкранный режим и режим с разделением экрана, 2 вертикальные, 2 горизонтальные линии курсора, функция поиска максимумов	
Цифровой аудиопrotocol (только для модели R&S®UP350)	
Генератор	
Бит достоверности	NONE, L+R
Данные состояния канала	предварительно заданные маски для профессионального или абонентского формата согласно IEC60958
Анализатор (отображение битов протокола)	
Бит достоверности	L или R
Биты состояния канала	мнемоническое отображение полей данных, предварительно заданные маски для профессионального или абонентского формата согласно IEC60958; с автоматическим обнаружением
Индикация ошибок	блочные ошибки, нарушение порядка, ошибка преамбулы

Общие характеристики

Источник питания	автоматический, от 100 до 240 В (перем. ток), от 50 до 60 Гц, < 120 ВА
Габариты (Ш x В x Г)	219 мм x 147 мм x 350 мм
Масса	9 кг

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Аудиоанализатор (аналоговые интерфейсы)	R&S®UP300	1147.2494.03
Аудиоанализатор (аналоговые и цифровые интерфейсы)	R&S®UP350	1147.2507.03
Стоечный адаптер	R&S®ZZA-300	1147.1281.00
Сумка для переноски	R&S®ZZK-300	1147.2542.02
Принадлежности, поставляемые с R&S®UP300/UP350		
Руководство по эксплуатации (немецкий/английский), кабель USB для подключения к компьютеру, кабель питания		

Аудиоанализатор R&S® UPV

Компактный прибор для любых измерений параметров звуковых сигналов



Краткое описание

Анализатор звуковых сигналов R&S® UPV выполняет практически все возможные измерения на аналоговых и цифровых интерфейсах: от измерения искажений и отображения спектра до анализа цифрового интерфейса. Возможно одновременное выполнение и отображение результатов измерений. Аудиоанализатор R&S® UPV выполняет все измерения в истинном двухканальном режиме, что вдвое сокращает время измерений для стереосигналов.

Основные свойства

Широкий набор тестовых сигналов:

- ◆ синусоидальные
- ◆ интермодуляционные
- ◆ пакеты сигналов
- ◆ шумовые
- ◆ постоянное напряжение
- ◆ двухканальные синусоидальные

Универсальные функции

- ◆ измерение уровня
- ◆ селективное измерение уровня
- ◆ измерение отношения суммы сигнала, шума и искажений к суммарному уровню шума и искажений (SINAD)

- ◆ измерение коэффициента гармоник (THD)
- ◆ измерение коэффициента модуляции и DFD
- ◆ измерение постоянного напряжения
- ◆ измерение частоты, фазы и группового времени задержки
- ◆ анализ формы сигнала
- ◆ анализ с применением БПФ

Наглядное отображение результатов

- ◆ в реальном масштабе времени
- ◆ для одного или обоих каналов
- ◆ одновременное отображение нескольких графиков (например, в частотной и во временной области)
- ◆ вертикальные и горизонтальные маркеры для графиков на экране

Характерные особенности

Полный набор оборудования в одном корпусе

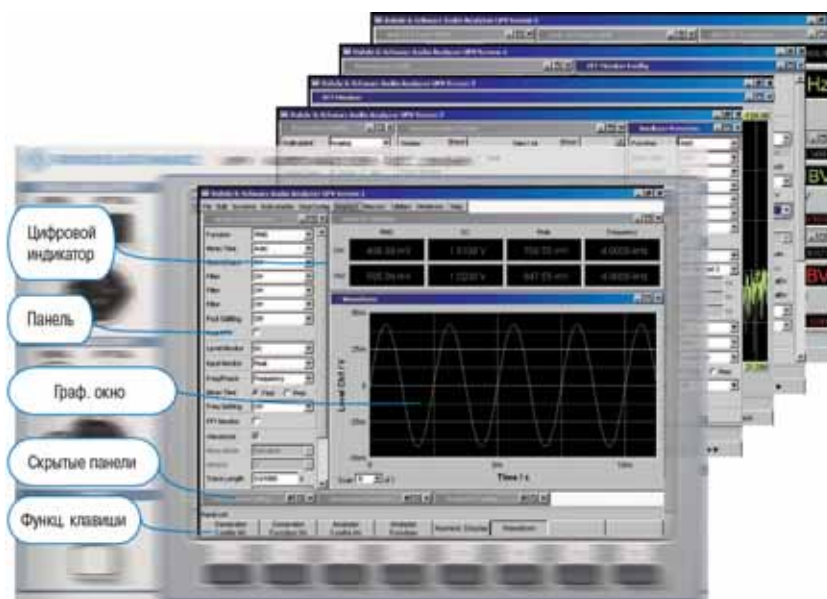
Анализатор R&S®UPV со встроенным компьютером является многофункциональным и моноблочным прибором. В комплект входит все необходимое оборудование:

- ◆ жесткий диск;
- ◆ привод CD/DVD;
- ◆ сетевой интерфейс;
- ◆ четыре разъема USB;
- ◆ разъемы для клавиатуры, мыши, монитора и принтера.

Удобство в работе

Анализатор R&S®UPV оборудован современным интуитивно понятным интерфейсом пользователя. Для работы используется экран большого размера, который имеет пять различных представлений. Переключение между экранами выполняется одним нажатием клавиши. Стандартные настройки прибора расположены в отдельных панелях; после выполнения настроек их можно скрыть. Для облегчения работы отображаются только использующиеся в данный момент группы функций. Управление всеми функциями прибора осуществляется с передней панели. Выбор функции осуществляется нажатием, а изменение численных значений – поворотом колеса прокрутки, что позволяет пользователю в пределах панели работать одной рукой. Программные клавиши в нижней части экрана позволяют выбирать ту или иную функцию прямо с графического дисплея. Анализатором R&S®UPV можно управлять с помощью внешней клавиатуры и мыши.

Широкий экран обеспечивает непосредственное отображение всех важнейших настроек и состояний звукового анализатора. Для облегчения работы с многочисленными панелями и окнами доступно до пяти дисплеев (экранов).



Краткие технические характеристики

Аналоговые	
Двухканальный анализатор	полоса до 250 кГц
Генерация синусоидальных сигналов	до 185 кГц, один канал (R&S®UPV-B1), до 80 кГц, два канала
Уровень собственных шумов БПФ	менее -140 дБ
Собственная неравномерность АЧХ (от 20 Гц до 20 кГц)	± 0,01 дБ
Цифровые	
Интерфейс AES/EBU	частота дискретизации до 192 кГц
Динамический диапазон	более 170 дБ
Функции	
Двухканальная генерация сигнала, двухканальный анализ, аналоговые и цифровые измерения, анализ с применением быстрого преобразования Фурье с числом точек до 256 тыс.	

Информация для заказа

Название	Описание	Тип устройства	Код заказа
Аудиоанализатор	Базовая модель	R&S®UPV	1146.2003.02
Генератор с низкими искажениями	Для всех применений, требующих особо чистые аналоговые сигналы или расширенный частотный диапазон до 185 кГц	R&S®UPV-B1	1146.5202.02
Цифровые аудиовыходы/выходы	Цифровые аудио-интерфейсы (симметричные, несимметричные и оптические) для стандартных частот дискретизации от 32 до 192 кГц. Может быть дополнен следующими опциями: – цифровой аудиопrotocol R&S®UPV-K21 – плата тестирования джиттера и интерфейса R&S®UPV-K22	R&S®UPV-B2	1146.4306.02
Второй аналоговый генератор	С помощью второго аналогового выходного усилителя другие синусоидальные сигналы могут быть выведены на оба канала	R&S®UPV-B3	1146.4806.02
Интерфейс I ² S	Может быть установлен в дополнение к опции R&S®UPV-B2, обеспечивая звуковой анализ на интегральных схемах I ² S	R&S®UPV-B41	1146.5402.02
Универсальный контроллер последовательности операций	Позволяет создавать и выполнять измерительные последовательности	R&S®UPV-K1	1401.7009.02
Дополнительный телефонный выход BNC	Телефонный выход BNC на задней панели – параллельно выходу головных телефонов	R&S®UPV-K2	1402.1704.02
Расширенные функции анализа	Дополнительные измерительные функции: октавный анализ 1/n	R&S®UPV-K6	1401.9201.02
Плата цифрового аудиопrotocol	Анализ и генерирование дополнительных цифровых данных (состояние канала, пользователь, достоверность, четность)	R&S®UPV-K21	1401.7809.02
Плата тестирования джиттер-анализа и интерфейса	Анализ физических параметров цифрового аудио-интерфейса	R&S®UPV-K22	1401.7909.02
Дистанционное управление	Дистанционное управление через LAN или RS-232-C, или интерфейс шины IEC/IEEE согласно IEC 625/IEEE 488	R&S®UPV-K4	1401.9001.02
Модификация на 150 Ом	Изменение полного сопротивления источника аналогового генератора от 200 до 150 Ом	R&S®UPV-U1	1146.1507.02
Комплект переходников XLR/BNC	Комплект переходников XLR-BNC (2 вилки, 2 розетки)	R&S®UPL-Z1	1078.3704.02
Приспособление для монтажа в стойку 19"	Приспособление для монтажа в 19"-стойку	R&S®ZZA-411	1096.3283.00

Анализатор ILS/VOR R&S® EVS300

Проверка наземного аэронавигационного оборудования с максимальной точностью при лабораторных испытаниях и в полевых условиях



Краткое описание

R&S®EVS300 является прецизионным анализатором уровня и модуляции, который специально создан для проверки и обслуживания инструментальных систем посадки (ILS) и всенаправленных радиомаяков (VOR). Благодаря широкому набору функций, предназначенных для лабораторных исследований и работ в полевых условиях, R&S®EVS300 позволяет решать даже самые сложные задачи без применения дополнительного оборудования. Прибор заключен в прочный компактный корпус для работы в полевых условиях. Время работы от батарей в режиме непрерывных измерений не менее 8 часов.

Основные свойства

- ◆ Высокоточные измерения курсовых, глиссидных и маркерных радиомаяков
- ◆ Параллельные измерения курсовых и глиссидных радиомаяков
- ◆ Одновременные двухканальные измерения курса/клиренса

- ◆ Прецизионная проверка антенных систем CVOR/DVOR в полевых условиях
- ◆ Селективные измерения глубины модуляции и девиации, отображение полезных и мешающих сигналов
- ◆ Сканирование по частоте с динамическим диапазоном до 100 дБ
- ◆ USB-интерфейс

Гибкий вывод данных измерений

- ◆ Большой объем внутренней памяти для непрерывной записи измерений в течение 36 часов
- ◆ Возможность отображения данных в виде таблиц или графиков без использования внешнего компьютера
- ◆ Использование стандартных интерфейсов LAN и RS-232-C и разъема USB для передачи и хранения измеренных значений

Анализ двухчастотных систем ILS

- ◆ Совместный или отдельный анализ двух несущих двухчастотных систем ILS
- ◆ Точные измерения отношения уровней и относительного сдвига фаз между сигналами курса и клиренса систем ILS непосредственно во время работы

Режим долговременных измерений

- ◆ Наблюдение за сигналами удаленной станции в течение длительного периода времени
- ◆ Срок работы от батарей в режиме долговременных измерений до одной недели

Характерные особенности

- ◆ Высококонтрастный цветной ЖК-дисплей (16,4 см)
- ◆ Широкий диапазон рабочих температур от -10°C до +55°C
- ◆ Небольшая масса (5,7 кг)
- ◆ Высокая механическая прочность в соответствии со стандартами MILSTD-810D и IEC 68
- ◆ Наличие аналогового выхода для дополнительного анализа принимаемых сигналов
- ◆ Анализ внешних модулирующих сигналов
- ◆ Самоконтроль (BITE)
- ◆ Интерфейс LAN и RS-232-C для дистанционного управления всеми функциями и для вывода измерительных данных
- ◆ Разъем USB для экспорта данных и обновления программного обеспечения

Краткие технические характеристики

Частота	
Диапазон частот	от 70 до 350 МГц
Диапазоны установки фильтров предварительной селекции	
Маркерный радиомаяк	от 74.7 до 75.3 МГц
ILS LOC/VOR	от 107 до 119 МГц
ILS GS	от 319 до 341 МГц
Сканирование по частоте (опция R&S®EVS-K1)	
Диапазон частот	от 70 до 350 МГц
Разрешение по частоте	100 Гц
Температурный дрейф (от -10°C до +55°C)	1×10^{-6}
Уровень	
Диапазон отображения ¹⁾ (режим автоматического переключения диапазона)	
Диапазон	от -120 до +20 дБм
Девияция при -30 дБм	<0.8 дБ
Нелинейность в диапазоне от -40 дБ до +30 дБ	<0.5 дБ
Макс. входная мощность	+13 дБм
Собственные шумы (режим малых шумов)	<-115 дБм
Перекрестная модуляция (интермодуляция)	
Точка пересечения по интермодуляционным составляющим третьего порядка, IP3 (2 × 10 дБм, f > 200 кГц, режим малых искажений)	
Точка пересечения	>20 дБм
Анализ сигнала ILS	
Диапазон входного уровня	
Диапазон	от -80 до +10 дБм
Глубина модуляции (от 0 до 95 %)	
Девияция 90/150 Гц ± 2% ²⁾	≤0,5 %
Девияция голос/идентификатор	≤1,0 %
ЗЧ, девияция 90/150 Гц ± 5Гц ²⁾	≤0,05 Гц
ЗЧ, девияция 1020 Гц ± 50Гц ²⁾	≤5,0 Гц
Фазовый угол 90/150 Гц	
Диапазон измерения	от 0° до +120° или ±60°
Девияция	≤0,2°
Измерение разности глубины модуляции (DDM), режим курсового радиомаяка	
Девияция ≤±10 % DDM	≤0,04 % DDM ±0,1 % от показаний
Девияция >±10 % DDM	≤0,04 % DDM ±0,2 % от показаний
Измерение разности глубины модуляции (DDM), режим глиссады	
Девияция ≤±20 % DDM	≤0,08 % DDM ±0,1 % от показаний
Девияция >±20 % DDM	≤0,08 % DDM ±0,2 % от показаний
Анализ сигнала маркерных радиомаяков	
Диапазон входного уровня	
Диапазон	от -80 до +10 дБм
Глубина модуляции (от 80 % до 100 %)	
Девияция	
400/1300/3000 Гц ± 2% ²⁾	≤0,5 %
ID-тона 1020 Гц ± 2% ²⁾	≤1,0 %
ЗЧ, девияция	
400/1300/3000 Гц ± 50Гц ²⁾	≤0,5 Гц
ID-тона 1020 Гц ± 20 Гц	≤5,0 Гц
Анализ сигнала VOR	
Диапазон входного уровня	
Диапазон	от -80 до +10 дБм
Азимут, девияция	
Девияция	≤ ±0,1°
Глубина АМ модуляции (от 0 до 50 %)	
Девияция	
30/9960 Гц ± 2% ²⁾	≤ 0,5 %
Девияция голос/идентификатор	≤ 1,0 %
Девияция искажений АМ	≤ 1,0 %
Звуковая частота	
Девияция	
30 Гц ± 3 Гц ²⁾	≤ 0,03 Гц
1020 Гц ± 50 Гц ²⁾	≤ 5,0 Гц
9960 Гц ± 100 Гц ²⁾	≤ 0,5 Гц
Девияция ЧМ	≤ 0.1 Гц ± 0.5% от показаний

Сканирование по частоте (опция R&S®EVS-K1)	
Диапазон частот	от 70 до 350 МГц
Начальная/конечная частота или центральная частота/полоса обзора	выбирается пользователем в диапазоне от 70 до 350 МГц
Полосы разрешения	1/3/10/30 кГц
Входы и выходы (на передней панели)	
Вход ВЧ	разъем N, 50 Ом
Выход ЗЧ	гнездо 3,5 мм
USB	Двойной разъем USB (флэш-диск и т.п.)
Источник питания антенны	выход для питания и дистанционного управления активными антеннами
Входы и выходы (на задней панели)	
Интерфейс дистанционного управления	RS-232-C, 9-контактный разъем D-Sub
Интерфейс GPS/GSM (опции R&S®EVS-B2 и R&S®EVS-K2)	RS-232-C, 9-контактный разъем D-Sub
Интерфейс LAN	RJ-45, 100BaseT
Выход постоянного напряжения	12 В, макс. 500 мА
Вход постоянного напряжения	от 10 до 28 В
Вход модулирующего/синхросигнала	разъем BNC
Аналоговый выход (2 выхода)	разъем BNC, 50 Ом
Общие характеристики	
Дисплей	цветной ЖК-дисплей 16,4 см/6.4"
Диапазон рабочих температур	от -10 до +55 °C
Диапазон температур хранения	от -35 до +70 °C
Источник питания	от 100 до 240 В (переменный ток), от 1 до 0,6 А, от 47 до 63 Гц
Встроенная батарея (опция R&S®EVS-B3)	Аккумулятор NiMH
Время непрерывной работы (при температуре от 10 °C до 45 °C)	от 8 до 10 часов
Внешний источник питания постоянного напряжения	от 10 до 28 В, макс. 3 А
Габариты (Ш × В × Г)	350 мм × 147 мм × 219 мм
Масса (с встроенной батареей)	5,7 кг

¹⁾ В случае перегрузки сигнала, лежащего внутри диапазона или вне диапазона, индицируется состояние перегрузки

²⁾ Максимальный дрейф частоты модулирующего сигнала

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Анализатор ILS/VOR	R&S®EVS300	3544.4005.02
Опции		
Второй модуль обработки сигнала	R&S®EVS-B1	5200.6625.02
GSM модем	R&S®EVS-B2	5200.6631.02
Батарея аккумуляторов	R&S®EVS-B3	5200.8240.02
Сканирование по частоте	R&S®EVS-K1	5200.6554.00
Режим GPS	R&S®EVS-K2	5200.6548.00
Режим CRS/CLS	R&S®EVS-K3	5200.9082.00

Измерительный приемник R&S® ESPI

R&S® ESPI 3: от 9 кГц до 3 ГГц

R&S® ESPI 7: от 9 кГц до 7 ГГц

Измерительный приемник
R&S® ESPI 3

Краткое описание

Измерительные приемники R&S® ESPI 3 и R&S® ESPI 7 учитывают требования всех промышленных стандартов на электромагнитное излучение, таких как: CISPR, EN, ETS, FCC, ANSI, C63.4, VCCI и VDE. Эти приемники разрабатывались специально для проведения предварительных испытаний на соответствие стандартам.

Основные свойства

Измерительный приемник

- ◆ Различные типы детекторов: пиковый, квазипиковый, среднеквадратичный и усредняющий (возможность одновременного использования до 3 детекторов)
- ◆ Полосы измерения радиочастотного излучения: 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
- ◆ Корректное взвешивание импульсов в соответствии со стандартом CISPR, начиная с частоты следования импульсов 10 Гц
- ◆ Поддерживаются все промышленные стандарты на электромагнитное излучение: CISPR, EN, ETS, FCC, ANSI, C63.4, VCCI и VDE
- ◆ Опция R&S® ESPI-B2: Преселектор и предусилитель с коэффициентом усиления 20 дБ

Анализатор спектра

- ◆ Разрешение от 10 Гц до 10 МГц (с шагом 1/3/10)
- ◆ Для исследования сигналов с цифровой модуляцией используется среднеквадратичный детектор
- ◆ Процедуры испытаний для исследования таких параметров, как: интермодуляционные искажения 3-го порядка, коэффициент мощности соседнего канала, занимаемая полоса частот, возможность построения амплитудных распределений
- ◆ Строблируемая развертка для измерения сигналов стандарта TDMA

Беспрецедентная скорость измерений

- ◆ Быстрое определение критических частот в обзорном режиме:
 - время измерения в режиме приемника от 100 мкс до 100 с
 - до 16000 с – в режиме анализатора спектра
- ◆ Быстрые измерения во временной области: минимальное время развертки 1 мкс

Выдающиеся технические характеристики

- ◆ Общая погрешность измерений:
 - в режиме анализатора спектра: 0,5 дБ (без преселектора)
 - в режиме приемника: <1,5 дБ
- ◆ Отображаемый средний уровень шума (DANL): –155 дБм (1 Гц), $f < 1$ ГГц

- ◆ Фазовый шум –145 дБн при отстройке частоты на 10 МГц обеспечивает оптимальные условия для измерения коэффициента мощности соседнего канала в сетях WCDMA
- ◆ Шум-фактор 21,5 дБ (12 дБ с предусилителем)
- ◆ Программируемые пользователем таблицы сканирования
- ◆ Отображение результатов и их сравнение с граничными линиями, соответствующими стандарту
- ◆ Корректирующие значения, учитывающие потери в кабеле, рассогласование цепей и антенн, представляются в виде коэффициента преобразования
- ◆ Предварительная обработка данных и модификация списка частот для окончательных взвешенных измерений
- ◆ Гистограмма для отображения значений различных типов детекторов
- ◆ Индикация перегрузок
- ◆ Встроенный демодулятор звуковых частот
- ◆ Доступные диапазоны электромагнитных измерений соответствуют CISPR
- ◆ Цветной ЖК дисплей с диагональю 21 см
- ◆ Режим разделения дисплея с независимыми настройками, поддержка до трех разверток на экране
- ◆ Интерфейсы: GPIB, Centronics, RS 232 C, LAN (опция)

Краткие технические характеристики

Частота	R&S®ESPI3	R&S®ESPI7
Диапазон частот	9 кГц ... 3 ГГц	9 кГц ... 7 ГГц
Индикация	числовая	
Разрешение	0.1 Гц	
Отображение частоты (режим анализатора)		
Индикация	по маркеру или частотомеру	
Разрешение	полоса обзора / 500	
Частотомер		
Разрешение	От 0,1 Гц до 10 кГц (выбирается)	
Спектральная чистота, дБн (1 Гц)		
Фазовый шум SSB, f = 500 МГц, отстройка 10 МГц	тип. -145 дБн (1 Гц)	
Паразитная FM, f = 500 МГц, полоса разрешения 1 кГц, время развертки 100 мс	тип. 3 Гц	
Частотное сканирование (режим приемника)		
Сканирование	до 10 поддиапазонов сканирования с различными параметрами	
Время изм. на одну частоту	от 100 мкс до 100 с (выбирается)	
Развертка (режим анализатора)		
Полоса обзора 0 Гц (нулевая полоса обзора)	от 1 мкс до 16000 с	
Полоса обзора ≥ 10 Гц	от 2,5 мс до 16000 с	
Полоса пропускания ПЧ (режимы приемника и анализатора)		
Ширина полосы (по уровню -3 дБ)	от 10 Гц до 10 МГц, с кратностью шага 1, 3, 10	
Диапазоны измерения ЭМИ (CISPR)	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц (-6 дБ), 1 МГц (импульсный диапазон)	
Ширина видеополосы (только режим анализатора)	от 1 Гц до 10 МГц, с кратностью шага 1, 3, 10	
Фильтр БПФ		
Ширина полосы (по уровню -3 дБ)	От 1 Гц до 30 кГц (-3 дБ), с кратностью шага 1, 3, 10	
Уровень		
Максимальный уровень входного сигнала		
Постоянное напряжение	50 В	
Ослабление ВЧ сигнала 0 дБ		
Мощность ВЧ сигнала	127 дБмкВ (= 0,3 Вт)	
Спектральная плотность импульсной последовательности	97 дБ (мкВ/МГц)	
Ослабление ВЧ сигнала ≥ 10 дБ		
Мощность ВЧ сигнала	137 дБмкВ (= 1 Вт)	
Максимальное импульсное напряжение	150 В	
Максимальная энергия импульса (10 мкс)	1 мВт*с	
Компрессия входного смесителя 1 дБ		
Ослабление 0 дБ, f > 200 МГц, без преселектора	0 дБм, номинал	
Интермодуляционные искажения		
Интермодуляционные искажения 3-го порядка (ТОI)		
Динамический диапазон без интермодуляции, уровень 2 x -30 дБм, Δf > 5 x ширина полосы разрешения или 10 кГц – наибольшее из значений		
от 20 МГц до 200 МГц	> 70 дБн, инт. искаж. 3 порядка > 5 дБм	
от 200 МГц до 3 ГГц	> 74 дБн, инт. искаж. 3 порядка > 7 дБм (тип. 10 дБм)	
от 3 ГГц до 7 ГГц	- > 80 дБн, инт. искаж. 3 порядка > 10 дБм (тип. 15 дБм)	
Точка пересечения со второй гармоникой (SHI)		
< 100 МГц	25 дБм (тип.)	
от 100 МГц до 3 ГГц	35 дБм (тип.)	
от 3 ГГц до 7 ГГц	- 45 дБм (тип.)	
Отображаемый средний уровень шума		
Ослабление ВЧ сигнала 0 дБ, ширина полосы разрешения 10 Гц, ширина видео полосы 1 Гц, 20 усреднений, усреднение развертки, нулевая полоса обзора, 50 Ом		
от 10 МГц до 1 ГГц	< -142 дБм, тип. -145 дБм	
	< -140 дБм, тип. -145 дБм	
Помехоустойчивость		
Подавление помех зеркального канала	> 70 дБ	
Промежуточная частота (f < 3 ГГц)	> 70 дБ	
Избират. по побочному каналу (f > 1 МГц, без вх. сигнала, ослабление 0 дБ)	< -103 дБм	

Отображение уровня (режим приемника)	
Цифровое	в числовом виде, разрешение 0,01 дБ
Аналоговое	В виде гистограммы, отдельно для каждого детектора
Отображение спектра	Отсчет уровня от 10 дБ до 200 дБ с шагом 10 дБ, отсчет частоты уст. пользователем в логарифмическом или линейном масштабе
Детекторы	Усредняющий, среднеквадратичный, максимально-пиковый, минимально-пиковый и квазипиковый (QP), 3 детектора могут работать одновременно
Время измерений	От 100 мкс до 100 с (выбирается)
Отображение уровня (режим анализатора)	
Разрешение по частоте	0.01 Гц
Отображение частоты (режим приемника)	
Отображение результатов измерения	501 x 400 пикселей (один график), макс. возможно отображение двух графиков с разл. настройками
Логарифм. шкала уровней	от 10 дБ до 200 дБ с шагом в 10 дБ
Линейная шкала уровней	10 % от опорного уровня на деление, всего 10 делений
Развертки	максимум 3 на одном графике
Детекторы развертки	максимально-пиковый, минимально-пиковый, авто-пиковый, выборочный, среднеквадратичный и усредняющий детектор
Функции развертки	очистить/записать, удержание максимума, удержание минимума, усреднение
Диапазон установки опорного уровня	Логарифмическое отображение уровня
	от -130 дБм до +30 дБм с шагом в 0,1 дБ
Погрешность измерения уровня	
на 128 МГц (уровень = -30 дБм, ослабление 10 дБ, опорный уровень -20 дБм, полоса разрешения 10 кГц)	< 0,2 дБ (σ = 0,07 дБ)
Доп. погрешность при использ. преселектора/предусилителя (с опцией R&S®ESPI-B2)	0.1 дБ
Отображение показаний квазипикового детектора	
	в соответствии со стандартом CISPR 16-1 при частоте следования импульсов ≥ 10 Гц (с модулем R&S®ESPI-B2)
Частотная характеристика	
от 50 кГц до 3 ГГц	< 0,5 дБ (σ = 0,17 дБ)
Аттенуатор	< 0,2 дБ (σ = 0,07 дБ)
Переключ. опорного уровня	< 0,2 дБ (σ = 0,07 дБ)
Общая погрешность измерений (от 0 до 3 ГГц)	
В режиме анализатора, без преселектора	0.5 дБ
В режиме анализатора и приемника с преселектором	< 1.5 дБ

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Измерительный приемник 9 кГц...3 ГГц	R&S®ESPI3	1164.6407.03
Измерительный приемник 9 кГц...7 ГГц	R&S®ESPI7	1164.6407.07
Опции		
Преселектор/предусилитель для R&S®ESPI (устанавливается на заводе)	R&S®ESPI-B2	1129.7498.02
Доп. защита от внешних воздействий	R&S®ESPI-B20	1155.1606.07
ПО для измерения зоны покрытия	R&S®ESPI-K50	1106.4386.02
Прочный корпус, ручка для переноски (устанавливается на заводе)	R&S®FSP-B1	1129.7998.02
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты	R&S®FSP-B4	1129.6740.02
ТВ-синхронизатор и перестраиваемый ВЧ-синхронизатор (40 дБ) для R&S®FSP и R&S®ESPI	R&S®FSP-B6	1129.8594.02
Внутренний следящий генератор 9 кГц ... 3 ГГц, I/Q-модулятор, для всех моделей R&S®ESPI	R&S®FSP-B9	1129.6991.02
Внешний модуль управления генератором, для всех моделей R&S®ESPI	R&S®FSP-B10	1129.7246.02
LAN-интерфейс 100BT, для всех моделей R&S®ESPI	R&S®FSP-B16	1129.8042.02
Источник постоянного напряжения для анализаторов R&S®FSP/ESP от 12 до 28 В	R&S®FSP-B30	1155.1158.02
Портативная батарея для анализаторов спектра R&S®FSP/ESPI	R&S®FSP-B31	1155.1258.02
Запасная портативная батарея для анализаторов спектра R&S®FSP/ESPI	R&S®FSP-B32	1155.1506.02
ПО для измерения шума	R&S®FS-K3	1057.3028.02
Измерит. демодулятор AM/FM-сигналов	R&S®FS-K7	1141.1796.02
ПО для ЭМИ-измерений	R&S®EMC32-E+	1501.9590.02

Измерительный приемник электромагнитных помех R&S® ESCI

Компактный измерительный приемник для проведения исследований на соответствие всем промышленным стандартам в диапазоне от 9 кГц до 3 ГГц



Краткое описание

Измерительный приемник электромагнитных помех R&S® ESCI является новым прибором хорошо известного семейства измерительных приемников электромагнитных помех высшего класса от Rohde&Schwarz с функциями анализатора спектра. R&S® ESCI выполняет измерения в полном соответствии со стандартом CISPR 16-1-1. Прибор работает в диапазоне частот от 9 кГц до 3 ГГц и оборудован цветным ЖК-экраном с диагональю 21 см. Измерительный приемник электромагнитных помех R&S® ESCI измеряет электромагнитные излучения в соответствии с промышленными стандартами и объединяет в себе несколько типов измерительных приборов.

- ◆ Портативный измерительный приемник электромагнитных помех с ручным управлением массой всего 10 кг. С установленной батареей дополнительных аккумуляторов (опции R&S® FSP-B30 и R&S® FSP-V31) отлично подходит для мобильного применения в условиях отсутствия сети электропитания
- ◆ Анализатор спектра с превосходными ВЧ-характеристиками и широким выбором функций для лабораторных измерений, а также

для измерений в соответствии со стандартами мобильной радиосвязи. Обладает среднеквадратическим детектором, позволяет выбирать стандарт АСП и ширину канала (до 5 МГц).

- ◆ Анализатор, работающий во временной области и предназначенный для измерения шумовых щелчков. Может регистрировать зависимость помех от времени. Время записи более двух часов
- ◆ Автоматический, соответствующий стандартам измерительный приемник, способный выполнять сертификационные измерения в качестве самостоятельного прибора
- ◆ Системно-совместимый измерительный приемник, которым можно управлять дистанционно через интерфейс IEC/IEEE или по локальной сети, используя программное обеспечение для измерения электромагнитных помех, например, R&S® EMC32

Основные свойства

Измерительный приемник

- ◆ Соответствие всем промышленным стандартам на электромагнитные помехи, таким как CISPR, EN, ETS, FCC, ANSI C63.4, VCCI и VDE

- ◆ Пиковый (макс., мин.), квазипиковый, среднеквадратический, усредняющий по стандарту CISPR и усредняющий детекторы (до трех детекторов одновременно)
- ◆ Отображение показаний различных детекторов в виде линейчатой диаграммы с индикацией «удержания максимума»
- ◆ Взвешивание импульсов согласно CISPR 16-1-1 с квазипиковым детектором
- ◆ Анализ во временной области, например, для измерения шумовых щелчков
- ◆ Полосовые фильтры для измерения электромагнитных помех с полосами CISPR: 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
- ◆ 11 фильтров предварительной селекции и встроенный предусилитель
- ◆ ВЧ-вход с защитой от шумовых щелчков
- ◆ Индикация перегрузки
- ◆ Встроенный демодулятор звуковой частоты
- ◆ Яркий цветной ЖК-экран с диагональю 21 см

Многочисленные микропрограммные функции

- ◆ Таблица сканирования с независимо программируемыми параметрами для каждого поддиапазона предназначена для использования автоматическими и интерактивными измерительными процедурами

- ◆ Предварительное сканирование, обработка данных и окончательное измерение независимо для каждой сохраненной кривой
- ◆ Учет поправок на потери в кабелях, на цепи согласования и антенны в виде коэффициентов преобразования
- ◆ Обработка данных и изменение списка частот для конечных взвешенных измерений
- ◆ Автоматическая калибровка уровня
- ◆ Внутреннее сохранение всех настроек прибора на дискете или на жестком диске

Быстродействие

- ◆ В режиме приемника
 - Время измерения от 100 мкс (в режиме SCAN)
- ◆ В режиме анализатора спектра
 - Время развертки от 2,5 мс до 16000 с (полоса обзора ≥ 10 Гц)
 - Время развертки с нулевой полосой обзора (во временной области) от 1 мкс до 16000 с, разрешение 125 нс

Анализатор спектра

- ◆ Обзорные измерения в режиме анализатора спектра
- ◆ Полосы разрешения от 10 Гц до 3 МГц (шагами по 1/3/10)
- ◆ Переключаемый предусилитель и фильтры предварительной селекции
- ◆ Цифровые фильтры от 1 Гц до 30 кГц
- ◆ Канальные фильтры с полосой от 100 Гц до 5 МГц
- ◆ Быстрое измерение мощности соседнего канала во временной области

Технические характеристики

- ◆ Номинальное значение точки сжатия на 1 дБ: +5 дБм (без предварительной селекции)
- ◆ Общая погрешность измерений:
 - в режиме приемника: < 1 дБ
 - в режиме анализатора спектра < 0,5 дБ (без предварительной селекции)
- ◆ Средний уровень собственных шумов (DANL): типовой – 155 дБм (полоса разрешения 10 Гц, предусилитель включен)
- ◆ Фазовый шум ($f = 500$ МГц): < -113 дБн (1 Гц) (на 10 кГц от несущей)

Характерные особенности

Широкие возможности

- ◆ Широчайший набор функций
- ◆ Максимальная скорость измерений
- ◆ Непревзойденная точность R&S®ESCI устанавливает новые стандарты в отношении набора функций, скорости и точности измерений в диапазоне частот до 3 ГГц. Применение передовых технологий, таких как: построение интерфейсов на основе БИС, цифровая обработка сигнала и применение специализированных ИМС, разработанных компанией Rohde & Schwarz, обеспечивает превосходные рабочие характеристики и высокую надежность.

Предусмотрено выполнение измерений электромагнитной совместимости в соответствии с международными и национальными законами и стандартами. Время, затраченное на измерение наводимых и излучаемых электромагнитных помех до одобрения и получения сертификата CE, играет очень важную роль.

Интеллектуальные возможности прибора значительно снижают трудоемкость измерений. Специально разработанный для измерения электромагнитных помех измерительный приемник выдает результаты с максимальной скоростью и точностью в соответствии с требованиями стандартов CISPR, CENELEC, ETSI, FCC, VCCI и VDE.

Измерительные приемники электромагнитных помех нужны для проведения сертификационных испытаний согласно соответствующим стандартам. Обладающий стойким к импульсным помехам аттенуатором, фильтрами предварительной селекции с предусилителем на 20 дБ и входным интерфейсом, способным выдерживать высокие нагрузки, измерительный приемник электромагнитных помех R&S®ESCI полностью удовлетворяет требованиям гражданских стандартов CISPR, VDE, ANSI, FCC, EN и VCCI.

Быстрые измерения электромагнитных помех и отображение результатов в смешанном режиме

Приведенные ниже типичные параметры электромагнитных помех могут измеряться и анализатором, и приемником:

- ◆ Напряжение радиочастотной помехи
- ◆ Мощность радиочастотной помехи
- ◆ Напряженность поля радиочастотной помехи

Анализатор применяется в тех случаях, когда надо выполнить быстрое предварительное сканирование и обработать результаты с помощью функций маркера. С другой стороны, измерительный приемник может использовать более угонченные технологии обработки данных и выполнять соответствующие стандарту конечные измерения, включая сохранение всех измеренных значений и соответствующих частот.

Краткие технические характеристики

Частота

Диапазон частот	от 9 кГц до 3 ГГц
Разрешение по частоте	0.01 Гц
Отображение частоты (режим приемника)	числовое отображение
Отображение частоты (режим анализатора)	по маркеру или частотомеру
Спектральная чистота, фазовый шум SSB, f = 500 МГц, отстройка 10 МГц	тип. –145 дБн (1 Гц)
Сканирование	до 10 поддиапазонов сканирования с различными параметрами
Время измерения на одну частоту	от 50 мкс до 100 с (выбирается)
Развертка (режим анализатора)	
Во временном диапазоне, полоса обзора 0 Гц	от 1 мкс до 16000 с, разрешение 125 нс
В частотном диапазоне, полоса обзора ≥ 10 Гц	от 2,5 мс до 16000 с
Полоса разрешения	
Фильтрация при развертке	
Ширина полосы (по уровню –3 дБ) ЭМП-фильтры (по уровню –6 дБ, импульсный диапазон)	от 10 Гц до 3 МГц, с кратностью шага 1, 3 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
Ширина видеополосы (режим анализатора)	от 1 Гц до 10 МГц, с кратностью шага 1, 3
Фильтр БПФ, ширина полосы (по уровню –3 дБ, режим анализатора)	от 1 Гц до 30 кГц, с кратностью шага 1, 3
Канальные фильтры (полосы пропускания) 100/200/300/500 Гц, 1/1.5/2/2.4/2.7/3/3.4/4/4.5/5/6/8.5/9/10/12.5/14/15/16/18 (RRC)/20/21/24.3 (RRC)/25/30/50/100/150/192/200/300/500 кГц, 1/1.228/1.28 (RRC)/1.5/2/3/3.84 (RRC)/4.096 (RRC)/5 МГц	
Преселекция (может отключаться в режиме анализатора)	11 фильтров преселекции
Предусилитель (переключение между преселекцией и 1-м миксером)	20 дБ

Уровень

Отображаемый диапазон	отображаемый уровень собственных шумов до 30 дБм
Максимальный уровень входного сигнала	
Ослабление ВЧ сигнала ≥ 10 дБ	
Постоянное напряжение	0 В (связь по пост. току); 50 В (связь по перем. току)
Мощность ВЧ-сигнала	30 дБм
Максимальное импульсное напряжение (10 мкс)	150 В
Максимальная энергия импульса (20 мкс)	10 мВт*с
Ослабление ВЧ сигнала ≥ 10 дБ	
Спектральная плотность импульсной последовательности	97 дБ (мкВ/МГц)
Интермодуляционные искажения	
Компрессия входного смесителя 1 дБ (f>200 МГц, ослабление ВЧ-сигнала 0 дБ, предусиление и преселекция откл.)	5 дБм, номинал
Точка пересечения 3-го порядка (Т.О.И., от 200 МГц до 3 ГГц, уровень	2 x –30 дБм, $\Delta f > 5x$ ПЧ или ширина полосы разрешения или > 10 кГц)
Без преселекции	>7 дБм, тип. 10 дБм
С преселекцией, без предусил-я	>2 дБм, тип. 5 дБм
С преселекцией и предусилением	>–18 дБм, тип. –15 дБм
Точка пересечения k2 (от 100 МГц до 3 ГГц)	
Без преселекции	тип. 35 дБм
С преселекцией, без предусил-я	>50 дБм
С преселекцией и предусилением	>35 дБм
Отображаемый уровень собств. шумов (режим анализатора)	
ВЧ-ослабление 0 дБ, полоса разрешения = 10 Гц, видеополоса = 1 Гц, полоса обзора = 0 Гц, 20 усреднений, усреднение кривой, оконечная нагрузка 50 Ω , от 10 МГц до 1 ГГц	
Без преселекции (AC/DC-связь)	<–142 дБм, тип. –145 дБм
С преселекцией, без предусил-я	<–142 дБм, тип. –145 дБм
С преселекцией и предусилением	<–152 дБм, тип. –155 дБм
Отображаемый уровень собств. шумов (режим приемника)	
Усредн. отображение, от 30 МГц до 1 ГГц, полоса = 120 кГц	
Без предусилителя	<6 дБмкВ, тип. 3 дБмкВ
С предусилителем	<–16 дБмкВ, тип. –19 дБмкВ

Невосприимчивость к помехам	
Зеркальная частота, IF	>70 дБ
Избирательность по побочному каналу ($f > 1$ МГц, без сигнала на входе, ВЧ-ослабление 0 дБ)	<-103 дБм
Прочие помехи	<-70 дБн
Потери ВЧ	
Отображение уровня, напряженность 3 В/м, ВЧ-ослабление 0 дБ, окон. нагрузка 50 Ω , $f \neq f_{IF}$	<10 дБмкВ (номинал)
Отображение уровня (режим приемника)	
Отображение уровня, цифровое	В числовом виде, разрешение 0,01 дБ
Отображение уровня, аналоговое	В виде гистограммы, отдельно для каждого детектора
Спектр, ось уровней	ось уровней от 10 до 200 дБ с шагом 10 дБ
Спектр, ось частот	Выбирается пользователем, линейный или логарифмич.
Отображение уровня (режим анализатора)	
Отображение результатов измерения	501 \times 400 пикселей (один график), макс. возможно отображение двух графиков с разл. настройками
Логарифмическая шкала уровней	1 дБ, от 10 до 200 дБ с шагом 10 дБ
Линейная шкала уровней	10% от опорного уровня на деление (10 делений)
Кривых, на 1 диаграмме	3
Кривых, на 2 диаграммах	6
Погрешность измерения уровня	
Общая погрешность	
С преселекцией, без предусил-я	0.5 дБ
С преселекцией и предусилением	1 дБ
Квазипиковое отображение	согласно CISPR16-1

Общие характеристики

Дисплей	цветной ЖК-дисплей 21 см, VGA
Диапазон рабочих температур	от +5°C до +40°C; от 0°C до +50°C; (с опцией R&S [®] ESCI-B20)
Источник питания	от 100 до 240 В (перем. ток), от 50 до 400 Гц, от 3.1 до 1.3 А, 70 ВА
Габариты (Ш x В x Г)	412 мм x 197 мм x 417 мм
Масса	10.5 кг

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Измерительный приемник от 9 кГц до 3 ГГц	R&S [®] ESCI	1166.5950.03
Принадлежности в комплекте поставки: Сетевой шнур, руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, адаптер Tichel		
Опции		
Прочный корпус с ручкой для переноски	R&S [®] FSP-B1	1129.7998.02
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты 10 МГц	R&S [®] FSP-B4	1129.6740.02
Триггер ТВ/по мощности ВЧ	R&S [®] FSP-B6	1129.8594.02
Следящий генератор, I/Q-модулятор	R&S [®] FSP-B9	1129.6991.02
Внешнее управление генератором	R&S [®] FSP-B10	1129.7246.02
Интерфейс LAN 100 ВТ	R&S [®] FSP-B16	1129.8042.02
Модуль для расширения диапазона рабочих условий	R&S [®] ESCI-B20	1155.1606.09
Источник постоянного напряжения	R&S [®] FSP-B30	1155.1158.02
NIMH аккумуляторная батарея с зарядником	R&S [®] FSP-B31	1155.1258.02
Запасная аккумуляторная батарея (NIMH)	R&S [®] FSP-B32	1155.1506.02

Измерительный приемник R&S® ESIB

R&S® ESIB 7: от 20 Гц до 7 ГГц
 R&S® ESPI 26: от 20 Гц до 26,5 ГГц
 R&S® ESPI 40: от 20 Гц до 40 ГГц

Измерения электромагнитных
 помех на частотах до 40 ГГц
 в соответствии со стандартами

Измерительный приемник
 R&S® ESIB 40



Краткое описание

Семейство измерительных приемников электромагнитных помех R&S® ESIB сочетает в себе гибкость и скорость анализаторов спектра с большим динамическим диапазоном, необходимым для измерений электромагнитных помех (EMI) согласно стандартам.

Семейство R&S® ESIB состоит из трех моделей с различными верхними частотами. Верхнюю граничную частоту R&S® ESIB 26 и R&S® ESIB 40 можно поднять до 110 ГГц с помощью внешних смесителей (дополнение R&S® FSE-B21).

Основные свойства

Главные характеристики

- ◆ Высокая чувствительность
- ◆ Малый уровень собственных шумов
- ◆ Широкий динамический диапазон
- ◆ Предварительная селекция и предварительное усиление
- ◆ Автоматическое слежение за перегрузкой
- ◆ Второй ВЧ вход с защитой от импульсного напряжения
- ◆ Быстрые обзорные измерения
- ◆ Малые погрешности

Соответствие стандартам

- ◆ Корректное взвешивание импульсов согласно CISPR 16-1-1 и VDE 0876
- ◆ Все промышленные и военные стандарты, такие как: CISPR, EN, ETS, FCC, VDE, ANSI, VCCI, MIL-STD, VG, DEF- STAN и многие другие

Интуитивно понятное управление

- ◆ Цветной активный ЖК-дисплей
- ◆ Отображение аналогового уровня для каждого детектора (параллельная работа)
- ◆ Режим разделенного экрана для подробного анализа
- ◆ Рабочая концепция, ориентированная на режим приемника, обеспечивает ручное управление
- ◆ Встроенные измерительные процедуры для проведения автоматических и интерактивных измерений

Системная интеграция

Благодаря быстрой обработке данных R&S® ESIB идеально подходит для использования в автоматических измерительных системах. Набор команд шины IEC/IEEE (IEC625-2) соответствует SCPI (1994.0).

При установке второй карты IEC/IEEE (опция R&S® FSE-B17) R&S® ESIB может использоваться в качестве контроллера измерительной системы.

Документирование результатов

- ◆ Для документирования результатов можно использовать любой принтер, для которого имеется драйвер ОС Windows.
- ◆ Результаты можно сохранять на дискете или на встроенном жестком диске в общепринятых форматах Windows, таких как: EMF, WMF или BMP.

Характерные особенности

Процедуры испытаний, соответствующие практическим требованиям

На ранних стадиях разработки основную роль играют функциональные измерения. Поскольку измерения электромагнитных помех важны с самого начала и позволяют избежать переделки конструкции, на этой стадии R&S® ESIB используется, в первую очередь, как высококачественный анализатор спектра.

По мере продвижения разработки важность измерения электромагнитных помех, например, на модулях и их интерфейсах, все больше возрастает. Зачастую измерения выполняются с использованием датчиков, зондов или трансформаторов тока. При этом очень важную роль играет анализ помех и сравнение результатов с граничными значениями.

И здесь семейство R&S®ESIB снова удовлетворяет всем основным требованиям по производительности, функциональности и экономичности:

- ◆ Быстрые обзорные измерения с линейной или логарифмической шкалой частот в режиме анализатора (режим развертки по частоте) или в режиме измерительного приемника (режим сканирования) с настройкой на частоты с указанным шагом и с выбираемым временем измерения на каждый шаг
- ◆ Полосы частот согласно CISPR16-1-1 (200 Гц, 9 кГц и 120 кГц), MIL-STD (от 10 Гц до 1 МГц) и 10 МГц. Полосы частот анализатора выбираются в диапазоне от 1 Гц до 10 МГц с кратностью шага 1, 2, 3 и 5
- ◆ Взвешивание импульсов с помощью квазипикового, пикового и усредняющего детектора. До 4 детекторов могут работать параллельно и включаться по необходимости
- ◆ Выбираемые пользователем коэффициенты преобразования для представления результатов в правильных единицах измерения. Встроенный жесткий диск позволяет сохранять коэффициенты преобразования практически для любого числа датчиков.
- ◆ Определяемые пользователем граничные линии в линейной или логарифмической шкале частот; граничные линии сохраняются на встроенном жестком диске.

- ◆ Измерения во временной области с разрешением до 50 нс позволяют анализировать источники помех
- ◆ Второй ВЧ-вход с импульсной защитой, работающий в диапазоне частот от 20 Гц до 1 ГГц. Например, в случае R&S®ESIB 7 этот вход может без повреждения выдерживать импульсы с напряжением до 1500 В и мощностью до 30 мВт.
- ◆ Автоматическое сканирование: 4 сохраняемые развертки до 80000 измеренных значений каждая (250000 значений для одной развертки)
- ◆ Предварительная селекция в режиме приемника (фиксированная) и в режиме анализатора (выбираемая), 3 фильтра с фиксированной настройкой и 7 следящих фильтров (модели 26 и 40)
- ◆ Предусилитель с усилением 20 дБ и с диапазоном частот от 9 кГц до 7 ГГц (выше 7 ГГц следует использовать дополнение R&S®ESIB-B2)
- ◆ В диапазоне частот до 1 ГГц R&S®ESIB выполняет измерения уровня с точностью ± 1 дБ.

Определение стандартных измерительных последовательностей

Для удовлетворения требований соответствующих стандартов приходится выполнять измерения в различных частотных диапазонах и с различными полосами частот, используя разную величину шагов и разные времена измерения или настройки приемника в смысле ВЧ-ослабления и предварительного усиления. Также должна быть предусмотрена возможность настройки сканирования в соответствии с характеристиками тестируемого устройства. Для этого R&S®ESIB предоставляет настраиваемую пользователем таблицу сканирования с числом поддиапазонов до 10.

Например, калибровочные значения для коэффициентов преобразования поглощающих клещей или антенн сохраняются в таблицах и могут включаться по мере необходимости. Коэффициенты преобразования могут также объединяться в наборы, например, для того чтобы отображать спектр помехи в правильных единицах дБмкВ/м при измерениях с антенной и соединительным кабелем.

Излучения электромагнитных помех обычно измеряются в два этапа. Сначала выполняется обзорное измерение с пиковым детектором, в ходе которого определяются критические излучения, лежащие выше или вблизи граничных значений. Затем выполняется второе измерение с указанными детекторами (квазипиковым и усредняющим согласно CISPR) и с соответствующим временем измерения, в ходе которого обнаруженные критические частоты проверяются на соответствие граничным значениям. Семейство R&S®ESIB поддерживает эту процедуру с помощью двух независимых окон измерения.

Самоконтроль

Встроенная система самоконтроля обеспечивает локализацию неисправностей до уровня модулей. Благодаря индивидуальным поправочным коэффициентам, сохраненным во всех модулях, дефектные модули могут заменяться практически без настройки или использования дополнительных инструментов.

Готовность к будущим задачам

Семейство R&S®ESIB может обновляться за счет установки самых разнообразных опций, которые позволяют расширить сферу его применения и получить новые возможности без использования дополнительных приборов.

Краткие технические характеристики

R&S®	ESIB7	ESIB26	ESIB40
Диапазон частот			
Вход 1	от 20 Гц до 7 ГГц	от 20 Гц до 26.5 ГГц	от 20 Гц до 40 ГГц
Вход 2		от 20 Гц до 1 ГГц	
Спектральная чистота			
Фазовый шум SSB, $f \leq 500$ МГц, полоса обзора >100 кГц, отстройка 100 кГц		< -111 дБн (1 Гц)	
Сканирование частоты (режим приемника)		до 10 поддиапазонов с различными параметрами	
Время измерения на одну частоту		от 100 мкс до 1000 с (выбирается)	
Развертка (режим анализатора)			
Полоса обзора 0 Гц (нулевая полоса обзора)		от 1 мкс до 2500 с шагом 5%	
Полоса обзора ≥ 10 Гц		от 5 мс до 1000 с с шагом $\leq 10\%$	
Частота смена изображения (полоса обзора ≤ 7 ГГц)		>20 обновлений/с для 1 кривой, >15 кривых/с для 2 кривых при минимальном времени развертки	
Частота дискретизации		50 нс (20 МГц АЦП)	
Количество пикселей		500	
Полоса ПЧ (режим приемника)			
Полосы пропускания по уровню -6 дБ		10/100/200 Гц, 1/9/10/100/120 кГц, 1 ¹⁾ /10 МГц	
Полосы разрешения (режим анализатора)			
Полосы пропускания по уровню -3 дБ		от 1 Гц до 10 МГц, с кратностью шага 1/2/3/5	
Полосы пропускания видеополосы		от 1 Гц до 10 МГц, с кратностью шага 1/2/3/5	
Фильтр БПФ			
Полоса пропускания по уровню -3 дБ		от 1 Гц до 1 кГц, с кратностью шага 1/2/3/5	

Уровень

Максимальный входной уровень (вход 1)			
ВЧ-ослабление ≥ 10 дБ			
Постоянное напряжение		0 В	
ВЧ-мощность непр. сигнала		137 дБмкВ (= 1Вт)	
Макс. напр. в имп. (10 мкс)	150 В	50 В	
Макс. энергия в имп. (10 мкс)	1 мВтс	0.5 мВтс	
Вход 2 (режим приемника)		от 20 Гц до 1 ГГц	
Пост. напр. (DC/AC-связь)		0 В/50 В	
ВЧ-ослабление ≥ 10 дБ			
CW RF power		137 дБмкВ (= 1Вт)	
Макс. напр. в имп. (10 мкс)	1500 В	250 В	
Макс. энерг. в имп. (10 мкс)	30 мВтс	15 мВтс	
Перекрестная модуляция (интермодуляция)			
Точка пересечения 3-го порядка (Т.О.1.) в дБм			
Режим анализатора, $\Delta f > 5$ х ПЧ или полоса разрешения или > 10 кГц	≥ 12 , тип. 15 для $f > 150$ МГц		≥ 12 , 15 тип. для $f > 150$ МГц; ≥ 10 для $f > 7$ ГГц
Реж. приемн., без предусил.	тип. ≥ 2 , 5 для $f > 150$ МГц		
Реж. приемн., с предусил.	≥ -18 , тип. -15 для $f > 150$ МГц		
Точка пресечения k2, режим анализатора	тип. > 25 для $f < 150$ МГц тип. > 40 для $f > 150$ МГц		
Отображение уровня (режим приемника)			
Цифровое	В числ. виде, разрешение 0.1 дБ		
Аналоговое	гистограмма, отдельно для каждого детектора		
Спектр	ось уровней от 10 до 200 дБ с шагом 10 дБ, ось частот (выбор) линейная или логарифмическая		
Детекторы	усредн. (AV), среднеквадр. (RMS), пиковый (PK), квазипиковый (QP), усреднение CISPR (CAV) одновременный выбор до 4 детекторов		
Время измерения	от 100 мкс до 100 с, выбираемое		
Отображение уровня (режим анализатора)			
Отображение результатов измерения	500 × 400 пикселей (один график), макс. возможно отображение двух графиков с разл. настройками		
Логарифмич. шкала уровней	от 10 до 200 дБ с шагом 10 дБ		
Линейная шкала уровней	10% от опорного уровня на дел. (10 делений) или лог. масштаб		
Кривые	до 4 на график (до 2 при выводе двух графиков); квази-аналоговое отображение всех результатов		
Отображаемый уровень собств. шумов (режим приемника)			
Линейное усреднение (AV) (предусилитель выкл/вкл)			
от 1 до 5 ГГц, полоса разрешения 1 МГц	< 15 / < 6 дБ	< 18 / < 9 дБ	
RMS, тип. увелич. относит. AV		+1 дБ	
PK, тип. увелич. относит. AV		+11 дБ	
Квазилик (предусил. выкл/вкл) Полоса A	3...-9/ -7...-21		3...-9/ -7...-21
Полоса B	9...0/ -2...-12		9 ... 0/ -2 ... -12
Полоса C	17/1		20/4
Полоса D	14/1		17/4
Отображаемый уровень собств. шумов (режим анализатора)			
Уср. уровень шума отображен в дБм, типичные значения – в скобках, ВЧ-ослабление 0 дБ, полоса разрешения = 10 Гц, видеополоса = 1 Гц, полоса обзора = 0 Гц, 20 усреднений, уср. кривой, кон. нагрузка 50 Ω			

¹⁾ Согласно допускам CISPR16 для полос импульсов и MIL-STD (-6 дБ).

Краткие технические характеристики

R&S®	ESIB7	ESIB26	ESIB40
Частота от 10 МГц до 6 ГГц	< -142 (147)	< -138 (140)	
Максимальный динамический диапазон			
Точка компрессии 1 дБ/ур. собств. шумов (полоса 1 Гц)	162 дБ	160 дБ	
Макс. подавление гармоник, f > 50 МГц	> 90 дБ		
Макс. диапазон, свободный от перекрестных помех			
от 150 МГц до 7/26.5 ГГц (ном.)	115 дБ	112 дБ	
при -40 дБм вх.уров. смесит.	105 дБ		
Невосприимчивость к перекрестным помехам			
Зеркальная частота	> 80 дБ, тип. > 90 дБ		> 80 дБ
Промежуточная частота	> 75 дБ		> 80 дБ
Избирательность по побочному каналу (f > 1 МГц, без сигнала на входе, ВЧ-ослабление 0 дБ)			
Режим приемника или полоса обзора < 30 МГц	< -3 дБмкВ		
Полоса обзора ≥ 30 МГц	< 7 дБмкВ		

Общие характеристики

Дисплей	цветной ЖК-дисплей 24 см, VGA		
Диапазон рабочих температур	от +5°C до +40°C		
Напряжение питания	от 200 до 240 В/от 50 до 60 Гц, от 100 до 120 В/от 50 до 400 Гц		
Потребляемая мощность	195 ВА	230 ВА	
Габариты (Ш x В x Г)	435 мм x 236 мм x 570 мм		
Масса	25.1 кг	26.4 кг	27 кг

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Измерительный приемник ЭМП		
от 20 Гц до 7 ГГц	R&S®ESIB7	1088.7490.07
от 20 Гц до 26.5 ГГц	R&S®ESIB26	1088.7490.26
от 20 Гц до 40 ГГц	R&S®ESIB40	1088.7490.40
Принадлежности в комплекте поставки		
Сетевой шнур, запасные предохранители, N-адаптер изм. порта (для R&S®ESIB26+40), K-адаптер изм. порта (для R&S®ESIB40), K-адаптер изм. порта (3.5 мм, для R&S®ESIB26), PS/2-мышь, MF2 клавиатура (US, DIN-разъем), измерительное ПО R&S®ESIB-K1 (предустановлено + CD)		
Опции		
Предусилитель 20 дБ, от 7 до 26.5 ГГц	R&S®ESIB-B2	1137.4494.26
Предусилитель 20 дБ, от 7 до 40 ГГц	R&S®ESIB-B2	1137.4494.40
Следящий генератор 7 ГГц	R&S®FSE-B10	1066.4769.02
Переключаемый аттенюатор для следящего генератора	R&S®FSE-B12	1066.5065.02
Плата Ethernet, разъем RJ-45	R&S®FSE-B16	1037.5973.04
Вторая плата шины IEC/IEEE	R&S®FSE-B17	1066.4017.02
Внешний выход смесителя для R&S®ESIB 26/40	R&S®FSE-B21	1084.7243.02
Программное обеспечение		
ПО для ЭМС измерений	R&S®EMC32-E+	1501.9590.02

Измерительный приемник электромагнитных помех R&S® ESU

2

Максимальная точность и беспрецедентная скорость измерений для проведения исследований на соответствие всем стандартам в диапазоне от 20 Гц до 8 / 26,5 / 40 ГГц



Краткое описание

R&S®ESU является измерительным приемником электромагнитных помех высшего класса для проведения измерений в полном соответствии со стандартом CISPR 16-1-1. R&S®ESU удовлетворяет всем требованиям гражданских и военных стандартов на измерения электромагнитных помех. Прибор существует в трех исполнениях с диапазонами частот от 20 Гц до 8 ГГц, 26,5 ГГц и 40 ГГц.

Основные свойства

Тестовый приемник

- ◆ Полное соответствие стандарту CISPR 16-1-1
- ◆ Превосходные характеристики тракта радиочастоты
- ◆ Режим приема с параллельным анализом промежуточной частоты в реальном масштабе времени
- ◆ Встроенный преселектор с широкими возможностями (может быть отключен в режиме анализа)
- ◆ Встроенный предварительный усилитель 20 дБ до 3,6 ГГц
- ◆ Широкий выбор детекторов, включая CISRP-AV и CISRP-RMS
- ◆ Полосы измерений, соответствующие CISRP и MIL-STD

- ◆ Задаваемые пользователем таблицы сканирования (до 10 поддиапазонов)
- ◆ Частотное сканирование с параллельным использованием до 3 детекторов (до 2 миллионов тестовых точек за проход)
- ◆ Второй ВЧ вход (макс. частота 1 ГГц с защитой от перегрузок)
- ◆ Измерения во временной области (до 2 миллионов тестовых точек, время измерения ≥ 10 мкс на точку)
- ◆ Полностью и частично автоматические измерения (предварительные измерения, уменьшение объема данных, окончательные измерения)

Анализатор спектра

- ◆ Максимальный динамический диапазон и минимальные фазовые шумы
- ◆ Очень низкая погрешность измерений
- ◆ Время свипирования
 - для полосы > 10 Гц от 2,5 мс до 16 000 с
 - для нулевой полосы от 1 мкс до 16 000 с
- ◆ Разрешение по частоте от 10 Гц до 10 МГц с шагом 1/2/3/5
- ◆ FFT, RRC и канальные фильтры
- ◆ Универсальные и разнообразные средства для лабораторных применений

Широкие функциональные возможности

- ◆ Поправочные коэффициенты (потери в кабелях, антенных преобразованиях) автоматически учитываются и задаются пользователем
- ◆ Сохранение установок и результатов измерений на встроенном жестком диске или через сеть, или USB интерфейс (на передней или задней панели)
- ◆ Сменный жесткий диск (флэш-карта) дополнительно
- ◆ Современный процессор (Celeron M), встроенная Windows XP и поддержка сети (GPIB, LAN, USB)
- ◆ Дистанционное управление через GPIB, LAN
- ◆ Драйверы для LabView, LabWindows/CVI, VXI Plug&Play приборов

Характерные особенности

Измерение электромагнитных помех является сложной задачей и требует не только значительных технических усилий, но и значительного времени. Сканирование во временной области, которое семейство R&S®ESU впервые предлагает как коммерческое решение, является новым методом для обзорных измерений,

основанным на FFT (быстром преобразовании Фурье). Тестовый приемник выполняет экстремально быстрые измерения во временной области в следующих друг за другом частотных интервалах, что существенно снижает время измерений. Сканирование во временной области доступно с опцией R&S®ESU-K53.

Документирование результатов

Семейство R&S®ESU обладает удобным генератором отчетов с редактируемыми шаблонами. После завершения формирования отчета его можно просмотреть, распечатать и сохранить в файле в форматах PDF, HTML, RTF на встроенном жестком диске, флэш-карте (опция) или через USB. Кроме того, изображение экрана может быть сохранено в графических форматах BMF, WMF, EMF.

Легкость детального исследования электромагнитных помех

Режим ручных измерений остается наиболее эффективным способом идентификации, локализации и выделения источников электромагнитных излучений. Для удобства измерений R&S®ESU обладает большим контрастным цветным дисплеем с высоким разрешением, который представляет всю необходимую информацию одновременно. Помимо отображения результатов на выходе детекторов в численном виде они одновременно отображаются аналоговыми линейчатыми диаграммами. Таким образом, имеется возможность наблюдать непосредственный эффект от различных манипуляций с прибором во время тестирования. В нижней части экрана показан или полный спектр с опорными линиями, или спектр около установленной частоты.

Краткие технические характеристики

	R&S®ESU8	R&S®ESU26	R&S®ESU40
Диапазон частот			
ВЧ-вход 1	от 20 Гц до 8 ГГц	от 20 Гц до 26.5 ГГц	от 20 Гц до 40 ГГц
ВЧ-вход 2	от 20 Гц до 1 ГГц	от 20 Гц до 1 ГГц	от 20 Гц до 1 ГГц
Опорная частота	старение 1×10^{-7} /год, по заказу 2×10^{-8} /год		
Чистота спектра	<-120 дБн (1 Гц), тип. -123 дБн (1 Гц) на 10 кГц		
Преселектор	12 фильтров в диапазоне от 20 Гц до 3.6 ГГц, могут быть отключены в режиме анализатора		
Предусилитель	Может быть подключен между преселектором и 1-м смесителем, усиление 20 дБ. Полоса от 1 кГц до 3.6 ГГц		
Фильтр ПЧ			
полоса по уров. -3 дБ	от 10 Гц до 10 МГц с кратностью шага 1/2/3/5		
полоса по уров. -6 дБ	10 Гц, 100 Гц, 200 Гц, 1 кГц, 9 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 120 кГц, 1 МГц		
Детекторы (в режиме приемника)	макс. пиковый, мин. пиковый, среднеквадратичный, усредняющий, CISPR-AV, CISPR-RMS, квазипиковый		
Отображаемый диапазон	Отображаемый средний уровень шума +30 дБм		
Интермодуляционные искажения			
Искажения 3-го порядка (IP3) (без преселектора)	>+17 дБм	>+17 дБм	>+17 дБм
Компрессия входного смесителя 1 дБ (<3.6 ГГц)	+13 дБ номинал		
Отображаемый средний уровень шума	режим анализатора, ослабление ВЧ 0 дБ, ширина полосы разрешения 10 Гц, ширина видео полосы 1 Гц, нулевая полоса обзора		
Без преселектора			
1 МГц	<-130 дБм	<-130 дБм	<-130 дБм
10 МГц	<-143 дБм	<-143 дБм	<-143 дБм
1 ГГц	<-143 дБм	<-140 дБм	<-140 дБм
8 ГГц	<-140 дБм	<-142 дБм	<-140 дБм
13 ГГц	-	<-140 дБм	<-140 дБм
26 ГГц	-	<-135 дБм	<-135 дБм
40 ГГц	-	-	<-128 дБм
С преселектором, без предусилителя			
1 МГц	<-130 дБм	<-130 дБм	<-130 дБм
10 МГц	<-143 дБм	<-143 дБм	<-143 дБм
1 ГГц	<-143 дБм	<-143 дБм	<-143 дБм
3 ГГц	<-135 дБм	<-135 дБм	<-135 дБм
С преселектором и предусилителем			
1 МГц	<-145 дБм	<-145 дБм	<-145 дБм
10 МГц	<-151 дБм	<-151 дБм	<-151 дБм
1 ГГц	<-150 дБм	<-150 дБм	<-150 дБм
3 ГГц	<-147 дБм	<-147 дБм	<-147 дБм
Общая погрешность измерений			
$f < 3.6$ ГГц	0.6 дБ	0.6 дБ	0.6 дБ
3.6 ГГц $\leq f < 8$ ГГц	2.0 дБ	2.0 дБ	2.0 дБ
8 ГГц $\leq f < 18$ ГГц	-	2.5 дБ	2.5 дБ
18 ГГц $\leq f < 26.5$ ГГц	-	3.0 дБ	3.0 дБ
26.5 ГГц $\leq f < 40$ ГГц	-	-	3.0 дБ
Дисплей	21 см LC TFT цветной дисплей 625x500 точек		

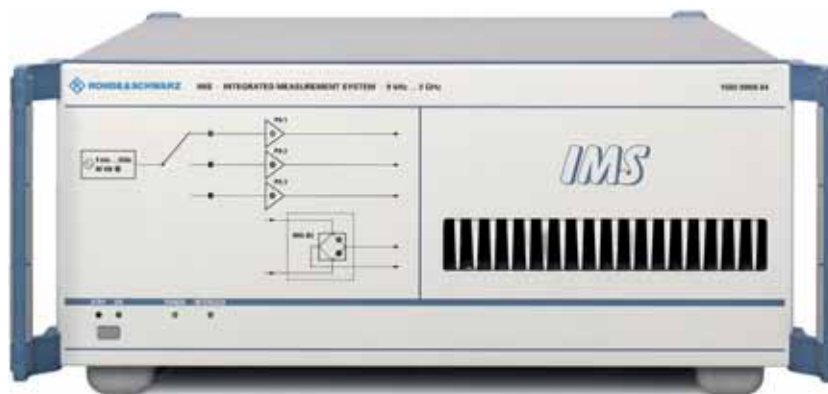
Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Тестовый приемник от 20 Гц до 8 ГГц	R&S®ESU8	1302.6005.08
Тестовый приемник от 20 Гц до 26.5 ГГц	R&S®ESU26	1302.6005.26
Тестовый приемник от 20 Гц до 40 ГГц	R&S®ESU40	1302.6005.40
Опции		
Сменный жесткий диск (флэш-карта)	R&S®ESU-B18	1303.0400.06
Второй жесткий диск (флэш-карта) для R&S®ESU-B18	R&S®ESU-B19	1303.0600.06
Сканирование во временной области (БПФ)	R&S®ESU-K53	1305.8509.02
Опорный генератор	R&S®FSU-B4	1144.9000.02
Следящий генератор от 100 кГц до 3.6 ГГц	R&S®FSU-B9	1142.8994.02
Аттенуатор для R&S®FSU-B9	R&S®FSU-B12	1142.9349.02
Управление внешним генератором	R&S®FSP-B10	1129.7246.03

Интегрированная измерительная система R&S® IMS

New

Измерения в полном соответствии с задачами сертификации и платформа для дополнительных измерений в диапазоне до 3 ГГц в одном корпусе



Краткое описание

Интегрированная измерительная система R&S®IMS является компактным инструментом для всех промышленных, военных и автомобильных стандартов. Прибор работает в диапазоне частот от 9 кГц до 3 ГГц, и его возможности могут быть расширены с помощью внешних и встроенных усилительных модулей для решения любых измерительных задач. Базовая конфигурация прибора может быть адаптирована к любым измерительным стандартам простым добавлением нескольких компонентов.

Базовая конфигурация R&S®IMS

- ◆ Интегрированная измерительная система R&S®IMS
- ◆ Датчик мощности R&S®NRP-Z91
- ◆ USB адаптер (пассивный) R&S®NRP-Z4
- ◆ Контроллер
- ◆ Набор кабелей (USB- и ВЧ-кабели)

Основные свойства

Компактность

Система предлагает все необходимые элементы для современных систем тестирования электромагнитных излучений:

- ◆ Источники сигналов
- ◆ Коммутаторы сигналов
- ◆ Измерение мощности

- ◆ Управление и переключение до трех усилителей, включая блокировку
- ◆ Операционная система R&S®IMS полностью совместима с программным обеспечением для тестовых измерений электромагнитных помех и электромагнитной чувствительности (EMI, EMS)
- ◆ Встроенный усилитель
- ◆ Спектральный анализатор

Широкий диапазон применений

Компактный прибор для электромагнитных измерений в соответствии с:

- ◆ промышленными стандартами
- ◆ военными стандартами
- ◆ автомобильными стандартами
- ◆ измерения, обеспечивающие проектирование аппаратуры
- ◆ сертификационные измерения

Измерение электромагнитных помех возможно с надежными измерительными приемниками R&S®ESCI и R&S®ESPI.

Эффективность и гибкость

- ◆ Простая установка оборудования для тестов: требуется только несколько дополнительных компонентов
- ◆ Компактный дизайн: малое требуемое пространство, легкая установка
- ◆ Простая связь с контроллером через USB-интерфейс
- ◆ Высокая результативность, полностью автоматические измерения

- ◆ Готовность к дальнейшим модернизациям

Операционная система прибора R&S®IMS

Операционная система R&S®IMS поддерживает измерения для определения наводок, чувствительности и излучений конечного оборудования, модулей и связывающих цепей. Полная система выполнения тестовых электромагнитных измерений может быть получена путем добавления всего нескольких дополнительных компонентов. Интуитивный графический пользовательский интерфейс делает простым изучение системы и работу в ней. Философия измерений разработана для соответствия техническим условиям и высокой производительности пакетного тестирования, а также для интерактивной поддержки проектирования аппаратуры. Диапазон применений прибора простирается от выполнения тестов при проектировании аппаратуры и проверки соответствия до производства и контроля качества. **Обновление до R&S®EMS32-A+** Операционная система R&S®IMS может быть обновлена до R&S®EMS32-A+ путем установки опции R&S®IMS-B4.

Применения

В зависимости от стандартов требуется дополнительное оборудование

Промышленные стандарты

- ◆ EN61000-4-3: измерения электромагнитной чувствительности в безэховой камере
- ◆ EN61000-4-6: измерения наводок методом BCI
- ◆ EN61000-4-20: измерения электромагнитной чувствительности с GTEM-ячейкой
- ◆ EN60118-13: измерения чувствительности слуховых аппаратов

Военные стандарты

- ◆ MIL-STD-461E: измерения электромагнитной чувствительности RS103
- ◆ MIL-STD-461E: измерения наводок CS114

Автомобильные стандарты

- ◆ ISO 11452-2: измерения электромагнитной чувствительности в безэховой камере
- ◆ ISO 11452-3: измерения электромагнитной чувствительности с TEM-ячейкой



Вид задней панели интегрированной измерительной системы R&S[®] IMS

- ◆ ISO 11452-4: измерения наводок методом BCI
- ◆ ISO 11452-5: измерения электромагнитной чувствительности с микроволновой полосковой линией
- ◆ процессор Pentium-4 (2.4 ГГц) или подобный
- ◆ 256 Мбайт оперативной памяти (рекомендуется 512 Мбайт)
- ◆ 200 Мбайт свободного места на жестком диске
- ◆ SVGA монитор, минимальное разрешение 1024x768, 65536 цветов (рекомендуется высокое разрешение)
- ◆ свободный USB-интерфейс

Системные требования

До установки R&S[®]EMS-32 убедитесь, что ПК удовлетворяет следующим минимальным требованиям:

- ◆ операционная система: Windows XP
- ◆ имеются права администратора

При несоответствии вышеприведенным минимальным требованиям корректная работа системы не гарантируется.

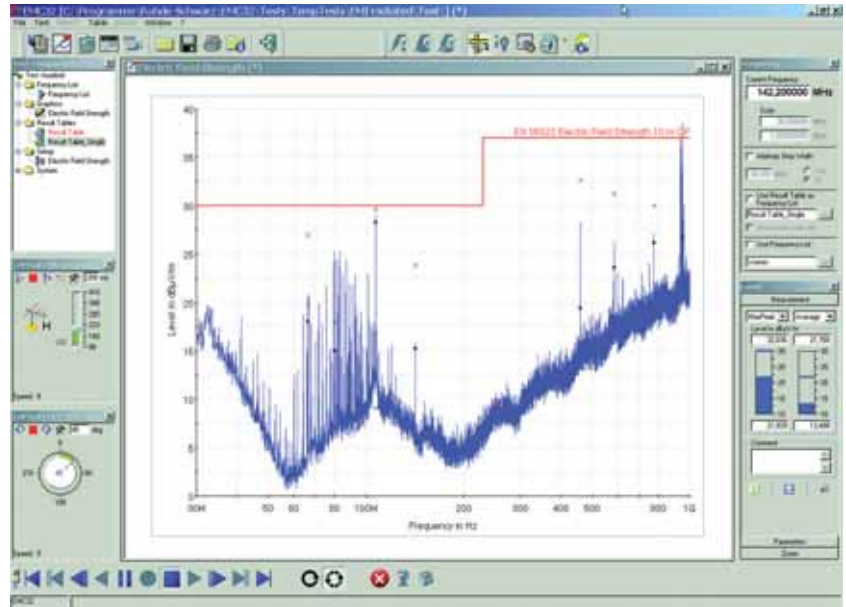
Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Интегрированная измерительная система	R&S [®] IMS	1502.0009.02
Интегрированная измерительная система со встроенным усилительным модулем с полосой от 9 кГц до 250 МГц, 25 Вт	R&S [®] IMS	1502.0009.04
Опции		
Модуль спектрального анализатора	R&S [®] IMS-B1	1502.0796.02
Реле переключения	R&S [®] IMS-B2	1502.0838.02
Реле блокировки генератора	R&S [®] IMS-B3	1502.0873.02
Обновление до R&S [®] EMC32-A+, включая GPIB-интерфейс для USB	R&S [®] IMS-B4	1502.0915.02
Аппаратная опция для использования 2-х датчиков	R&S [®] IMS-B7	1502.0721.02
Документация по калибровочным значениям	R&S [®] IMS-DCV	0240.2193.14
R&S [®] IMS DCD калибровки (заказываются только вместе с устройством)	R&S [®] IMS-DKD	1502.0038.14
GPIB интерфейс для USB	R&S [®] IMS-TS-PIEC2	1501.9690.02
19" адаптер, 4 U	R&S [®] ZZA-411	1096.3283.00
Принадлежности, поставляемые вместе с прибором		
Сетевой кабель, USB-кабель тип А – тип В, компакт-диск с программным обеспечением, руководство по эксплуатации		
Поддерживаемые датчики		
Датчик мощности (средней) от 9 кГц до 6 ГГц;		
от 200 пВт до 200 мВт с коротким кабелем (0,4 м)	R&S [®] NRP-Z91	1168.8004.04
USB адаптер (пассивный) для датчиков R&S [®] NRP-Z с коротким кабелем (0,4 м)	R&S [®] NRP-Z4	1146.8001.04
Поддерживаемые измерительные приемники		
Приемник ЭМИ от 9 кГц до 3 ГГц	R&S [®] ESCI	1166.5950.03
Приемник от 9 кГц до 3 ГГц	R&S [®] ESPI3	1164.6407.03
Приемник от 9 кГц до 7 ГГц	R&S [®] ESPI7	1164.6407.07

Программная платформа для электромагнитных измерений R&S® EMC32

Для использования при проектировании аппаратуры, для испытания на соответствие стандартам и для пакетного тестирования

Дисплей R&S® EMC32 для одиночного измерения электромагнитных помех. В процессе измерения могут изменяться следующие параметры: текущая частота, вид детектора, полосы, время измерений, демодуляция, ВЧ-ослабление



Краткое описание

Программное обеспечение для электромагнитных измерений R&S® EMC32 работает под управлением 32-х разрядных операционных систем от Microsoft и предлагает общий интерфейс пользователя для измерений электромагнитных помех (EMI) и электромагнитной чувствительности (EMS).

Программное обеспечение является современным и мощным инструментом для управления и мониторинга тестовых приемников и тестовых систем от Rohde&Schwarz. Оно гарантирует надежное накопление, обработку и документирование результатов измерения. Благодаря непревзойденной гибкости конфигурации и открытой структуре программное обеспечение R&S® EMC32 может быть использовано для всех электромагнитных измерений в соответствии с коммерческими и военными стандартами.

Основные свойства

Гибкость

- ◆ Модули для измерения электромагнитных помех (EMI) и электромагнитной чувствительности (EMS)
- ◆ Поддержка измерений в соответствии с коммерческими стандартами, такими как: CISPR, IEC, ISO, EN, ETSI, VDE, FCC и ANSI
- ◆ Ручные и автоматические измерения EMI и EMS
- ◆ Возможность совместного использования с измерительными системами электромагнитного излучения и измерительными приемниками/анализаторами Rohde&Schwarz

Эффективность

- ◆ Графический интерфейс пользователя для инструментов и конфигурации системы
- ◆ Управление с помощью меню, интуитивные программные приглашения для всех тестовых последовательностей (виртуальные инструменты)
- ◆ Объектно-ориентированный выбор тестов
- ◆ Специфическое управление данными

- ◆ Концепция модульной калибровки:
 - минимальные требуемые усилия
 - простая система сертификации
- ◆ Поддержка инсталляции и конфигурации
- ◆ Система подсказок

Ориентация на будущее

- ◆ Модульная структура программы
- ◆ Легкое обновление
- ◆ Сохранение данных в текстовом формате
- ◆ Создание отчетов в файлах форматов RTF, HTML и PDF
- ◆ 32-х разрядное программное обеспечение для Windows2000 и XP

Применение

Важная особенность программного обеспечения R&S® EMC32 состоит в том, что оно может быть оптимально адаптировано для решения различных задач в области электромагнитных измерений.

Тестирование во время проектирования

Переключение между ручным и автоматическим режимами измерений возможно в любой момент времени.

Испытания на соответствие стандартам

Стандартные измерения могут быть выполнены легко и быстро с помощью встроенных тестовых последовательностей и функций мониторинга.

Пакетные тесты

Способность выполнять графические последовательные измерения идеально подходит для пакетного тестирования.

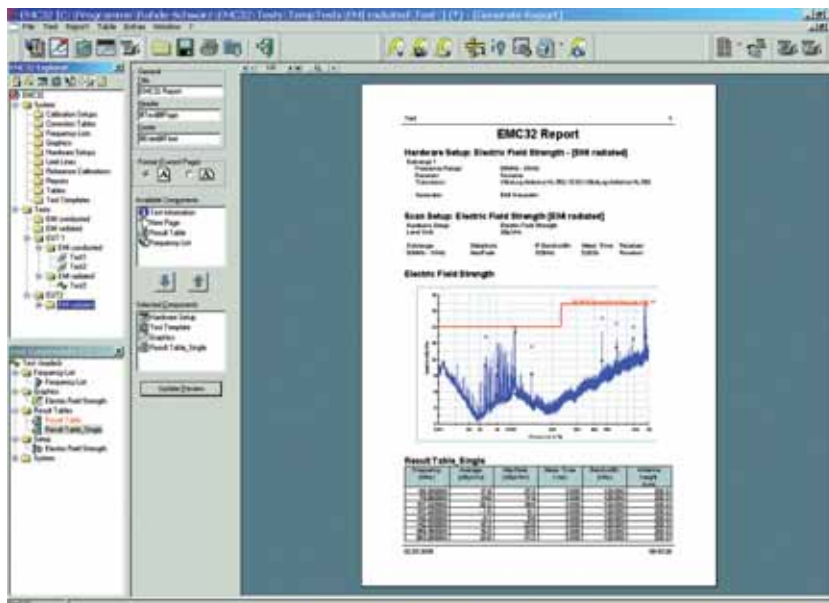
Характерные особенности

Программное обеспечение R&S®EMC32 поддерживает электромагнитные измерения (EMI, EMS) для следующих продуктов:

- ◆ Промышленные, научные и медицинские ВЧ-приборы
- ◆ Вещательные приемники и соединительные устройства
- ◆ Бытовая техника и инструменты
- ◆ Флуоресцентные лампы и осветительные системы
- ◆ Оборудование для информационных технологий
- ◆ Коммуникационное оборудование
- ◆ Мобильные устройства пользователей
- ◆ Автомобильное оборудование
- ◆ Военные применения (MIL-STD 461C/D/E)

Характеристики/системные требования

Операционная система
Windows 2000 или XP
Другие требования
Права администратора (для установки ПО)
Microsoft Internet Explorer 5.0 или выше
ПК с процессором Pentium (не ниже 500 МГц)
256 Мбайт оперативной памяти (Windows XP) или 128 Мбайт (Windows 2000)
100 Мбайт свободного места на жестком диске
SVGA монитор, 1024x768, 65536 цветов
USB интерфейс на материнской плате (для программной защиты i-Key)
Платы интерфейса шины IEC/IEEE от National Instruments



R&S®EMC32 с открытым окном конфигурации отчета; отчет состоит из нескольких частей: заголовка, графика, таблицы, шаблона тестовых установок, который может быть задан в данном диалоговом окне

Доступные программные модули:

ПО R&S®EMC32 доступно в виде полного пакета для электромагнитных измерений или в виде отдельных пакетов для измерений электромагнитных помех или электромагнитной чувствительности.

R&S®EMC32-A+ для тестовых электромагнитных измерений систем автомобилей и их компонентов (EMI+EMS)

R&S®EMC32-E+ для тестовых систем электромагнитных измерений коммерческих и военных стандартов

R&S®EMC32-S для тестовых систем измерений электромагнитной чувствительности

Программные модули R&S®EMC32-A+ и E+ поддерживают все текущие тестовые приемники и анализаторы Rohde&Schwarz
Обзор доступных драйверов устройств для R&S®EMC32 находится на сайте Rohde&Schwarz www.emc32.rohde-schwarz.com.

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Программное обеспечение для ЭМС-измерений		
для тестовых систем электромагнитных измерений, включая автомобильные и военные применения	R&S®EMC32-A+	1501.9702.02
аналог R&S®EMC32-A+, но с многопользовательской лицензией	R&S®EMC32MA+	1163.2720.12
для тестовых систем измерения электромагнитных помех	R&S®EMC32-E+	1501.9590.02
аналог R&S®EMC32-E+, но с многопользовательской лицензией	R&S®EMC32ME+	1501.9590.12
для тестовых систем измерения электромагнитной чувствительности	R&S®EMC32-S	1119.4638.02
аналог R&S®EMC32-S, но с многопользовательской лицензией	R&S®EMC32-MS	1140.7761.02

¹⁾ Программная защита: R&S®EMC32 защищен электронным защитным ключом-заглушкой (i-Key). При использовании в демонстрационных целях или без управления системными компонентами (аппаратными) ПО R&S®EMC32 может быть установлено на компьютер без дополнительной регистрации и может использоваться в виртуальном режиме без ключа i-Key.

Векторный анализатор электрических цепей R&S® ZVB

Диапазоны частот для

R&S® ZVB4: до 4 ГГц

R&S® ZVB8: до 8 ГГц

R&S® ZVB20: до 20 ГГц

с двумя или четырьмя измерительными портами



Краткое описание

Построенные с применением новейших аппаратных и программных концепций анализаторы электрических цепей семейства R&S® ZVB диктуют новые стандарты для приборов этого класса. Один генератор может подавать сигнал на два измерительных порта одновременно. Возможность параллельных измерений значительно повышает производительность, независимо от сложности решаемой задачи. Это позволяет очень быстро выполнять многопортовые измерения, например, на симметричных ПАВ-фильтрах, на дуплексных фильтрах или на модулях коммутации антенн.

Превосходные характеристики анализатора R&S® ZVB удачно сочетаются с небольшим весом и компактной конструкцией. Интеллектуальные, интуитивно понятные функции максимально упрощают работу. Они позволяют с легкостью оперировать большим числом измеренных значений, которые обычно получаются в ходе многопортовых и симметричных измерений, и предлагают множество способов оптимизации производственного цикла – умное решение, способное удовлетворить даже самым взыскательным требованиям.

Основные свойства

- ◆ Многопортовые измерения
- ◆ Измерения симметричных цепей, расчет S-параметров смешанного режима
- ◆ Отдельный генератор для каждого измерительного порта
- ◆ Параллельные измерения
- ◆ Методы калибровки:
 - TOSM, TRL/LRL, TOM, TRM, TNA
 - многопортовая калибровка
 - адаптируемые к модели эталоны
- ◆ Очень малое время измерения с одновременной передачей данных
- ◆ Динамический диапазон: >123 дБ
- ◆ Полоса ПЧ: от 1 Гц до 500 кГц
- ◆ Диапазон развертки по уровню: 50 дБ
- ◆ До 20001 точек на кривую
- ◆ Неограниченное количество независимых каналов и кривых
- ◆ Параллельная загрузка наборов настроек (предзагрузка, обмен настроек)
- ◆ Управление прибором клавишами передней панели или с помощью мыши и клавиатуры
- ◆ Контекстная справочная система
- ◆ Мастер измерений
- ◆ Оптимизация тестовых последовательностей и производственного цикла

Характерные особенности

Новейшая концепция R&S® ZVB значительно повышает скорость измерения, расширяет возможности настройки и улучшает системные характеристики прибора. Измерительная установка состоит из рефлектометров, имеющих собственные измерительные и эталонные каналы. Сигнал ВЧ-генератора разветвляется и подается на два измерительных порта. Встроенные в генератор электронные коммутаторы позволяют выводить сигнал на порты попеременно или одновременно. Электронные коммутаторы для изменения направления передачи сигнала на прямое/обратное в этой схеме измерения не используются, поэтому никакой асимметрии между портами анализатора, которая могла бы появиться в результате каскадного включения переключателей, не наблюдается. Это означает, например, что на каждом из четырех измерительных портов максимальная выходная мощность может достигать значения +13 дБм, независимо от направления измерений. При максимальном динамическом диапазоне >123 дБ R&S® ZVB обладает очень малым временем измерения: даже в ситуациях, требующих расширенного динамического диапазона.

42 Векторные анализаторы электрических цепей

Краткие технические характеристики

Диапазон измерений	
Кол-во измерительных портов	4
Диапазон частот	
R&S®ZVB4	от 300 кГц до 4 ГГц
R&S®ZVB8	от 300 кГц до 8 ГГц
R&S®ZVB20	от 10 МГц до 20 ГГц
Разрешение по частоте	100 мкГц
Количество точек измерения	выбирается пользователем от 1 до 20001
Время измерения	
на одну точку измерения	<4,5 мкс
вкл. время передачи данных	<4,5 мс
время передачи данных	данные передаются одновременно с измерением
Полосы ПЧ с шагом 1/2/5	от 1 Гц до 500 кГц
Динамический диапазон	
Между портами PORT 1 и PORT 2 и между портами PORT 3 и PORT 4 при отсутствии коррекции ошибок и полосе ПЧ 10 Гц	
от 500 МГц до 4 ГГц	>123 дБ
Погрешность измерений	
при измерении коэффициента передачи	
> 50 МГц, от +5 дБ до -60 дБ	0.1 дБ или 1°
при измерении коэффициента отражения	
> 300 кГц, от +3 дБ до -15 дБ	0.4 дБ или 3°
Действующие системные характеристики (до 4 ГГц)	
Направленность	>46 дБ
Согласование по входу	>40 дБ
Отражение	>0.04 дБ
Согласование нагрузки	>46 дБ
Передача	>0.06 дБ
Измерительный порт (выход)	
Диапазон мощностей, от 50 МГц до 4 ГГц	от -40 до +13 дБм
Неопределенность мощности при -10 дБм без калибровки мощности на частотах выше 50 МГц (+18°C ... +28°C)	2 дБ
Уровень гармоник, от 50 МГц до 4 ГГц при +10 дБм	<-20 дБн
Измерительный порт (вход)	
Согласование при отсутствии коррекции ошибок до 4 ГГц	>16 дБ
Максим. входной уровень	+13 дБм
Неопределенность измерения мощности при -10 дБм без калибровки мощности на частотах выше 10 МГц (+18°C...+28°C)	1 дБ
Уровень шума при ПЧ 10 Гц от 100 МГц до 4 ГГц	<-110 дБм

Инструментальный комплекс	
Портов R&S®ZVB4/8	2, 3, 4
Портов R&S®ZVB20	2, 4
Измерительный приемник и опорный приемник	1 измерительный и 1 опорный приемник на каждый порт
Встроенные генераторы	1 генератор на каждый порт
Методы калибровки	TOSM, TRL/LRL, TOM, TRM, TNA, автоматич.
Операционная система и встроенный ПК	Windows XP, IBM-совместимый
Кол-во кривых, диаграмм, независимых каналов, настроек, одновременно загружаемых в оперативную память	>100 кривых, которые могут быть привязаны к диаграммам
Управление	программными/аппаратными клавишами, клавиатурой и мышью, контекстная справочная система, мастер измерения и калибровки
Интерфейсы	
Дистанционное управление	IEEE488, IEC60625
Сетевые	2 разъема, RJ-45
USB	2 разъема для USB-устройств (USB 1.1);
VGA-монитор	15-контактный Sub-D
Управление внеш. генераторами, для контроля пределов, сигналов развертки и т.д.	несколько сигналов управления и запуска, 25-конт. Sub-D, 3.3 В TTL
Общие характеристики	
Экран	21 см (8.4") цветной ЖКД
Разрешение	800×600×262144 (высококачественный цвет)
Интервал рабочих температур	от +5°C до +40°C
Источник питания	от 100 до 240 В (перем. тока) ±10%; от 50 до 60 Гц ±5%
Потребляемая мощность	450 Вт, тип. 350 Вт (дежурн. режим: тип. 10 В)
Габариты (Ш × В × Г)	435 мм × 234 мм × 350 мм
Масса	20 кг

Информация для заказа

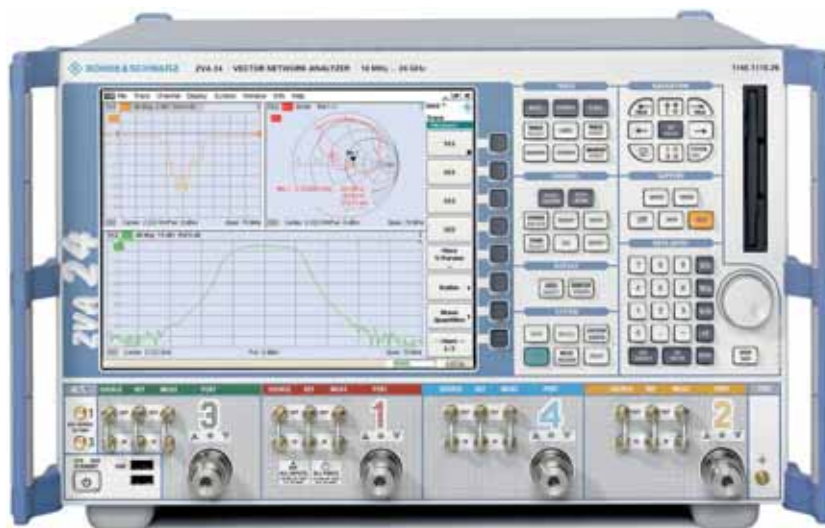
Обозначение	Тип устройства	Диапазон частот	Код заказа
Векторные анализаторы электрических цепей¹⁾			
4 ГГц, 2 измерительных порта	R&S®ZVB4	от 300 кГц до 4 ГГц	1145.1010.04
4 ГГц, 3 измерительных порта	R&S®ZVB4	от 300 кГц до 4 ГГц	1145.1010.05
4 ГГц, 4 измерительных порта	R&S®ZVB4	от 300 кГц до 4 ГГц	1145.1010.06
8 ГГц, 2 измерительных порта	R&S®ZVB8	от 300 кГц до 8 ГГц	1145.1010.08
8 ГГц, 3 измерительных порта	R&S®ZVB8	от 300 кГц до 8 ГГц	1145.1010.09
8 ГГц, 4 измерительных порта	R&S®ZVB8	от 300 кГц до 8 ГГц	1145.1010.10
20 ГГц, 2 измерительных порта	R&S®ZVB20	от 10 МГц до 20 ГГц	1145.1010.20
20 ГГц, 4 измерительных порта	R&S®ZVB20	от 10 МГц до 20 ГГц	1145.1010.22
Опции			
Термостатированный кварцевый генератор (OCXO)	R&S®ZVAB-B4		1164.1757.02
USB-адаптер для IEC/IEEE (вкл. библиот. драйверов VISA)	R&S®ZVAB-B44		1302.5544.02
Измерения во временной области	R&S®ZVAB-K2		1164.1657.02
Ступенчатый аттенуатор генератора для R&S®ZVB 4/8			
Порт 1, 70 дБ с шагом 10 дБ, механический, 8 ГГц ²⁾	R&S®ZVB8-B21	от 300 кГц до 8 ГГц	1302.5480.02
Порт 2, 70 дБ с шагом 10 дБ, механический, 8 ГГц ²⁾	R&S®ZVB8-B22	от 300 кГц до 8 ГГц	1302.5073.02
Порт 3, 70 дБ с шагом 10 дБ, механический, 8 ГГц ²⁾	R&S®ZVB8-B23	от 300 кГц до 8 ГГц	1302.5496.02
Измерение гармоник и частот преобразования	R&S®ZVB-K3		1164.1592.02

¹⁾ Руководство по эксплуатации на компакт-диске и краткое руководство входят в стандартную комплектацию прибора

²⁾ Доступны для моделей R&S®ZVB до 4 ГГц и до 8 ГГц. В зависимости от модели R&S®ZVB возможны следующие конфигурации: 2-портовая версия: аттенуаторы на PORT 1 и/или PORT 2; 3-портовая версия: аттенуаторы на PORT 1 или PORT 2 или PORT 3, PORT 1+PORT 2, PORT 1+PORT 3; 4-портовая версия: все комбинации PORT 1, PORT 2, PORT 3.

Векторный анализатор электрических цепей R&S® ZVA

Высококачественный анализатор электрических цепей с диапазоном частот до 8, 24 или 40 ГГц с двумя или четырьмя измерительными портами



Краткое описание

R&S®ZVA – представитель нового семейства анализаторов цепей R&S. Превосходные характеристики, новые функции, удобный графический интерфейс и чрезвычайно высокая гибкость превращают R&S®ZVA в незаменимый инструмент для выполнения самых сложных измерений в условиях лабораторий и на производстве.

Основные свойства

- ◆ Высокая выходная мощность: > 15 дБм
- ◆ Широкий динамический диапазон: > 135 дБ
- ◆ Высокая скорость измерений: < 3,5 мкс на каждую точку
- ◆ Измерение параметров симметричных цепей
- ◆ Измерение параметров линейных и нелинейных усилителей и смесителей
- ◆ Универсальные методы калибровки: TOSM, TRL/LRL, TOM, TRM, TNA
- ◆ Модуль автоматической калибровки

Измерение параметров усилителей

- ◆ Схемы смещения на всех измерительных портах
- ◆ Высокая выходная мощность на всех измерительных портах
- ◆ Широкий диапазон развертки по мощности
- ◆ Высокое значение точки сжатия на 0,1 дБ
- ◆ Среднеквадратический и пиковый детектор
- ◆ Определение точки сжатия на n дБ
- ◆ Второй независимый источник сигнала (четырепортовая модель) для измерения коэффициента преобразования и интермодуляционных искажений
- ◆ Измерение КПД суммирования мощности (PAE)
- ◆ Измерение КПД и коэффициента устойчивости
- ◆ Входы постоянного тока для измерения потребляемых токов и характеристик детекторов мощности
- ◆ Определение зависимостей интермодуляционных искажений от частоты и мощности (R&S®ZVA-K4)
- ◆ Измерение S-параметров (R&S®ZVA-K4) в рабочем режиме

- ◆ Ступенчатые аттенюаторы в генераторе и приемнике для расширения эффективного диапазона мощности (R&S®ZVAB2x/B3x)
- ◆ Измерение мощности с помощью датчиков R&S®NRP

Измерение параметров смесителей

- ◆ Определение зависимости коэффициента и потерь преобразования, точки сжатия, интермодуляционных искажений, развязки и согласования от частоты и мощности
- ◆ Измерение относительной фазы и групповой задержки
- ◆ Наличие второго внутреннего источника сигнала, который можно использовать в качестве гетеродина для измерения коэффициента преобразования
- ◆ Управление внешними генераторами компании Rohde & Schwarz и других производителей
- ◆ Редактируемый файл драйвера в формате ASCII для создания пользовательских драйверов
- ◆ Скалярный анализ цепей с использованием R&S®NRP

Характерные особенности

Высокая производительность

R&S®ZVA диктует новые стандарты скорости. Широкие полосы ПЧ в сочетании с быстрыми синтезаторами обеспечивают малое время измерения и, тем самым, высокую производительность ручной настройки и автоматических производственных линий. В режиме CW время измерения не превышает 3,5 мкс на каждую точку измерения; частотная развертка по 200 точкам измерения занимает менее 5 мс.

Благодаря широкому динамическому диапазону и малому фазовому шуму, высокая скорость анализатора не сказывается на точности измерений.

Концепция генератора R&S®ZVA позволяет рассматривать каждый измерительный порт как источник и приемник сигнала одновременно. Это позволяет объединять измерительные порты в группы. Измерения, выполняемые на отдельных группах измерительных портов, можно синхронизировать между собой. Это позволяет параллельно измерять несколько тестируемых устройств или несколько сигнальных трактов одного устройства. В результате скорость измерений удваивается при параллельном измерении двух четырехполюсников и учетверяется при параллельном измерении четырех двухполюсников.

- ◆ Более 100 независимых каналов и кривых
- ◆ Широкий динамический диапазон для проведения быстрых и точных измерений
- ◆ Сегментированная развертка для оптимизации скорости, точности и динамического диапазона
- ◆ Быстрое переключение между наборами параметров
- ◆ Параллельные измерения: возможность четырехкратного увеличения скорости
- ◆ Передача данных одновременно с разверткой
- ◆ Канальные биты: быстрое управление внешними компонентами

Измерение параметров многопортовых и симметричных устройств

R&S®ZVA позволяет быстро и точно снимать характеристики устройств с одним или двумя симметричными портами. Симметричное устройство подключается непосредственно к измерительным портам анализатора. Анализатор измеряет его несимметричные S-параметры, а S-параметры смешанного режима вычисляются на основе этих измеренных значений. Предлагаемые анализатором R&S®ZVA многочисленные кривые и диаграммы дают быстрый и четкий обзор всех S-параметров смешанного режима тестируемого устройства только с симметричными портами или со смешанными несимметричными и симметричными портами. Никаких сложных настроек со стороны пользователя при этом не требуется.

Измерение параметров усилителей и смесителей

Системная концепция R&S®ZVA, отличающаяся применением независимых синтезаторов, позволяет выполнять измерения на устройствах, работающих с преобразованием частоты, таких как: усилители, смесители и входные каскады. Эти измерения отличаются высокой гибкостью, широким динамическим диапазоном, высокой скоростью и точностью.

Можно настроить и откалибровать внутренний и несколько внешних генераторов и управлять ими независимо друг от друга. Высокая чистота спектра источника сигнала, а также большое значение точки пересечения интермодуляционных составляющих 3 порядка и высокая чувствительность приемников позволяют обойтись без внешних фильтров в многочастотных измерениях и в измерениях на устройствах, работающих с преобразованием частоты.

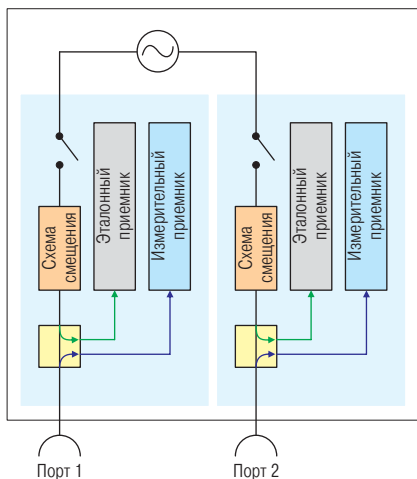
Прямой доступ к генератору и приемнику для всех портов (опция R&S®ZVAxx-B16)

Опция прямого доступа к генератору/приемнику позволяет вывести сигнальные тракты приемников и генераторов непосредственно на переднюю панель. При этом вы получаете прямой доступ к генераторам и приемникам всех рефлектометров, поскольку сигнал идет в обход всех внутренних согласователей.

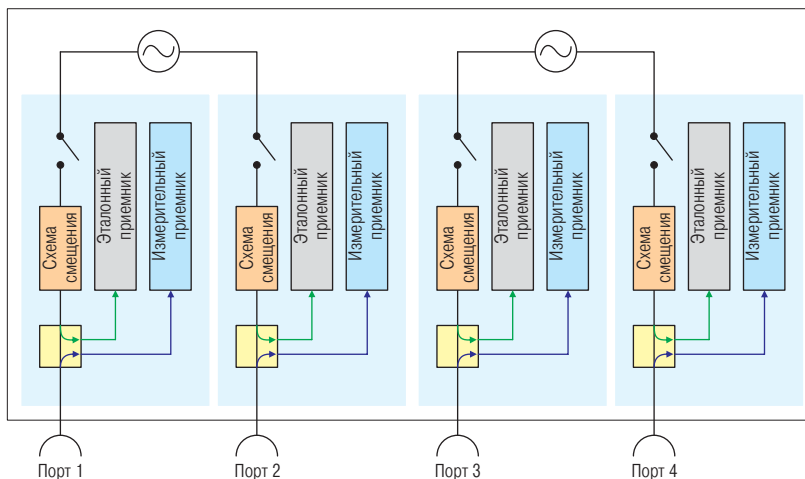
В четырехпортовом R&S®ZVA все восемь приемников могут собирать и обрабатывать измерительные данные параллельно.

Функции отображения и анализа: гибкие и удобные в использовании

- ◆ Управление с помощью мыши или функциональных клавиш
- ◆ Удобный пользовательский интерфейс с мастерами, контекстными меню и функциями всестороннего анализа
- ◆ Контекстная справочная система, содержащая команды дистанционного управления
- ◆ Практически неограниченное количество каналов и кривых
- ◆ Удобный редактор формул для выполнения сложных математических операций
- ◆ Перенос результатов (экспорт/импорт) для документирования результатов измерения



Блок-схема двухпортовой модели R&S® ZVA



Блок-схема четырехпортовой модели R&S® ZVA

Краткие технические характеристики

Число тестовых портов	2 или 4
Диапазон частот	300 кГц...8 ГГц (R&S® ZVA 8) 10 МГц...24 ГГц (R&S® ZVA 24) 10 МГц...40 ГГц (R&S® ZVA 40)
Время измерения одной точки	<3,5 мкс
Время измерения (201 точка)	4,5 мс
Время передачи данных (201 точка)	
По шине IEC/IEEE	<2,9 мс
По локальной сети 100 Мбит/с (протокол VX11)	<1,3 мс
По локальной сети 100 Мбит/с (протокол RSIB)	<0,7 мс
Время переключения	
Между каналами	<1 мс
Между наборами настроек	<10 мс
Динамический диапазон в полосе измерения 10 Гц	
Между тестовыми портами	>135 дБ (ном.)
При прямом доступе к приемнику	>145 дБ (ном.)
Выходная мощность тестового порта	>13 дБм (ном. 15 дБм)
Диапазон развертки по мощности	>40 дБ (ном. 50 дБ)
Полоса ПЧ	от 1 Гц до 1 МГц
Число каналов, диаграмм, кривых	>100 для каждого ¹⁾
Число точек на кривую	от 2 до 20001
Операционная система	Windows XP Embedded

¹⁾ Ограничивается объемом установленной памяти

46 Векторные анализаторы электрических цепей

Информация для заказа

Обозначение	Тип устройства	Диапазон частот	Код заказа
Базовые модули ¹⁾			
Векторный анализатор электрических цепей			
2 порта, 8 ГГц	R&S®ZVA8	300 кГц ... 8 ГГц	1145.1110.08
4 порта, 8 ГГц	R&S®ZVA8	300 кГц ... 8 ГГц	1145.1110.10
2 порта, 24 ГГц	R&S®ZVA24	10 МГц ... 24 ГГц	1145.1110.24
4 порта, 24 ГГц	R&S®ZVA24	10 МГц ... 24 ГГц	1145.1110.26
2 порта, 40 ГГц	R&S®ZVA40	10 МГц ... 40 ГГц	1145.1110.40
4 порта, 40 ГГц	R&S®ZVA40	10 МГц ... 40 ГГц	1145.1110.42
Опции			
Прямой доступ к генератору/приемнику			
2 порта, 8 ГГц	R&S®ZVA8-B16	300 кГц ... 8 ГГц	1164.0209.08
4 порта, 8 ГГц	R&S®ZVA8-B16	300 кГц ... 8 ГГц	1164.0209.10
2 порта, 24 ГГц	R&S®ZVA24-B16	10 МГц ... 24 ГГц	1164.0209.24
4 порта, 24 ГГц	R&S®ZVA24-B16	10 МГц ... 24 ГГц	1164.0209.26
2 порта, 40 ГГц	R&S®ZVA40-B16	10 МГц ... 40 ГГц	1164.0209.40
4 порта, 40 ГГц	R&S®ZVA40-B16	10 МГц ... 40 ГГц	1164.0209.42
Ступенчатый аттенюатор генератора			
Порт 1, для R&S®ZVA8	R&S®ZVA8-B21	300 кГц ... 8 ГГц	1164.0009.02
Порт 2, для R&S®ZVA8	R&S®ZVA8-B22	300 кГц ... 8 ГГц	1164.0015.02
Порт 3, для R&S®ZVA8	R&S®ZVA8-B23	300 кГц ... 8 ГГц	1164.0021.02
Порт 4, для R&S®ZVA8	R&S®ZVA8-B24	300 кГц ... 8 ГГц	1164.0038.02
Порт 1, для R&S®ZVA24	R&S®ZVA24-B21	10 МГц ... 24 ГГц	1164.0109.02
Порт 2, для R&S®ZVA24	R&S®ZVA24-B22	10 МГц ... 24 ГГц	1164.0115.02
Порт 3, для R&S®ZVA24	R&S®ZVA24-B23	10 МГц ... 24 ГГц	1164.0121.02
Порт 4, для R&S®ZVA24	R&S®ZVA24-B24	10 МГц ... 24 ГГц	1164.0138.02
Порт 1, для R&S®ZVA40	R&S®ZVA40-B21	10 МГц ... 40 ГГц	1302.5409.02
Порт 2, для R&S®ZVA40	R&S®ZVA40-B22	10 МГц ... 40 ГГц	1302.5415.02
Порт 3, для R&S®ZVA40	R&S®ZVA40-B23	10 МГц ... 40 ГГц	1302.5421.02
Порт 4, для R&S®ZVA40	R&S®ZVA40-B24	10 МГц ... 40 ГГц	1302.5438.02
Ступенчатый аттенюатор приемника			
Порт 1, для R&S®ZVA8	R&S®ZVA8-B31	300 кГц ... 8 ГГц	1164.0044.02
Порт 2, для R&S®ZVA8	R&S®ZVA8-B32	300 кГц ... 8 ГГц	1164.0050.02
Порт 3, для R&S®ZVA8	R&S®ZVA8-B33	300 кГц ... 8 ГГц	1164.0067.02
Порт 4, для R&S®ZVA8	R&S®ZVA8-B34	300 кГц ... 8 ГГц	1164.0073.02
Порт 1, для R&S®ZVA24	R&S®ZVA24-B31	10 МГц ... 24 ГГц	1164.0144.02
Порт 2, для R&S®ZVA24	R&S®ZVA24-B32	10 МГц ... 24 ГГц	1164.0150.02
Порт 3, для R&S®ZVA24	R&S®ZVA24-B33	10 МГц ... 24 ГГц	1164.0167.02
Порт 4, для R&S®ZVA24	R&S®ZVA24-B34	10 МГц ... 24 ГГц	1164.0173.02
Порт 1, для R&S®ZVA40	R&S®ZVA40-B31	10 МГц ... 40 ГГц	1302.5444.02
Порт 2, для R&S®ZVA40	R&S®ZVA40-B32	10 МГц ... 40 ГГц	1302.5450.02
Порт 3, для R&S®ZVA40	R&S®ZVA40-B33	10 МГц ... 40 ГГц	1302.5467.02
Порт 4, для R&S®ZVA40	R&S®ZVA40-B34	10 МГц ... 40 ГГц	1302.5473.02
Термостатированный кварцевый генератор	R&S®ZVAB-B4		1164.1757.02
Измерения во временной области	R&S®ZVAB-K2		1164.1657.02
Преобразование частоты ²⁾	R&S®ZVA-K4		1164.1863.02
Переходник USB на IEC/IEEE (для управления внешними генераторами по шине IEC/IEEE)	R&S®ZVAB-B44		1302.5544.02

¹⁾Руководство по эксплуатации на компакт-диске и краткое руководство входят в стандартную комплектацию R&S®ZVA.

²⁾Для управления внешними генераторами рекомендуется опция R&S®ZVAB-B44.

Генератор сигналов R&S® SM300

Диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц

Генератор прецизионных сигналов: АМ-, ЧМ-, ФМ-сигналы
Импульсные сигналы
I/Q - сигналы



Краткое описание

Генератор R&S® SM300 – это недорогой генератор сигналов, работающий в диапазоне частот от 9 кГц до 3 ГГц. Прибор обладает обширным набором функций, превосходными техническими характеристиками и небольшими размерами. R&S® SM300 работает в режиме формирования сигналов с аналоговой АМ, ЧМ, ФМ модуляцией и импульсно модулированных сигналов. Встроенный I/Q модулятор позволяет генерировать сигналы с цифровой модуляцией, что необходимо, например, при работе с мобильными телефонами. R&S SM300 может применяться для решения самых разных задач: он пригодится и в лаборатории, и в сервисном центре, и в качестве гибкого инструмента в составе автоматизированной производственной системы.

Основные свойства

- ◆ Диапазоны частот ВЧ: от 9 кГц до 3 ГГц, НЧ: от 20 Гц до 80 кГц
- ◆ Разрешение по частоте 0,1 Гц
- ◆ Режимы модуляции АМ / ЧМ / ФМ / импульсная / IQ
- ◆ Управление уровнем сигналов генератора в диапазоне от 20 Гц до 3,0 ГГц

- ◆ Разрешение по уровню 0,1 дБ
- ◆ Погрешность уровня < 1 дБ (для уровней > -120 дБм)
- ◆ Диапазон уровней от -127 дБм до 13 дБм
- ◆ Время установления частоты и уровня < 10 мс
- ◆ Фазовый шум SSB < -95 дБм (1 Гц) (при f = 1 ГГц, f = 20 кГц)
- ◆ Широкая полоса I/Q для измерений в беспроводных сетях согласно стандартам IEEE 802.11b и IEEE 802.11g
- ◆ Генерация тестовых сигналов WCDMA для измерения коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR), величины вектора ошибки магнитуды (EVM)
- ◆ ACLR WCDMA 3GPP FDD (64 канала DPCHs): при смещении на 5 МГц – 54 дБ при смещении на 10 МГц – 55 дБ
- ◆ Генерация сигналов GSM для измерения фазовой ошибки с СКО 1,2°
- ◆ Высококонтрастный цветной дисплей с разрешением 320 x 240 пикселей
- ◆ USB-интерфейс (два разъема USB)

Применения

- ◆ Генерация прецизионных тестовых сигналов для применения: в лабораторных условиях, в сервисе, в производстве и в системах проверки качества
- ◆ Генерация сигналов с цифровой модуляцией в диапазоне от 9 кГц до 3 ГГц (например, с использованием R&S AMIQ в качестве внешнего источника модулирующего сигнала)
- ◆ Генератор R&S SM300 I/Q сигналов может быть использован при работе с оборудованием GSM, 3GPP или IEEE 802.11 b, g.
- ◆ Генерация и модуляция (АМ, импульсная) сигналов для измерения электромагнитной совместимости отдельных компонентов
- ◆ Функциональное тестирование компонентов в процессе производства
- ◆ Цветной ЖК-дисплей позволяет считывать показания даже под большими углами и при неблагоприятном внешнем освещении.
- ◆ Размещение прибора
 - на стенде
 - мобильное
 - в 19-дюймовой стойке

Краткие технические характеристики

Частота ВЧ-сигнала	
Диапазон частот	от 9 кГц до 3 ГГц
Разрешение	0.1 Гц
Время установления (для уходов $< 1 \times 10^{-3}$)	< 10 мс
Опорная частота	10 МГц
Старение	$< 2 \times 10^{-6}$ /год
Температурный дрейф от 5°C до 45°C	$< 1 \times 10^{-6}$
Чистота спектра	
Паразитные составляющие	
Гармонические (уровень ≤ 0 дБм, $f_c > 1$ МГц)	< -30 дБн
На кратных гармониках ($f_c > 1$ МГц)	< -50 дБн
Негармонические (> 10 кГц от несущей)	< -50 дБн
Широкополосный шум (смещение от несущей > 2 МГц, $f_c = 1$ ГГц)	< -123 дБн (1 Гц)
Фазовый шум SSB (смещение от несущей 20 кГц, $f_c = 1$ ГГц)	< -95 дБн (1 Гц)
Остаточная ЧМ (rms, $f_c = 1$ ГГц) от 0.3 Гц до 3 кГц от 0.03 кГц до 20 кГц	< 10 Гц < 60 Гц
Остаточная АМ (rms, $f_c = 1$ ГГц) от 0.3 кГц до 3 кГц	$< 0.03\%$ эфф., $< 0.2\%$ пик.
Уровень ВЧ-сигнала	
Диапазон уровня	от -127 до $+13$ дБм
Время установления	< 10 мс
Разрешение	0.1 дБ
Неопределенность установки уровня ($f_c > 100$ кГц уровень > -120 дБм, от $+20^\circ\text{C}$ до $+30^\circ\text{C}$)	< 1 дБ
Генератор НЧ	
Диапазон частот	от 20 Гц до 80 кГц
Разрешение по частоте	0.1 Гц
Неравномерность по частоте (от 20 Гц до 20 кГц)	< 0.2 дБ
Суммарные искажения по гармоникам (от 20 Гц до 20 кГц)	$< 0.1\%$
Модуляции	
Амплитудная модуляция	
Режим работы	внутренний, внешний АС/DC
Глубина модуляции	от 0% до 100%
Разрешение	0.1%
Неопределенность установки ($f_{\text{нч}} = 1$ кГц, $m < 80\%$, уровень ≤ 0 дБм)	$< 5\% + 0.07\%$
Суммарные искажения по гармоникам АМ ($f_{\text{нч}} = 1$ кГц, $m < 80\%$, уровень ≤ 0 дБм)	$< 2\%$
Диапазон модулирующих частот	от 0/20 Гц до 20 кГц
Частотная модуляция	
Режимы работы	внутренний, внешний АС/DC
Девияция частоты	от 20 Гц до 100 кГц
Разрешение	$< 1\%$ мин. 1 Гц
Неопределенность установки ($f_{\text{нч}} = 1$ кГц)	$< 5\%$ (+ остаточная ЧМ)
Суммарные искажения по гармоникам ЧМ ($f_{\text{нч}} = 1$ кГц, девиация = 50 кГц)	$< 1\%$
Девияция частоты несущей внешняя	< 200 Гц
Диапазон модулирующих частот	от 0/20 Гц до 80 кГц

Фазовая модуляция	
Режим работы	внутренний
Девияция фазы $f_{\text{нч}} \leq 10$ кГц	от 0 до 10 рад
$10 \text{ кГц} < f_{\text{нч}} \leq 20 \text{ кГц}$	от 0 до 5 рад
Разрешение	$< 1\%$, мин. 0.001 рад
Неопределенность установки ($f_{\text{нч}} = 1$ кГц)	$< 5\% + 0.02$ рад
Суммарные искажения по гармоникам ФМ ($f_{\text{нч}} = 1$ кГц, девиация = 5 рад)	$< 1.5\%$
Диапазон модулирующих частот	от 0/20 Гц до 80 кГц
I/Q модуляция	
Режимы работы	внешний
Диапазон частот модуляции (3 дБ)	от 0 до 40 МГц
Подавление несущей ($f_c = 1.8$ ГГц)	-40 дБн
ACLR WCDMA 3GPP FDD	Тест-модель 1
Смещение на 5 МГц	-54 дБн
Смещение на 10 МГц	-55 дБн
Композит. EVM (64 DPCH каналы)	3.3%
Неопределенность по фазе GSM	1.2%
Импульсная модуляция/генератор импульсов	
Режимы работы	внешний, внутренний
Длительность фронта/спада (10%/90%)	< 3 мкс
Время задержки (внешний)	от 100 мкс до 1 с
Ширина импульса (внутренний, внешний)	от 100 мкс до 1 с
Период повторения импульсов (внутренний)	от 200 мкс до 2 с
Разрешающая способность по времени	1 мкс
Перестройка частоты и уровня	
ВЧ-перестройка, НЧ-перестройка	
Режимы работы	Непрерыв., однократная, одношаговая
Диапазон перестройки НЧ	от 20 Гц до 80 кГц, и от 9 кГц до 3 ГГц
ВЧ	
Величина шага (логарифмич. шкала)	от 0.01% до 100%
Величина шага (линейная шкала) НЧ	от 0.1 Гц до 80 кГц
ВЧ	от 0.1 Гц до 1 ГГц
Перестройка уровня	
Режимы работы	непрерывная, однократная, один шаг
Диапазон перестройки	от -127 дБм до 13 дБм
Величина шага	от 0.1 дБ до 20 дБ
Шаг по времени	от 10 мс до 1 с
Общие характеристики	
Дисплей	5.4" активный цветной TFT-дисплей
Разрешение	320 x 240 пикселей
Ячейки памяти	10 настроек устройства
Диапазон рабочих температур	от $+5^\circ\text{C}$ до $+45^\circ\text{C}$
Габариты (Ш x В x Г)	219 мм x 147 мм x 350 мм
Масса, приблизительно	7 кг

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Генератор	R&S®SM300	1147.1498.03

Двухканальный генератор сигналов произвольной формы R&S® AM300

Стандартные сигналы
Сигналы произвольной формы
I/Q - сигналы
 – 100 млн отсчетов/сек
 – диапазон от 0 до 50 МГц



Краткое описание

Генератор R&S® AM300 является двухканальным генератором стандартных сигналов и сигналов произвольной формы, который обеспечивает превосходные функциональные качества и спектральную чистоту за приемлемую цену. Прибор выполняет цифровую генерацию сигналов, практически полностью лишенных искажений, даже на высоких частотах и при больших уровнях выходной мощности. Таким образом, для большинства приложений генератор R&S® AM300 отвечает требованиям к поверочному средству.

Основные свойства

- ◆ Два канала с отдельно выбираемыми формой, частотой и амплитудой сигнала
- ◆ Установка фазового сдвига с разрешением 0.01°
- ◆ Типичное подавление гармоник для синусоидального сигнала (1 МГц) 70 дБ (0.03 %)
- ◆ Большой цветной дисплей с функцией увеличения для контроля формы сигнала
- ◆ Генерация квадратурных I/Q сигналов при помощи программы моделирования R&S® WinIQSIM

- ◆ Высокостабильная опорная частота (10⁻⁶/год)
- ◆ Опорный генератор до 50 МГц с низким фазовым шумом
- ◆ USB-интерфейс (с обработкой файлов в USB-накопителях)

Применения

- ◆ Источник высококачественных модулирующих сигналов
- ◆ Формирование двух сигналов с прецизионным соотношением временных и фазовых сдвигов
- ◆ Проверка контуров регулирования (например, систем АРУ)
- ◆ Формирование тестовых сигналов, например, моделирование сигналов датчиков, включая заданную аддитивную помеху
- ◆ Формирование сигналов по оцифрованным данным для воспроизведения реальных сигналов
- ◆ Формирование квадратурных I/Q модулирующих сигналов для генерации широкого диапазона сигналов с цифровой модуляцией
- ◆ Формирование импульсов и пакетных сигналов

Генератор стандартных сигналов

- ◆ Два канала с отдельно выбираемыми частотой, амплитудой, формой и фазой сигналов
- ◆ Сигналы могут быть просуммированы и поданы на выход одного канала (дополнение)
- ◆ Выбор вида модуляции

Генератор сигналов произвольной формы

- ◆ Высокое качество сигнала
- ◆ Два канала с синхронизированными выборками
- ◆ Программное обеспечение Waveform Composer для генерации формы сигналов
- ◆ Фильтры для импорта сигналов в различных форматах

Источник I/Q-данных для сигналов с цифровой модуляцией

- ◆ Считывание и выдача I/Q -данных
- ◆ Поддержка распространенных математических программ, таких как Matlab или Mathcad

Краткие технические характеристики

Число каналов	2
Режимы работы	CH1, CH2, CH1+CH2
Формы сигнала	
Стандартная	синусоидальная, треугольная, пилообразная, прямоугольная, импульсная, экспоненциальная нарастающая и спадающая, шумовая
Произвольная длина выборки	16...262144 (256k) точек на канал
число уровней квантования	14 бит
Частота	
синусоидальный	от 10^{-5} Гц до 35 МГц
треугольный	
пилообразный	от 10^{-5} Гц до 500 кГц
прямоугольный	
экспоненциальный	
прямоугольный с низким джиттером	от 10^{-5} Гц до 500 кГц
шумовой	полоса 35 МГц
импульсный	от 10^{-5} Гц до 16.667 МГц
Произвольный	
частота повторения	максимум 6.25 МГц (16 отсчетов)
частота дискретизации	от 10^{-5} Гц до 100 МГц
Спектральная чистота синусоидального сигнала	
Нелинейные искажения, 3 В (Vpp), 20 Гц $\leq f \leq 1$ МГц	< -65 дБн
Негармонические искажения, 10 Гц $\leq f \leq 5$ МГц	тип. -70 дБн
Фазовый шум SSB, 10 кГц сдвиг от несущей 10 МГц	-118 дБн (1 Гц)
Характеристики сигнала	
прямоугольный, рабочий цикл, ≤ 500 кГц	от 1% до 99% (по выбору)
прямоугольный, рабочий цикл, от 10 до 50 МГц	50% (фиксировано)
период следования импульсов	от 70 нс до 9999 с
ширина импульса	от 20 нс до 9999 с
симметрия треугольного импульса	от 0% до 100%
экспоненциальный	нарастающий или спадающий
произвольное время нарастания	< 10 нс
произвольное время загрузки через USB	16 с (двоичный формат, 256 k точек)

Общие характеристики

Дисплей	5.4" активный цветной TFT, 320 × 240 пикселей
USB-хост, USB-устройство	Версия 1.1
Дополнительная память	Карта памяти USB
Источник питания	от 100 до 240 В перем.тока (автовывбор), от 50 до 60 Гц
Потребляемая мощность	< 35 ВА
Диапазон рабочих температур	от +5°C до +45°C
Габариты (Ш × В × Г)	219 мм × 147 мм × 350 мм
Масса	6.2 кг

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Двухканальный генератор сигналов произвольной формы R&S®AM300 (включая компьютерное программное обеспечение R&S®AM300-K1)	R&S®AM300	1147. 1998. 03
Цифровая модуляция с R&S®WiniQSIM		
Waveform Composer (компьютерное программное обеспечение формирователя сигналов, лицензия на 5 приборов)	R&S®AM300-K2	1147. 2013. 02
R&S®WiniQSIM for R&S®AM300	R&S®AM300-K3	1406. 4008. 02
Стандарты (требуется опция R&S®AM300-K3)		
IS-95	R&S®AM300-K11	1406.4150. 02
CDMA2000	R&S®AM300-K12	1406. 4308.02
3GPP WCDMA TDD	R&S®AM300-K13	1406. 4450.02
TD-SCDMA	R&S®AM300-K14	1406. 4608.02
OFDM Signal Generation	R&S®AM300-K15	1406. 4750.02
1xEVDO	R&S®AM300-K17	1406. 4908.02
802.11 a/b/g	R&S®AM300-K19	1406. 5056.02
3GPP WCDMA FDD	R&S®AM300-K20	1406. 5204.02

Выход сигнала	
Защита	защита от короткого замыкания
Выходное напряжение (на нагрузке 50 Ом)	
диапазон регулировки	от 1 мВ до 10 В (V^{PP});
с АМ	от 1 мВ до 5 В (V^{PP})
Разрешение	от 0.1 мВ (4 разряда)
Частотная характеристика, относительно 10 кГц синусоидального сигнала, $10^{-5} \leq f \leq 30$ МГц	± 0.1 дБ
Фильтры	
Встроенные	ручная, автоматическая
частоты среза фильтров	35 МГц, 37 МГц, 75 МГц
низкой частоты	
типы фильтров	Бесселя 9 порядка, Кауэра 9 порядка
Модуляция	
Режимы модуляции	АМ, FM, ФМ, FSK, PSK
Частота модуляции АМ, ЧМ, ФМ	от 10 МГц до 100 кГц
Глубина АМ	от 0% до 100%
Девияция частоты ЧМ	от 100 МГц до 17.5 МГц
Девияция фазы ФМ, ФМн	от -180° до +180°
Частота модуляции ЧМн, ФМн	от 0.1 до 2 МГц
Девияция частоты ЧМн	10 мкГц...500 кГц (синус: 35 МГц)
Строб/Пакет	
Формы сигнала	синусоидальная, треугольная, пилообразная, прямоугольная, экспоненциальная, произвольная
Параметры стробирования	конец блока, по образцу, пакетное
Количество циклов в пакете	от 1 до 65535
Источник стробирующего сигнала	внутренний, внешний
Развертка	
Формы сигнала управления	синусоидальная, треугольная, пилообразная, прямоугольная, экспоненциальная, произвольная
Тип	линейная, логарифмическая
Период развертки	от 1 мс до 999 с
Маркер	частотный маркер
Триггер	
Источник запускающего сигнала	ручной режим, внутренний и внешний источники
Задержка, диапазон установки	0 нс или от 150 нс до 9999 с
Внутренний запуск, цикл повторения от 500 нс до 9901 с (от 2 МГц до $101 \cdot 10^{-6}$ Гц)	
Выходы синхронизации	2

Генератор сигналов R&S® SML

R&S®SML01: 9 кГц ... 1.1 ГГц

R&S®SML02: 9 кГц ... 2.2 ГГц

R&S®SML03: 9 кГц ... 3.3 ГГц

Самое экономное решение



Генератор сигналов R&S®SML01

Краткое описание

Генератор сигналов R&S®SMV03 обладает всеми свойствами, необходимыми для современного генератора сигналов общего назначения: широкий частотный диапазон, большое разнообразие функций модуляции и высокая надежность – по чрезвычайно привлекательной цене. Области применения R&S®SML при разработке, обслуживании или производстве (где прибор используется в качестве удобного источника сигнала в автоматических испытательных системах) фактически не ограничены. R&S®SML использует лучшее из нашего многолетнего опыта в создании генераторов сигналов и последние технологические достижения.

Основные свойства

Частота

- ◆ от 9 кГц до 1.1 ГГц/2.2 ГГц/3.3 ГГц
- ◆ Разрешение по частоте 0.1 Гц

Уровень

- ◆ от -140 до +13 дБм (+19 дБм предельного отклонения)
- ◆ Высокая точность установки (отклонение < 0.5 дБ)
- ◆ Настройка уровня без превышения пределов
- ◆ Электронный аттенюатор
- ◆ Настройка уровня без прерывания работы

Спектральная чистота

- ◆ Фазовый шум SSB <-122 дБн (1 Гц), тип. <-128 дБн (1 Гц) (отстройка 20 кГц)
- ◆ Широкополосный шум <-140 дБн (1 Гц), тип. -150 дБн (1 Гц) (f = 1 ГГц, отстройка > 2 МГц)

Скорость

- ◆ Время установки частоты и уровня < 10 мс

Модуляция

- ◆ Стандартные типы модуляции AM/ЧМ/ФМ
- ◆ Совместная AM, ЧМ/ФМ импульсная и векторная модуляция
- ◆ Дополнительный импульсный модулятор со встроенным импульсным генератором (R&S®SML-B3)

Малые эксплуатационные расходы

- ◆ 3-летний цикл калибровки
- ◆ Низкая покупная цена
- ◆ Высокая надежность благодаря электронному аттенюатору (работает без износа)
- ◆ Удобный в обслуживании (непрерывный самоконтроль, доступ к внутренним контрольным точкам)
- ◆ Заменяемые опции ОСХО (R&S®SML-B1) и импульсный модулятор (R&S®SML-B3)

Габариты

- ◆ Компактные размеры: 427 мм × 88 мм × 450 мм
- ◆ Малый вес: < 8 кг

Области применения

Использование в лабораторных условиях

- ◆ Широкий частотный диапазон
- ◆ Высокая спектральная чистота
- ◆ Высокий, с малыми отклонениями уровень выходного сигнала
- ◆ Очень хорошие модуляционные характеристики

Свойства, особенно важные при техобслуживании:

- ◆ Высокая мобильность
- ◆ Гибкое управление
- ◆ Защита от перенапряжения

В производстве жизненно важную роль играют следующие факторы:

- ◆ Точность для выхода высококачественной продукции
- ◆ Скорость для увеличения объема выпуска продукции
- ◆ Надежность для бесперебойной работы

При EMS-измерениях

- ◆ Настройка уровня без прерывания работы
- ◆ Настройка уровня без превышения пределов
- ◆ Широкий частотный диапазон

Сtereo/RDS кодер R&S®SML-B5 (опция)

Оснащенные новой опцией генераторы сигналов надежных и проверенных семейств R&S®SML и R&S®SMV генерируют стереомодулированные ВЧ-сигналы для использования на производстве, при разработке и обслуживании. Ядро данной опции – цифровой сигнальный процессор (DSP), который генерирует стерео-, RDS- и ARI-сигналы выдающегося качества, абсолютно устойчивые благодаря превосходным ЧМ-модуляторам.

Краткие технические характеристики

Частота	
Диапазон	от 9 кГц до 1.1 ГГц
R&S [®] SML01	от 9 кГц до 1.1 ГГц
R&S [®] SML02	от 9 кГц до 2.2 ГГц
R&S [®] SML03	от 9 кГц до 3.3 ГГц
Разрешение	0.1 Гц
Время установки (для сдвига $< 1 \times 10^{-7}$ или < 90 Гц для $f \leq 76$ МГц)	< 10 мс
Спектральная чистота	
Паразитные сигналы	
Гармоники ¹⁾	
R&S [®] SML01	< -30 дБн на уровне $\leq +10$ дБм
R&S [®] SML02/ R&S [®] SML03	
$f \leq 20$ кГц	< -25 дБн на уровне $\leq +8$ дБм
$f > 20$ кГц	< -30 дБн на уровне $\leq +8$ дБм
Субгармоники	
$f \leq 1.1$ ГГц	нет
$f > 1.1$ ГГц	< -50 дБн
Негармонические составл. (смещение несущей > 10 кГц)	< -70 дБн
$f \leq 1.1$ ГГц	< -70 дБн
$f > 1.1 \dots 2.2$ ГГц	< -64 дБн
$f > 2.2 \dots 3.3$ ГГц	< -58 дБн
Широкополосный шум ²⁾ ($f = 1$ ГГц, смещение нес. > 2 МГц, полоса 1 Гц)	< -140 дБн, тип. -150 дБн
Шум SSB ($f = 1$ ГГц, отстройка 20 кГц, полоса 1 Гц)	< -122 дБн, тип. -128 дБн
Паразитная ЧМ, эфф. ($f = 1$ ГГц) от 0.3 до 3 кГц от 0.03 до 20 кГц	< 4 Гц, тип. 1 Гц < 10 Гц, тип. 3 Гц
Паразитная АМ, эфф. (0.03...20кГц)	$< 0.02\%$
Уровень	
Диапазон	от -140 до $+13$ дБм ³⁾ (превышение $+19$ дБм)
Разрешение	0.1 дБ
Суммарное отклонение выходного уровня ³⁾ > -120 дБм	
R&S [®] SML01	< 0.5 дБ
R&S [®] SML02/ R&S [®] SML03	
от 100 кГц до ≤ 2 ГГц	< 0.5 дБ
$f > 2$ ГГц	< 0.9 дБ
АЧХ при 0 дБм ³⁾	
R&S [®] SML01	< 0.5 дБ, тип. 0.3 дБ
R&S [®] SML02/ R&S [®] SML03	
от 100 кГц до ≤ 2 ГГц	< 0.7 дБ
$f > 2$ ГГц	< 1.0 дБ
VSWR R&S [®] SML01	< 1.5
VSWR R&S [®] SML02/03	
от 100 кГц до 1.5 ГГц	1.6
$f > 1.5$ ГГц	2.3
Время установки (шина IEC/IEE), $f > 100$ кГц	< 10 мс, тип. 5 мс
Неразрывная установка уровня ⁴⁾	20 дБ, превышение 30 дБ
Защита от перенапряжения	защитный блок от подачи внешней ВЧ-мощности и постоянного напряжения (сопротивление источника 50 Ω)
Макс. допуст. ВЧ-мощность $f \leq 2.2$ ГГц	50 Вт
Макс. допуст. ВЧ-мощность $f > 2.2$ ГГц	25 Вт
Макс. допуст. постоянное напряжение	35 В
Внутренний модуляционный генератор	
Диапазон частот	от 0.1 Гц до 1 МГц
АЧХ (до 500 кГц, уровень > 100 мВ)	< 0.5 дБ
СКГ (до 100 кГц, уровень 4 В, 6000 Ω)	$< 0.1\%$
Напряжение XX Vr (НЧ-разъем)	от 1 мВ до 4 В
Время установки частоты	< 10 мс
Совместная модуляция	АМ, ЧМ/ФМ, импульсная
Амплитудная⁵⁾, частотная, фазовая модуляция	
Режимы работы	внутренняя, внешняя АС/DC, внутренняя/внешняя двухтональная
Импульсная модуляция (с опцией R&S[®]SML-B3)	
Режимы работы	внутренняя, внешняя
Импульсный генератор (с опцией R&S[®]SML-B3)	
Режимы работы	автоматический, запуск от внешнего сигнала, стробирование внешним сигналом, одиночный импульс, двойной импульс, задержанный импульс (внешний запуск)

Развертка	цифровая ступенчатая
ВЧ-развертка, НЧ-развертка Режимы работы	автоматический, ждущий, ручной запуск или запуск внешним сигналом, линейный или логарифмический
Развертка по уровню Режимы работы	автоматический, ждущий, ручной запуск или запуск внешним сигналом, логарифмический
Время перехода Разрешение	от 10 мс до 1 с 0.1 мс
Сtereo/RDS кодер (с опцией R&S[®]SML-B5)	
Характеристики действительны для частот в диапазоне от 66 до 110 МГц.	
Сtereo режимы	
Внутренний с мод.генератором	L, R, R = L, R = -L
Внешний аналоговый (через входы L и R) или внешний цифровой (через вход S/P DIF)	L, R, R = L, R = -L, R \neq L внутренняя генерация сигналов ARI/RDS, 5 пользовательских наборов RDS-данных, возможность совместной генерации сигналов MPX, ARI и RDS
Девияция частоты MPX	от 0 Гц до 80 кГц
Сигнал L, R Диапазон НЧ НЧ ЧХ (относительно 500 Гц, от 40 Гц до 15 кГц)	от 20 Гц до 15 кГц < 0.2 дБ
Ослабление перекрестных помех стереосигнала (1 кГц)	> 50 дБ
Искажение (на 67.5 кГц девиация частоты MPX, НЧ = 1 кГц)	$< 0.1\%$, тип. 0.05%
С/Ш ⁶⁾ (стерео/RDS сигнал)	
ITU-R взвешен. (квазипик.)	> 60 дБ, тип. 63 дБ
ITU-R невзвеш. (эфф.)	> 70 дБ, тип. 74 дБ
А-взвешивание (эфф.)	> 70 дБ, тип. 76 дБ
Предсказания	выкл., 50 мкс, 75 мкс
Пилот-сигнал	
Частота	19 кГц ± 2 Гц
Девияция	от 0 до 10 кГц
Фаза (относительно фазы 38 кГц)	0° до $\pm 5^\circ$
Частота поднесущей ARI/RDS	57 кГц ± 6 Гц
Девияция частоты ARI	от 0 до 10 кГц
Девияция частоты RDS	от 0 до 10 кГц

Общие характеристики

Память для настроек прибора	100 хранимых настроек
Дистанционное управление	IEC625 (IEEE488) и RS-232-C
Диапазон рабочих температур	от 0°С до +55°С
Источник питания	100...120 В (АС), 50...60 Гц, 200...240 В (АС), 50...60 Гц, автоматический, макс. 150 ВА
Габариты (Ш × В × Г)	427 мм × 88 мм × 450 мм
Масса	< 8 кг со всеми опциями

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Генератор сигналов	R&S [®] SML01	1090.3000.11
	R&S [®] SML02	1090.3000.12
	R&S [®] SML03	1090.3000.13
В комплекте поставки: сетевой кабель, руководство по эксл.		
Опции		
Опорный генератор ОСХО	R&S [®] SML-B1	1090.5790.02
Импульсный модулятор	R&S [®] SML-B3	1090.5403.02 ⁷⁾
Сtereo/RDS кодер	R&S [®] SML-B5	1147.8805.02
Высокая мощность +23 дБм	R&S [®] SML-B10	1400.5502.02
НЧ-, ВЧ-разъемы	R&S [®] SML-B19	1090.5303.02 ⁷⁾

¹⁾ С опцией R&S[®]SML-B3 только для $f > 20$ МГц.

²⁾ С автоматическим режимом работы аттенюатора.

³⁾ R&S[®]SML02, R&S[®]SML03: +11 дБм на $f \leq 5$ МГц, $f > 3$ ГГц.

⁴⁾ С фиксированным режимом работы аттенюатора.

⁵⁾ С автоматическим режимом работы аттенюатора, $f \geq 100$ кГц.

⁶⁾ Генератор без предсказаний, приемник с компенсацией предсказаний.

⁷⁾ Устанавливается на заводе-изготовителе.

Векторный генератор сигналов R&S® SMV03

От 9 кГц до 3.3 ГГц

Векторная модуляция в классе аналоговых приборов



Краткое описание

Векторный генератор сигналов R&S®SMV03 создан на основе успешного аналога – генератора сигналов R&S®SML03 и потому обладает такими же превосходными техническими характеристиками. Прибор содержит дополнительный широкополосный I/Q-модулятор, способный в связке с внешним источником I/Q-сигналов сгенерировать любой цифровой сигнал. Таким образом, R&S®SMV03 открывает широкие возможности по его применению в области автоматических испытательных систем, в НИОКР и в работах по техническому обслуживанию. При использовании опций R&S®AMIQ и R&S®WinIQSIM™, прибор R&S®SMV03 может генерировать цифровые сигналы, удовлетворяющие любым требованиям.

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Векторный генератор сигналов	R&S®SMV03	1147.7509.13
Принадлежности в комплекте поставки	сетевой кабель, руководство пользователя	
Опции		
Опорный генератор ОСХО	R&S®SML-B1	1090.5790.02
Импульсный модулятор	R&S®SML-B3	1090.5403.02 ¹⁾
Сtereo/RDS кодер	R&S®SML-B5	1147.8805.02
Разъемы на заднюю панель для НЧ, ВЧ	R&S®SML-B19	1090.5303.02 ¹⁾
Дополнительное оборудование		
Комплект для обслуживания прибора	R&S®SML-Z2	1090.5203.02
19-дюймовый стоечный адаптер	R&S®ZZA-211	1096.3260.00
Сумка для транспортировки	R&S®ZZT-214	1109.5119.00
Руководство по обслуживанию, модули		1090.3123.24

¹⁾ Устанавливается на заводе-изготовителе.

Основные свойства

ВЧ-характеристики

- ◆ Частотный диапазон от 9 кГц до 3.3 ГГц с разрешением 0.1 Гц
- ◆ Высокий выходной уровень сигнала +13 дБм с отклонением < 0.5 дБ
- ◆ Настройка уровня без прерывания работы с помощью электронного аттенюатора
- ◆ Высокая спектральная чистота (<-122 дБн (1 Гц) на f = 1 ГГц с отстройкой 20 кГц)
- ◆ Время установки частоты и уровня < 10 мс

Векторная модуляция

- ◆ Широкая полоса I/Q-сигнала > 50 МГц (3 дБ), полоса ВЧ-сигнала 100 МГц для f > 500 МГц...3 ГГц
- ◆ Высокая точность

Аналоговая модуляция

- ◆ Стандартные типы модуляции AM/ЧМ/ФМ
- ◆ Совместная AM, ЧМ/ФМ, импульсная и векторная модуляция

- ◆ Дополнительный импульсный модулятор со встроенным импульсным генератором (R&S®SML-B3)

Габариты

- ◆ Компактный размер
- ◆ Малый вес: < 9.5 кг

Удобное управление

- ◆ Управление одной рукой с помощью ручки EasyWheel
- ◆ Простые настройки с пояснениями
- ◆ Высококонтрастный ЖК-дисплей
- ◆ Назначаемые кнопки меню
- ◆ Оперативная справка, включающая команды шины IEC/IEEE

Малые эксплуатационные расходы

- ◆ 3-летний цикл калибровки
- ◆ Электронный аттенюатор работает без износа
- ◆ Удобный в обслуживании (непрерывный самоконтроль, доступ к внутренним контрольным точкам)

Генератор сигналов R&S® SMA100A

Новый стандарт качества
в классе аналоговых
генераторов сигналов

Диапазон частот 9 кГц ... 3/6 ГГц
АМ/ЧМ/ФМ/импульсная модуляция
Низкий уровень шумов



Краткое описание

R&S®SMA100A в полной мере удовлетворяет современным требованиям, предъявляемым к генераторам сигналов: наилучшее качество сигнала, высокая скорость и гибкость настройки. Этот первоклассный аналоговый генератор обладает выдающимися характеристиками, что делает его идеальным инструментом для решения любой задачи: в научных исследованиях, при разработке, в обслуживании или при текущем ремонте аппаратуры. Прибор работает в диапазоне частот от 9 кГц до 3/6 ГГц и позволяет формировать непрерывные колебания CW и все виды типовых сигналов с аналоговой модуляцией (АМ, ЧМ, ФМ, импульсной). Генератор сигналов R&S®SMA100A поддерживает современный графический интерфейс, интуитивно понятный пользователю.

Основные свойства

Отличное качество сигнала

- ◆ Очень низкий уровень фазового шума SSB: тип. – 135 дБн (f = 1 ГГц, смещение несущей 20 кГц, полоса измерения 1 Гц)
- ◆ Широкополосный шум: тип. – 160 дБн (f = 1 ГГц, смещение несущей > 10 МГц, полоса измерения 1 Гц)
- ◆ Помехи негармонические: тип. – 100 дБн (f < 1500 МГц, смещение несущей > 10 кГц, с опцией R&S®SMA-B22)
- ◆ Высокостабильный генератор опорной частоты в стандартной конфигурации

- ◆ Очень низкий уровень фазового шума на низких частотах достигается за счет внутреннего деления частоты основного диапазона (750...1500 МГц) до 6,6 МГц

Идеальное решение для производства

- ◆ Очень малое время установки частоты и уровня (< 3 мс); в режиме списка менее 450 мкс
- ◆ Режим быстрой перестройки с гибкой адресацией к парам значений (частота, уровень) с малым временем установки, как и в режиме списка
- ◆ Время установки частоты тип. < 10 мс в полосе до 40 МГц (с опцией R&S®SMA-B20/-B22)
- ◆ Очень высокая точность и повторяемость установок
- ◆ Высокая выходная мощность до +18 дБм
- ◆ Электронный аттенуатор со встроенной защитой от скачков напряжения во всем частотном диапазоне
- ◆ Компактный размер (высота всего 2U)

Военное/радио применение

- ◆ Импульсный модулятор с превосходными характеристиками (отношение пик/пауза > 80 дБ, время нарастания/спада тип. 10 нс)
- ◆ Генератор импульсов в стандартной конфигурации
- ◆ Высокоэффективный генератор импульсов с минимальной длительностью импульсов 20 нс (опция R&S®SMA-K23)
- ◆ Сменное запоминающее устройство большой емкости (флэш-диск, опция R&S®SMA-B80)

Многоцелевое использование

- ◆ Диапазон частот от 9 кГц до 3/6 ГГц
- ◆ Частота, уровень и НЧ развертка
- ◆ АМ, широкополосные ЧМ/ФМ (опция R&S®SMA-B20/-B22), импульсная модуляция
- ◆ Встроенный НЧ генератор до 1 МГц, многофункциональный генератор до 10 МГц (опция R&S®SMA-K24)
- ◆ Синтезатор синхросигнала (до 1,5 ГГц) с низким джиттером (опция R&S®SMA-B29)

Интуитивно понятное управление

- ◆ Цветной дисплей размером 320 x 240 пикселей (¼ VGA)
- ◆ Интуитивно понятный интерфейс пользователя с графическим отображением сигнального тракта (блок-схема)
- ◆ Контекстная справочная система

Разнообразие интерфейсов

- ◆ Возможность дистанционного управления через интерфейс GPIB или по локальной сети
- ◆ Разъемы USB для мыши, клавиатуры и флэш-диска

Прочие возможности

- ◆ Выбор интерфейсов SCPI- или 8662A/63A, совместимых с шиной IEC/IEEE
- ◆ Возможность дистанционного управления (например, с использованием программы управления с удаленным доступом)

Краткие технические характеристики

Частота	
Диапазон частот	от 9 кГц до 6 ГГц
Уровень	
Диапазон	от -145 до +18 дБм (в режиме перегрузки до 28 дБм)
Время установки частоты и уровня	<3 мс
Время установки в режиме списка и быстрых скачков	<450 мкс
Чистота спектра (при f = 1 ГГц)	
Негармонические составляющие (смещение от несущей >10 кГц, f ≤ 1500 МГц)	<-80 дБн (тип. -90 дБн) <-90 дБн (тип. -100 дБн) с опцией R&S®SMA-B22
Фазовый шум SSB (смещение от несущей 20 кГц, измерительная полоса 1 Гц)	<-131 дБн (тип. -135 дБн) <-136 дБн (тип. -140 дБн) с опцией R&S®SMA-B22
Широкополосный шум	
(смещение от несущей >10 МГц, измерительная полоса 1 Гц, 750 МГц < f ≤ 1500 МГц)	<-153 дБн (тип. -160 дБн)
Поддерживаемые режимы модуляции	
AM	стандартная конфигурация
ЧМ/ФМ	с опцией R&S®SMA-B20/-B22
Импульсная модуляция	стандартная конфигурация
Синтез тактовой частоты	
Диапазон частот	от 100 кГц до 1,5 ГГц (с опцией R&S®SMA-B29)
Интерфейсы	IEEE 488.2, LAN (10/100BaseT), 2 × USB, 1 × USB ведомый

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Генератор сигналов ¹⁾	R&S®SMA100A	1400.0000.02
Включая кабель питания, краткое руководство и компакт-диск (с руководством по эксплуатации и обслуживанию)		
Опции		
ВЧ-тракт		
от 9 кГц до 3 ГГц с электронным аттенюатором	R&S®SMA-B103	1405.0209.02
от 9 кГц до 3 ГГц без электронного аттенюатора	R&S®SMA-B103L	1405.0609.02
от 9 кГц до 6 ГГц с электронным аттенюатором	R&S®SMA-B106	1405.0809.02
от 9 кГц до 6 ГГц без электронного аттенюатора	R&S®SMA-B106L	1405.1005.02
Модулятор ЧМ/ФМ	R&S®SMA-B20	1405.1605.02
Улучшение фазового шума и дополнительный модулятор ЧМ/ФМ	R&S®SMA-B22	1405.1805.02
Синтезатор тактовой частоты	R&S®SMA-B29	1400.2503.02
Съемный накопитель (флэш-диск)	R&S®SMA-B80	1405.2001.02
Разъемы на задней панели	R&S®SMA-B81	1405.2401.02
Высококачественный импульсный генератор	R&S®SMA-K23	1405.2801.02
Многофункциональный генератор	R&S®SMA-K24	1405.2901.02
VOR/ILS-модуляция	R&S®SMA-K25	1405.3008.02
Рекомендуемые дополнения		
Печатная копия руководства (на английском языке, UK)		1400.0075.32
Печатная копия руководства (на английском языке, US)		1400.0075.39
Адаптер для 19-дюймовой стойки	R&S®ZZA-211	1096.3260.00
Клавиатура с интерфейсом USB (раскладка US)	R&S®PSL-Z2	1157.6870.04
Мышь (оптическая) с интерфейсом USB	R&S®PSL-Z10	1157.7060.03
Внешний USB-DVD привод	R&S®PSP-B6	1134.8201.22

¹⁾ Базовую модель надо заказывать с опцией R&S®SMA-B103/-B103L

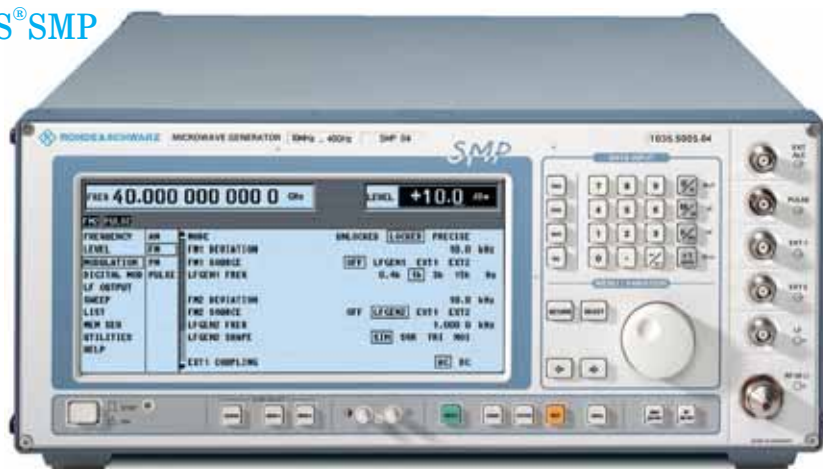
Генератор СВЧ-сигналов R&S® SMP

R&S®SMP02: 0.01/2...20 ГГц

R&S®SMP03: 0.01/2...27 ГГц

R&S®SMP04: 0.01/2...40 ГГц

Великолепные характеристики сигнала вплоть до 40 ГГц



Генератор СВЧ-сигналов R&S®SMP04

Краткое описание

Генератор СВЧ-сигналов R&S®SMP – это надежный, прецизионный источник сигнала, характеризующийся большой мощностью выходного сигнала, высокой спектральной чистотой и превосходным качеством импульсной модуляции. Он способен генерировать сигналы для любых видов измерений на радиолокационных и связанных приемниках. Широкий выбор дополнительного оборудования обеспечивает универсальное применение в НИОКР, производстве, ЭМС-измерениях и при испытании материалов.

Генератор R&S®SMP идеально подходит для следующих применений:

- ◆ как замена гетеродина
- ◆ для измерения на нелинейных элементах (умножитель частоты или смесители высокого уровня)
- ◆ для возбуждения ламп бегущей волны (ЛБВ) и других силовых каскадов, например, для ЭМС-применений
- ◆ для взаимосвязи нескольких генераторов сигналов при измерениях перекрестной модуляции
- ◆ в качестве следящего генератора для анализаторов спектра и цепей.

Основные особенности

СВЧ-сигналы в диапазоне от 10 МГц до 40 ГГц

Базовые модели R&S®SMP перекрывают следующие частотные диапазоны:

- ◆ R&S®SMP02 (2...20 ГГц)
- ◆ R&S®SMP03 (2...27 ГГц)
- ◆ R&S®SMP04 (2...40 ГГц)

Нижний частотный предел может быть расширен до 10 МГц. Современная концепция синтеза вместе с прямым цифровым синтезом (DDS) обеспечивают:

- ◆ устойчивость выходной частоты
- ◆ разрешение 0,1 Гц
- ◆ быструю установку после смены частоты.

Высокая стабилизированная выходная мощность

Все модели R&S®SMP разработаны с учетом высокой выходной мощности:

- ◆ R&S®SMP02 (> +11,5 дБм)
- ◆ R&S®SMP03 (> +13 дБм)
- ◆ R&S®SMP04 (> +10 дБм)

Указанные уровни действительны для верхнего предела по частоте.

Превосходная спектральная чистота

Высокая спектральная чистота гарантируется применением ЖИГ-генераторов – до 20 ГГц даже без умножения частоты:

- ◆ гармоники
тип. <-50 дБн для $f > 1.8$ ГГц

- ◆ негармонич. составл.
<-60/54 дБн до/выше 20 ГГц
- ◆ фазовый шум SSB на 10 ГГц
<-105 дБн (1 Гц)
(10 кГц от несущей)

Многосторонние возможности модуляции

АМ, ЧМ и дополнительная ФМ виды модуляции удовлетворяют высоким стандартам, характерным лишь для низкочастотных генераторов. Большое разнообразие опций включает скоростной импульсный модулятор:

- ◆ АМ (от 0 до 100 кГц)
- ◆ ЧМ (от 0 до 5 МГц)
- ◆ ФМ (от 0 до 100 кГц)
- ◆ импульсная модуляция с отношением вкл/выкл > 80 дБ

Широкий выбор опций для пользователя

Широкий выбор опций позволяет практически конфигурировать R&S®SMP таким образом, что он будет удовлетворять как текущим, так и будущим требованиям:

- ◆ Импульсный генератор и импульсные модуляторы
- ◆ Расширение частотного диапазона до 0.01...2 ГГц
- ◆ ВЧ-аттенуатор
- ◆ Модуляционный генератор до 500 кГц
- ◆ Прецизионный ЧМ/ФМ-модулятор
- ◆ Опорный генератор ОСХО
- ◆ Вспомогательный интерфейс

Краткие технические характеристики

Частота

Диапазон (стандартный)	
R&S [®] SMP02	от 2 до 20 ГГц
R&S [®] SMP03	от 2 до 27 ГГц
R&S [®] SMP04	от 2 до 40 ГГц
Диапазон (с R&S [®] SMP-B11)	
R&S [®] SMP02	от 10 МГц до 20 ГГц
R&S [®] SMP03	от 10 МГц до 27 ГГц
R&S [®] SMP04	от 10 МГц до 40 ГГц
Время установления (<1 × 10 ⁻⁶ после ограничителя IEC/IEEE)	<(11 мс + 5 мс/ГГц)
Опорная частота	Стандарт Опция R&S[®]SMP-B1
Старение (после 30 дней работы)	1 × 10 ⁻⁶ /год <1 × 10 ⁻⁷ /год

Спектральная чистота

Паразитные сигналы	R&S [®] SMP02	R&S [®] SMP03	R&S [®] SMP04
Гармоники			
f < 1.8 ГГц	<-30 дБн (<+8 дБм)	<-30 дБн (<+3 дБм)	<-30 дБн (<+0 дБм)
f ≥ 1.8 ГГц	<-40 дБн (<+10 дБм)	<-40 дБн (<+3 дБм)	<-40 дБн (<+0 дБм)
Гармоники (с опциями R&S [®] SMP-B12/-B13, вкл. имп. модуляцию)			
f < 1.8 ГГц	<-25 дБн (<+8 дБм)	<-25 дБн (<+3 дБм)	<-25 дБн (<+0 дБм)
f ≥ 1.8 ГГц	<-25 дБн (<+11 дБм)	<-25 дБн (<+3 дБм)	<-25 дБн (<+0 дБм)
Субгармоники			
f ≤ 20 ГГц	-	-	-
f > 20 ГГц	-	<-40 дБн	<-30 дБн
Негармонические составляющие на частоте >10 кГц от несущей			
f < 2 ГГц	тип. <-60 дБн	тип. <-60 дБн	тип. <-60 дБн
2...20 ГГц	<-60 дБн	<-60 дБн	<-60 дБн
f > 20 ГГц	-	<-54 дБн	<-54 дБн

Фазовый шум SSB, полоса 1 Гц, ЧМ откл.

Диапазон частот	Отстройка от несущей			
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
10 МГц... < 2 ГГц	<-64 дБн	<-93 дБн	<-104 дБн	<-104 дБн
2...10 ГГц	<-64 дБн	<-93 дБн	<-105 дБн	<-105 дБн
>10...20 ГГц	<-58 дБн	<-87 дБн	<-99 дБн	<-99 дБн
>20...27/40 ГГц	<-54 дБн	<-81 дБн	<-93 дБн	<-93 дБн

Уровень

Макс. уровень R&S [®] SMP02 (без опций R&S [®] SMP-B12/-B13)		
Диапазон частот	Стандартный	С опцией R&S [®] SMP-B15
10 МГц... <2 ГГц	>+17 дБм	
2...20 ГГц	>+11.5 дБм	>+10 дБм
Макс. уровень R&S [®] SMP02 (с опциями R&S [®] SMP-B12/-B13)		
Диапазон частот	Имп. мод. выкл.	Имп. мод. вкл.
10 МГц... <2 ГГц	>+13 дБм	
2...20 ГГц	Макс. уровень без R&S [®] SMP-B12/-B13	>+13 дБм

Макс. уровень R&S [®] SMP03/04 (без опций R&S [®] SMP-B12/-B13)				
	R&S [®] SMP03		R&S [®] SMP04	
Диапазон частот	Стандартный	С опцией R&S [®] SMP-B15	Стандартный	С опцией R&S [®] SMP-B17
10 МГц... < 2 ГГц	>+12 дБм		>+10 дБм	>+8.5 дБм
2... < 18 ГГц	>+10 дБм	>+8.5 дБм	>+10 дБм	>+8.5 дБм
18...20 ГГц	>+6 дБм	>+4.5 дБм	>+6 дБм	>+4.5 дБм
> 20...27/33 ГГц	>+13 дБм	>+11 дБм	>+12 дБм	>+10 дБм
> 33...40 ГГц	-	-	>+10 дБм	>+8 дБм
Макс. уровень R&S [®] SMP03/SMP04 (с опциями R&S [®] SMP-B12/-B13)				
Диапазон частот	R&S [®] SMP03		R&S [®] SMP04	
	Имп. мод. выкл.	Имп. мод. вкл.	Имп. мод. выкл.	Имп. мод. вкл.
10 МГц... < 2 ГГц	>+10 дБм			
2...20/27/40 ГГц	Макс. уровень без опций R&S [®] SMP-B12/-B13			
Минимум всех моделей				
Без R&S [®] SMP-B15/-B17				
С R&S [®] SMP-B15/-B17				
Разрешение	0.1 дБ или 0.01 дБ			

Суммарная погрешность (включая АЧХ и действие температуры)		
Диапазон частот	Уровень	Погрешность
от 10 МГц до <2 ГГц	>+10 дБм	≤±1.2 дБ
	>-10 дБм	≤±0.6 дБ
	>-60 дБм	≤±0.9 дБ
от 2 до 20 ГГц	≤-60 дБм	≤±1.4 дБ
	>+10 дБм	≤±1.3 дБ
	>-10 дБм	≤±0.7 дБ
от >20 до 27/40 ГГц	>-60 дБм	≤±1.0 дБ
	≤-60 дБм	≤±1.5 дБ
	>+10 дБм	≤±1.5 дБ
Время установления (после ограничителя шины IEC/IEEE) с опцией R&S [®] SMP-B15/-B17, с подключенным аттенуатором	>-10 дБм	≤±0.9 дБ
	>-60 дБм	≤±1.2 дБ
	≤-60 дБм	≤±1.7 дБ
Время установления (после ограничителя шины IEC/IEEE) с опцией R&S [®] SMP-B15/-B17, с подключенным аттенуатором	< 10 мс	< 25 мс

Развертка

ВЧ-, НЧ-развертка	Цифровая развертка с дискретным шагом
Режимы работы	НЧ-развертка с R&S [®] SM-B2 авто, однократная, ручная или с внешним запуском, линейная или логарифмическая
Диапазон	
Линейный шаг	задает пользователь
Логарифм. шаг	от 0.01% до 50%
Развертка по уровню	
Режимы работы	авто, однократная, ручная или запускаемая снаружи, логарифмич.
Диапазон развертки	от 0.1 до 20 дБ
Величина шага	от 0.1 до 20 дБ
Время на шаг	от 10 мс до 1 с
Разрешение	0.1 мс
Маркеры	3, выбираемые пользователем

Общие характеристики

Дистанционное управление	IEC625 (IEEE488)
Источник питания	90...132 В (AC), 47...440 Гц
	180...265 В (AC), 47...440 Гц автоматический, макс. 400 ВА класс безопасности I VDE 0411 (IEC348)
Внешние условия	
Диапазон рабочих температур	от 0°C до +55°C
Температура хранения	от -40°C до +70°C
Габариты (Ш × В × Г)	435 мм × 192 мм × 570 мм
Масса	27 кг, со всеми опциями

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Генератор СВЧ-сигналов	R&S [®] SMP02	1035.5005.02
Генератор СВЧ-сигналов	R&S [®] SMP03	1035.5005.03
Генератор СВЧ-сигналов	R&S [®] SMP04	1035.5005.04
Опции		
Опорный генератор ОСХО	R&S [®] SMP-B1	1036.5109.02
Частотное расширение от 0.01 до 2 ГГц ¹⁾	R&S [®] SMP-B11	1036.6240.02
Импульсный модулятор	2...27 ГГц (R&S [®] SMP03) ¹⁾	R&S [®] SMP-B12
	2...40 ГГц (R&S [®] SMP04) ¹⁾	R&S [®] SMP-B12
	0.01... 2 ГГц ¹⁾	R&S [®] SMP-B13
Импульсный генератор	R&S [®] SMP-B14	1036.7347.02
ВЧ-аттенуатор	27 ГГц (R&S [®] SMP03) ¹⁾	R&S [®] SMP-B15
	40 ГГц (R&S [®] SMP04) ¹⁾	R&S [®] SMP-B17
Вспомогательный интерфейс	R&S [®] SMP-B18	1036.8920.02
Разъем на заднюю панель для сигналов ВЧ, НЧ	R&S [®] SMP03 ¹⁾	R&S [®] SMP-B19
	R&S [®] SMP04 ¹⁾	R&S [®] SMP-B20
	НЧ-генератор	R&S [®] SM-B2
ЧМ/ФМ модуляция	R&S [®] SM-B5	1036.8489.02

¹⁾ Устанавливается на заводе-изготовителе.

Генератор СВЧ-сигналов R&S® SMR

R&S®SMR 20/27/30/40/50/60:
от 10 МГц до 20/27/30/40/50/60 ГГц
**Высокая производительность,
рентабельность и надежность
в диапазоне до 60 ГГц**



Генератор СВЧ-сигналов R&S®SMR40

Краткое описание

Семейство генераторов СВЧ сигналов R&S®SMR перекрыло диапазон от 10 МГц до 60 ГГц, обладая непревзойденным соотношением цена / качество. Различные дополнения обеспечивают решение самых разнообразных задач в промышленном производстве и научных исследованиях. R&S®SMR может использоваться в качестве синтезатора или генератора сигналов. Снабженные дополнительным блоком перестройки по частоте и уровню генераторы семейства R&S®SMR становятся идеальным решением для анализа электрических цепей, а встроенный преобразователь позволяет генерировать сигналы с частотой до 60 ГГц.

Основные свойства

Широкий диапазон частот

- ◆ R&S®SMR20 (от 1 до 20 ГГц)
- ◆ R&S®SMR27 (от 1 до 27 ГГц)
- ◆ R&S®SMR30 (от 1 до 30 ГГц)
- ◆ R&S®SMR40 (от 1 до 40 ГГц)
- ◆ R&S®SMR50 (от 1 до 50 ГГц)
- ◆ R&S®SMR60 (от 1 до 60 ГГц)
- ◆ Дополнительное расширение нижней границы до 10 МГц (R&S®SMR-B11)
- ◆ Разрешение по частоте 1 кГц, дополнительно 0,1 Гц (R&S®SMR-B3)

Высокая выходная мощность

- ◆ R&S®SMR20 >+10 дБм (на 20 ГГц)
- ◆ R&S®SMR27 >+11 дБм (на 27 ГГц)
- ◆ R&S®SMR30/40 >+9 дБм (на 30/40 ГГц)
- ◆ R&S®SMR50 >+3 дБм (на 50 ГГц)
- ◆ R&S®SMR60 >0 дБм (на 60 ГГц)

Прецизионное управление уровнем

- ◆ Высочайшее управление уровнем с компенсацией АЧХ
- ◆ Расширение диапазона до -130 дБм установкой дополнительного ВЧ-аттенюатора R&S®SMR-B15/-B17

Функции развертки

- ◆ Цифровая развертка по ВЧ и по уровню
- ◆ Аналоговая пилообразная развертка
- ◆ Максимальная скорость пилы мин. 600 МГц/мс (част.>2 ГГц)
- ◆ Цифровая развертка по частоте от НЧ генератора
- ◆ Режимы работы: автоматический, однократный, ручной, с внешним запуском

Прост в обращении

- ◆ Высококонтрастный ЖК-экран
- ◆ Справочная система, включающая команды шины IEC/IEEE
- ◆ Простые и понятные настройки
- ◆ Программируемые клавиши
- ◆ Возможность работы одной рукой с помощью поворотной ручки EasyWheel

Память

- ◆ Объем для 50 полных настроек приборов
- ◆ Удобные режимы работы с памятью

Дополнительный генератор импульсов (R&S®SMR-B14)

- ◆ Режимы работы: одиночный импульс, парный импульс, внешний запуск, ждущий режим
- ◆ Период повторения импульсов от 100 нс до 85 с
- ◆ Ширина импульса от 20 нс до 1 с

Дополнительный вход ПЧ (R&S®SMR-B23/-B24/-B25)

- ◆ Встроенный повышающий преобразователь для сигналов ПЧ с цифровой модуляцией (R&S®SMR-B23/-B24: от 0 Гц до 700 МГц, R&S®SMR-B25: от 40 МГц до 6 ГГц только для R&S®SMR20)
- ◆ Идеально подходит для работы с генератором векторных сигналов R&S®SMIQ и генератором сигналов с I/Q-модуляцией R&S®AMIQ

Характерные особенности

- ◆ Генератор гармонических колебаний с импульсной модуляцией и цифровой разверткой по частоте; благодаря гибкой концепции добавляемых опций легко модернизируемый в AM-ЧМ генератор сигналов и синтезируемый генератор качающейся частоты с аналоговой линейной разверткой
- ◆ Превосходная чистота спектра, высокая точность выходного уровня и стабильная выходная частота
- ◆ Режимы совместной модуляции для генерации сигналов со сложной модуляцией для современных коммуникационных систем и систем позиционирования
- ◆ Компактный, легкий, удобный для пользования: идеально подходит для применения в полевых условиях и в условиях лаборатории
- ◆ 3-летний цикл калибровки
- ◆ Превосходное соотношение стоимость/технические характеристики

Краткие технические характеристики

Частота			
Диапазон	без опции SMR-B11	с опцией SMR-B11	
R&S [®] SMR20	1 ГГц до 20 ГГц	10 МГц до 20 ГГц	
R&S [®] SMR27	1 ГГц до 27 ГГц	10 МГц до 27 ГГц	
R&S [®] SMR30	1 ГГц до 30 ГГц	10 МГц до 30 ГГц	
R&S [®] SMR40	1 ГГц до 40 ГГц	10 МГц до 40 ГГц	
R&S [®] SMR50	1 ГГц до 50 ГГц	10 МГц до 50 ГГц	
R&S [®] SMR60	1 ГГц до 60 ГГц	10 МГц до 60 ГГц	
Разрешение	без опц. R&S [®] SMR-B3 1 кГц	с опцией R&S [®] SMR-B3 0.1 Гц	
Время установки (в пределах $< 1 \times 10^{-6}$):	$< 10 \text{ мс} + 1 \text{ мс/ГГц}$		
Спектральная чистота			
Паразитные сигналы			
Гармоники	$f \leq 20 \text{ ГГц}$	$< -55 \text{ дБн}$	
	$f > 20 \text{ ГГц}$	$< -40 \text{ дБн}$	
Субгармоники	$f \leq 20 \text{ ГГц}$	$< -65 \text{ дБн}$	
	$f > 20 \text{ ГГц}$	$< -30 \text{ дБн}$	
Негармонические составляющие ($> 50 \text{ кГц}$ от несущ.)			
	$f < 20 \text{ ГГц}$	$< -60 \text{ дБн}$	
	$f > 20 \text{ ГГц}$	$< -54 \text{ дБн}$	
Фазовый шум SSB ($f = 10 \text{ ГГц}$, 10 кГц от несущей, полоса 1 Гц, CW, FM OFF)	$< -83 \text{ дБн}$		
Уровень			
Максимальный уровень без опции R&S [®] SMR-B23/-B24/-B25			
Диапазон частот	R&S [®] SMR20	R&S [®] SMR27/SMR30/SMR40	
	Без R&S [®] SMR-B15	Без R&S [®] SMR-B15/17	Без R&S [®] SMR-B15/17
от 0.01 до $< 1 \text{ ГГц}$	$> +13 \text{ дБм}$	$> +13 \text{ дБм}$	$> +13 \text{ дБм}$
от 1 до $< 18 \text{ ГГц}$	$> +11 \text{ дБм}$	$> +10 \text{ дБм}$	$> +7 \text{ дБм}$
от 18 до 20 ГГц	$> +10 \text{ дБм}$	$> +8 \text{ дБм}$	$> +5 \text{ дБм}$
от > 20 до 27 ГГц	-	$> +11 \text{ дБм}$	$> +9 \text{ дБм}$
от > 27 до 30 ГГц	-	$> +9 \text{ дБм}$	$> +7 \text{ дБм}$
от > 30 до 40 ГГц	-	$> +9 \text{ дБм}$	$> +7 \text{ дБм}$
Линейная амплитудная модуляция (опция R&S [®] SMR-B5)			
Режимы работы	внутренний, внешний AC/DC		
Глубина модуляции	от 0% до 100%		
Диапазон частот модуляции	от 0 до 100 кГц		
Логарифмическая АМ (опция R&S [®] SMR-B5 (SCAN AM))			
Режимы работы	внутренний, внешний		
Динамический диапазон	-30 дБ , превышение $> 30 \text{ дБ}$		
Чувствительность	от -0.1 дБ/В до -10 дБ/В		
Частотная модуляция (опция R&S [®] SMR-B5)			
Режимы работы	внутренний, внешний AC/DC		
Максимальная девиация $\leq 15.625 \text{ МГц}$	39.0625 кГц		
1...2 ГГц	5 МГц		
$> 1 \dots 10 \text{ ГГц}$	10 МГц		
$> 10 \dots 20 \text{ ГГц}$	20 МГц		
$f > 20 \text{ ГГц}$	40 МГц		
Диапазон частот модуляции	от 0 до 5 МГц		
Модуляция ASK (опция R&S [®] SMR-B5)			
Режимы работы	внутренний, внешний		
Макс. глубина модуляции	90%		
Скорость передачи данных	от 0 Гц до 200 кГц		
Модуляция FSK (опция R&S [®] SMR-B5)			
Режимы работы	внутренний, внешний		
Максимальная девиация $\leq 15.625 \text{ МГц}$	39.0625 кГц		
$> 10 \dots 20 \text{ ГГц}$	20 МГц		
$f > 20 \text{ ГГц}$	40 МГц		
Скорость передачи данных	от 0 Гц до 2 МГц		
Импульсная модуляция			
Режимы работы	внешний, внутренний с SMR-B14		
Соотношение On/off	$> 80 \text{ дБ}$		
Время нарастания/спада (10%/90%), $> 450 \text{ МГц}$	$< 12 \text{ нс}$		
Мин. ширина импульса, ALC OFF	20 нс		
Макс./мин имп./пауза, ALC ON	свободн.		
Макс. частота повт. имп. $> 450 \text{ МГц}$	10 МГц		
Вход ПЧ (опция R&S [®] SMR-B23/-B24/-B25)			
	R&S [®] SMR-B23	R&S [®] SMR-B24	R&S [®] SMR-B25
Вход ПЧ	0...700 МГц	0...700 МГц	40 МГц...6 ГГц
Выход ВЧ	1...20 ГГц	2...27/30/40 ГГц	1...20 ГГц
Потери на преобразование (Вход ПЧ/Выход ВЧ)			
с опцией R&S [®] SMR-B15/-B17 ¹⁾	6...15 дБ	6...20 дБ	6...15 дБ
без опции R&S [®] SMR-B15/-B17	6...13 дБ	6...16 дБ	6...13 дБ

¹⁾ Опция R&S[®]SMR-B15/-B17 в исходном положении. Потери на преобразование могут увеличиваться для опции R&S[®]SMR-B15/-B17 на 10...110 дБ с шагом 10 дБ. С опцией R&S[®]SMR-B19/-B20 потери увеличиваются на 0.1 дБ/ГГц.

НЧ-генератор (опция R&S [®] SMR-B5)	
Диапазон частот	от 0.1 Гц до 10 МГц
Вид сигнала	синусоидальный, прямоугольный
Импульсный генератор (опция R&S [®] SMR-B14)	
Режимы работы	одиночный или двойной импульс (авто или с внешним запуском), задержанный импульс (с внешним запуском), режим строба (внешний)
Период импульсов	от 100 нс до 85 с
Ширина импульса	от 20 нс до 1 с
Задержка импульса	от 20 нс до 1 с
Расст. между двойными импульсами	от 60 нс до 1 с
Цифровая развертка, развертка с дискретным шагом	
ВЧ-разв., НЧ-разв.	
Режимы работы	авто, однократная, ручная или с внешним запуском, линейная или логарифмическая
Диапазон	свободно выбираемый
Ширина шага (лин)	свободно выбираемый
Ширина шага (лог)	от 0.01% до 100%
Время шага	от 1 мс до 1 с
Маркеры	10, свободно выбираемые
Линейная (пилообразная) развертка (опция R&S [®] SMR-B4)	
ВЧ-разв., НЧ-разв.	
Режимы работы	авто, однокр., ручной или с внешним запуском, нач./кон., центр. частота, полоса обзора, маркер
Диапазон	свободно выбираемый
Время развертки	от 10 мс до 100 с (время переключения $\leq 30 \text{ мс}$ на 1/2/10 и 20 ГГц)
Макс. скорость разв.	$\leq 15.625 \text{ МГц}$ $> 15.625 \dots 31.25 \text{ МГц}$
	2.34375 МГц/мс 4.6875 МГц/мс
диапазоны увелич. в 2 раза	увеличение в 2 раза
$> 10 \dots 20 \text{ ГГц}$	1200 МГц/мс
$f > 20 \text{ ГГц}$	2400 МГц/мс
Режим списка	Значения частот и уровней могут сохраняться в списке и быстро устанавливаться
Допустимый уровень изменений	20 дБ
Режимы работы	авто, однократ., ручной или с внешн. запуском
Время переключения	от 1 мс до 1 с

Общие характеристики

Дистанционное управление	IEC625 (IEEE488)
Источник питания	от 100 до 120 В (AC), от 50 до 400 Гц, от 200 до 240 В (AC), от 50 до 60 Гц, автовывбор для перем. тока, макс. 200 ВА
Габариты (Ш × В × Г)	426.7 мм × 87.6 мм × 450 мм
Масса	$< 12 \text{ кг}$ со всеми опциями

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Генератор сигналов	R&S [®] SMR20	1104.0002.20
	R&S [®] SMR27	1104.0002.27
	R&S [®] SMR30	1104.0002.30
	R&S [®] SMR40	1104.0002.40
	R&S [®] SMR50	1134.9008.50
	R&S [®] SMR60	1134.9008.60
Опции		
Опорный генератор OXCO	R&S [®] SMR-B1	1104.5485.02
Разрешение по частоте 0.1 Гц	R&S [®] SMR-B3	1104.5585.02
Линейная развертка	R&S [®] SMR-B4	1104.5685.02
Модулятор АМ/ЧМ/сканир.	R&S [®] SMR-B5	1104.3501.02
Расшир. частоты 0.01...1 ГГц ¹⁾	R&S [®] SMR-B11	1104.4250.02
Импульсный генератор	R&S [®] SMR-B14	1104.3982.02
ВЧ-аттенуатор для R&S [®] SMR20/ R&S [®] SMR27 ¹⁾	R&S [®] SMR-B15	1104.4989.02
ВЧ-аттенуатор для R&S [®] SMR30/ R&S [®] SMR40 ¹⁾	R&S [®] SMR-B17	1104.5233.02
Выходы ВЧ, НЧ задней панели (R&S [®] SMR20/ R&S [®] SMR27) ¹⁾	R&S [®] SMR-B19	1104.6281.02
Выходы ВЧ, НЧ задней панели (R&S [®] SMR30/ R&S [®] SMR40) ¹⁾	R&S [®] SMR-B20	1104.6381.02
Вход ПЧ 20 ГГц R&S [®] SMR20 ¹⁾	R&S [®] SMR-B23	1104.5804.02
Вход ПЧ 40 ГГц R&S [®] SMR27/ R&S [®] SMR30/ R&S [®] SMR40 ¹⁾	R&S [®] SMR-B24	1104.6100.02
Вход ПЧ от 0.04 до 6 ГГц для R&S [®] SMR20 ¹⁾	R&S [®] SMR-B25	1135.1998.02
Малая утечка СВ (без -B23/24/25) ¹⁾	R&S [®] SMR-B31	1164.7910.02

¹⁾ Опция устанавливается на заводе-изготовителе.

Векторный генератор сигналов R&S® SMU200A

Два независимых генератора сигналов в одном приборе с непревзойденными ВЧ-характеристиками

Векторный генератор сигналов SMU200A с 6 ГГц ВЧ-трактом А, 3 ГГц ВЧ-трактом В и имитатором замирания сигнала



Краткое описание

Векторный генератор сигналов R&S®SMU200A способен удовлетворить все потребности исследователей, разработчиков и производителей современных мобильных систем связи. R&S®SMU200A не только объединяет два независимых генератора сигналов в одном корпусе высотой всего 4 U, но и предлагает непревзойденные модуляционные и высокочастотные характеристики.

Основные свойства

Два генератора в одном

- ◆ Дополнительные частотные модули (опции) на частоты от 100 кГц до 2,2/3/4/6 ГГц для первого ВЧ-тракта
- ◆ Второй ВЧ-тракт с диапазоном частот до 2,2 ГГц или 3 ГГц
- ◆ Два полноценных тракта для модуляции
- ◆ Цифровое суммирование видеосигналов без потерь (например, для испытания многосистемных базовых станций)

Выдающееся качество сигнала

- ◆ Модулятор I/Q с полосой ВЧ 200 МГц
- ◆ Очень низкий фазовый шум при SSB: тип. –135 дБн (f = 1 ГГц, смещение несущей 20 кГц, полоса измерения 1 Гц)

- ◆ Широкополосный шум: тип. –153 дБн (CW, f = 1 ГГц, смещение несущей > 5 МГц, полоса измерения 1 Гц)
- ◆ Превосходное значение коэффициента утечки мощности в соседний канал: тип. +70 дБ для 3GPP FDD (тест-модель 1, 64 DPCH)
- ◆ Очень высокая повторяемость уровня: 0,05 дБ
- ◆ Высокая выходная мощность: до +19 дБм (PEP), в режиме перегрузки до +26 дБм
- ◆ Высокостабильный генератор опорной частоты в стандартной конфигурации

Непревзойденная гибкость

- ◆ Четыре кодовых канала в реальном масштабе времени для 3GPP FDD
- ◆ Изменение модуляции от слота к слоту для GSM/EDGE
- ◆ Генератор модулирующего видеосигнала с универсальным кодером для генерации сигналов в реальном масштабе времени
- ◆ Генератор сигналов произвольной формы с памятью на 56 мегавыборок для I и Q и для 4 битов маркера на каждую выборку (256 Мбайт)
- ◆ Генератор сигналов произвольной формы, поддерживаемый имитационной программой R&S®WinIQSIM™
- ◆ Встроенный жесткий диск на 20 Гб позволяет сохранять формы сигналов и данные модуляции
- ◆ Имитатор замираний (до 40 трактов)

Интуитивно понятное управление

- ◆ Цветной дисплей размером 800 x 600 пикселей (формат SVGA)
- ◆ Интуитивно понятный интерфейс пользователя с графическим представлением тракта прохождения сигнала (блок-схема)
- ◆ Графическое представление видеосигналов за счет использования встроенного проходного рекордера
- ◆ Контекстная справочная система

Идеальное решение для производства

- ◆ Очень малое время установки частоты (<3 мс); в режиме списка – всего 450 мкс
- ◆ Электронный аттенуатор с полосой до 6 ГГц
- ◆ Минимальные габариты благодаря тому, что два генератора установлены в одном корпусе высотой всего 4 единицы

Разнообразные интерфейсы

- ◆ Возможность дистанционного управления через интерфейс GPIB и по локальной сети
- ◆ Разъемы USB для клавиатуры, мыши и флэш-диска
- ◆ Выбираемые пользователем сигналы синхронизации и маркера

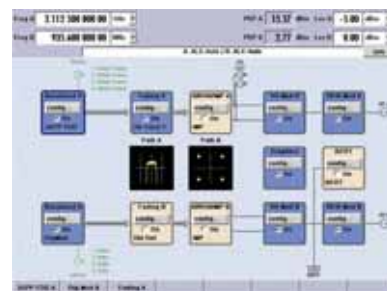
Характерные особенности

Интуитивно понятное управление

R&S®SMU200A обладает современным интуитивно понятным интерфейсом пользователя. Тракт прохождения сигнала от блока модулирующего сигнала до ВЧ выхода четко отображается на блок-схеме. Каждый элемент схемы представляет собой функциональный модуль прибора. Конфигурирование генерируемого сигнала весьма прозрачно, в него можно легко добавить белый гауссов шум или другие искажения.

Сигналы основного диапазона можно представлять в различных графических формах. Например, можно вывести векторную диаграмму или сигнальное созвездие, характеристики I/Q или выходной спектр, что позволяет оценить соответствие генерируемого сигнала требуемому сигналу. Это особенно полезно при генерации сложных сигналов.

Контекстная справка R&S®SMU200A – одна из полезнейших особенностей прибора. В справочной системе можно получить информацию о неизвестной вам функции или параметре, о командах дистанционного управления. Кроме того, система содержит подробную инструкцию по эксплуатации прибора.



Блок-схема R&S®SMU200A (2 тракта)

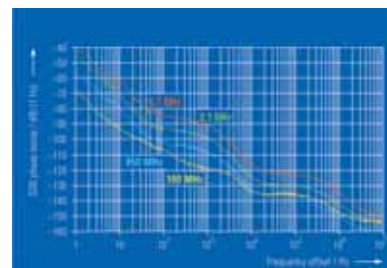
Выдающееся качество сигнала

Благодаря передовой многокантурной концепции синтезатора, R&S®SMU200A отличается чрезвычайно низким уровнем широкополосного шума и фазового шума SSB. В стандартную конфигурацию входит высокостабильный термостатированный кварцевый генератор, обладающий превосходными характеристиками старения и минимальным температурным дрейфом.

В приборе обеспечиваются достаточные коэффициенты утечки мощности в соседний канал (ACLR) для испытаний усилителей базовых станций 3GPP.

При использовании внешних сигналов I/Q R&S®SMU200A обеспечивает полосу ВЧ 200 МГц. Для испытания усилителей с несколькими несущими идеально подойдет внутренний сигнал с полосой ВЧ 80 МГц.

R&S®SMU200A позволяет очень точно устанавливать выходную мощность в диапазоне до +13 дБм (PEP). Во всем диапазоне уровней используется не подверженный износу электронный аттенуатор. Реализованная в R&S®SMU200A цифровая система АРУ в совокупности с работающим при постоянной температуре детектором гарантирует высокую линейность и воспроизводимость уровня.

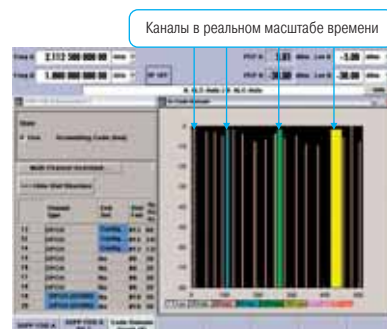


Фазовый шум SBB на 100 МГц, 850 МГц, 2.1 и 5.7 ГГц

Непревзойденная гибкость

Стандарты мобильных радиосистем третьего поколения намного более требовательны к функциональности генераторов. Благодаря хорошим ВЧ-параметрам и гибкости, наши генераторы хорошо подходят для таких задач и, особенно, для испытания базовых станций. Универсальный кодер в генераторе модулирующих сигналов допускает простое добавление новых стандартов, поэтому R&S®SMU200A способен одинаково хорошо работать как с имеющимися стандартами, так и со стандартами завтрашнего дня.

Преимущества концепции двойного тракта R&S®SMU200A становятся очевидными при использовании прибора в сфере мобильной радиосвязи. Поскольку блок модулирующих сигналов R&S®SMU200A полностью выполнен по цифровой технологии, сложение сигналов двух модулирующих генераторов не вызывает никаких проблем синхронизации и не требует внешнего объединителя или дополнительного оборудования. При этом можно выполнить точную настройку смещения по частоте и относительной мощности каждого сигнала.



Четыре кодовых канала в реальном масштабе времени с дополнительными фоновыми каналами

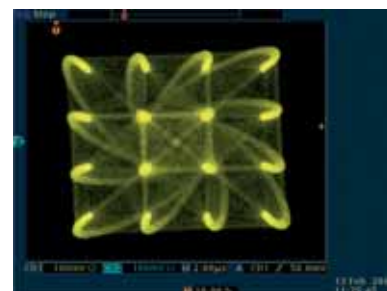
Имитация замирания сигнала

R&S®SMU200A позволяет моделировать замирание модулирующего сигнала в режиме реального времени. В полной комплектации прибора доступно до 40 трактов замирания или 20 трактов для имитации двухканального замирания. Оба канала могут по-разному соединяться для различных сценариев испытаний. Например, частотное разнесение может быть смоделировано с помощью одинаковых входных сигналов и двух отдельных выходных сигналов. Или передача по сети может быть смоделирована с помощью отдельных входных сигналов, которые суммируются после замирания.

Всесторонний охват стандартных настроек в соответствии с характеристиками испытаний основных стандартов мобильной радиосвязи (включая сценарии испытания 3GPP) облегчают использование R&S®SMU200A при исследованиях, разработке и контроле качества систем мобильной связи. Все параметры доступных конфигураций замирания могут быть заданы пользователем с целью проведения более подробных испытаний.

Дистанционное управление

R&S®SMU200A может дистанционно управляться по шине GPIB или по локальной сети. При использовании Windows-программы управления удаленным рабочим столом Remote Desktop прибором можно управлять непосредственно с компьютера.



Замирание сигнала 16QAM в канале Рэлея

Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот	в зависимости от частотных опций	от 100 кГц до 2,2 ГГц / 3 ГГц / 4 ГГц / 6 ГГц
Время установления	$< 1 \times 10^{-7}$ для $f > 200$ МГц или < 124 Гц для $f < 200$ МГц после ограничителя IEC/IEEE	< 3 мс
Время установления в режиме списка	после запускающего импульса	< 450 мкс
Уровень		
Диапазон	PEP, 3 ГГц с опцией выхода большой мощности	от -145 дБм до +13 дБм (PEP, 3 ГГц) от -145 дБм до +19 дБм (PEP, 3 ГГц)
Погрешность установки	Уровни > 120 дБм, режим ослабления "auto", температура $+18^\circ\text{C} \dots +33^\circ\text{C}$, $f \leq 3$ ГГц	$< 0,5$ дБ
Чистота спектра		
Негармонические составляющие	Смещение от несущей > 850 кГц, вне спектра модуляции, $200 \text{ МГц} < f \leq 1500 \text{ МГц}$	< -86 дБн
Широкополосный шум	Смещение несущей > 5 МГц, полоса измерения 1 Гц, режим CW, $200 \text{ МГц} < f \leq 3 \text{ ГГц}$	тип. -153 дБн
Фазовый шум при SSB	Смещение несущей 20 кГц, полоса измерения 1 Гц, без модуляции, $20 \text{ МГц} \leq f \leq 200 \text{ МГц}$, $f = 1 \text{ ГГц}$	тип. -135 дБн (режим CW)
Коэффициент ACLR		
3GPP тест-модель 1, 64 DPCH		тип. 70 дБ
Полоса модуляции ВЧ		
	с использованием внешних входов I/Q	200 МГц
	с использованием внутренней секции модуляции	80 МГц
Поддерживаемые типы модуляции		
AM		от 0 до 500 кГц
Импульсная		от 0 до 100 кГц
AMн (ASK)		от 0 до 100%
ЧМн (FSK)		MSK, 2FSK, 4FSK
ФМн (PSK)		BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/2$ DBPSK, $\pi/4$ DQPSK, $\pi/8$ D8PSK, $\pi/4$ QPSK, 8PSK, 8PSK EDGE
КАМ (QAM)		16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM
Поддерживаемые стандарты и цифровые системы связи		
	GSM/EDGE, 3GPP FDD, 3GPP TDD, TD-SCDMA, cdmaOne, cdma2000, 1xEV-DO, IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, TETRA, Bluetooth®, AWGN, пользовательский CW с несколькими несущими	

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа			
Векторный генератор сигналов ¹⁾	R&S®SMU200A	1141.2005.02			
включая кабель питания, краткое руководство и компакт-диск с инструкциями по эксплуатации и обслуживанию					
Опции					
ВЧ тракт А					
от 100 кГц до 2,2 ГГц	R&S®SMU-B102	1141.8503.02			
от 100 кГц до 3 ГГц	R&S®SMU-B103	1141.8603.02			
от 100 кГц до 4 ГГц	R&S®SMU-B104	1141.8703.02			
от 100 кГц до 6 ГГц	R&S®SMU-B106	1141.8803.02			
Защита от перенапряжения	R&S®SMU-B30	1159.7444.02			
Выход большой мощности	R&S®SMU-B31	1159.8011.02			
Защита от перенапряжения и выход большой мощности	R&S®SMU-B32	1160.0256.02			
ВЧ тракт В					
от 100 кГц до 2,2 ГГц	R&S®SMU-B202	1141.9400.02			
от 100 кГц до 3 ГГц	R&S®SMU-B203	1141.9500.02			
Защита от перенапряжения	R&S®SMU-B35	1160.0633.02			
Выход большой мощности	R&S®SMU-B36	1160.1000.02			
Защита от перенапряжения и выход большой мощности	R&S®SMU-B37	1160.1400.02			
Модуляция					
Генератор видеосигнала с ARB (128 мегавыборок) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени)	R&S®SMU-B9	1161.0766.02			
Генератор видеосигнала с ARB (56 мегавыборок) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени)	R&S®SMU-B10	1141.7007.02			
Генератор видеосигнала с ARB (12 мегавыборок) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени)	R&S®SMU-B11	1159.8411.02			
Главный модуль модулятора	R&S®SMU-B13	1141.8003.02			
Дифференциальный I/Q-выход	R&S®SMU-B16	1161.0066.02			
Аналоговый вход модуляции	R&S®SMU-B17	1142.2880.02			
ЧМ/ФМ-модулятор	R&S®SMU-B20	1142.0006.02			
ЧМ/ФМ-модулятор и малый фазовый шум	R&S®SMU-B22	1160.5006.02			
Системы цифровой модуляции (требуется опция R&S®SMU-B10)					
Цифровой стандарт GSM/EDGE	R&S®SMU-K40	1160.7609.02			
Цифровой стандарт 3GPP FDD	R&S®SMU-K42	1160.7909.02			
Расширенные MS/BS тесты стандарта 3GPP FDD, включая HSDPA	R&S®SMU-K43	1160.9660.02			
			Цифровой стандарт GPS	R&S®SMU-K44	1161.0566.02
			Цифровой стандарт 3GPP FDD HSUPA	R&S®SMU-K45	1161.0666.02
			Цифровой стандарт CDMA2000®, включая 1xEV-DV	R&S®SMU-K46	1160.9876.02
			Цифровой стандарт IEEE 802.11(a/b/g)	R&S®SMU-K48	1161.0266.02
			Цифровой стандарт IEEE 802.16	R&S®SMU-K49	1161.0366.02
			Цифровой стандарт TD-SCDMA	R&S®SMU-K50	1161.0966.02
			Расширенные MS/BS тесты TD-SCDMA	R&S®SMU-K51	1161.1062.02
			Генерация сигнала CW с несколькими несущими	R&S®SMU-K61	1160.8505.02
			Системы цифровой модуляции, использующие R&S®WinIQSIM2™ ²⁾		
			Цифровой стандарт GSM/EDGE	R&S®SMU-K240	1408.5518.02
			Цифровой стандарт 3GPP FDD	R&S®SMU-K242	1408.5618.02
			Расширенные MS/BS тесты, включая HSDPA	R&S®SMU-K243	1408.5718.02
			Цифровой стандарт GPS	R&S®SMU-K244	1408.5818.02
			Цифровой стандарт 3GPP FDD HSUPA	R&S®SMU-K245	1408.5918.02
			Цифровой стандарт CDMA2000®, включая 1xEV-DV	R&S®SMU-K246	1408.6014.02
			Цифровой стандарт IEEE 802.11(a/b/g)	R&S®SMU-K248	1408.6114.02
			Цифровой стандарт IEEE 802.16	R&S®SMU-K249	1408.6214.02
			Цифровой стандарт TD-SCDMA	R&S®SMU-K250	1408.6314.02
			Расширенные MS/BS тесты стандарта TD-SCDMA	R&S®SMU-K251	1408.6414.02
			Генерация синусоидального сигнала с несколькими несущими	R&S®SMU-K261	1408.6514.02
			Системы цифровой модуляции, использующие R&S®WinIQSIM™ ²⁾		
			Цифровой стандарт IS-95	R&S®SMU-K11	1160.5335.02
			Цифровой стандарт CDMA2000®	R&S®SMU-K12	1160.5658.02
			Цифровой стандарт 3GPP TDD	R&S®SMU-K13	1160.5906.02
			Цифровой стандарт TD-SCDMA	R&S®SMU-K14	1160.6202.02
			Сигналы OFDM, задаваемые пользователем	R&S®SMU-K15	1160.6402.02
			Цифровой стандарт 1xEV-DO	R&S®SMU-K17	1160.7009.02
			Цифровой стандарт IEEE 802.11(a/b/g)	R&S®SMU-K19	1160.8805.02
			Цифровой стандарт 3GPP FDD, включая HSDPA	R&S®SMU-K20	1160.9460.02
			Индикация замирания и генерация шума		
			Имитатор замираний	R&S®SMU-B14	1160.1800.02
			Расширение для имитатора замираний	R&S®SMU-B15	1160.2288.02
			Аддитивный "белый" гауссов шум (AWGN)	R&S®SMU-K62	1159.8511.02
			Динамическое замирание и улучшенное разрешение	R&S®SMU-K71	1160.9201.02
			Тестер частоты появления ошибочных битов	R&S®SMU-K81	1159.8770.02

¹⁾ Базовый блок можно заказать только вместе с опцией R&S®SMU-B10x²⁾ Для R&S®WinIQSIM™ требуется внешний компьютер

Векторный генератор сигналов R&S® SMJ100A

Векторный генератор сигналов с непревзойденными ВЧ-характеристиками в полосе от 3 ГГц до 6 ГГц



Краткое описание

Прибор R&S® SMJ100A отвечает всем требованиям к современным генераторам векторных сигналов. Качество сигналов генератора, разнообразие настроек и режимов, удобный графический интерфейс (GUI) полностью обеспечивает его применение в научных исследованиях и на производстве. R&S® SMJ100A превосходит другие генераторы за счет изменяющейся полосы немодулированных частот и малого времени установки. Полоса частот отвечает любым требованиям: от формирования сигналов в реальном времени до формирования колебаний с заранее рассчитанной формой.

Генератор R&S® SMJ100A имеет полосу частот от 3 ГГц до 6 ГГц и обеспечивает важнейшие диапазоны частот, особенно для цифровой ВЧ передачи. Внутренний генератор основной полосы модулированных частот отвечает многим цифровым стандартам, например, GSM/EDGE, 3GPP FDD и CDMA2000®.

Характеристики прибора делают его идеальным многоцелевым генератором векторных сигналов, поддерживающим большое разнообразие применений.

Для обеспечения будущих стандартов в R&S® SMJ100A предусмотрена широкая полоса частот, поэтому работа с новыми стандартами, например, WiMAX, не встретит затруднений. Внутренний генератор колебаний с произвольной огибающей доказывает

многогранность его применения. Он формирует последовательности длиной до 64 млн. отсчетов и может быть использован с разнообразными сигналами от программ R&S® WinIQSIM™ или Matlab.

Основные свойства

Выдающееся качество сигнала

- ◆ Модулятор I/Q с полосой ВЧ 200 МГц
- ◆ Очень низкий фазовый шум SSB: тип. –133 дБн (f = 1 ГГц, отстройка 20 кГц, полоса измерения 1 Гц)
- ◆ Широкополосный шум: тип. –153 дБн (CW, f = 1 ГГц, отстройка от несущей > 5 МГц, полоса измерения 1 Гц)
- ◆ Превосходное значение коэффициента утечки мощности в соседний канал: тип. +69 дБ для 3GPP FDD (тест-модель 1, 64 DPCH)
- ◆ Высокая повторяемость уровня
- ◆ Высокостабильный генератор опорной частоты в стандартной конфигурации

Идеальное решение для производства

- ◆ Очень малое время установки частоты (< 5 мс); в режиме списка – всего 450 мкс
- ◆ Электронный аттенуатор с полосой до 6 ГГц перекрывает полный диапазон уровня от –145 дБм до +13 дБм.

Непревзойденная гибкость

- ◆ Четыре кодовых канала в реальном масштабе времени для 3GPP FDD

- ◆ Дифференциальная модуляция в каждом слоте для GSM/EDGE
- ◆ Генератор основной полосы сигналов в реальном времени
- ◆ Генератор сигналов произвольной формы до 80 мегавыборок
- ◆ Сигналы с полосой 80 МГц при использовании внутреннего генератора
- ◆ Генератор сигналов произвольной формы, поддерживаемый программой моделирования R&S® WinIQSIM™
- ◆ Встроенный жесткий диск на 30 Гб позволяет сохранять формы сигналов и данные модуляции

Интуитивно понятное управление

- ◆ Цветной дисплей размером 800 x 600 пикселей (SVGA)
- ◆ Интуитивно понятный интерфейс пользователя с графическим представлением тракта прохождения сигнала (в виде блок-схемы)
- ◆ Графическое представление видеосигналов за счет использования встроенного проходного рекордера
- ◆ Контекстная справочная система
- ◆ Подсказки для всех полей редактирования

Разнообразные интерфейсы

- ◆ Возможность дистанционного управления через интерфейс GPIB и по локальной сети
- ◆ Разъемы USB для клавиатуры, мыши и флэш-диска
- ◆ Пользовательские сигналы синхронизации и маркера

Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот	в зависимости от частотных опций	от 100 кГц до 3 ГГц/6 ГГц
Время установки	$< 1 \times 10^{-7}$ для $f > 200$ МГц или < 124 ГГц для $f < 200$ МГц после ограничителя ИЕС/IEEE	< 5 мс
Время установки в режиме списка	после запускающего импульса	< 450 мкс
Развертка		
режимы работы		цифровая развертка с дискретным шагом авто, однокр., ручн. или внеш. сигналом, лин. или лог.
Уровень		
Диапазон	PEP, 3 ГГц	от -144 дБм до +13 дБм от -144 дБм до +16 дБм (превышение)
Погрешность установки	уровни > 120 дБм, режим ослабления "auto", температура $+18^{\circ}\text{C}...+28^{\circ}\text{C}$, $f \leq 3$ ГГц	< 0.7 дБ
Чистота спектра		
Негармонические составляющие	смещение от несущей > 850 кГц, вне спектра модуляции, $200 \text{ МГц} < f \leq 1500 \text{ МГц}$	< -86 дБн
Широкополосный шум	смещение несущей > 5 МГц, полоса измерения 1 Гц, режим CW, $200 \text{ МГц} < f \leq 3 \text{ ГГц}$	тип. -153 дБн
Фазовый шум SSB	смещение несущей 20 кГц, полоса измерения 1 Гц, без модуляции, $20 \text{ МГц} \leq f \leq 200 \text{ МГц}$, $f = 1 \text{ ГГц}$	тип. -133 дБн
Коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR)		
3GPP тестовая модель 1, 64 DPCH		тип. 69 дБ
Полоса модуляции ВЧ	с использованием внешних входов I/Q с использованием внутренней секции модуляции	200 МГц 80 МГц
Поддерживаемые режимы модуляции		
AM		от 0.1 Гц до 1 МГц
Импульсный		от 0 Гц до 100 кГц
AMн (ASK)		от 0% до 100%
ЧМн (FSK)		MSK, 2FSK, 4FSK
ФМн (PSK)		BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/2$ DBPSK, $\pi/4$ DQPSK, $\pi/8$ D8PSK, $\pi/4$ QPSK, 8PSK, 8PSK EDGE
КАМ (QAM)		16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM
Поддерживаемые стандарты и цифровые системы		
	GSM/EDGE, 3GPP FDD, 3GPP TDD, TD-SCDMA, cdmaOne, CDMA2000 ¹⁾ , 1xEV-DO, IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, WiMAX, Bluetooth ²⁾ , AWGN, CW с неск. несущими, PM, AM, FM, ФМ, пользовательский	

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Векторный генератор сигналов ¹⁾		
Включая кабель питания, краткое руководство и компакт-диск (с руководством по эксплуатации и обслуживанию)	R&S [®] SMJ100A	1403.4507.02
Опции		
ВЧ-тракт		
от 100 кГц до 3 ГГц	R&S [®] SMJ-B103	1403.8502.02
от 100 кГц до 6 ГГц	R&S [®] SMJ-B106	1403.8702.02
модулятор ЧМ/ФМ	R&S [®] SMJ-B20	1403.9209.02
Блок модулирующего сигнала		
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (128 млн. точек) и цифровой модуляцией (в реальном времени)	R&S [®] SMJ-B9	1404.1501.02
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (64 млн. точек) и цифровой модуляцией (в реальном времени)	R&S [®] SMJ-B10	1403.8902.02
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (16 млн. точек) и цифровой модуляцией (в реальном времени)	R&S [®] SMJ-B11	1403.9009.02
Основной модуль модул. сигнала	R&S [®] SMJ-B13	1403.9109.02
Дифференциальный выход I/Q	R&S [®] SMJ-B16	1403.9409.02
Системы цифровой модуляции		
Цифровой стандарт GSM/EDGE	R&S [®] SMJ-K40	1404.0305.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD	R&S [®] SMJ-K42	1404.0405.02
Расширенные тесты базовых/мобильн. станций 3GPP, включая HSDPA	R&S [®] SMJ-K43	1404.0505.02
Цифровой стандарт GPS (4 спутника)	R&S [®] SMJ-K44	1404.1401.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD HSUPA	R&S [®] SMJ-K45	1409.1816.02
Цифровой стандарт CDMA2000 ¹⁾ , включая $1 \times \text{EV-DV}$	R&S [®] SMJ-K46	1404.0605.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11(a/b/g)	R&S [®] SMJ-K48	1404.1001.02
Цифровой стандарт WiMAX	R&S [®] SMJ-K49	1404.1101.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA	R&S [®] SMJ-K50	1404.1660.02
Расширенные тесты базовых/мобильн. станций стандарта TD-SCDMA	R&S [®] SMJ-K51	1404.1760.02
Генерация синусоидального сигнала с несколькими несущими	R&S [®] SMJ-K61	1404.0705.02

¹⁾ Базовую модель можно заказать только с опцией R&S[®]SMJ-B10x

²⁾ Для работы программы R&S[®]WinIQSIM[™] необходим внешний компьютер

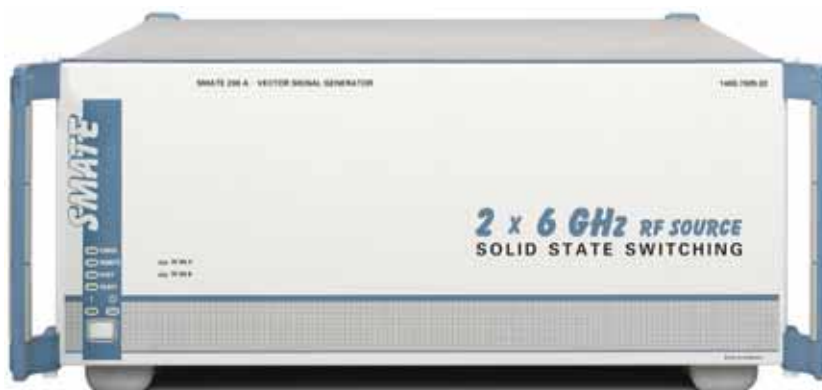
Системы цифровой модуляции, использующие R&S [®] WinIQSIM [™] ²⁾		
Цифровой стандарт GSM/EDGE	R&S [®] SMJ-K240	1404.0510.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD	R&S [®] SMJ-K242	1404.0610.02
Расширенные тесты включая HSDPA	R&S [®] SMJ-K243	1404.0710.02
Цифровой стандарт GPS	R&S [®] SMJ-K244	1404.0810.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD HSUPA	R&S [®] SMJ-K245	1404.0910.02
Цифровой стандарт CDMA2000 ¹⁾ , включая $1 \times \text{EV-DV}$	R&S [®] SMJ-K246	1404.1016.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11(a/b/g)	R&S [®] SMJ-K248	1404.1116.02
Цифровой стандарт IEEE 802.16	R&S [®] SMJ-K249	1404.1216.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA	R&S [®] SMJ-K250	1404.1316.02
Расширенные тесты базовых/мобильн. станций стандарта TD-SCDMA	R&S [®] SMJ-K251	1404.1416.02
Генерация синусоидального сигнала с несколькими несущими	R&S [®] SMJ-K261	1404.1516.02
Системы цифровой модуляции, использующие R&S [®] WinIQSIM [™] ²⁾		
Цифровой стандарт IS-95 (с R&S [®] WinIQSIM [™])	R&S [®] SMJ-K11	1403.9509.02
Цифровой стандарт CDMA2000 ¹⁾ (с R&S [®] WinIQSIM [™])	R&S [®] SMJ-K12	1403.9609.02
Цифровой стандарт 3GPP TDD (с R&S [®] WinIQSIM [™])	R&S [®] SMJ-K13	1403.9709.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA (с R&S [®] WinIQSIM [™])	R&S [®] SMJ-K14	1403.9809.02
Определенные пользователем (с R&S [®] WinIQSIM [™] и R&S [®] WinIQOFDM)	R&S [®] SMJ-K15	1403.9909.02
Цифровой стандарт $1 \times \text{EV-DO}$ (с R&S [®] WinIQSIM [™])	R&S [®] SMJ-K17	1404.0005.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11(a/b/g) (с R&S [®] WinIQSIM [™])	R&S [®] SMJ-K19	1404.0105.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD HSDPA (с R&S [®] WinIQSIM [™])	R&S [®] SMJ-K20	1404.0105.02
Системы цифровой модуляции, использующие внешнее программное обеспечение		
Цифровой стандарт Bluetooth ²⁾	R&S [®] SMJ-K5	1404.1301.02
Генерация шума		
Аддитивный "белый" гауссовский шум (AWGN)	R&S [®] SMJ-K62	1404.0805.02
Прочие опции		
Измерение BER/BLER	R&S [®] SMJ-K80	1404.0905.02
Разъемы на задней панели	R&S [®] SMJ-K81	1403.9309.02

Векторный генератор сигналов R&S® SMATE200A

от 100 кГц до 3/6 ГГц

Промышленное решение,
основанное на модели
R&S® SMU200A

*Векторный генератор сигналов
R&S® SMATE200A
с 6 ГГц ВЧ-тракт А
и 6 ГГц ВЧ-тракт В*



Краткое описание

Основанный на успешной платформе R&S® SMU200A, генератор R&S® SMATE200A специально разработан для эксплуатации в условиях производства. Так, экран и пользовательский интерфейс передней панели были убраны, разъемы перенесены на заднюю панель, а характеристики оптимизированы по наименьшему времени установки параметров с целью улучшения пропускной способности. Тем не менее, была сохранена концепция двух генераторов в одном, размером 4U, что является несомненным достоинством в условиях ограниченного пространства на производстве.

Модульная концепция R&S® SMATE200A означает, что прибор может быть легко адаптирован под любые нужды. Пользователи могут выбирать между ВЧ-выходами 3 или 6 ГГц по одному или двум трактам и до двух полностью независимых модуляционных источников. Так же как и в R&S® SMU200A, эти источники могут использоваться для создания комплексных сигналов в режиме реального времени или же выводить предварительно загруженные виды сигналов с внутреннего функционального генератора. Помимо присущей ему скорости, прибор R&S® SMATE200A имеет специальную функцию для выполнения быстрого переключения между различными тестовыми сигналами. Функция

многосегментного представления сигнала позволяет легко комбинировать сигналы, такие как GSM и WCDMA, во время настройки для увеличения скорости испытаний. Это всего лишь одна из многочисленных модернизаций R&S® SMATE200A к особым требованиям для эксплуатации в условиях производства.

Основные свойства

Два генератора в одном

- ◆ Два полностью независимых генератора сигналов в одном приборе
- ◆ Выбор из частотных опций 3 ГГц или 6 ГГц в одном или двух трактах
- ◆ Два независимых источника модуляционных сигналов, не только поддерживающих режим генерации в реальном времени, но и обеспечивающих генерацию сигналов произвольной формы длиной до 64 мегавыборок

Идеальное решение для производства

- ◆ Очень малое время установки частоты и уровня (например, для смены частоты 2 мс по шине GPIB и 400 мкс в режиме списка)
- ◆ Режим Fast Hop обеспечивает удобную адресацию пар значений частота/уровень; со скоростью обычного режима списка
- ◆ Функция многосегментного представления сигнала обеспечивает быстрое переключение между различными тестовыми сигналами в генераторе

- ◆ Специальные аппаратные триггеры для базовых функций
- ◆ Электронный аттенуатор для всего диапазона частот и уровней
- ◆ Светодиодные индикаторы состояния на разъемах, передней и задней панелях
- ◆ Переработанная концепция охлаждения для продления срока службы

Выдающееся качество сигнала

- ◆ Очень низкий уровень фазового шума SSB (тип. -135 дБн/Гц на $f = 1$ ГГц, отстройка 20 кГц; тип. -140 дБн/Гц с опцией малого шума)
- ◆ Широкополосный шум: тип. -153 дБн (CW, $f = 1$ ГГц, смещение несущей > 5 МГц, полоса измерения 1 Гц)
- ◆ Высокая выходная мощность тип. +26 дБм с опцией выхода большой мощности
- ◆ Очень высокая повторяемость уровня: 0,05 дБ
- ◆ I/Q-модулятор с полосой ВЧ 200 МГц
- ◆ Превосходный коэффициент ACLR: +70 дБ с 3GPP FDD

Разнообразные интерфейсы

- ◆ Возможность дистанционного управления по сети (Gigabit Ethernet) и шину GPIB
- ◆ Выбираемые пользователем сигналы синхронизации и маркера, объединенные в одном SCSI-разъеме
- ◆ Разъемы USB для клавиатуры, мыши и флэш-диска
- ◆ VGA-разъем для внешнего дисплея

Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот	в зависимости от частотных опций	от 100 кГц до 3 ГГц/6 ГГц
Время установки	$< 1 \times 10^{-7}$ для $f > 200$ МГц или < 124 Гц для $f < 200$ МГц после ограничителя IEC/IEEE, PLL-режим FAST	тип. 1.2 мс
Время установки в режиме списка	после запускающего импульса	< 400 мкс
Развертка		
режимы работы		цифровая развертка с дискретным шагом авто, однократная, ручная или внешним сигналом, линейная или логарифмическая
Уровень		
Диапазон	PEP, 3 ГГц с опцией выхода большой мощности	от -145 до +13 дБм от -145 до +19 дБм
Погрешность	уровни > 120 дБм, режим ослабления "auto", температура $+18^{\circ}\text{C} \dots +33^{\circ}\text{C}$, $f \leq 3$ ГГц	< 0.5 дБ
Спектральная чистота		
Негармонические составляющие	смещение от несущей > 850 кГц, вне спектра модуляции, $200 \text{ МГц} < f \leq 1500 \text{ МГц}$	< -86 дБн
Широкополосный шум	смещение несущей > 5 МГц, полоса измерения 1 Гц, режим CW, $200 \text{ МГц} < f \leq 1500 \text{ ГГц}$	тип. -153 дБн
Фазовый шум SSB	смещение несущей 20 кГц, полоса измерения 1 Гц, без модуляции, $20 \text{ МГц} \leq f \leq 200 \text{ МГц}$, $f = 1$ ГГц	тип. -135 дБн
Коэффициент ACLR		
3GPP тест-модель 1, 64 DPCH		тип. 70 дБ
Полоса модуляции ВЧ	с использованием внешних входов I/Q с использованием внутренней секции модуляции	200 МГц 80 МГц
Поддерживаемые типы модуляции		
AM		от 0 до 500 кГц
Импульсная		от 0 Гц до 100 кГц
AMн (ASK)		от 0% до 100%
ЧМн (FSK)		MSK, 2FSK, 4FSK
ФМн (PSK)		BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/2$ DBPSK, $\pi/4$ DQPSK, $\pi/8$ D8PSK, $\pi/4$ QPSK, 8PSK, 8PSK EDGE
QAM (QAM)		16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM
Поддерживаемые стандарты и цифровые системы связи		
GSM/EDGE, 3GPP FDD, 3GPP TDD, TD-SCDMA, cdmaOne, CDMA2000 [®] , 1xEV-DO, IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, TETRA, Bluetooth [®] , AWGN, пользовательский CW с неск. несущими		

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа	
Векторный генератор сигналов ¹⁾			
включая сетевой кабель, краткое руководство и CD-ROM с инструкциями по эксплуатации и обслуживанию	R&S [®] SMATE200A	1404.7005.02	
Опции			
ВЧ тракт А			
от 100 кГц до 3 ГГц	R&S [®] SMATE-B103	1401.1000.02	
от 100 кГц до 6 ГГц	R&S [®] SMATE-B106	1401.1200.02	
Малый фазовый шум и аналоговая модуляция ЧМ/ФМ	R&S [®] SMATE-B22	1401.2507.02	
Выход большой мощности	R&S [®] SMATE-B31	1401.1800.02	
ВЧ тракт В			
от 100 кГц до 3 ГГц	R&S [®] SMATE-B203	1401.1400.02	
от 100 кГц до 6 ГГц	R&S [®] SMATE-B206	1401.1600.02	
Малый фазовый шум и аналоговая модуляция ЧМ/ФМ	R&S [®] SMATE-B22	1401.2507.02	
Выход большой мощности	R&S [®] SMATE-B36	1401.2107.02	
Модуляция			
Генератор видеосигнала с ARB (64 мегавыборки) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени)	R&S [®] SMATE-B10	1401.2707.02	
Генератор видеосигнала с ARB (16 мегавыборки) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени)	R&S [®] SMATE-B11	1401.2807.02	
Главный модуляционный модуль	R&S [®] SMATE-B13	1401.2907.02	
Дифференциальный выход I/Q	R&S [®] SMATE-B16	1401.2407.02	
Системы цифровой модуляции			
Цифровой стандарт GSM/EDGE	R&S [®] SMATE-K40	1404.5107.02	
Цифровой стандарт 3GPP FDD	R&S [®] SMATE-K42	1404.5207.02	
3GPP расширенный, испытания MC/BS, включая HSDPA	R&S [®] SMATE-K43	1404.5307.02	
Цифровой стандарт GPS	R&S [®] SMATE-K44	1404.5407.02	
Цифровой стандарт CDMA2000 [®] incl. 1xEV-DV	R&S [®] SMATE-K46	1404.5507.02	
Цифровой стандарт IEEE 802.11 (a/b/g)	R&S [®] SMATE-K48	1404.6703.02	
Цифровой стандарт IEEE 802.16 (d)	R&S [®] SMATE-K49	1404.6803.02	
Генерация сигнала CW с несколькими несущими	R&S [®] SMATE-K61	1404.5707.02	
Системы цифровой модуляции, использующие R&S [®] WiniQSIM™ ²⁾			
Цифровой стандарт IS-95	(с R&S [®] WiniQSIM™)	R&S [®] SMATE-K11	1404.5907.02
Цифровой стандарт CDMA2000 [®]	(с R&S [®] WiniQSIM™)	R&S [®] SMATE-K12	1404.6003.02
Цифровой стандарт 3GPP TDD	(с R&S [®] WiniQSIM™)	R&S [®] SMATE-K13	1404.6090.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA	(с R&S [®] WiniQSIM™)	R&S [®] SMATE-K14	1404.6203.02
Сигналы OFDM, задаваемые пользователем	(с R&S [®] WiniQSIM™ и R&S [®] WiniQOFDM)	R&S [®] SMATE-K15	1404.6303.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO	(с R&S [®] WiniQSIM™)	R&S [®] SMATE-K17	1404.6403.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11 (a/b/g)	(с R&S [®] WiniQSIM™)	R&S [®] SMATE-K19	1404.6503.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD, включая HSDPA	(с R&S [®] WiniQSIM™)	R&S [®] SMATE-K20	1404.6603.02
Системы цифровой модуляции, использующие внешние ПК-программы			
Bluetooth [®]	(с внешним ПО)	R&S [®] SMATE-K5	1404.7000.02
Шум			
Аддитивный "белый" гауссов шум (AWGN)		R&S [®] SMATE-K62	1404.5807.02

¹⁾ Базовый блок можно заказать только вместе с опцией R&S[®]SMU-B10x²⁾ Для R&S[®]WiniQSIM™ требуется внешний компьютер

Измеритель мощности R&S® NRP

С технологией

R&S® SMART SENSOR TECHNOLOGY

– для широкого спектра применений

Краткое описание

Наиболее важными характеристиками измерителя мощности R&S® NRP являются высокая точность измерений и динамический диапазон не хуже 90 дБ для широкополосных сигналов с любой модуляцией.

Универсальные датчики, выполненные согласно R&S® SMART SENSOR TECHNOLOGY, как раз и обладают этими характеристиками и просто неоценимы, если вас интересуют будущие технологии, например, широкополосные типы модуляции в мобильных телефонах третьего поколения. Кроме того, R&S® NRP способен работать с радиочастотными полосами, превышающими 100 МГц, использование которых в беспроводных ЛВС уже обсуждается.

Основные свойства

- ◆ Интеллектуальные датчики: просто подключаешь и измеряешь
- ◆ Новейшая технология многоканальных датчиков
- ◆ Динамический диапазон 90 дБ
- ◆ Высокая точность и скорость измерений
- ◆ Многословные измерения для широко распространенных систем с временным разделением доступа (например, GSM/EDGE, DECT)
- ◆ Работа с внешними компонентами за счет коррекции Г и S-параметров
- ◆ Одновременная работа базового блока с 4 датчиками
- ◆ Дистанционное управление по шине IEEE и USB
- ◆ Работа от аккумулятора (в виде опции)



- ◆ Интерфейс LAN Ethernet (в виде опции)
- ◆ Непосредственное управление датчиками из компьютера по шине USB
- ◆ 2-летний цикл калибровки

Универсальный базовый блок

R&S® NRP – компактный, легкий и прочный прибор, дополнительная батарея которого гарантирует несколько часов автономной работы. В зависимости от требований прибор может оборудоваться одним, двумя или четырьмя измерительными входами. В стандартную конфигурацию входит разъем шины IEC/IEEE, а также вход синхронизации и аналоговый измерительный выход.

Пользовательский интерфейс измерителя мощности заимствует основные черты из мира компьютеров. Дисплей с высоким разрешением способен одновременно отображать результаты 4 измерений. Пользователь может сам выбрать, какие результаты отображать: данные от различных датчиков (максимум до четырех) или результаты замеров различных временных слотов сигнала TDMA, полученные от одного датчика.

Интеллектуальные датчики

Доступные в настоящее время датчики R&S покрывают частотный диапазон от 0 до 40 ГГц и позволяют измерять мощности в диапазоне от 200 пВт до 30 Вт. Все датчики являются независимыми приборами с дистанционным управлением по шине USB. Они могут управляться как с базового модуля R&S® NRP, так и с других приборов R&S (R&S® SMU или R&S® FSP) или с компьютера.

Универсальные датчики мощности

Эти датчики основаны на многоканальной архитектуре и многодиодной технологии. Они обеспечивают высокую точность и быстроту измерений наиболее часто используемых мощностных характеристик, т.е. среднюю мощность, среднюю мощность пачки сигналов, мощность таймслота и зависимость мощности от времени. Обладая динамическим диапазоном до 90 дБ и частотным диапазоном до 18 ГГц, эти датчики находят множество применений.

Датчики средней мощности

Эти датчики, основанные на многоканальной архитектуре, позволяют измерять среднюю мощность модулированных сигналов и сигналов без модуляции в широком динамическом диапазоне с высокой точностью.

Термодатчики мощности

Эти датчики обеспечивают чрезвычайно высокую точность для упоминавшихся применений в частотном диапазоне до 40 ГГц. Они созданы на основе хорошо проверенной технологии термодатчиков Rohde&Schwarz, также применяющейся в семействе приборов R&S[®]NRV.

Высокая точность системы

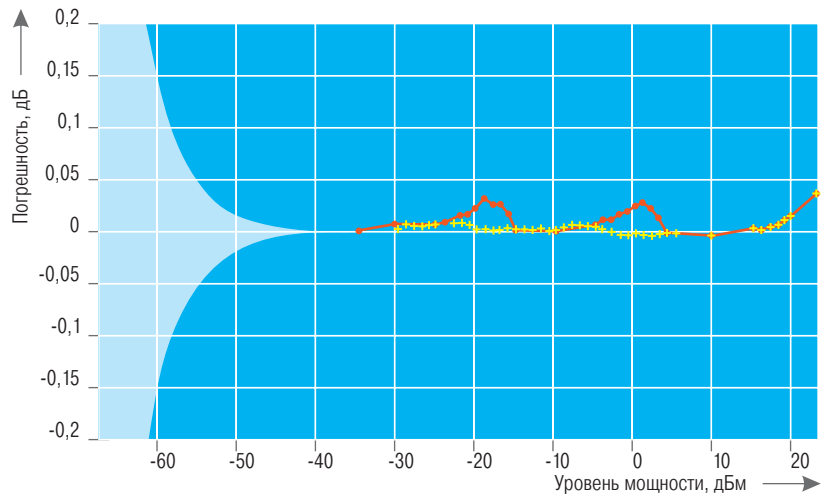
Прецизионная калибровка

Точность измерений мощности в СВЧ диапазоне существенно зависит от характеристик датчиков. Отклонения от идеальных характеристик для каждого из изготавливаемых датчиков измеряются и заносятся в сам датчик в виде записи данных.

Точность датчика не может превышать точность прибора, использованного для его калибровки. Вот почему используемые Rohde&Schwarz эталоны поверяются непосредственно по эталонам мощности Немецкой лаборатории стандартизации (PTB).

Высокая точность измерений – даже на модулированных сигналах

Концепция R&S[®]SMART SENSOR TECHNOLOGY предлагает целый ряд мер, направленных на то, чтобы датчик вел себя подобно тепловым датчикам. Это включает в себя очень точное измерение мощности, независимо от типа модуляции, а также высокую стойкость к неправильному взвешиванию гармоник, паразитных составляющих и прочих мешающих сигналов.



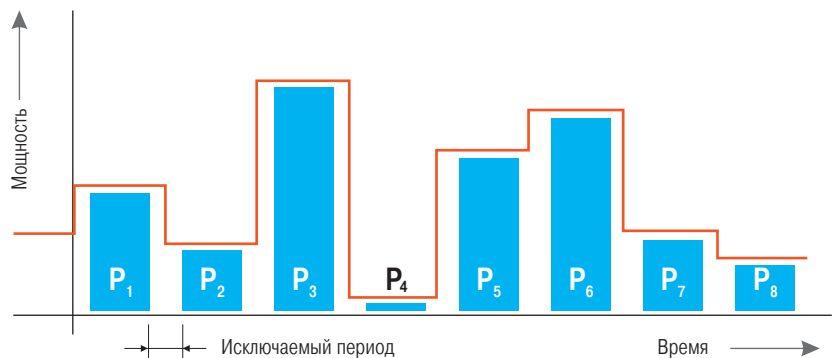
Ошибки, связанные с модуляцией, датчика R&S[®]NRP-Z11 или R&S[®]NRP-Z21 для тестового сигнала 3GPP (тестовая модель 1-64) сравниваются с непрерывным синусоидальным сигналом той же амплитуды. Красный цвет – стандартные настройки; желтый цвет – зона перехода между измерительными трактами, сдвинутыми на -6 дБ; голубой цвет – погрешность, вызванная шумом (влияние модуляции ниже -30 дБм не учитывается)

Г-коррекция

Основным источником ошибок при измерениях мощности в ВЧ и СВЧ диапазонах является рассогласование источника сигнала и датчика. Для минимизации влияния несогласованного источника коэффициент стоячей волны (КСВ) на стороне датчика был снижен насколько возможно. Для уменьшения рассогласования комплексный коэффициент отражения источника передается в датчик по шине USB, и датчик исправляет ошибку рассогласования за счет Г-коррекции, учитывая при этом свое собственное низкоомное рассогласование.

Коррекция S-параметров

Особенно часто проблема рассогласования возникает в процессе производства, когда датчик не удается подключить непосредственно к измеряемому источнику, а используется промежуточный аттенуатор или направленный ответвитель. С помощью небольшой программы, которую можно запустить на любом компьютере, полный набор s-параметров подключенного двухполюсника можно загрузить в память датчика по шине USB. Необходимый формат данных (s2p/Touchstone) генерируется любым векторным анализатором

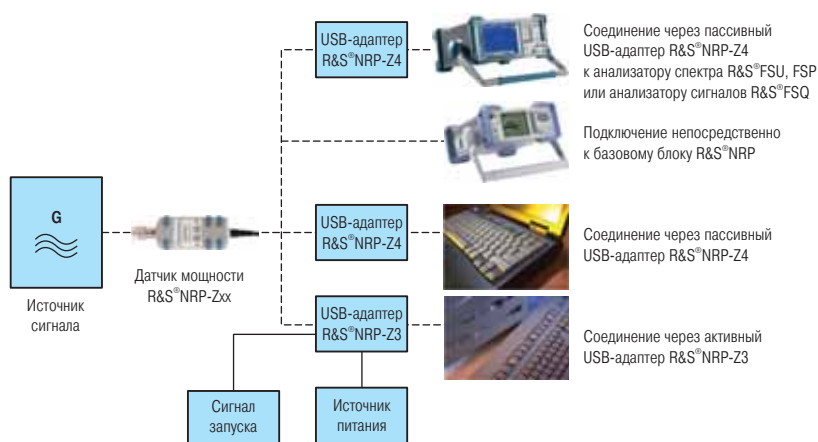


Мультислотное измерение: для наиболее распространенных методов временного разделения каналов (например, GSM/EDGE, DECT), средняя мощность может измеряться одновременно во всех слотах

электрических цепей. После передачи комплексных коэффициентов отражения источника (чего, в принципе, можно и не делать), прибор выдает идеально скорректированные показания.

Работа с компьютером

Датчики серии R&S®NRP-Z можно использовать как автономные измерительные приборы без базового блока. Помимо самого датчика мощности они содержат центральный процессор, который управляет датчиком, обрабатывает результаты измерений и обслуживает интерфейс: в итоге получается законченный миниатюрный измеритель мощности. Все данные замеров и настройки передаются через цифровой интерфейс USB. Для управления датчиками со стороны ПК используются драйверы к ним и приложение Power Viewer, реализующее основные измерительные функции.



Четыре способа соединения с датчиком R&S®NRP

Два адаптера для подключения датчиков:

- ◆ Пассивный USB адаптер R&S®NRP-Z4 поддерживает все базовые функции и обеспечивает передачу настроек и измерительных данных, а также подачу питающего напряжения.
- ◆ Активный USB адаптер R&S®NRP-Z3 разработан специально для приложений, требующих внешней синхронизации датчика мощности. Он также содержит отдельный источник питания.

Краткие технические характеристики

Датчики мощности

Модель R&S®	Диапазон частот	Диапазон измерений мощности, макс. мощность	КСВ	Время нарастания, видеополоса	Смещение нуля	Отображение шума	Линейность в дБ (от +15°C до +35°C)	Неопределенность (погрешность) калибровки в дБ
Универсальные датчики мощности								
NRP-Z11	10 МГц ... 8 ГГц	200 пВт ... 200 мВт 400 мВт (AVG) 1 Вт (ПК, 10 мкс)	10 МГц ... 2.4 ГГц: <1.13 >2.4 ... 8 ГГц: <1.20 >8 ... 18 ГГц: <1.25	< 8 мкс > 50 кГц	64 пВт	40 пВт	0.022 ... 0.097	0.047 ... 0.083
NRP-Z21	10 МГц ... 18 ГГц	200 пВт ... 200 мВт 400 мВт (AVG) 1 Вт (ПК, 10 мкс)	10 МГц ... 2.4 ГГц: <1.13 >2.4 ... 8 ГГц: <1.20 >8 ... 18 ГГц: <1.25		700 пВт	400 пВт	0.022 ... 0.152	0.047 ... 0.123
NRP-Z22	10 МГц ... 18 ГГц	2 нВт ... 2 Вт 3 Вт (AVG) 10 Вт (ПК, 10 мкс)	10 МГц ... 2.4 ГГц: <1.14 >2.4 ... 8 ГГц: <1.20 >8 ... 12.4 ГГц: <1.25 >12.4 ... 18 ГГц: <1.30		7 нВт	4 нВт	0.022 ... 0.135	0.072 ... 0.180
NRP-Z23	10 МГц ... 18 ГГц	20 нВт ... 15 Вт 18 Вт (AVG) 100 Вт (ПК, 10 мкс)	10 МГц ... 2.4 ГГц: <1.14 >2.4 ... 8 ГГц: <1.25 >8 ... 12.4 ГГц: <1.30 >12.4 ... 18 ГГц: <1.41		20 нВт	13 нВт	0.022 ... 0.135	
NRP-Z24	10 МГц ... 18 ГГц	60 нВт ... 30 Вт 36 Вт (AVG) 300 Вт (ПК, 10 мкс)						
Датчики средней мощности								
NRP-Z91	9 кГц ... 6 ГГц	200 пВт ... 200 мВт 400 мВт (AVG) 1 Вт (ПК, 10 мкс)	9 кГц ... 2.4 ГГц: <1.13 >2.4 ... 6 ГГц: <1.20	-	64 пВт	40 пВт	0.022 ... 0.097	0.047 ... 0.083
Термодатчики мощности								
NRP-Z51	0 ... 18 ГГц	1 мкВт ... 100 мВт 300 мВт (AVG) 10 Вт (ПК, 1 мкс)	0 ... 2.4 ГГц: <1.10 >2.4 ... 12.4 ГГц: <1.15 >12.4 ... 18 ГГц: <1.20 >18 ... 26.5 ГГц: <1.25 >26.5 ... 40 ГГц: <1.30	-	33 нВт	20 нВт	0.020	0.047 ... 0.098
NRP-Z55	0 ... 40 ГГц	1 мкВт ... 100 мВт 300 мВт (AVG) 10 Вт (ПК, 1 мкс)	0 ... 2.4 ГГц: <1.10 >2.4 ... 12.4 ГГц: <1.15 >12.4 ... 18 ГГц: <1.20 >18 ... 26.5 ГГц: <1.25 >26.5 ... 40 ГГц: <1.30	-	33 нВт	20 нВт	0.020	0.053 ... 0.112

Прочие характеристики датчиков мощности	
Измерительные функции	
Непрерывное среднее	непрерывное измерение средней мощности; выбираемая ширина окна измерения
Среднее пачки (для R&S [®] NRP-Z1x/-Z2x)	измерение средней мощности пачки импульсов с автообнаружением пачки импульсов
Таймслот/строб (для R&S [®] NRP-Z1x/-Z2x)	измерение средней мощности пачки импульсов в одном или более таймслоте
Осциллограф (для R&S [®] NRP-Z1x/-Z2x)	измерение зависимости мощности от времени
Усредняющий фильтр	
Коэффициент усреднения	от 1 до 2 ¹⁶
Автоматические режимы	нормальный (настройки фильтра зависят от измеряемой мощности и разрешения) с фиксированным шумом (фильтр настроен на указанный уровень шума)
Поправочные функции	
Частота	учет калибровочных коэффициентов, относящихся к тестовой частоте
Ослабление	результат измерений исправляется с помощью фиксированного коэффициента (смещение дБ)
S-параметр	учет компонентов, подключенных перед датчиком, путем загрузки их S-параметров в датчик
Гамма-коррекция	уменьшение рассогласования с источником
Сигналы запуска	
Источник	Внутренний, Внешний, Шина, Прямой, Удержание
Фронт	нарастающий/спадающий
Уровень (внутренний)	от -40 до +23 дБм (R&S [®] NRP-Z11, -Z21)
	от -30 до +33 дБм (R&S [®] NRP-Z22)
	от -19 до +42 дБм (R&S [®] NRP-Z23)
	от -14 до +45 дБм (R&S [®] NRP-Z24)

Интерфейс датчика для подключения	
Источник питания	+5 В/200 мА тип. (мощное устройство USB)
Дистанционное управление	по шине USB в режиме полной скорости, совместим с USB1,0/1,1/2,0
Вход синхронизации	дифференциальный (0/+3,3 В)
Габариты (Ш x В x Г)	длина, включая соединительный кабель: ~1.6 м
R&S [®] NRP-Z11/21/51/55/91	48 мм x 31 мм x 170 мм
R&S [®] NRP-Z22	48 мм x 31 мм x 214 мм
R&S [®] NRP-Z23	60 мм x 54 мм x 285 мм
R&S [®] NRP-Z24	60 мм x 54 мм x 344 мм
Масса	< 0.3 кг

Представление	цифровое, цифровое и аналоговое
Разрешение	выбирается 4 шагами: от 0.001 до 1 дБ
Цифровые значения	зависит от определенных пользователем граничных значений шкалы
Аналоговое отображение	Оконная система меню с горячими клавишами для наиболее важных функций
Ручное управление	Оконная система меню с горячими клавишами для наиболее важных функций
Дистанционное управление	Шина IEC/IEEE488, USB TMC, Ethernet/VXI11
Источник питания	220...240 В (±10%), 50...60 Гц (±10%) 100...120 В (±10%), 50...400 Гц (±10%)
Кажущаяся мощность	< 80 ВА
Габариты (Ш x В x Г)	274 мм x 112 мм x 267 мм
Масса	< 3.0 кг

Базовый блок R&S[®]NRP

Измерительных каналов	от 1 до 4
Измерительные возможности отдельного канала	
См. технические характеристики датчиков, а также: относительное измерение по отношению к результату или выбранному пользователем эталонному значению, сохранение минимумов и максимумов (Max, Min, Max-Min), слежение за граничными значениями	
Индикация, абсолютные значения	в Вт, дБм и дБмкВ
Индикация, относительные значения	в дБ, в виде изменения в процентах (Δ%) или дробных долей
Измерительные возможности многоканальные	
одновременное измерение до 4 каналов; возможно отображение отношения, сравнительного отношения или разности результатов 2 каналов (для всех функций, кроме «Осциллографа»)	
Индикация	в Вт в дБ, в виде изменения в процентах (Δ%), в дробных долях или в виде одного из следующих параметров согласования: KCB, потери на отражение, коэффициент отражения в дБ, в виде изменения в процентах (Δ%) или в дробных долях
Разность	
Отношение	
Сравнительное отношение	
Дисплей	графический ЖК экран 1/4 VGA (320 x 240) пикселей, монохромный, трансрефлективный
Подсветка	регулируемая яркость
Результаты измерений	могут одновременно отображаться в отдельных окнах до 4 результатов с дополнительной информацией (Мин, Макс, Макс-Мин, частота)

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Измеритель мощности	R&S [®] NRP	1143.8500.02
Датчики мощности		
200 пВт...200 мВт, 10 МГц...8 ГГц	R&S [®] NRP-Z11	1138.3004.02
200 пВт...200 мВт, 10 МГц...18 ГГц	R&S [®] NRP-Z21	1137.6000.02
200 пВт...200 мВт, 9 кГц...6 ГГц	R&S [®] NRP-Z91	1168.8004.02
2 нВт...2 Вт, 10 МГц...18 ГГц	R&S [®] NRP-Z22	1137.7506.02
20 нВт...15 Вт, 10 МГц...18 ГГц	R&S [®] NRP-Z23	1137.8002.02
60 нВт...30 Вт, 10 МГц...18 ГГц	R&S [®] NRP-Z24	1137.8502.02
1 мкВт...100 мВт, 0...18 ГГц	R&S [®] NRP-Z51	1138.0005.02
1 мкВт...100 мВт, 0...40 ГГц	R&S [®] NRP-Z55	1138.2008.02
Опции		
Источник для проверки датчика	R&S [®] NRP-B1	1146.9008.02
Второй вход датчика (В)	R&S [®] NRP-B2	1146.8801.02
Батарейное питание	R&S [®] NRP-B3	1146.8501.02
LAN Interface 10/100 Base T	R&S [®] NRP-B4	1146.9308.02
3-й и 4-й входы датчика (С, D)	R&S [®] NRP-B5	1146.9608.02
Входы датчика на задней панели А и В ¹⁾	R&S [®] NRP-B6	1146.9908.02
Кабель-удлинитель для датчика, 5 м	R&S [®] NRP-Z2	1146.6750.05
Кабель-удлинитель для датчика, 10 м	R&S [®] NRP-Z2	1146.6750.10
USB-адаптер (активный)	R&S [®] NRP-Z3	1146.7005.02
USB-адаптер (пассивный)	R&S [®] NRP-Z4	1146.8001.02

¹⁾ Не сочетается с опцией R&S[®]NRP-B5.

Измеритель отраженной мощности R&S® NRT

От 200 кГц до 4 ГГц
От 0,3 мВт до 2000 Вт

Измерение прямой
и отраженной мощности
в рабочем режиме



Краткое описание

Направленные измерители мощности используются для измерения мощности в обоих направлениях в рабочем режиме. Типичные области применения прибора: установка, обслуживание и мониторинг передатчиков, антенн и ВЧ-генераторов в промышленности и медицине. Измеритель отраженной мощности R&S®NRT – правильный выбор: прочный, точный и компактный прибор. Благодаря широкому набору функций и высокой точности, он пригоден для решения классических задач мобильной связи, а также для использования в исследованиях, разработке и на производстве.

От КВ до цифровой радиосвязи

Прибор R&S®NRT может использоваться с датчиками мощности R&S®NRT-Z43 и R&S®NRT-Z44 для решения сегодняшних и завтрашних задач радиосвязи: широкая полоса частот от 200 (400) МГц до 4 ГГц покрывает все важнейшие диапазоны, метод измерения совместим со всеми широко распространенными аналоговыми и, особенно,

цифровыми стандартами модуляции: GSM/EDGE, 3GPP (W-/TD-CDMA), DMA (IS-95), CDMA2000, PHS, NADC, PDC, TETRA, DECT, DAB, DVB-T и многими другими. Для стандартных, широко используемых диапазонов частот подходит весь набор датчиков от предыдущей модели R&S®NAP, например, для коротких волн. Эти датчики можно подключать через дополнительный адаптер.

Непосредственные измерения с компьютера

В то время как обычные датчики могут использоваться только в совокупности с базовым блоком, датчики семейства R&S®NRT представляют собой законченные измерительные приборы, которые способны взаимодействовать с базовым блоком или с компьютером через стандартный последовательный интерфейс.

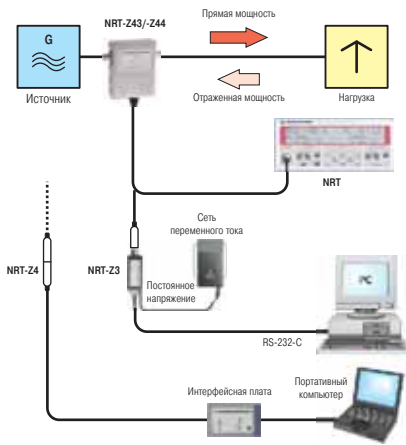
Адаптер интерфейса R&S®NRT-Z3 обеспечивает соединение со стандартным последовательным интерфейсом ПК RS-232-C (COMx), PC Card - адаптер R&S®NRT-Z4 – соединение с разъемом PC card переносных компьютеров и ноутбуков.

Windows-приложение (V-R&S®NRT) обеспечивает управление датчиком и отображение результатов измерения.

Основные свойства

Благодаря большому дисплею и небольшому числу удобно расположенных клавиш, работать с прибором R&S®NRT очень просто. Переключения между основными функциями выполняются легким нажатием клавиши:

- ◆ Выбор между средней мощностью, средней мощностью пакета, пиковой мощностью (PEP) и отношением пиковой мощности к средней (пик-фактор)
- ◆ Переключение между прямой и поглощенной мощностью
- ◆ Измерение разности мощностей в дБ или %
- ◆ При измерениях отраженной мощности выбор между потерями на отражение, КСВ, коэффициентом отражения
- ◆ Акустическое слежение за КСВ
- ◆ Индикация максимальных и минимальных значений
- ◆ Квазианалоговый линейчатый индикатор
- ◆ Выбор между измерениями на источнике и на нагрузке



Измерение прямой и отраженной мощности с помощью R&S®NRT-Z43/-Z44: считывание результатов либо с базового блока, либо непосредственно с компьютера.

Опции

Базовый блок R&S®NRT поставляется с шиной IEC (IEEEE488) и интерфейсом RS-232 (оба соответствуют стандарту SCPI). Три опции обеспечивают адаптацию R&S®NRT к различным задачам:

- ◆ Дополнительный вход позволяет подключать датчики от предыдущей модели прибора NAP
- ◆ Два дополнительных входа для датчиков типа NRT-Z (дополнение NRT-B2) позволяют следить за 3-мя контрольными точками
- ◆ Аккумулятор и встроенное зарядное устройство позволяют работать в мобильном режиме (NRT-B3)

Краткие технические характеристики

Измерительные функции	
Мощность	прямая мощность и мощность, поглощенная нагрузкой в Вт, дБм, дБ или % (дБ или % от измеренного или эталонного значения)
Параметры мощности ¹⁾	средняя мощность, средняя мощность пакета, пиковая мощность огибающей, отношение пиковой мощности к средней (пик-фактор), комплементарная интегральная функция распределения (CCDF)
Отражение	KCB, потери на отражение, коэффициент отражения, отношение отраженной мощности к прямой, отраженная мощность
Коррекция АЧХ	при подаче ВЧ на вход учитываются сохраненные поправочные коэффициенты датчика мощности; для датчиков NAP-Z базовый блок R&S®NRT имеет память для 3 наборов калибровочных коэффициентов
Цифровые	одновременная индикация мощности, отражения и частоты несущей (входное значение)
Разрешающая способность	HIGH (высокое): 4½ разрядов (0.001 дБ) LOW (низкое): 3½ разрядов (0.01 дБ)
Аналоговые	два 50-элементных линейчатых индикатора для отображения мощности и отражения с выбираемым или предустановленным масштабом
Усреднение	автоматическое, в зависимости от выбранного разрешения и характеристик датчика
Максимум/Минимум	индикация текущего максимума, минимума или отношения макс/мин для выбранных измерит. функций
Дистанционное управление	шина IEC/IEEE
Последовательный интерфейс	9-контактный разъем sub-D согласно EIA-232E
Общие характеристики	
Источник питания	
Питание от сети переменного тока	разъем IEC для однофазной сети напряжением от 90 до 264 В, от 47 до 63 Гц или от 90 до 132 В, от 47 до 440 Гц, 35 ВА, макс. 0,4 А
Автономное питание	с опциями R&S®NRT-B3, время работы примерно 8 ч с одним датчиком R&S®NRT-Z и опцией R&S®NRT-B1; зарядка в течение 2 часов в режиме быстрой зарядки
Габариты	219 мм x 103 мм x 240 мм
Масса	3,5 кг со всеми опциями
Датчики мощности R&S®NRT-Z43/-Z44	
Измерительные каналы	
Прямое направление 1 → 2	стандартное для всех измерительных функций
Прямое направление 2 → 1	только для измерения средней мощности и средней мощности пакета (при низких уровнях)
Измерительные функции	прямая и отраженная мощность
Параметры мощности	средняя мощность, средняя мощность пакета, пиковая мощность огибающей, отношение пиковой мощности к средней (пик-фактор), комплементарная интегральная функция распределения
Отражение	потери на отражение, KCB, коэффициент отражения, отношение отраженной мощности к прямой в %, отраженная мощность
Выбор диапазона	автоматический
Видеополоса	4 кГц, 200 кГц и "FULL" (600 кГц для R&S®NRT-Z14, 4 МГц для R&S®NRT-Z43/-Z44)
Коррекция АЧХ	при подаче ВЧ на вход учитываются сохраненные поправочные коэффициенты датчика мощности
ВЧ-разъемы	N (гнездо) с двух сторон
Дистанционное управление	через посл. интерфейс RS-422, 6-контактный разъем LEMOSA
Общие характеристики	
Источник питания	
Длина соединительного кабеля	500 м при питающем напряжении 12 В (через R&S®NRT-Z3, R&S®NRT-Z4 или работающий от сети R&S®NRT) 30 м при питании 7 В (работающий от аккумулятора R&S®NRT)
Габариты (Ш x В x Г)	120 мм x 95 мм x 39 мм
Масса	0.65 кг

¹⁾ Зависит от датчика

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Измеритель отраженной мощности	R&S®NRT	1080.9506.02
Датчики мощности R&S®NRT (включая программное обеспечение R&S®NRT)		
30 (75) Вт, от 0.4 до 4 ГГц	R&S®NRT-Z43	1081.2905.02
120 (300) Вт, от 0.2 до 4 ГГц	R&S®NRT-Z44	1081.1309.02
Датчики мощности R&S®NAP		
35 Вт, от 25 до 1000 МГц	R&S®NAP-Z3	0392.6610.55
110 Вт, 25 до 1000 МГц	R&S®NAP-Z4	0392.6910.55
350 Вт, 25 до 1000 МГц	R&S®NAP-Z5	0392.7116.55
1100 Вт, 25 до 1000 МГц	R&S®NAP-Z6	0392.7316.56
200 Вт, 0.4 до 80 МГц	R&S®NAP-Z7	0350.8214.02
2000 Вт, 0.2 до 80 МГц	R&S®NAP-Z8	0350.4619.02
20 Вт, 35 до 1000 МГц	R&S®NAP-Z10	0858.0000.02
200 Вт, 35 до 1000 МГц	R&S®NAP-Z11	0852.6707.02

Опции		
Интерфейс для датчиков мощности R&S®NAP-Z	R&S®NRT-B1	1081.0902.02
Для входа на задней панели для датчиков мощности R&S®NRT-Z	R&S®NRT-B2	1081.0702.02
Автономное питание со встроенным зарядным устройством и NiMH-аккумулятором	R&S®NRT-B3	1081.0502.02
Рекомендуемые дополнения		
NiMH-аккумулятор	R&S®NRT-Z1	1081.1209.02
Удлинительный кабель		
для датчиков R&S®NRT-Z, 10 м	R&S®NRT-Z2	1081.2505.10
для датчиков R&S®NRT-Z, 30 м	R&S®NRT-Z2	1081.2505.30
для датчиков R&S®NAP-Z, 25 м	R&S®NAP-Z2	0392.5613.02
Адаптер интерфейса RS-232-C для датчиков мощности R&S®NRT-Z вместе источником питания	R&S®NRT-Z3	1081.2705.02
Адаптер интерфейса платы ПК для датчиков мощности R&S®NRT-Z	R&S®NRT-Z4	1120.5005.02

Направленный измеритель мощности R&S® NAS

От 1 до 1990 МГц
От 10 мВт до 1200 Вт

Простые и точные измерения мощности и КСВ во всей области радиотелефонии



Краткое описание

Направленный измеритель мощности R&S®NAS идеально подходит для измерения мощности и КСВ во всех видах радиотехнического оборудования. Вставные блоки для работы с устройствами подвижной радиосвязи делают прибор R&S®NAS универсальным, расширяя его возможности для будущих применений.

Основные свойства

- ◆ Два магнитоэлектрических измерителя с подвижной катушкой
- ◆ Автоматическое переключение пределов измерений
- ◆ Работа от аккумулятора
- ◆ Автоматическое выключение
- ◆ Высокая степень защиты от ЭМП
- ◆ Превосходное соотношение между стоимостью и техническими характеристиками

Функционирование прибора

Прибор R&S®NAS чрезвычайно надежен и прост в эксплуатации благодаря микропроцессорному управлению. Падающая и отраженная мощности или падающая мощность и КСВ одновременно индицируются на крупных стрелочных индикаторах. Индикация КСВ положила конец использованию громоздких таблиц.

Вставные блоки

Вставные блоки либо подсоединяются к R&S®NAS сбоку, либо соединяются с прибором посредством 1,5 метрового кабеля для измерения в труднодоступных точках. Каждый вставной блок содержит индивидуальные калибровочные данные, которые считываются прибором R&S®NAS и учитываются при индикации результата измерения.

Применение в GSM900/1800/1900

Вставные блоки R&S®NAS-Z6 и -Z7 позволяют измерять пиковую мощность огибающей (PEP) тактового сигнала с учетом установленных в стандарте GSM временных параметров, поэтому данные блоки также идеально подходят для измерений на мобильных станциях, которые, согласно определению, передают сигнал только в одном из восьми таймслотов. Выбросы при неустановившемся режиме для пакетных сигналов устраняются схемой регулировки так, что падающая и отраженная мощности, а также КСВ измеряются и индицируются безошибочно.

Стандартные применения

Стандартный вставной блок R&S®NAS-Z5, рассчитанный на широкий частотный диапазон, подойдет почти для любого применения. Он покрывает практически все промышленные применения в аналоговой радиотехнике, включая авионавигацию.

Применение в КВ-диапазоне

Вставные блоки R&S®NAS-Z1 и -Z2 были специально разработаны для частотного диапазона до 30 МГц.

Блок R&S®NAS-Z2 рассчитан на мощности до 1200 Вт, встречающиеся в коротковолновых системах связи дальнего действия.

Измерение мощности с согласованием

При измерениях на передатчиках оконечная нагрузка R&S®NAZ10 или R&S®NAZ30 выступают в роли эквивалента антенны, подсоединенной к выходу вставного блока.

Краткие технические характеристики: вставные блоки R&S® NAS-Z

Модель	R&S® NAS-Z1	R&S® NAS-Z2	R&S® NAS-Z3	R&S® NAS-Z5	R&S® NAS-Z6	R&S® NAS-Z7
Диапазон частот	1 ... 30 МГц	1 ... 30 МГц	25 ... 200 МГц	70 ... 1000 МГц	890 ... 960 МГц ¹⁾	890 ... 960 МГц ¹⁾ и 1710 ... 1990 МГц
Диапазон измеряемых мощностей	0.01 ... 120 Вт	0.1 ... 1200 Вт	0.01 ... 120 Вт	0.01 ... 120 Вт	0.01 ... 120 Вт	0.01 ... 30 Вт ⁶⁾
Погрешность (показаний)	±4.5%	±6.5	±5.5%	±6.5% ²⁾	±5.5%	±6/8.5% (≤ 20 Вт) ⁵⁾ < 7/9.5% (< 30 Вт) ⁵⁾
КСВ	< 1.07	< 1.07	< 1.07	< 1.07 ³⁾	< 1.1	< 1.15
Коэффициент направленности	> 30 дБ	> 30 дБ	> 30 дБ	> 30 дБ ⁴⁾	> 26 дБ	> 26 дБ
Разъем, импеданс	N гнездо, 50Ω					
Габариты (Ш x В x Г);	55 мм x 120 мм x 90 мм;					
Масса	0.7 кг					

¹⁾ Пригодный диапазон: от 100 до 1000 МГц для R&S® NAS-Z6, от 850 до 2000 МГц для R&S® NAS-Z7 (с более широкими пределами погрешностей).

²⁾ От 100 до 1000 МГц; от 75 до 100 МГц; от -11 до +5.5% отчета; от 70 до 75 МГц; от -15 до -5.5% отчета.

³⁾ $f < 500$ МГц; на $f \geq 500$ МГц; < 1.1 .

⁴⁾ $f < 500$ МГц; на $f \geq 500$ МГц; > 26 дБ.

⁵⁾ В частотном диапазоне от 1880 до 1990 МГц действуют более широкие пределы погрешности.

⁶⁾ До 100 Вт с более широкими пределами погрешностей.

Краткие технические характеристики: базовый блок R&S® NAS

Индикация	два стрелочных индикатора для мощностей падающего и отраженного сигнала плюс индикация КСВ
Выбор диапазона	автоматический или ручной, отдельный для мощностей падающего и отраженного сигнала
Погрешность (от 18°C до 28°C)	±1.5% от выбранного диапазона + погрешность датчика мощности
Дополнительная погрешность при температурах $> 28^\circ\text{C}$ и $< 18^\circ\text{C}$	$\leq 0.25\%$ отсчета/°C
Автоотключение	примерно через 1 час после последнего нажатия кнопки
Общие характеристики	
Источник питания	5 сухих элементов IECR20, срок службы > 150 ч (щелочные марганцевокислые элементы)
Габариты (Ш x В x Г);	210 мм x 145 мм x 90 мм;
масса	2 кг

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Направленный измеритель мощности	R&S® NAS	0828.6017.02
Вставной блок	R&S® NAS-Z1	0828.6317.02
	R&S® NAS-Z2	0828.6417.02
	R&S® NAS-Z3	0828.6517.02
	R&S® NAS-Z5	0828.6717.03
для GSM900	R&S® NAS-Z6	0828.6723.02
для GSM 900/1800/1900	R&S® NAS-Z7	0828.6746.02

Универсальный радиокommunikационный тестер R&S® CMU200

Мультипротокольный тестер для существующих и будущих сетей мобильной связи с масштабируемой многорежимной функциональностью



Краткое описание

Радиокommunikационный тестер R&S®CMU200 повышает эффективность затрат на оборудование благодаря множеству функциональных возможностей, среди которых особо следует отметить чрезвычайно высокую скорость измерений и очень высокую точность. Кроме того, вторичная дистанционная адресация модулей позволяет выполнять интеллектуальную и автономную обработку целых измерительных процессов и значительно ускоряет разработку испытательных программ.

Базовый прибор без установки дополнительных блоков может использоваться для измерения общих параметров мобильных телефонов 1-го, 2-го или 3-го поколения. Базовый прибор R&S®CMU200 – идеальное решение для задач на модульном уровне, т.е. на ранних стадиях производства в любых сотовых стандартах. Неотъемлемые части базового прибора R&S®CMU200 – ВЧ-генератор и ВЧ-анализатор, которые дополняются гибкой, независимой от сети системой меню и универсальным анализатором спектра.

Области применения

- ◆ Разработка микросхем
- ◆ Разработка ВЧ-устройств
- ◆ Разработка модулей
- ◆ Испытание модулей на производстве
- ◆ Настройка мобильных телефонов
- ◆ Окончательные испытания на производстве
- ◆ Функциональная проверка изделия
- ◆ Испытание характерных возможностей
- ◆ Техобслуживание на высоком уровне
- ◆ Контроль качества
- ◆ Основа испытательных систем
- ◆ Моделирование базовой станции

Основные свойства

- ◆ Чрезвычайно высокая скорость измерений
- ◆ Высокоточные измерения
- ◆ Превосходная воспроизводимость результатов
- ◆ Быстрое переключение между сетями
- ◆ Универсальный анализатор спектра
- ◆ Модульное построение аппаратной и программной частей обеспечивает простой переход к расширению функциональности
- ◆ Простой переход на новые стандарты

- ◆ Понятная структура меню с чувствительным к содержанию выбором, вводом и всплывающим меню
- ◆ Чрезвычайно низкое потребление мощности и эффективный отвод тепла обеспечивают исключительную надежность

Характерные особенности

Базовый прибор оборудован не зависящим от конкретного стандарта модулем тестирования, что позволяет выполнять самые разнообразные измерения, необходимые для разработки мобильного оборудования любых стандартов, работающего в широком и непрерывном частотном диапазоне. А с установкой соответствующих опций R&S®CMU200 предлагает аппаратные и программные средства, необходимые для тестирования аппаратуры 3G, 2.5G и предшествующих поколений.

ВЧ-генератор

Диапазон частот	от 100 до 2700 МГц
Разрешение по частоте	0.1 Гц
Время установки частоты	< 400 мкс до $\Delta f < 1$ кГц
Уровень выходного сигнала	
ВЧ1	
от 100 кГц до 2200 МГц	от -130 до -27 дБм
от 2200 до 2700 МГц	от -130 до -33 дБм
ВЧ2	
от 100 кГц до 2200 МГц	от -130 до -10 дБм
от 2200 до 2700 МГц	от -130 до -16 дБм
ВЧ3 _{вых}	
от 100 кГц до 2200 МГц	от -90 до +13 дБм
от 2200 до 2700 МГц	от -90 до +5 дБм

ВЧ-анализатор

Измеритель мощности (частотно-избирательный)	
Диапазон частот/разрешение	от 10 до 2700 МГц/0.1 Гц
Полосы разрешения	от 10 Гц до 1 МГц
Диапазон уровней для номинальных характеристик	с кратностью шага 1/2/3/5
ВЧ1 (непр. мощность) ¹⁾	
от 10 до 2200 МГц	от -40 до +47 дБм (50 Вт)
от 2200 до 2700 МГц	от -34 до +47 дБм (50 Вт)
Макс. пик. мощность ²⁾ (PEP)	+53 дБм (200 Вт)
ВЧ2 (непр. мощность) ¹⁾	
от 10 до 2200 МГц	от -54 до +33 дБм (2 Вт)
от 2200 до 2700 МГц	от -48 до +33 дБм
Макс. пик. мощность ²⁾ (PEP)	+39 дБм (8 Вт)
ВЧ4 _{вых} (непр. мощность и PEP)	
от 10 до 2200 МГц	от -80 до 0 дБм
от 2200 до 2700 МГц	от -74 до 0 дБм

Анализатор спектра

Диапазон частот	от 10 МГц до 2.7 ГГц
Полоса обзора	нулевая полоса...полный обзор
Разрешение по частоте	0.1 Гц
Полосы разрешения	от 10 Гц до 1 МГц с кратностью шага 1/2/3/5

Опция для аудиоизмерений R&S[®] CMU-B41

НЧ-генератор синусоидальных импульсов	
Диапазон частот	от 20 Гц до 20 кГц
Разрешение по частоте	0.1 Гц
Диапазон уровней	от 10 мкВ до 5 В
НЧ-вольтметр	
Диапазон частот	от 50 Гц до 20 кГц
Диапазон уровней	от 50 мкВ до 30 В

Общие характеристики

Рабочий диапазон температур	от +5 °C до +45 °C
Температура хранения	от -25 °C до +60 °C
Источник питания	от 100 до 240 В ± 10% (AC), от 3.1 до 1.3 А, от 50 до 400 Гц,
Потребляемая мощность	
Базовый модуль	130 Вт
с типовыми опциями	180 Вт
Габариты (Ш x В x Г)	465 мм x 193 мм x 517 мм (19"; 4U)
Масса базового модуля	14 кг
Масса с типовыми опциями	18 кг

¹⁾ 50 Вт в диапазоне температур от 5 °C до 30 °C, линейное ухудшение характеристик до 25 Вт при 45 °C.

²⁾ Среднее значение мощности от времени должно быть не более, чем допустимая непрерывная мощность.

Информация для заказа

Тип устройства	Описание	GSM/GPRS/ EDGE	TDMA	AMPS	CDMA2000 [®]	WCDMA/ HSDPA	Bluetooth [®]	Код заказа
R&S [®] CMU200	Базовый модуль с сетевым кабелем, руководством по эксплуатации и обслуживанию	●	●	●	●	●	●	1100.0008.02
R&S [®] CMU-B11 ¹⁾	Термостатированный кварцевый генератор (ОСХО), старение 2×10^{-7} /год	○	○	○	○	○	○	1100.5000.02
R&S [®] CMU-B12 ¹⁾	Высокостабильный генератор ОСХО, старение 3.5×10^{-8} /год.	○	○	○	○	○	○	1100.5100.02
R&S [®] CMU-B17	Аналоговый I/Q ПЧ интерфейс	○	○	○	○	○	○	1100.6906.02
R&S [®] CMU-B21	Универсальный блок передачи сигналов. Содержит сигнальные модули для AMPS, TDMA, GSM/GPRS/EGPRS	●	●	●	○	●	●	1100.5200.14
R&S [®] CMU-B41	Генератор и анализатор звуковых частот. Содержит генератор звуковой частоты, вольтметр и измеритель нелинейных искажений	○	○	●	○	○	○	1100.5300.02
R&S [®] CMU-B52	Внутренний универсальный многорежимный речевой кодер/декодер; требуется опция R&S [®] CMU-B21	○	○	○	○	○	○	1100.5400.14
R&S [®] CMU-B53	Расширение для Bluetooth [®] ; требуется опция R&S [®] CMU-B21	○	○	○	○	○	○	1100.5700.14
R&S [®] CMU-B55	Опция режима HD для испытаний (E)GPRS с количеством слотов не менее 2 UL	○	○	○	○	○	○	1159.4000.14
R&S [®] CMU-B56	Сигнальный модуль WCDMA (3GPP FDD) для R&S [®] CMU-B21 модель 14	○	○	○	○	●	○	1150.1850.14
R&S [®] CMU-B68	Универсальная плата модуляции для WCDMA (3GPP FDD) уровень-1, канал DL и UL, без передачи сигналов	○	○	○	○	○	○	1149.9809.02
R&S [®] CMU-B73	Аналоговый интерфейс телефонной линии	○	○	○	○	○	○	1150.2004.02
R&S [®] CMU-B83	Сигнальный модуль CDMA2000 [®] 1X	○	○	○	●	○	○	1150.0301.12
R&S [®] CMU-B85	Речевой кодек 8k/13k QCELP, 8k EVRC для сигнального модуля cdma2000 R&S [®] CMU-B83	○	○	○	○	○	○	1100.7002.02
R&S [®] CMU-B87	Интерфейс для испытаний CDMA2000 [®] 1X для опции R&S [®] CMU-B83	○	○	○	○	○	○	1150.2404.02
R&S [®] CMU-B88	Плата расширения CDMA2000 [®] 1xEV-DO (HDR) для CDMA2000 [®] 1X; R&S [®] CMU-B83	○	○	○	○	○	○	1158.9908.02
R&S [®] CMU-B95	2-й ВЧ-канал передатчика, перекрывающий требования настоящего ВССН по стандартам GSM/GPRS/EGPRS, и приложение для испытаний в стандарте (E)GPRS	○	○	○	○	○	○	1159.0504.02
R&S [®] CMU-B96	2-й ВЧ-канал передатчика полнофункциональный, для генерации сигналов с малой полосой (GSM ВССН, канал А) или широкополосных сигналов (WCDMA ВССН, канал В)	○	○	○	○	○	○	1159.1600.02
R&S [®] CMU-B99	Диапазон уровней ВЧ1 идентичный ВЧ2	○	○	○	○	○	○	1150.1250.02
R&S [®] CMU-K20	ПО для тестирования мобильных станций стандарта GSM400 с передачей/без передачи сигналов	●	○	○	○	○	○	1115.5900.02
R&S [®] CMU-K21	ПО для тестирования мобильных станций стандартов GSM900, R-GSM и E-GSM с передачей/без передачи сигналов	●	○	○	○	○	○	1115.6007.02
R&S [®] CMU-K22	ПО для тестирования мобильных станций стандарта GSM1800 (DCS) с передачей/без передачи сигналов	●	○	○	○	○	○	1115.6107.02
R&S [®] CMU-K23	ПО для тестирования мобильных станций стандарта GSM1900 (PCS) с передачей/без передачи сигналов	●	○	○	○	○	○	1115.6207.02
R&S [®] CMU-K24	ПО для тестирования мобильных станций стандарта GSM850 с передачей/без передачи сигналов	●	○	○	○	○	○	1115.6307.02
R&S [®] CMU-K26	ПО для тестирования мобильных станций стандарта GT800 с передачей/без передачи сигналов	●	○	○	○	○	○	1115.6507.02
R&S [®] CMU-K27	ПО для тестирования мобильных станций стандарта IS-136/сотовой (в диапазоне 800 МГц) с передачей/без передачи сигналов	○	●	○	○	○	○	1115.6607.02

Информация для заказа

Тип устройства	Описание	GSM/GPRS/EDGE	TDMA	AMPS	CDMA2000	WCDMA/HSDPA	Bluetooth	Код заказа
R&S [®] CMU-K28	ПО для тестирования мобильных станций стандарта IS-136/PCS (в диапазоне 1900 МГц) с передачей/без передачи сигналов	–	●	–	–	–	–	1115.6707.02
R&S [®] CMU-K29	ПО для тестирования мобильных станций стандарта AMPS с передачей/без передачи сигналов	–	–	●	–	–	–	1115.6807.02
R&S [®] CMU-K42	Расширение ПО для тестирования GPRS для всех пакетов ПО тестирования GSM	○	–	–	–	–	–	1115.4691.02
R&S [®] CMU-K43	ПО для тестирования функции классического EGPRS (EDGE) с передачей сигналов для всех пакетов ПО тестирования GSM	○	–	–	–	–	–	1115.6907.02
R&S [®] CMU-K44	Сдвоенный режим передачи: одновременное соединение CS и PS для всех пакетов ПО тестирования GSM	○	–	–	–	–	–	1157.4277.02
R&S [®] CMU-K45	Расширение ПО для тестирования AMR для всех пакетов ПО тестирования GSM	○	–	–	–	–	–	1150.3100.02
R&S [®] CMU-K47	Опция регулировки Smart Alignment для всех пакетов ПО тестирования GSM	○	–	–	–	–	–	1157.4477.02
R&S [®] CMU-K48	Измерение зависимости I/Q от SLOT для настройки поляризационных модуляторов	○	–	–	–	–	–	1157.5309.02
R&S [®] CMU-K53	ПО для тестирования в стандарте Bluetooth [®]	–	–	–	–	–	●	1115.5000.02
R&S [®] CMU-K61	ПО для тестирования WCDMA (3GPP/FDD) Band 4, UE с передачей сигналов	–	–	–	–	●	–	1115.4891.02
R&S [®] CMU-K62	ПО для тестирования WCDMA (3GPP/FDD) Band 5, UE с передачей сигналов	–	–	–	–	●	–	1115.4891.02
R&S [®] CMU-K63	ПО для тестирования WCDMA (3GPP/FDD) Band 6, UE с передачей сигналов	–	–	–	–	●	–	1115.4891.02
R&S [®] CMU-K64	3.6 Мб/с HSDPA	–	–	–	–	○	–	1115.4891.02
R&S [®] CMU-K65	ПО для тестирования пользовательского передающего оборудования WCDMA (3GPP/FDD, UL) без передачи сигналов	–	–	–	–	●	–	1115.4891.02
R&S [®] CMU-K66	ПО для тестирования DL генератора WCDMA (3GPP/FDD) без передачи сигналов	–	–	–	–	●	–	1115.5100.02
R&S [®] CMU-K67	ПО для тестирования WCDMA (3GPP FDD) Band 3, UE с передачей сигналов	–	–	–	–	●	–	1150.3000.02
R&S [®] CMU-K68	ПО для тестирования WCDMA (3GPP FDD) Band 1, UE с передачей сигналов	–	–	–	–	●	–	1115.5300.02
R&S [®] CMU-K69	ПО для тестирования WCDMA (3GPP FDD) Band 2, UE с передачей сигналов	–	–	–	–	●	–	1115.5400.02
R&S [®] CMU-K83	ПО для тестирования мобильных станций стандарта CDMA2000 [®] 1X (в диапазоне 450 МГц) с передачей/без передачи сигналов	–	–	–	●	–	–	1150.3500.02
R&S [®] CMU-K84	ПО для тестирования мобильных станций стандарта CDMA2000 [®] 1X (в диапазоне 800 МГц) с передачей/без передачи сигналов	–	–	–	●	–	–	1150.3600.02
R&S [®] CMU-K85	ПО для тестирования мобильных станций стандарта CDMA2000 [®] 1X (в диапазоне 1900 МГц) с передачей/без передачи сигналов	–	–	–	●	–	–	1150.3700.02
R&S [®] CMU-K86	ПО для тестирования мобильных станций стандарта CDMA2000 [®] 1X (в диапазоне 2200 МГц) с передачей/без передачи сигналов	–	–	–	●	–	–	1150.3800.02
R&S [®] CMU-K87	Тестирование приложений CDMA2000 [®] , интерфейс для испытаний CDMA2000 [®] ; требуется опция R&S [®] CMU-B87	–	–	–	○	–	–	1150.4007.02
R&S [®] CMU-K88	ПО для тестирования CDMA2000 [®] 1xEV-DO (HDR); требуется опция R&S [®] CMU-B88	–	–	–	○	–	–	1150.3900.02
R&S [®] CMU-K92	Тестирование приложений (E)GPRS; требуется внешний ПК с WINXP/2000, программная опция GPRS или EGPRS, а также вспомогательный генератор R&S [®] CMU-B95 и Power-PC	○	–	–	–	–	–	1157.4077.02
R&S [®] CMU-K96	Тестирование приложений WCDMA. Требуется не менее одного диапазона WCDMA	–	–	–	–	○	–	1157.4177.02
R&S [®] CMU-PK20 ²⁾	Пакет ПО для R&S [®] CMU200, включая GSM850 + 900 + 1800 + 1900 + GPRS передачу сигналов (R&S [®] CMU-K21, -K22, -K23, -K24, -K42)	○	–	–	–	–	–	1159.3303.02
R&S [®] CMU-PK60 ²⁾	Пакет ПО для R&S [®] CMU200, включая WCDMA-передачу: 3GPP/FDD/UE, Txtest, DL-генератор, полосы 1+2+3+4+5+6 (R&S [®] CMU-K61, -K62, -K63, -K65, -K66, -K67, -K68, -K69)	–	–	–	–	○	–	1159.3355.02
R&S [®] CMU-PK80 ²⁾	Пакет ПО для R&S [®] CMU200, включая CDMA2000 [®] -полосы 450 МГц + PCS + сотовый + IMT2000; аналоговый AMPS (R&S [®] CMU-K83, -K84, -K85, -K86, -K29)	–	–	○	○	–	–	1159.3403.02
R&S [®] CMU-PK100 ²⁾	Пакет ПО для R&S [®] CMU200, включая GSM/GPRS/EGPRS + WCDMA +CDMA2000 [®] + 1xEV-DO + AMPS + IS136 (R&S [®] CMU-PK20, -PK60, -PK80, -K27, -K28, -K43, -K88)	○	○	○	○	○	–	1159.3455.02
R&S [®] CMU-DCV	Перечень калибровочных значений	○	○	○	○	○	○	0240.2193.08
R&S [®] CRT-Z12	Тестовая SIM карта GSM/GPRS для GSM850 и PCS1900 для режима кольцевой проверки; требуется для BER-измерений и прочих приложений	○	–	–	–	–	–	1139.1205.02
R&S [®] CRT-Z2	Тестовая SIM карта GSM/GPRS для GSM900 и DCS1800 для режима кольцевой проверки; требуется для BER-измерений и прочих приложений	○	–	–	–	–	–	1039.9005.02
R&S [®] CRT-Z3	Тестовая карта 3G UICC/USIM для UMTS	–	–	–	–	○	–	1139.1005.02
R&S [®] CMU-Z1	Карта памяти 256 Мбайт для интерфейса PCMCIA; отформатирована как флэш ATA (PC-Card ATA)	○	○	○	○	○	○	1100.7490.04
R&S [®] CRT-Z6	Опция повышения точности анализатора широкополосной модуляции (WCDMA 3GPP FDD)	–	–	–	–	○	–	1150.0001.02
R&S [®] CMU-Z10	Антенный согласователь от 900 МГц/1700 МГц до 2200 МГц	○	○	○	○	○	○	1150.0801.10
R&S [®] CMU-Z11	Экранированный кожух для R&S [®] CMU-Z10	○	○	○	○	○	○	1150.1008.02
R&S [®] CMU-Z12	Bluetooth [®] -антенна для R&S [®] CMU-Z10	–	–	–	–	–	○	1150.1043.02
R&S [®] CMU-Z13	Интерфейсный блок USB для R&S [®] CMU-Z10	○	○	○	○	○	○	1159.1200.02
R&S [®] CMU-Z46	Анализатор и регистратор сообщений стандарта WCDMA (3GPP FDD)	–	–	–	–	○	–	1159.0804.02
R&S [®] CMU-Z49	Средство просмотра GSM-сообщений	○	–	–	–	–	–	1150.2704.02
R&S [®] CMU-Z50	Телефонная трубка для R&S [®] CMU200	○	○	○	○	○	○	1159.0104.02
R&S [®] ZZA-411	19-дюймовый стойный адаптер	○	○	○	○	○	○	1096.3283.00

¹⁾ Возможно использование R&S[®]CMU-B11 или R&S[®]CMU-B12. Следует установить один или два генератора ОСХО для гарантирования высокой точности воспроизведения частоты, или, если доступен, использовать внешний источник опорного сигнала.

²⁾ При заказе одного из пакетов программного обеспечения от R&S[®]CMU-PK20 до PK100 нет необходимости заказывать включенные в пакеты ПО сигнальные приложения отдельно.

Комментарий к таблице:

- обязательный пункт;
- сигнальная опция (минимум один обязательный пункт);
- необязательный;
- не применяется

Универсальный радиокommunikационный тестер R&S® CMU200V10

Мультипротокольный тестер для быстрых и достоверных измерений при профессиональном сервисном обслуживании мобильных телефонов



Краткое описание

Радиокommunikационный тестер R&S® CMU200V10 является частью целого семейства тестового оборудования для мобильной радиосвязи, охватывающего весь диапазон продуктов: от систем испытания на соответствие стандартам до системных имитаторов, готовых систем функционального тестирования печатных плат и окончательного тестирования, а также простых тестеров входного контроля типа годен/не годен.

Базовый прибор оборудован не зависящим от конкретного стандарта модулем тестирования, что позволяет выполнять самые разнообразные измерения, необходимые для ремонта мобильного оборудования любых стандартов, работающего в широком и непрерывном частотном диапазоне. А с установкой соответствующих опций R&S® CMU200V10 предлагает аппаратные и программные средства, необходимые для тестирования аппаратуры 3G, 2.5G и предшествующих поколений.

Основные свойства

- ◆ **Скорость**
Скорость одиночных измерений увеличена в 10 раз по сравнению с приборами предыдущего поколения
- ◆ **Точность**
Прибор обладает превосходной воспроизводимостью результатов и втрое большей точностью по сравнению с приборами предыдущего поколения

- ◆ **Модульная концепция**
Оборудования и программного обеспечения позволяет легко добавлять в систему новые функции
- ◆ **Непревзойденная надежность**
Небольшое число компонентов, низкая потребляемая мощность и эффективный отвод тепла обеспечивают непревзойденную надежность
- ◆ **Перспективная конструкция**
Простой переход на новые стандарты
- ◆ **Дистанционное управление**
ПО дистанционного управления R&S® CMUgo с дружелюбным интерфейсом пользователя можно бесплатно скачать с сайта компании
- ◆ **Высококачественные акустические измерения**
R&S® CMU200V10 является единственным радиокommunikационным тестером для служб сервиса, обладающим голосовыми кодеками стандартов CDMA 2000®, GSM и WCDMA
- ◆ **Техническая поддержка**
Глобальная сервисная сеть компании Rohde&Schwarz способна предоставить поддержку в минимальные сроки. Глобально стандартизованная система калибровки компании Rohde&Schwarz позволяет проверять точность R&S® CMU200V10 в ближайшем к вам сервисном центре

Характерные особенности

Поскольку R&S® CMU200V10 имеет модульную архитектуру, базовый блок поставляется без оборудования, относящегося к специфическим сетям или стандартам. Хотя в состав базового блока уже включено программное обеспечение для всех поддерживаемых сетей, отдельные части этого программного обеспечения активируются только при установке оборудования, соответствующего данному стандарту. При таком подходе для получения функций, соответствующих той или иной конкретной сети, достаточно установить относящееся к этому стандарту оборудование: никаких программных опций устанавливать не надо.

Базовый блок может использоваться для высококачественного тестирования общих радиочастотных параметров и для отыскания неисправностей в мобильных телефонах для следующих стандартов сотовых сетей: GSM/HSCSD/GPRS/EGPRS, WCDMA (3GPP-FDD), CDMA 2000®/AMPS. В состав базового блока R&S® CMU200V10 входит ВЧ-генератор и ВЧ-анализатор, которые дополняются гибкой, не зависящей от сети системой меню и универсальным анализатором спектра.

ВЧ-генератор

Диапазон частот	от 100 до 2700 МГц
Разрешение по частоте	0.1 Гц
Время установки частоты	< 400 мкс до $\Delta f < 1$ кГц
Уровень выходного сигнала	
ВЧ1	
от 100 кГц до 2200 МГц	от -130 до -27 дБм
от 2200 до 2700 МГц	от -130 до -33 дБм
ВЧ2	
от 100 кГц до 2200 МГц	от -130 до -10 дБм
от 2200 до 2700 МГц	от -130 до -16 дБм
ВЧ3 _{вых}	
от 100 кГц до 2200 МГц	от -90 до +13 дБм
от 2200 до 2700 МГц	от -90 до +5 дБм

ВЧ-анализатор

Измеритель мощности (частотно-избирательный)	
Диапазон частот/разрешение	от 10 до 2700 МГц/0.1 Гц
Полосы разрешения	от 10 Гц до 1 МГц с кратностью шага 1/2/3/5
Диапазон уровней для номинальных характеристик	
ВЧ1 (непр. мощность) ¹⁾	
от 10 до 2200 МГц	от -40 до +47 дБм (50 Вт)
от 2200 до 2700 МГц	от -34 до +47 дБм (50 Вт)
Макс. пик. мощность ²⁾ (PEP)	+53 дБм (200 Вт)
ВЧ2 (непр. мощность) ¹⁾	
от 10 до 2200 МГц	от -54 до +33 дБм (2 Вт)
от 2200 до 2700 МГц	от -48 до +33 дБм
Макс. пик. мощность ²⁾ (PEP)	+39 дБм (8 Вт)
ВЧ4 _{вх} (непр. мощность и PEP)	
от 10 до 2200 МГц	от -80 до 0 дБм
от 2200 до 2700 МГц	от -74 до 0 дБм

Анализатор спектра

Диапазон частот	от 10 МГц до 2.7 ГГц
Полоса обзора	нулевая полоса...полный обзор
Разрешение по частоте	0.1 Гц
Полосы разрешения	от 10 Гц до 1 МГц с кратностью шага 1/2/3/5

Опция для аудиоизмерений R&S® CMU-B41

НЧ-генератор синусоидальных импульсов	
Диапазон частот	от 20 Гц до 20 кГц
Разрешение по частоте	0.1 Гц
Диапазон уровней	от 10 мкВ до 5 В
НЧ-вольтметр	
Диапазон частот	от 50 Гц до 20 кГц
Диапазон уровней	от 50 мкВ до 30 В

Общие характеристики

Рабочий диапазон температур	от +5 °С до +45 °С
Температура хранения	от -25 °С до +60 °С
Источник питания	от 100 до 240 В ±10% (AC), от 3.1 до 1.3 А, от 50 до 400 Гц, компенсация коэффициента мощности -5 % до +10%
Потребляемая мощность	
Базовый модуль	130 Вт
с типовыми опциями	180 Вт
Габариты (Ш x В x Г)	465 мм x 193 мм x 517 мм (19";4U)
Масса базового модуля	14 кг
Масса с типовыми опциями	18 кг

¹⁾ 50 Вт в диапазоне температур от +5°С до +30°С, линейное ухудшение характеристик до 25 Вт при +45°С.
²⁾ Среднее значение мощности от времени должно быть не более, чем допустимая непрерывная мощность.

Информация для заказа

Тип устройства	Описание	GSM/GPRS/EDGE	WCDMA	CDMA2000®	AMPS	Код заказа
R&S®CMU200V10	Базовый модуль универсального радиокommunikационного тестера, включающий термостатированный кварцевый генератор (R&S®CMU-B12) и программные опции для стандартов GSM/GPRS/EDGE, WCDMA CDMA2000® и AMPS (эти функции активируются при добавлении соответствующего аппаратного модуля)					1100.0008.10
R&S®CMU-B21	Универсальный блок передачи сигналов. Содержит сигнальные модули для AMPS, TDMA, GSM/GPRS/EGPRS	●	●	-	●	1100.5200.54
R&S®CMU-B41	Генератор и анализатор звуковых частот. Содержит генератор звуковой частоты, вольтметр и измеритель нелинейных искажений	○	○	○	●	1100.5300.02
R&S®CMU-B52	Внутренний универсальный многорежимный речевой кодек/декодер; требуется опция R&S®CMU-B21	○	○	-	-	1100.5400.14
R&S®CMU-B56	Сигнальный модуль WCDMA (3GPP FDD) для R&S®CMU-B21 модель 14	-	●	-	-	1150.1850.14
R&S®CMU-B68	Универсальная плата модуляции для WCDMA (3GPP FDD) уровень-1, канал DL и UL, без передачи сигналов	-	●	-	-	1149.9809.02
R&S®CMU-B83	Сигнальный модуль CDMA2000® 1X	-	-	●	-	1150.0301.12
R&S®CMU-B85	Речевой кодек 8k/13k QCELP, 8k EVRC для сигнального модуля CDMA2000® R&S®CMU-B83	-	-	○	-	1100.7002.12
R&S®CMU-B95	2-й ВЧ-канал передатчика, перекрывающий требования настоящего BCCH по стандартам GSM/GPRS/EGPRS, и приложение для испытаний в стандарте (E)GPRS	●	○	-	-	1159.0504.02
R&S®CMU-DCV	Перечень калибровочных значений	○	○	○	○	0240.2193.08
R&S®CRT-Z2	Тестовая SIM карта GSM/GPRS для GSM900 и DCS1800 для кольцевой проверки; необходим для BER и прочих приложений	○	-	-	-	1039.9005.02
R&S®CRT-Z3	Тестовая плата 3G UICC/USIM для стандарта UMTS	-	○	-	-	1139.1005.02
R&S®CMU-Z1	Карта памяти 256 MB для работы с интерфейсом PCMCIA в формате Flash ATA, другое название PC-Card ATA	○	○	○	○	1100.7490.04
R&S®CMU-Z10	Антенный согласователь от 900 МГц / 1700 МГц до 2200 МГц	○	○	○	○	1150.0801.10
R&S®CMU-Z11	Экранированный кожух, расширение для R&S®CMU-Z10	○	○	○	○	1150.1008.02
R&S®CMU-Z13	Питание через USB для R&S®CMU-Z10	○	○	○	○	1159.1200.02
R&S®ZZA-411	19-дюймовый стойный адаптер	○	○	○	○	1069.3283.00

Комментарий к таблице:

- обязательный пункт;
- необязательный;
- не применяется

Цифровые радиокommunikационные тестеры R&S® CTS30/55/60/65

Семейство тестеров
для быстрых и полноценных
сервисных измерений
в стандартах GSM/GPRS и DECT

Цифровой радиотестер R&S® CTS65



Краткое описание

Семейство цифровых радиотестеров R&S® CTS Rohde&Schwarz состоит из 4 моделей:

- ◆ **R&S® CTS30 (без дисплея)**
для мобильных телефонов GSM850/900/1800/1900
- ◆ **R&S® CTS55**
для мобильных телефонов GSM850/900/1800/1900
- ◆ **R&S® CTS60**
для DECT-телефонов (съёмная и несъёмная части)
- ◆ **R&S® CTS65**
для GSM и DECT- телефонов

Цифровой радиотестер R&S® CTS – чрезвычайно компактный, модульный и, тем не менее, мощный измерительный прибор. Он сочетает легкость управления и необходимую глубину тестирования при анализе мобильных GSM/GPRS- и беспроводных DECT-телефонов: от простой проверки на функционирование до ремонтных работ. И новички, и опытные специалисты смогут без труда проводить как быстрое автоматическое тестирование, так и сложные всесторонние измерения, проводя анализ на компонентном уровне.

Основные особенности

- ◆ Удобное управление системой меню с помощью функциональных клавиш
- ◆ Подтверждение команд без вложенных подменю
- ◆ Великолепный цветной ЖК-дисплей: уникальный размер в данном классе приборов
- ◆ Рабочие меню на 7 языках
- ◆ Компактная и надежная конструкция, малый вес
- ◆ Работа без напряжения зрения
- ◆ Динамический диапазон для измерения линейного изменения мощности: GSM > 55 дБ, DECT > 60 дБ
- ◆ Встроенный опорный генератор TCXO или OCXO (опция R&S® CTS-B1)
- ◆ Объединенный ВЧ вход/выход для GSM и DECT
- ◆ Эфирные DECT-измерения через дополнительный вход/выход
- ◆ Дистанционное управление по интерфейсу RS-232-C (опция R&S® CTS-K6)

GSM-измерения

R&S® CTS55 моделирует базовую GSM-станцию для испытания мобильных телефонов. Следующие

виды измерений могут выполняться вручную или с помощью автоматических процедур:

- ◆ Синхронизация телефона с базовой станцией (ее роль играет R&S® CTS)
- ◆ Обновление местоположения
- ◆ Установление соединения (входящее/исходящее)
- ◆ Отбой (входящий/исходящий)
- ◆ Двухполосная передача
- ◆ Контроль и измерение мощности передатчика
- ◆ Управление классом доступа
- ◆ Хэндовер (смена канала)
- ◆ Чувствительность
 - Частота появления ошибочных битов BER и RBER
 - RxLev и RxQual
- ◆ Отклонение фазы и частоты
- ◆ Ошибка в синхронизации
- ◆ Линейная зависимость мощности от времени
- ◆ Эхотест (голосовой тест, включая тест громкоговорителя и микрофона)
- ◆ Функция испытания клавиатуры телефона путем отображения набираемого номера
- ◆ Индикация
 - Идентификатор IMSI
 - Идентификатор IMEI
- ◆ Подавление AM (только с опцией R&S® CTS-K7)

DECT-измерения

- ◆ Синхронизация тестируемого устройства с R&S®CTS
- ◆ Установление соединения
- ◆ Отбой
- ◆ Эхотест
- ◆ Обнаружение и индикация RFPI (FP)
- ◆ Нормальная мощность передачи (NTP)

- ◆ Линейная зависимость мощности от времени
- ◆ Модуляционные характеристики во времени
- ◆ Сдвиг частоты
- ◆ Максимум модуляционной девиации
- ◆ Уход частоты
- ◆ Синхронизация (джиттер, задержка передачи пакета)
- ◆ Частота появления ошибочных битов (BER) и фреймов (FER)

GPRS

- Прибор R&S®CTS поддерживает GPRS-совместимые телефоны (опция R&S®CTS-K4)
- ◆ Подключение/отключение
 - ◆ Измерения BLER

Краткие технические характеристики

DECT

Генератор DECT-сигналов	
Диапазон частот	от 1876.608 до 1935.360 МГц и полуканалы
Уход частоты	как у опорного генератора
Выходной уровень	
Выход RF IN/OUT	от -100 до -40 дБм
Выход RF OUT2 DECT	от -40 до 0 дБм (от -20 до 0 дБм при активном RF IN2 DECT), пригодн. до 5 дБм
Погрешность уровня RF IN/OUT	≤ 1.5 дБ
Модуляция	GFSK (B × T = 0.5)
DECT-анализатор	
Диапазон частот	как у генератора сигналов
Диапазон измерений	с внешн. ослаблением 0 дБ
Выход RF IN/OUT	от 30 до -30 дБм
Выход RF IN2 DECT	от -35 до -55 дБм
ЧМ-демодулятор	
Диапазон частот	от 0 Гц до 450 кГц
Разрешение	1 кГц
Смещение постоянной составляющей	< 3 кГц
Остаточная ЧМ	
Выход RF IN/OUT (от 30 до 15 дБм)	< 5 кГц, пик., 95% достоверность
Выход RF IN2 DECT (от -35 до -40 дБм)	< 5 кГц, пик., 95% достоверность
Индикатор уровня	
Диапазон	от 30 до -55 дБм
Динамический диапазон	60 дБ (для P = 24 дБм)
Разрешение	0.5 дБ
Погрешность	
Выход RF IN/OUT	< 1 дБ + разрешение (30...5 дБм) < 2 дБ + разрешение (< 5 дБм)
Выход RF IN2 DECT	< 2 дБ + разрешение (-35...-51 дБм) < 2.5 дБ + разрешение (< -51 дБм)
Сопряжение по звуковой частоте	
Выход	
Диапазон	несимметричный
С/Ш + СКГ	558 мВ, от 300 Гц до 3 кГц
Неравномерность в полосе пропускания	30 дБ при макс. уровне
	0.5 дБ
Вход	
Диапазон	несимметричный
С/Ш + СКГ	80 мВ, от 300 Гц до 3 кГц
Неравномерность в полосе пропускания	35 дБ при макс. уровне
	0.5 дБ
DECT-приложения	усреднение 10 пачек
Зона модуляции 1, 2, 4	
Погрешность	приблиз. 11 кГц с мин. (202 кГц) допустимой девиацией приблиз. 13 кГц с макс. (403 кГц) допустимой девиацией
Уход частоты	приблиз. 1 кГц/мс (по 200 пакетам)
Мощность передачи	
Погрешность измерения	
Выход RF IN/OUT	< 1 дБ + разрешение (30...5 дБм) < 2 дБ + разрешение (< 5 дБм)
Выход RF IN2 DECT	< 2 дБ + разрешение (-35...-51 дБм) < 2.5 дБ + разрешение (< -51 дБм)

Краткие технические характеристики

GSM

Генератор сигнала GSM	
Диапазон частот	Полосы GSM850...GSM1900
Разрешение	GSM разнос каналов 200 кГц
Выходной уровень	
Выход RF IN/OUT с внешн. ослаблением 0 дБ	от -50 до -110 дБм
Выход RF OUT2 GSM с внешн. ослаблением 0 дБ	от -15 до -75 дБм
Погрешность уровня RF IN/OUT	≤1.5 дБ
Модуляция	GMSK, B × T = 0.3
Опция контроля спектра узкополосных сигналов R&S[®]CTS-B7	
Полоса обзора	300 кГц
Полоса разрешения	4/10/20/50/100 кГц
Динамический диапазон (P > 5 дБм)	тип. 50 дБн
Маркеры	3 маркера и дельта-маркер
Измеритель пиковой мощности GSM	
Диапазон частот	Полосы GSM850...GSM1900
Диапазон измерений	
с внешн. ослаблением 0 дБ	от -20 до +39 дБм (пиковые значения до 41 дБм)
с внешн. ослаблением 15 дБ	от 0 до +39 дБм (пиковые значения до 41 дБм)
Измерение погрешности фазы и частоты GSM	
Диапазон частот	Полосы GSM850...GSM1900
Диапазон уровней	от -15 до 39 дБм (пиковые значения до 41 дБм)
Измерение мощности пакетного сигнала GSM	
Диапазон частот	Полосы GSM850...GSM1900
Опорный уровень для полного динамического диапазона с внешним ослаблением 0 дБ	от 0 до +39 дБм (пиковые значения до 41 дБм)
Динамический диапазон (P > 5дБм)	≥ 55 дБ
Разрешение	0.1 дБ

Общие характеристики

КСВН на всех выходах ВЧ (RF)	≤ 1.5
Номин. диапазон температур	от +5°C до +40°C
Диапазон рабочих температур	от 0°C до +45°C
Температура хранения	от -25°C до +60°C
Источник питания	от 200 до 240 В AC ±10%, от 100 до 120 В AC ±10%, от 50 до 60 Гц ±5%
Потребляемая мощность	приблиз. 60 Вт
Габариты (Ш × В × Г)	319 мм × 177 мм × 350 мм
Масса	
R&S [®] CTS55, R&S [®] CTS60	приблиз. 7.8 кг
R&S [®] CTS65	приблиз. 8.8 кг

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
GSM (без дисплея)	R&S [®] CTS30	1094.0006.30
GSM	R&S [®] CTS55	1094.0006.55
DECT	R&S [®] CTS60	1094.0006.60
GSM и DECT	R&S [®] CTS65	1094.0006.65
Опции		
Опорный генератор ОСХО (старение 0.2 × 10 ⁻⁶ /год)	R&S [®] CTS-B1	1079.0809.02
Поддержка GPRS	R&S [®] CTS-K4	1079.1905.02
Дистанционное управление GSM (с помощью ПО для Windows)	R&S [®] CTS-K6	1079.2001.01
Тест GSM-модулей	R&S [®] CTS-K7	1079.2501.02
Поддержка GSM850 (требуется новая аналоговая плата)	R&S [®] CTS-K8	1079.1157.02
Комплекты оборудования для модернизации		
Модернизация CTS30/55/65, добавляющая AM-генератор и GPRS для GSM (для устройств, вышедших до августа 2000 г., устанавливается только на заводе-изготовителе)	R&S [®] CTS-U1	1079.2701.02
Модернизация аналоговой платы, добавляющая GSM850, требует CTS-U1	R&S [®] CTS-U2	1079.0909.02

Сервисный монитор для радиосвязи R&S® CMS50/54

от 0,4 МГц до 1000 МГц

Радиотестеры для сервиса, производства и разработки



Сервисный монитор для радиосвязи R&S® CMS54

Краткое описание

Сервисный монитор для радиосвязи R&S® CMS предназначен для измерения характеристик, тестирования и диагностики неисправностей подвижных и базовых станций сотовых систем аналоговой радиосвязи в процессе их производства и эксплуатации. Сервисный монитор для радиосвязи R&S® CMS поддерживает все важные мобильные радиостандарты, пригоден для измерения характеристик любых приемопередатчиков с модуляцией видов AM, ЧМ, ФМ и SSB в диапазоне частот от 0,4 МГц до 1000 МГц.

Основные свойства

- ◆ AM, ЧМ или ФМ и SSB
- ◆ Аналоговые и цифровые сигнальные функции
- ◆ Большой, высококонтрастный ЖК-экран
- ◆ Управление с помощью функциональных клавиш
- ◆ Четкая структура меню
- ◆ Одновременное и простое считывание параметров и результатов
- ◆ Ручные и автоматические измерения

- ◆ Следящий генератор
- ◆ Диагностика кабелей
- ◆ Исследование спектра
- ◆ Дополнительные расширения, для измерений в смежных областях
- ◆ Работа в стационарных и полевых условиях
- ◆ Небольшая масса и размер

Характерные особенности

R&S® CMS50 – недорогая модель для сервисных применений

- ◆ Тестирование передатчика и приемника
- ◆ Исследование спектра
- ◆ Полностью автоматическое тестирование
- ◆ Тестирование SSB
- ◆ Кодер ERMES

R&S® CMS54 – высококлассный тестер для сложных измерений

- ◆ Те же измерительные функции, что и в R&S® CMS52
- Дополнительно с базовой моделью могут поставляться:
- ◆ Следящий генератор полной полосы обзора с диапазоном от 0,4 до 1000 МГц
 - ◆ Измеритель мощности в соседнем канале со стандартными фильтрами ETSI

- ◆ Дуплексный измеритель модуляции
- ◆ Автоматический измеритель гармоник
- ◆ Устройство диагностики кабелей

Рабочие характеристики

- ◆ Наглядное отображение всех функций; 16 функциональных клавиш дают прямой доступ к отдельным параметрам
- ◆ Большой ЖК-экран с задней подсветкой обеспечивает четкое и одновременное отображение всех результатов тестирования, а также введенных данных и функций
- ◆ Распечатка изображения с экрана, ввод допусков и эталонных значений выполняется легким нажатием клавиши
- ◆ Программы, параметры прибора и результаты тестов можно сохранять на картах памяти
- ◆ Дополнительные входы и выходы обеспечивают независимое и гибкое использование источников сигнала и тестовых возможностей
- ◆ Автоматические процедуры испытаний

Краткие технические характеристики (для всех моделей R&S® CMS)

Измерения в режиме передатчика

Измеритель мощности ВЧ	
Диапазон частот	от 1.5 до 1000 МГц (2...1000 МГц)
Диапазон измерений	от 5 мВт до 50 Вт (100 Вт опция)
Погрешность (P > 20 мВт, AM 0%)	0.4 дБ + разрешение
ВЧ-частотомер	
Диапазон частот	от 0.5 до 1000 МГц (применим от 100 кГц, узкая полоса ПЧ)
Диапазон уровней на входе (CW, ЧМ)	
Вход 1	от 0 до +47 дБм
Вход 2	от -40 до +7 дБм
Измеритель девиации частоты	
Режимы работы	+PK, -PK, ±PK/2, PK HOLD, RMS, RMS√2
Диапазон измерений	от 0 Гц до 50 кГц (0 Гц...100 кГц)
Измеритель девиации фазы	
Режимы работы	+PK, -PK, ±PK/2, RMS, RMS√2
Диапазон изм./разрешение	от 0.001 до 5 радиан/0.001 радиан
Диапазон звуковых частот	от 300 Гц до 6 кГц
Измеритель глубины модуляции (AM)	
Режимы работы	+PK, -PK, ±PK/2, RMS, RMS√2
Диапазон изм./разрешение	от 0.01% до 99%/0.01%
Диапазон звуковых частот	от 50 Гц до 10 кГц (50 Гц...20 кГц)
Контроль ВЧ-спектра (R&S®CMS50)	
Диапазон частот	1...1000 МГц, применим от 100 кГц
Полоса обзора	от 0 Гц (нулевая полоса) до 50 МГц
Опорный уровень	от +47 до -47 дБм (вход 1)
Динамический диапазон	> 60 дБ (оп. ур. > -7 дБм на входе 1)
Разрешающий фильтр	150 Гц, 6/16/50/300 кГц/1/3 МГц (связь с полосой по уровню -3 дБ)
Разрешение	0.4 дБ
Контроль ВЧ-спектра (R&S®CMS54)	
Диапазон частот	1...1000 МГц, применим от 100 кГц
Полоса обзора	от 0 Гц до 50 МГц; полный обзор для частот от 10 до 1000 МГц
Опорный уровень	от +47 до -47 дБм (вход 1)
Чувствительность	< -110 дБм (разреш. фильтр 6 кГц и опорный уровень ≤ -37 дБм на входе 2, f ≥ 10 МГц)
Динамический диапазон	> 65 дБ (оп. ур. > -7 дБм на входе 1)
Display range	≤ 80 дБ
Разрешающий фильтр (полоса по уровню -3 дБ)	150 Гц (модуляционный анализ), 6/16/50/300 кГц/1/3 МГц (полный обзор), связь с полосой обзора
Error	< 3 дБ + разрешение
Resolution	0.4 дБ
Регистратор переходных процессов (R&S®CMS54)	
Измерение мощности и частоты как функции времени с графическим отображением и возможностью масштабирования	
Масштаб по времени	от 50 мкс/дел до 1 с/дел, макс. время записи 40 с
Измерение параметров гармоник (R&S®CMS54)	
Отображение гармоник с 1-й по 4-ю	
Макс. частота гармоник	1000 МГц
Динамический диапазон	> 60 дБ > 90 дБ в диапазоне частот от 26.965 МГц до 27.405 МГц (СВ)
Следящий генератор (с опцией R&S®CMS-B59/-B9)	
Диапазон частот	от 400 кГц до 1000 МГц
Опорный уровень	от -67 до -27 дБм
Динамический диапазон	50 дБ
Полоса обзора	от 0 до 50 МГц (полный обзор для R&S®CMS54)
Выходной уровень	от -128 до 0 дБм
Сдвиг частоты	от 0 Гц до -999 МГц

Общие характеристики

Источник питания	
Переменный ток	100/120/220/240 В ±10%, от 47 до 420 Гц (50 ВА)
Постоянный ток	от 11 до 32 В
Габариты (Ш × В × Г)	320 мм × 175 мм × 375 мм
Масса (без опций)	13 кг

Выделенные в скобках значения относятся к модели R&S®CMS54

Измерения в режиме приемника

Генератор сигналов	
Диапазон частот	от 0.4 до 1000 МГц (применим от 100 кГц)
Разрешение по частоте	50 Гц (10 Гц)
Уровень	
ЧМ, ФМ, CW	от -134 до 0 дБм
AM	от -134 до -3 дБм
Разрешение по уровню	0.1 дБ
Погрешность	±2 дБ
Уровень гармоник	≤ -20 дБн (≤ -25 дБн)
Фазовый шум	≤ -110 дБн (20 кГц от несущей, относительно полосы 1 Гц)
Модуляция	
Диапазон частот	от 2 до 500 МГц (0.4...1000 МГц)
Глубина AM	от 0% до 99%
Диапазон мод. частот	от 0 до 20 кГц
Девиация ЧМ	от 50 Гц до 50 кГц (0 Гц...100 кГц)
Разрешение	1 Гц
Диапазон мод. частот	от 20 Гц до 20 кГц
Модуляц. искажения	≤ 1%
Девиация ФМ (внутр)/разреш	от 0 до 10 радиан/1 мрадиан
Диапазон мод. частот	от 100 Гц до 6 кГц
Модуляц. искажения	≤ 1%
НЧ-вольтметр	
Диапазон частот	от 50 Гц до 20 кГц
Диапазон изм./разрешение	от 0.1 мВ до 30 В/100 мкВ
Входной импеданс	примерно 1 МОм

Измерения в режиме передатчика и приемника

Модуляционный генератор I и II	
Диапазон частот	0.1 Гц
Диапазон выходных уровней	от 10 мкВ до 5 В
Выходной импеданс	≤ 4 Ом
Измеритель нелинейных искажений	
Частота	от 100 Гц до 5 кГц (100 Гц...3 кГц)
Диапазон измерений	от 0.1% до 50%
Измеритель отношения SINAD	
Частота	от 100 Гц до 5 кГц (1 кГц ±10 Гц)
Диапазон измерений	от 1 дБ до 46 дБ
НЧ(ЗЧ)-частотомер	
Режимы работы	демо, ЗЧ, такт (уход частоты)
Диапазон частот	от 20 Гц до 500 кГц (от 20 Гц до 20 кГц) (ВЧ-наложение)
Разрешение	1 Гц/0.1 Гц
Осциллограф	
Полоса частот	
Постоянный ток	от 0 до 20 кГц
Переменный ток	от 10 Гц до 20 кГц
Горизонтальное отклонение	от 20 до 0.1 мс/дел
Вертикальное отклонение	масштаб в кГц (ЧМ), рад (ФМ), % (AM), мВ/В (ЗЧ)
Диапазон входных уровней	от 0 до 40 В (V _p)
Входной импеданс	примерно 1 МОм
НЧ(ЗЧ)-фильтры	
ФВЧ	f _{среза} = 300 Гц
ФНЧ	f _{среза} = 3.4 Гц
Полосовой	
Широкополосный	ФВЧ + ФНЧ
Узкополосный	от 100 Гц до 3 кГц (50 Гц...5 кГц)
Режекторный фильтр	от 100 Гц до 3 кГц (100 Гц...5 кГц)
ССИТ-фильтр	см. опцию R&S®CMS-B5 или R&S®CMS-B20
Кодер/декодер селективного вызова	
Тональные последовательности	ZVEI1/ZVEI2/CCIR/EIA/EEA/EURO/NATel/CCITТ/VDEW/DTMF/VDEW прямой набор/пользовательские последовательности (декодирование DTMF см. Интерфейсы управления R&S®CMS-B5 и R&S®CMS-B55); CDCSS-декодер и ATIS см. опцию R&S®CMS-B27
Контроль звука (громкоговоритель)	Демодулированный сигнал, сигнал ЗЧ, такт (уход частоты)

Информация для заказа

Название	Тип устройства	Код заказа
Сервисный монитор для радиосвязи	R&S®CMS50 R&S®CMS54	0840.0009.50 0840.0009.54

Универсальный радиокommunikационный тестер R&S® CMU300

**Тестер базовых станций
для разработки, производства,
системных испытаний,
установки и обслуживания**



Краткое описание

Универсальный радиокommunikационный тестер R&S® CMU300 – компактное решение для испытания ВЧ-сопряжения базовых станций. Тестер, удовлетворяющий всем основным стандартам, применим для испытаний передатчиков и приемников. Тестер R&S® CMU300 от Rohde&Schwarz – универсальная платформа для испытаний базовых станций при: разработке, изготовлении, системных испытаниях, установке и обслуживании. Тестер следует всем последним изменениям в современной цифровой мобильной радиосвязи. Он поддерживает стандарты GSM, GPRS, EDGE и WCDMA, включая HSDPA.

Основные свойства

- ◆ Широкий частотный диапазон от 10 МГц до 2.7 ГГц
- ◆ Модульная, перспективная при обновлении конструкция
- ◆ Гибкая структура входов/выходов ВЧ
- ◆ Функция анализатора спектра
- ◆ Измерения с помощью одного прибора параметров базовых станций первого, второго и третьего поколений
- ◆ Ручное управление или управление по шине IEC/IEEE
- ◆ Яркий, цветной ЖК-дисплей с высоким разрешением
- ◆ Автоматическая коррекция температуры в реальном времени для достижения максимальной точности

- ◆ Низкое потребление мощности
- ◆ Малое тепловыделение
- ◆ Оптимизированная концепция охлаждения для большей надежности и малого времени простоя
- ◆ Компактный корпус высотой всего 4 U
- ◆ Гибкое конфигурирование для совместимости с различными условиями испытаний

Функции GSM/GPRS/EDGE

В режиме без сигнализации прибор состоит из генератора GSM/EDGE и анализатора, работающих независимо друг от друга. После подачи ВЧ-сигнала на измерительный вход можно запустить измерения независимо от внешних сигналов запуска или сигнальных последовательностей. Этот режим идеально подходит для испытания плат и модулей ВЧ с малой (или без) сигнальной активностью.

В режиме же с сигнализацией R&S® CMU300 работает синхронно с базовой станцией, предварительно подготовленной для измерений BER и передаче сигналов в реальном времени. Этот режим идеально подходит для окончательных испытаний TRX-модулей или всей базовой станции. В большинстве случаев, прибор может быть синхронизирован по контрольному каналу (BCCH) базовой станции. Также имеется возможность запускать R&S® CMU300 по такту фрейма.

Функции WCDMA

Испытание режима приема 3GPP FDD

Для тестирования приема на базовых станциях WCDMA прибор R&S® CMU300 может быть оснащен ВЧ-генератором (3GPP FDD, выпуск 99). Тогда прибор способен генерировать все опорные тестовые каналы, указанные в 3GPP TS 25.141, в реальном времени со скоростью от 12.2 до 2048 кбит/с.

Испытание режима передачи 3GPP FDD

Заново разработанные способы испытания режима передатчика в режиме без сигнализации основываются на спецификации 3GPP TS 25.141 FDD WCDMA. При выборе этого решения особое внимание было уделено высокой точности и скорости измерений. Измерения в R&S® CMU300 основаны на тестовых моделях DL, включая канал CPICH, согласно спецификации.

Сигнальный режим WCDMA/HSDPA

Увеличение производительности при передаче данных требует быстрой установки правильных параметров радиоканала. Измерение ВЧ-параметров в R&S® CMU300 объединяется с уровнем 1 сигнальных процессов с помощью сигнального приемника WCDMA.

Краткие технические характеристики

ВЧ-генератор

Частота, уровень	
Диапазон частот	от 100 кГц до 2700 МГц
Время установки частоты	< 400 мкс до $\Delta f < 1$ кГц
Уровень выходного сигнала	от -130 до +13 дБм
Уровень выходного сигнала	< 0.6 дБ
Время установки вых. сигнала	< 4 мс
Нестабильность ВЧ-уровня	< 0.01 дБ
КСВН (ВЧ1), 10...2000 МГц	< 1.2
Спектральная чистота	
Ослабление гармоник	> 30 дБ
Ослабление негарм. составл.	> 40 дБ
Фазовый шум	< -110 дБн (1 Гц)
Остаточная ЧМ/остаточная АМ	< 5 Гц (эфф.) / < 0,02% (эфф.)
Подавление несущей (IQ-модуляция)	> 40 дБ
Время развертки	≥ 100 мс, зависит от RBW
Отображение	560 точек, по горизонтали
Маркер	до 3, абсолютный/относительный
Диапазон уровней	до +53 дБм (200 Вт)
Неопределенность уровня	< 0.5 дБ
Средний уровень шума	< -100 дБн
Внутренний паразитный отклик	< -50 дБ
Внутренние гармоники	< -30 дБ

ВЧ-анализатор

КСВН	< 1.2
Спектральная чистота	
Фазовый шум	< -118 дБн (1 Гц)
Остаточная ЧМ	< 5 Гц (эфф.)
Остаточная АМ	< 0.02% (эфф.)

Измеритель мощности (широкополосный)

Диапазон частот	от 100 кГц до 2700 МГц
Диапазон уровней (100 кГц до 2200 МГц)	от -33 до +47 дБм (50 Вт)
Неопределенность уровня	< 0.5 дБ
Измеритель мощности (частотно-избирательный)	
Диапазон частот	от 10 до 2700 МГц
Диапазон уровней	от -80 до +47 дБм (50 Вт)
Неопределенность уровня	< 0.5 дБ
Воспроизводимость измерений уровня ВЧ	< 0.01 дБ

Анализатор спектра

Диапазон частот	от 10 МГц до 2.7 ГГц
Полоса обзора	нулевая полоса...полный обзор
Полоса разрешения (RBW)	10 Гц...1 МГц в последовательности 1/2/3/5

Общие характеристики

Рабочий диапазон температур	от +5 °С до +45 °С
Температура хранения	от -25 °С до +60 °С
Дисплей	21-см цветной ЖК-дисплей(8.4")
Разрешение	640 × 480 пикселей (VGA)
Потребляемая мощность	
Базовый модуль	130 Вт
Источник питания	от 100 до 240 В ±10% (AC), макс. 500 ВА, от 50 до 400 Гц
Потребляемая мощность	
Базовый блок /с тип. опциями	130 Вт/180Вт
Габариты (Ш × В × Г)	465 мм × 193 мм × 517 мм (19"; 4U)
Масса (без опций)	14 кг/18 кг

Информация для заказа

Тип устройства	Название	Код заказа	Примечания
R&S® CMU300	Универсальный радиотестер	1100.0008.03	Базовый блок для испытаний базовых станций
Опции: CMU-Kxx – программные опции, CMU-Vxx – аппаратные опции			
Опции для режимов GSM/GPRS/EDGE с сигнализацией и без (измерение ВЧ-параметров и сигнализация уровня 1)			
R&S® CMU-B21	Универсальный сигнальный блок	1100.5200.02	Аппаратная основа для испытаний GSM/GPRS/EDGE
R&S® CMU-K31	GSM900 для R&S® CMU-B21	1115.4104.02	Тестовое ПО с/без сигнализацией базовых станций GSM900, R-GSM, E-GSM
R&S® CMU-K32	GSM1800 для R&S® CMU-B21	1115.4204.02	Тестовое ПО с/без сигнализацией базовой станции GSM1800
R&S® CMU-K33	GSM1900 для R&S® CMU-B21	1115.4304.02	Тестовое ПО с/без сигнализацией базовой станции GSM1900
R&S® CMU-K34	GSM850 для R&S® CMU-B21	1115.4404.02	Тестовое ПО с/без сигнализацией базовой станции GSM850
R&S® CMU-K36	GSM GT800 для R&S® CMU-B21	1150.4207.02	Тестовое ПО с/без сигнализацией базовой станции GT800 (Chinese Railway)
R&S® CMU-K41	ТХ-тесты 8PSK и кодеры каналов	1115.4604.02	EDGE ТХ-измерения и BER-тестирование, требуются опции R&S® CMU-K31...-K36
R&S® CMU-PK30	GSM GT800 GSM850/900/1800/1900	1159.4100.02	Пакет ПО для GSM, включая опции R&S® CMU-K31...-K36
Опции для расширенных GSM/GPRS/EDGE-функций			
R&S® CMU-K37	AMR-тест (GSM)	1150.4307.02	AMR-тест (UL-генератор и DL-анализатор), треб. R&S® CMU-K31...-K36
R&S® CMU-K38	Каналы сигнализации (GSM/UL) с модуляцией PSR	1150.3400.02	Генератор связи с поддержкой каналов сигнализации GSM (PRBS-модулированные каналы сигнализации SACCH, FACCH/F, SDCCH/4, SDCCH/8)
R&S® CMU-K39	МОС/МТС (аппаратно-переключаемый/ТЧН)	1115.4791.02	Сигнальные процедуры GSM обновления местоположения, МОС, МТС, требуются опции R&S® CMU-K31-K36
R&S® CMU-B71	Протокол интерфейсного блока Abis E1/T1	1100.6406.02	Контроль данных Abis-соединения во время BER-тестирования, требуются опции R&S® CMU-B21 и R&S® CMU-K3x
Опции для режимов WCDMA/HSDPA с сигнализацией и без (измерение ВЧ-параметров и сигнализация уровня 1)			
R&S® CMU-K75	ТХ-тест WCDMA (3GPP/FDD/DL)	1150.3200.02	ТХ-измерение WCDMA (мощность, модуляция, спектр SEM/OBW/ACLR, кодовая область), требуется опция R&S® CMU-U75
R&S® CMU-K76	WCDMA-генератор (3GPP/FDD/UL)	1150.3300.02	Режим WCDMA без сигнализации; ВЧ-генератор для RX-тестирования узла В /одностороннего BER-тестирования, требуется R&S® CMU-B78
R&S® CMU-K78	Синхронизация и контроль BCH (3GPP FDD)	1157.4802.02	Базовое ПО сигнального режима включает процедуру синхронизации CPICH/BCH; контроль BCH; ВЧ-генератор для RX-тестирования узла В /одностороннего BER-тестирования; конфигурируемый сигнал запуска
R&S® CMU-B78	Плата уровня 1 для WCDMA	1159.1800.02	Универсальная широкополосная плата для WCDMA
Опции для расширенных WCDMA-функций			
R&S® CMU-K70	Анализ DTCH BER (3GPP/FDD/DL)	1157.4602.02	Анализ BER на нисходящих каналах измерения
R&S® CMU-K71	RACH-тестирование (3GPP FDD)	1157.4702.02	RACH-тестирование преамбулы и AICH-анализ
R&S® CMU-K72	Контроль HS-SCCH и измерения пропускной способности HSDPA	1200.7603.03	Добавляет функцию анализа HS-SCCH и измерений пропускной способности к опции R&S® CMU-K78, поддерживается с версии ПО V3.82, требуется опция R&S® CMU-B78
R&S® CMU-K73	HSDPA-стимуляция	1200.7703.03	Добавляет функцию генератора восходящего соединения HSDPA к опции R&S® CMU-K72, поддерживается с версии ПО V3.82, требуются опции R&S® CMU-K78 и R&S® CMU-K72
R&S® CMU-K77	AWGN-генератор с одновременным BER/BLER (3GPP/FDD/UL)	1150.4107.02	Добавляет BER-моделирование и AWGN-функции к ВЧ-генератору, требуется опция R&S® CMU-K76
R&S® CMU-K79	ТХ-измерения HSDPA (без сигнализации, 3GPP/FDD/DL)	1150.4407.02	ТХ-тестирование HSDPA, включая модуляцию и измерения кодовой области, требуется опция R&S® CMU-K75

Источники питания

Источник питания R&S®NGPS32 – программируемый источник напряжения с двумя равнозначными отдельными выходами.



Источник питания R&S®NGPS

Используется в системах автоматической калибровки и настройки, а также в качестве источника опорного напряжения в процессах управления



Тройной источник питания R&S®NGPT

Обзор источников питания

Тип	Название, применение	Код заказа	V _{max} , В	I _{max} , А	P _{max} , ВА	RS	OVP	RC _{DC}	IEC
R&S®NGM7.5	Универсальные источники постоянного напряжения и тока	117.7110.12	7.5	4	30	–	●	–	–
R&S®NGM15		117.7110.13	15	2	30	–	●	–	–
R&S®NGM35		117.7110.14	35	1	35	–	●	–	–
R&S®NGM70		117.7110.15	70	0.5	35	–	●	–	–
R&S®NGM280		117.7110.06	280	0.1	28	–	–	–	–
R&S®NGK15	Источники R&S®NGM с удвоенным значением выходного тока	192.0003.02	15	4	60	●	●	–	–
R&S®NGK35		192.0003.03	35	2	70	●	●	–	–
R&S®NGK70		192.0003.04	70	1	70	●	●	–	–
R&S®NGK280		192.0003.05	280	0.2	56	●	–	–	–
R&S®NGA7.5	Источники постоянного напряжения с настройкой ограничения по току	192.0010.02	7.5	15	112	●	○	–	–
R&S®NGA15		192.0010.03	15	8	120	●	○	–	–
R&S®NGA35		192.0010.04	35	4	120	●	○	–	–
R&S®NGA70		192.0010.05	70	2	120	●	○	–	–
R&S®NGAS32/10	Источники R&S®NGA с высокой перегрузочной способностью	192.0803.04	16/32	10 (15)	160	●	○	–	–
R&S®NGB32	Источники постоянного напряжения с регулируемой настройкой тока	117.7210.90	32	10	320	●	●	–	–
R&S®NGB70		117.7227.90	70	5	350	●	●	–	–
R&S®NGB135		192.0910.31	35	10	350	●	●	–	–
R&S®NGB170		192.0910.31	70	5	350	●	●	–	–
R&S®NGMD35	Сдвоенный источник питания	117.7127.02	2 × 35	2 × 1	70	–	●	–	–
R&S®NGL35	Тройные источники питания	192.0026.02	3 × 35	3 × 0.6	63	–	○	–	–
R&S®NGT20		117.7133.02	20/20/6	1/1/5	70	–	●(6B)	–	–
R&S®NGT25		192.0503.02	25/25/6	0.8/0.8/5	70	–	●(6B)	–	–
R&S®NGT35		191.2019.02	35/35/6	0.6/0.6/5	72	–	●(6B)	–	–
R&S®NGRU35	Прецизионные источники питания	192.0210.03	35	10	150	●	●	●	–
R&S®NGRU50		192.0210.05	50	5	150	●	●	●	–
R&S®NGRU100		192.0210.08	100	3	150	●	●	●	–
R&S®NGC35	Универсальные источники питания большой мощности	192.0032.02	35	30	1050	●	○	–	–
R&S®NGC70		192.0032.03	70	15	1050	●	○	–	–
R&S®NGRE6...100		100.8xxx.xx	6...100	5...80	180...2000	●	○	○	–

RS = дистанционное измерение

OVP = защита от перенапряжения

RC_{DC} = дистанционное управление с помощью постоянного напряжения

IEC = шина IEC625-2 (IEEE488)

● = стандартная функция

○ = опция

Источники питания



Программируемый источник питания R&S®NGPQ32/6



Двухканальный анализатор/ источник питания R&S®NGMO2

Обзор источников питания

Тип	Название, применение	Код заказа	V _{max} , В	I _{max} , А	P _{max} , ВА	RS	OVP	RC _{dc}	IEC
R&S®NGPU70/10 R&S®NGPU70/20	Программируемые источники питания	192.0049.92 192.0055.92	70 70	10 20	175 350	● ●	● ●	– –	● ●
R&S®NGPV8/10 R&S®NGPV20/5 R&S®NGPV20/10 R&S®NGPV40/3 R&S®NGPV40/5 R&S®NGPV100/1 R&S®NGPV100/2 R&S®NGPV300/0.3 R&S®NGPV300/0.6	Программируемые источники питания	192.0310.8x 192.0310.2x 192.0326.2x 192.0310.4x 192.0326.4x 192.0310.1x 192.0326.1x 192.0310.3x 192.0326.3x	7.99 19.99 19.99 39.99 39.99 99.99 99.99 299.99 299.99	9.99 4.99 9.99 2.99 4.99 0.99 1.99 0.299 0.599	80 100 200 120 200 100 200 90 180	● ● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ● ●	– – – – – – – – –	● ● ● ● ● ● ● ● ●
R&S®NGPX35/10 R&S®NGPX70/5 R&S®NGPX150/2.3	Программируемые источники питания	192.0610.31 192.0610.71 192.0610.11	35 70 150	10 5 2.33	350 350 350	● ● ●	● ● ●	●* ●* ●*	● ● ●
R&S®NGPE40/40 R&S®NGPE35/40 R&S®NGPE70/20	Программируемые источники питания большой мощности	192.0332.41 192.1116.31 192.1116.71	39.99 35 70	39.9 40 20	800 1400 1400	● ● ●	● – –	– – –	● ● ●
R&S®NGPS32	Программируемые источники питания с функциональным генератором	192.1016.31	±32	0.1	2 × 32	●	●	–	●
R&S®NGMO2	Двухканальный анализатор/ источник питания	192.1500.24	2 × 15	2 × 7	2×37.5	●	●	●*	●
R&S®NGMO1	Одноканальный анализатор/ источник питания	192.1500.21	15	7	37.5	●	●	●*	●
R&S®NGPT7 R&S®NGPT18 R&S®NGPT35	Программируемые тройные источники питания	192.0510.71 192.0510.21 192.0510.31	7/7/18 18/18/7 35/35/7	5/5/2 2/2/5 1/1/5	105 105 105	● ● ●	● ● ●	– – –	● ● ●
R&S®NGPL6/5	Программируемые четверные источники питания	192.1416.61	6/6/6/6	5/5/5/5	120	●	–	–	●
R&S®NGPQ32/6	Программируемый источник питания	192.1216.31	32	6	48	●	–	●	●
R&S®NGSM32/10 R&S®NGSM60/5	Программируемые источники питания с функциональным генератором	192.0810.31 192.0810.61	18/32 32/60	20/10 10/5	180 180	● ●	– –	– –	● ●

RS = дистанционное измерение

OVP = защита от перенапряжения

RC_{dc} = дистанционное управление с помощью постоянного напряжения

IEC = шина IEC625-2 (IEEE488)

● = стандартная функция

○ = опция

* = быстрое включение/выключение TTL-совместимым сигналом

Аксессуары



Адаптеры

- ◆ Взаимная замена различных стандартов соединителей
- ◆ Подсоединение инструментов и оборудования



Антенны

- ◆ Передача сигналов
- ◆ Прием сигналов
- ◆ Измерение напряженности поля



Аттенюаторы / Фиксированные аттенюаторы

- ◆ Ослабление сигналов
- ◆ Коррекция импеданса, калибровка
- ◆ Защита (измерительного) оборудования



Мосты

- ◆ Измерение КСВН



Кабели

- ◆ Разнообразные соединения



Наборы для калибровки / Поверочные эталоны

- ◆ Калибровка векторных анализаторов цепей



Сумматоры / Делители / Делители мощности

- ◆ Распределение мощности
- ◆ Идентичность всех выходных сигналов (кроме гибридных 90°)
- ◆ Суммирование сигналов от разных источников
- ◆ Испытание по 2 или 3 передаточным измерительным методам (интермодуляционные измерения), частично стандартизованным в VDE



Разъемы

- ◆ Подсоединение кабелей

Аксессуары



Соединители

- ◆ Суммирование сигналов
- ◆ Разделение направлений прохождения сигналов
- ◆ Измерение КСВН



Узлы постоянного тока/ Ограничители

- ◆ Защита оборудования от перегрузки по постоянному току



Фильтры

- ◆ Фильтрация гармоник
- ◆ Подавление помех (по частоте)
- ◆ Селекция полезных сигналов (по частоте)



Согласующие устройства

- ◆ Согласование систем с разными импедансами, например, 50 Ω и 75 Ω
- ◆ Поставляются в некоторых наборах для калибровки



Оборудование для шумовых измерений

- ◆ Измерение коэффициентов шума (усилителей, смесителей и т.д.)



Пробники

- ◆ Сигнальный щуп с высоким импедансом для различных применений
- ◆ ЭДС-пробник для обнаружения утечек



ВЧ-переключатели, механические, полупроводниковые

- ◆ Переключение трактов прохождения сигналов



Инструменты, тарированные ключи

- ◆ Дополнительные механические инструменты

Аксессуары



Скользящие нагрузки

- ◆ Калибровка векторных анализаторов цепей



Терминаторы

- ◆ Гашение сигнала



Волноводы / Коаксиально-волноводные адаптеры

- ◆ Разнообразные волноводы и адаптеры для СВЧ-применений



Смесители/ (Де-)модуляторы

- ◆ Преобразование частоты
- ◆ Расширение частотного диапазона (например, для преобразования частоты в спектральных анализаторах)
- ◆ Фазовый дискриминатор (для смесителей $IF=DC$)
- ◆ (Де-)Модуляция (АМ)

Умножители

- ◆ Умножение частоты
- ◆ Расширение частотного диапазона (вверх)

Фазовращатели

- ◆ Фазовая компенсация
- ◆ Компенсация временной задержки
- ◆ (Де-)модуляция (ФМ, ЧМ) (один тип на схему)

Детекторы

- ◆ Обнаружение слабых ВЧ-сигналов

Усилители

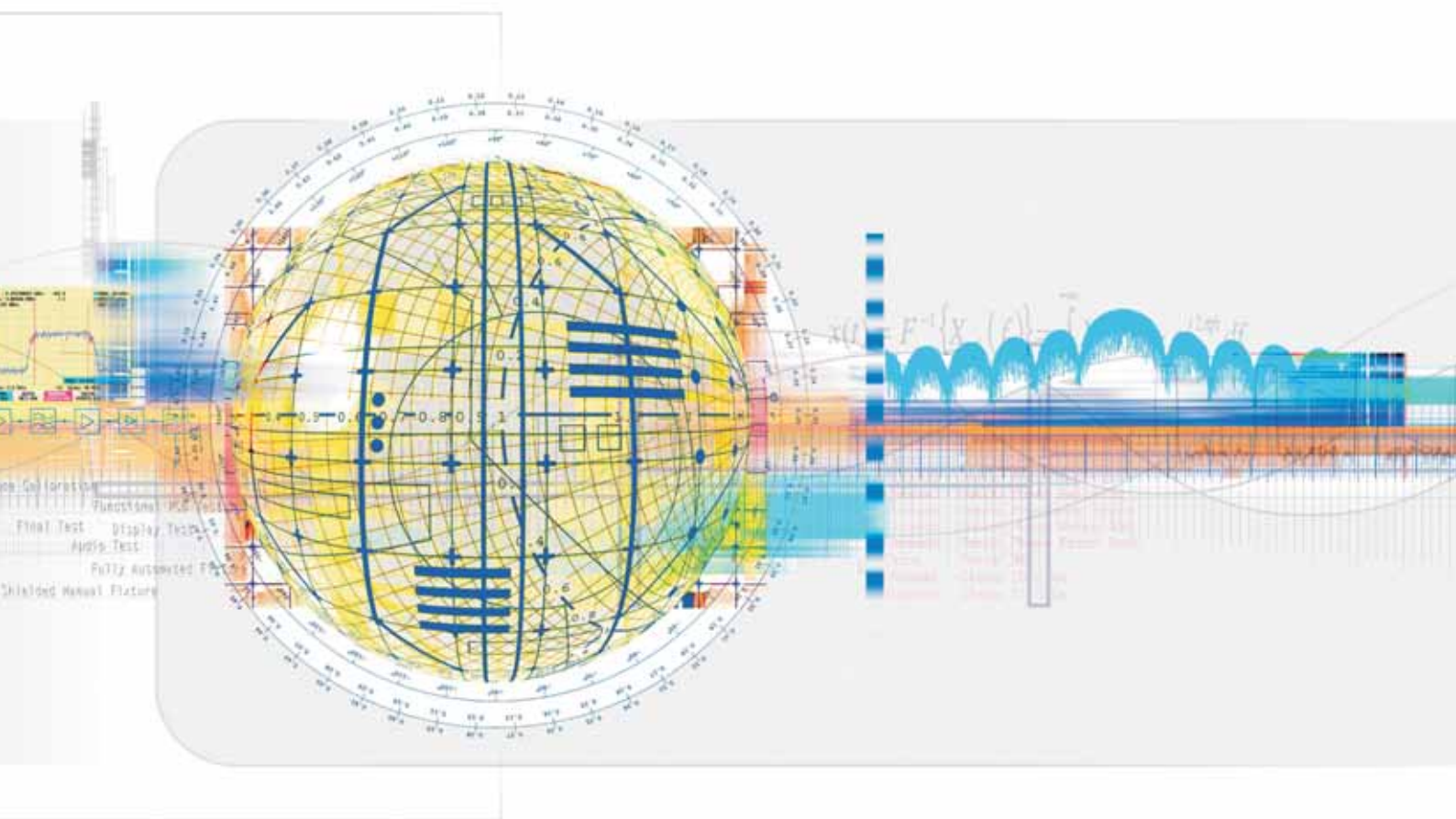
- ◆ Малошумящие усилители
- ◆ Усиление, локальное возбуждение, предусиление
- ◆ Электрическая развязка

Схемы со смещением

- ◆ Питание постоянным током активных компонент

Испытательные приспособления

- ◆ Разнообразные применения



ROHDE & SCHWARZ

125047, Москва, 1-я Брестская улица, 29
телефон: +7 (495) 981-3560, факс: +7 (495) 981-3565
e-mail: rs-russia@rohde-schwarz.com
www.rohde-schwarz.ru