

Контрольно-измерительное оборудование Каталог 2016/2017



R&S®FSWP

Анализатор фазовых шумов

Уникальное решение для комплексного анализа различных источников сигнала



R&S®RTO2000

Осциллограф для исследований и анализа



R&S®SMW200A+ R&S®SGT100A

Многоканальная фазокогерентная система



R&S®ZNBT

Многоканальный векторный анализатор цепей

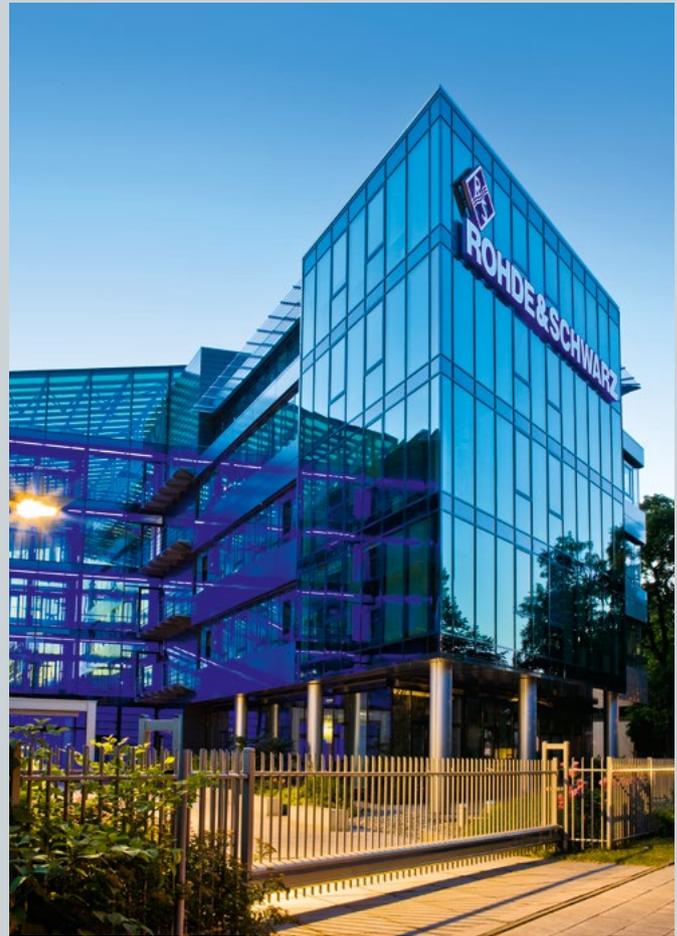
О компании

Rohde&Schwarz – это ведущий производитель и поставщик решений в области контроля и измерений, телерадиовещания, радиомониторинга и радиопеленгации, а также систем связи. Компания Rohde&Schwarz основана в 1933 году учеными Физико-технического Университета в Йене (Германия) Лотаром Роде и Германом Шварцем. Как независимая семейная компания, Rohde&Schwarz полагается в своем развитии на собственные ресурсы. Множество филиалов и представительств в более чем 70 странах обеспечивают оперативную профессиональную поддержку установленного оборудования. В настоящее время более 9900 сотрудников во всем мире вносят свой вклад в успех компании Rohde&Schwarz, почти 5900 из них работают в Германии.

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

В 1992 году в Москве состоялось официальное открытие российского представительства фирмы Rohde&Schwarz. В 2005 году начал свою работу сервисный центр, деятельность которого осуществляется на территории России и стран СНГ.

На территории России успешно действуют офисы компании в следующих городах: Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск, Нижний Новгород, Ростов-на-Дону, Екатеринбург, Казань, Воронеж и Красноярск.



Отрасли коммерческой деятельности

Контроль и измерения

Контрольно-измерительные приборы и системы

- беспроводная связь
- электронное оборудование общего назначения
- приложения аэрокосмической и оборонной промышленности

Телерадиовещание и мультимедия

Вещательное, контрольно-измерительное и студийное оборудование

- сетевые операторы
- вещательные компании
- студии
- киноиндустрия
- производители развлекательного оборудования

Защищенная связь

Системы связи

- службы управления воздушным движением
- вооруженные силы

Технология шифрования

- вооруженные силы
- правительственные учреждения
- ключевые инфраструктуры

Кибербезопасность

Решения в области кибербезопасности

- управление экономикой
- государственные органы

Радиомониторинг и радиолокация

Оборудование для радиомониторинга

- контролирующие органы
- национальная и внешняя безопасность
- сетевые операторы

Системы радиолокационной разведки

1. Осциллографы	4
Портативные осциллографы. Серия R&S®RTH	4
Осциллографы на каждый день. Серия R&S®HMO1002	8
Осциллографы для ремонта и сервисного обслуживания. Серия R&S®HMO COMPACT	12
Осциллографы для лабораторий. Серия R&S®HMO3000	15
Осциллографы для производства. Серия R&S®RTM2000	20
Осциллографы для разработки. Серия R&S®RTE	23
Осциллографы для исследований и анализа. Серия R&S®RTO2000	30
2. Анализаторы спектра и сигналов	39
Портативный анализатор спектра R&S®Spectrum Rider FPH	41
Портативный анализатор спектра R&S®FSH	45
Анализатор спектра R&S®FSC	52
Переносной анализатор спектра R&S®FSL	54
Анализатор спектра и сигналов R&S®FSV	56
Анализатор спектра и сигналов R&S®FSVA	59
Анализатор спектра в реальном масштабе времени R&S®FSVR	61
Анализатор спектра и сигналов R&S®FPS	64
Измерительный приемник R&S®FSMR	68
Анализатор источников сигнала R&S®FSUP	70
Анализатор фазовых шумов R&S®FSWP	73
Анализатор спектра и сигналов R&S®FSW	75
Анализатор спектра HMS-X	79
Анализатор ILS/VOR-сигналов R&S®EVS300	81
Программное обеспечение для анализа сигналов R&S®VSE	83
3. Измерения ЭМС	84
Приемник измерительный R&S®ESL	84
Приемник измерительный R&S®ESRP	86
Приемник измерительный R&S®ESR	88
Приемник измерительный R&S®ESU	90
Приемник измерительный R&S®ESW	92
Программное обеспечение для измерения ЭМП R&S®ES-SCAN	94
Программная платформа для электромагнитных измерений R&S®EMC32	95

Система всенаправленных антенн R&S®TS-EMF	97
Антенные решения для ЭМС	98

4. Аудиоанализаторы **103**

Аудиоанализатор R&S®UPV	103
-------------------------	-----

5. Генераторы сигналов **105**

Генератор сигналов R&S®SGS100A	105
Преобразователь частоты R&S®SGU100A	107
Векторный генератор сигналов R&S®SGT100A	109
Генератор сигналов R&S®SMC100A	111
Генератор сигналов R&S®SMB100A	113
Генератор сигналов R&S®SMA100A	115
Генератор сигналов СВЧ-диапазона R&S®SMF100A	117
Векторный генератор сигналов R&S®SMBV100A	121
Имитатор глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)	124
Векторный генератор сигналов R&S®SMW200A	126
Генератор широкополосных сигналов и I/Q-модуляции R&S®AFQ100A/B	132
Генератор сигналов HM8134-3 (HM8134-3X) и HM8135 (HM8135X)	134
Генератор сигналов произвольной формы HMF2525 / HMF2550	135
Программное обеспечение R&S®ARB Toolbox Plus	136
Программное обеспечение R&S®Pulse Sequencer	137
Программное обеспечение R&S®WinIQSIM2	138

6. Векторные анализаторы цепей **139**

Анализатор кабельных трактов и антенн R&S®ZVH	139
Векторный анализатор цепей R&S®ZVL	141
Векторный анализатор цепей R&S®ZND	144
Векторный анализатор цепей R&S®ZNC	146
Векторный анализатор цепей R&S®ZNB	148
Векторный анализатор цепей R&S®ZVA	151
Многопортовый векторный анализатор цепей R&S®ZVT	155
Многопортовый векторный анализатор цепей R&S®ZNBT	157

7. Аксессуары для анализаторов цепей **159**

Блок расширения R&S®ZVAX-TRMxx для анализаторов цепей серии ZVA	159
-----------------------------------------------------------------	-----

Блок расширения ZVAX24 для анализаторов цепей серии ZVA	161	13. Радиокommunikационные приборы	204
Преобразователи частоты. Серии R&S®ZVA-Z и R&S®ZCxxx	162	Портативный тестер R&S®CTH100A/R&S®CTH200A	204
Устройство расширения портов ZN-Z84 / -Z85	165	Тестер средств радиосвязи R&S®CMA180	205
Измерительные кабели	166	Тестер радиосвязи стандарта WiMAX™ R&S®CMW270	207
Калибровочные наборы. Поверочные наборы	167	Функциональный радиокommunikационный тестер R&S®CMW290	209
Тарированные ключи R&S®ZN-ZTW	170	Широкополосный радиокommunikационный тестер R&S®CMW500	211
Аттенюаторы, нагрузки, трансформаторы сопротивлений	170	Безэховая РЧ-камера R&S®DST200	214
KCB мосты R&S®ZRA, ZRB2, ZRC	171	Экранированные ВЧ-камеры R&S®TS712x	215
8. Автоматизированные системы тестирования	172	Экранированная РЧ-камера R&S®CMW-Z10	216
Система тестирования ППМ АФАР	172	14. Радиочастотные сканеры	217
Системы тестирования усилителей	173	Обзор радиочастотных сканеров компании Rohde&Schwarz	217
Системы тестирования на подложках	174	Семейство радиочастотных сканеров R&S®TSM	218
Системы для измерения параметров материалов	174	Радиочастотный сканер R&S®TSMU	219
Системы радиомониторинга и пеленгации	175	Радиочастотный сканер R&S®TSMQ	221
ПО для автоматизированных тестовых систем	176	Радиочастотный сканер R&S®TSMW	223
9. Измерители мощности	177	Радиочастотный сканер R&S®TSM	225
Датчики поглощаемой мощности R&S®NRP-Zxx, NRPxxS(N), NRPxxT(N), NRPxxA(N)	177	Радиочастотный сканер R&S®TSM	227
Измеритель мощности R&S®NRP2	185	Программное обеспечение для измерения покрытия ROMES	229
Направленные датчики мощности R&S®NRT-Zxx, NAP-Zx, FSH-Z14/Z44	188	15. Модульные системы	231
Измеритель отраженной мощности R&S®NRT	190	Открытая тестовая платформа R&S®CompactTSVP	231
Калибратор мощности NRPC	191	Система тестирования автомобильных мульти-медийных комплексов R&S®ATSI100	233
10. Аттенюаторы ступенчатые	193	16. Источники питания	235
Аттенюатор ступенчатый высокочастотный R&S®RSC	193	Источники питания серии HMC804x	235
11. Усилители	194	Источники питания серии HMP	237
Широкополосный усилитель R&S®BBA150	194	17. Мультиметры/Вольтметры	239
Широкополосный усилитель R&S®BBL200	196	5 ^{3/4} разрядный универсальный вольтметр HMC8012	239
12. Компоненты систем	197	18. Частотомеры	240
Модуль цифровой интерфейсный Ex-IQ-Box	197	Программируемый частотомер HM8123 (HM8123-X)	240
Устройство записи и воспроизведения I/Q-данных R&S®IQR	199	19. Аксессуары	241
Блок коммутации и управления R&S®OSP	200	20. Сервисные решения и техническая поддержка	244

1 Портативные осциллографы. Серия R&S®RTH

Полосы пропускания
60/100/200/350/500 МГц

Лабораторные возможности в полевых условиях

Краткое описание

При отладке встраиваемых систем в лаборатории или анализе комплексных проблем в промышленных зонах осциллографы серии R&S®RTH обеспечивают возможности и гибкость работы, необходимую для отладки любых типов электронных систем, объединяя характеристики и возможности лабораторного осциллографа, с компактностью и прочностью работающего от аккумулятора портативного устройства.

Семейство R&S®RTH

Модель	Полоса пропускания	Каналы	Частота дискретизации	Память
RTH1002	60 МГц	2 осциллографических 1 мультиметр	До 5 ГВыборок/с	До 500 тыс. точек
RTH1002-B221	100 МГц			
RTH1002-B222	200 МГц			
RTH1002-B223	350 МГц			
RTH1002-B224	500 МГц			
RTH1004	60 МГц	4 осциллографических	До 5 ГВыборок/с	До 500 тыс. точек
RTH1004-B241	100 МГц			
RTH1004-B242	200 МГц			
RTH1004-B243	350 МГц			
RTH1004-B244	500 МГц			

С помощью опций B221-B244 можно расширить имеющиеся полосы пропускания (исключая модели 500 МГц – см. раздел информация для заказа).

Основные свойства

- | 5 приборов в одном: осциллограф, логический анализатор, анализатор протоколов, регистратор данных, цифровой мультиметр;
- | Каналы с гальванической развязкой;
- | 14 типов запуска обеспечивают достаточную гибкость для точного выделения требуемого сигнала;
- | Высокоскоростной сбор данных с функцией архива;
- | 33 функции автоматических измерений;
- | Поддержка microSD-карт и USB-устройств;
- | Более 4 часов работы от аккумулятора;
- | Ударопрочный пыле-влагозащищенный прорезиненный корпус;
- | Удобные органы управления позволяют работать с прибором вне помещений, не снимая перчаток;
- | Максимальная безопасность в любых средах: CAT IV 600 В/ CAT III 1000 В;



- | Дистанционное управление с использованием проводных и беспроводных технологий для измерений с повышенными требованиями к безопасности;
- | Цветной емкостной сенсорный дисплей диагональю 7 дюймов;
- | Масса 2,4 кг.

Характерные особенности

Безопасные измерения в силовой электронике.

Поиск неисправностей в промышленных зонах сопряжен со многими трудностями. Отладка электронных систем на современном производственном участке может потребовать анализа низковольтных цифровых сигналов, а также проверки качества сети питания 380 В или коэффициента полезного действия электроприводов. Категория измерений CAT IV 600 В позволяет проводить все эти работы с помощью одного прибора.



Двойная изоляция всех входных каналов, канала мультиметра, цифровых интерфейсов, включая логические каналы (опция смешанных сигналов RTH-B1) позволяет проводить измерения в смешанных цепях с разными опорными уровнями. Это снижает риск случайных коротких замыканий и обеспечивает возможность безопасных измерений в высоковольтных электрических установках. Проводить измерения чувствительных аналоговых или цифровых управляющих цепей можно, не жертвуя безопасностью. Осциллографы R&S®RTH оснащены пыле- и водостойким корпусом со степенью защиты IP51. Испытанные, в соответствии с военными стандартами, они обеспечивают прочность, необходимую для работы в жестких полевых условиях, а прорезиненная поверхность с большими клавишами облегчает работу в сложных внешних условиях.

Идеальное многофункциональное устройство

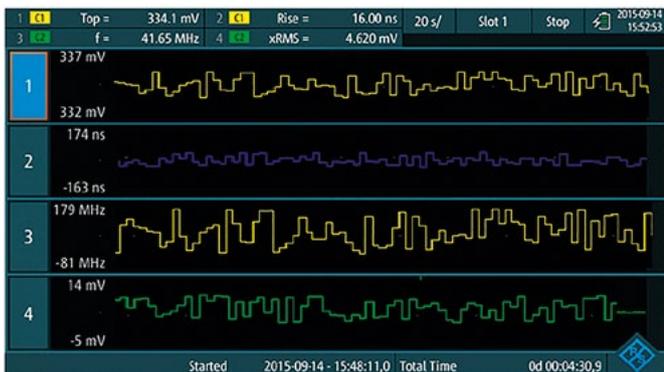
5 приборов в одном компактном корпусе.

Осциллограф лабораторного уровня. Благодаря великолепной чувствительности можно легко проанализировать даже слабые сигналы, а 14 типов запуска обеспечат достаточную гибкость для точного выделения требуемого сигнала. Обладая высокой частотой захвата данных можно проанализировать редкие ошибки сигналов. В режиме архива прибор автоматически сохраняет до 5000 осциллограмм в отдельном буфере памяти. В любой момент времени сбор данных можно остановить и провести анализ каждого сигнала из буфера памяти с помощью всех функций осциллографа. А благодаря 33 функциям автоматических измерений обеспечивается функциональность лабораторного осциллографа.

Логический анализатор. Цифровые управляющие сигналы можно анализировать с помощью 8-битного логического интерфейса, который изолирован от аналоговых входных каналов.

Анализатор протоколов. R&S®RTH это первый изолированный портативный цифровой осциллограф, который способен осуществлять запуск и декодирование протокола для углубленного поиска неисправностей. Запуск по событиям или данным протокола позволяет проводить избирательный сбор необходимых событий.

Регистратор данных. Единичные ошибки сигналов датчиков или редкие сбои источника питания могут вызвать комплексные сбои в системе без видимых указаний первопричины. Функция долговременного регистратора данных осциллографа позволяет контролировать до четырех основных измерений со скоростью 1, 2, 5 или 10 измерений в секунду для выявления такого рода редких сбоев. Большой объем памяти в 2 млн. отсчетов на канал позволяет вести запись до 23 дней. Экран статистики отображает информацию о минимальных и максимальных значениях с указанием точного времени.



Цифровой мультиметр. В 2-канальных моделях RTH1002 предусмотрен специальный, изолированный цифровой мультиметр с разрешением 10'000 отсчетов.

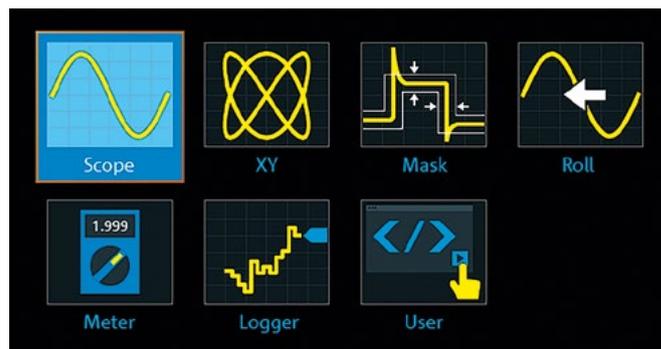
Он позволяет проводить измерения напряжения постоянного тока, напряжения переменного тока, суммы напряжений постоянного и переменного токов, сопротивления, проводимости и емкости, а также тока или температуры, при использовании подходящих шунтов.



В 4-канальных моделях RTH1004 аналоговые входы можно использовать в качестве вольтметра. В статистике отображаются минимальные, усредненные и максимальные значения с соответствующими временными метками.

Интерфейс пользователя под требования заказчика

Использование последних технологий позволило обеспечить кристально четкое отображение сигнала на цветном емкостном сенсорном экране высокого разрешения. Настройки осциллографа можно легко задать на экране, а специальные клавиши обеспечивают быстрый доступ к наиболее важным функциям осциллографа. Простые для понимания диаграммы разъясняют важные настройки.



Прибором, как обычно, можно полностью управлять и с помощью клавиш. Крупные кнопки позволяют работать в перчатках, если того требует безопасность или погодные условия. Встроенный модуль беспроводных сетей или Ethernet-порт позволяют дистанционно управлять осциллографом непосредственно через веб-браузер.



	R&S®RTH1002	R&S®RTH1004
Система вертикального отклонения		
Входные каналы	2 осциллографических 1 мультиметр 8 логических (опция RTH-B1)	4 осциллографических 8 логических (опция RTH-B1)
Полосы пропускания для аналоговых каналов	60 МГц RTH1002 100 МГц RTH1002-B221 200 МГц RTH1002-B222 350 МГц RTH1002-B223 500 МГц RTH1002-B224	60 МГц RTH1004 100 МГц RTH1004-B241 200 МГц RTH1004-B242 350 МГц RTH1004-B243 500 МГц RTH1004-B244
Максимальная входная частота для логических каналов	250 МГц	
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	<5,8 нс стандартно <3,5 нс с опцией RTH-B221 <1,75 нс с опцией RTH-B222 <1 нс с опцией RTH-B223 <700 пс с опцией RTH-B224	<5,8 нс стандартно <3,5 нс с опцией RTH-B241 <1,75 нс с опцией RTH-B242 <1 нс с опцией RTH-B243 <700 пс с опцией RTH-B244
Диапазон значений коэффициента отклонения по вертикали	от 2 мВ/дел до 100 В/дел	
Импеданс аналоговые каналы	1 МΩ±1 %, 12 пФ ±2 пФ	
Импеданс логические каналы	100 кΩ±2 %, -4 пФ	
Максимальное входное напряжение	BNC-входы: CAT IV 300 В (СКЗ), 424 В (пик) с пробниками RT-Z110 или -Z111: CAT IV 600 В, CAT III 1000 В	
Система горизонтального отклонения		
Диапазон временной развертки	от 1 нс/дел до 500 с/дел	
Погрешность временной развертки	±10 ⁻⁶	
Система сбора данных		
Частота дискретизации аналоговые каналы	1 x 5 ГВыб/с 2 x 2,5 ГВыб/с	1 x 5 ГВыб/с 2 x 2,5 ГВыб/с 4 x 1,25 ГВыб/с
Частота дискретизации логические каналы	8 x 1,25 ГВыб/с	
Глубина памяти	500 кТочек при дискретизации 5 ГВыб/с 250 кТочек/канал при дискретизации 2,5 ГВыб/с 125 кТочек/канал при дискретизации 1,25 ГВыб/с	
Вертикальное разрешение	9 бит	
Скорость обновления	до 50'000 осциллограмм/с	
Система синхронизации		
Источники синхронизации	входы аналоговых каналов, входы логических каналов (опционально)	
Режимы запуска	автоматический, ждущий, однократный	
Виды запуска	Стандартно: по фронту, по глитчу, по длительности импульса. Опционально (RTH-K19): ТВ/видео, по последовательности, по состоянию, по полярности импульса, по скорости нарастания, по окну, Data2clock, по последовательной шине данных, таймаут, по интервалу, (RTH-K1 и K2): по протоколу	
Анализ осциллограмм		
Автоматические измерения	до 33 измерений, разбитых по категориям амплитуда/время/частота/мощность	
Курсорные измерения	Амплитудные и временные	
Математическая обработка	сложение, вычитание, умножение, деление, абсолютное значение, возведение в квадрат, инверсия	
Тестирование по маске	тестирование по критерию годен/не годен; выбор реакции на событие (нет/звуковой сигнал/стоп), одновременно до 5 масок	
Дополнительные возможности		
Регистратор данных	Одновременно до 4 каналов; Скорость измерений: 1/ 2/ 5 измерений в секунду; Глубина памяти: 2 млн. точек на канал	
Цифровой вольтметр (DVM)	-	Источник: аналоговые каналы; Разрешение: 3 разряда; До 4 измерений; Измерение напряжения: DC, AC, AC+DC с индикацией макс/мин./ среднего значения
Цифровой мультиметр (DMM)	Источник: 4 мм входы типа «banana»; Разрешение: 4 разряда; Одновременно 1 измерение; Типы измерения: напряжение, ток, сопротивление, неразрывность электрических цепей, тестирование диодов, температура, частота, емкость	-
Дисплей		
Тип	Емкостной цветной сенсорный, диагональю 7 дюймов	
Разрешение	800x480 пикселей (WVGA)	
Общие характеристики		
Интерфейсы	USB, LAN, micro SD card	
Питание	Адаптер питания для сети переменного тока: 100-240В, 50-60Гц; Аккумуляторная батарея: емкость 72 Вт/ч, напряжение 11.25 В, время работы – около 4 ч	
Габаритные размеры (ШxВxГ), мм	201x293x74	
Масса	2,4 кг с аккумуляторной батареей	

Информация для заказа
1

Наименование	Тип	Код заказа
Портативный цифровой осциллограф R&S®Scope Rider, 2 канала, Полоса 60 МГц, Цифровой мультиметр (DMM)	R&S®RTH1002	1317.5000K02
Портативный цифровой осциллограф R&S®Scope Rider, 4 канала, Полоса 60 МГц	R&S®RTH1004	1317.5000K04
Принадлежности в комплекте		
500 МГц 10:1 600 В CAT IV пробник напряжения для каждого канала, 600 В CAT IV тестовые щупы для входов DMM (для моделей RTH1002), краткое руководство по эксплуатации, Lithium-Ion аккумуляторная батарея, адаптер питания от сети переменного тока с адаптерами		
Опции и дополнительные принадлежности		
Расширение полосы R&S®RTH1002 до 100 МГц	R&S®RTH-B221	1325.9717.02
Расширение полосы R&S®RTH1002 до 200 МГц	R&S®RTH-B222	1325.9723.02
Расширение полосы R&S®RTH1002 до 350 МГц	R&S®RTH-B223	1325.9730.02
Расширение полосы R&S®RTH1002 до 500 МГц	R&S®RTH-B224	1326.0571.02
Расширение полосы R&S®RTH1004 до 100 МГц	R&S®RTH-B241	1326.0588.02
Расширение полосы R&S®RTH1004 до 200 МГц	R&S®RTH-B242	1326.0594.02
Расширение полосы R&S®RTH1004 до 350 МГц	R&S®RTH-B243	1326.0607.02
Расширение полосы R&S®RTH1004 до 500 МГц	R&S®RTH-B244	1326.0613.02
Смешанные сигналы, 250 МГц	R&S®RTH-B1	5710.0901.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных I2C, SPI	R&S®RTH-K1	1325.9969.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных UART/RS-232/-422/-485	R&S®RTH-K2	1325.9975.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных CAN/LIN	R&S®RTH-K3	1333.0550.02
Режим истории и сегментированная память	R&S®RTH-K15	1326.1803.02
Расширенные функции запуска	R&S®RTH-K19	1326.0642.02
Беспроводной доступ LAN	R&S®RTH-K200	1326.0620.02
Удаленный доступ через WEB-интерфейс	R&S®RTH-K201	1326.0636.02
Пассивный пробник 500 МГц, изолированный, 10:1, 10 МΩ, 12 пФ, 600 В CAT IV, 1000 В CAT III	R&S®RT-ZI10	1326.1761.02
Пассивный пробник 500 МГц, изолированный, 100:1, 100 МΩ, 4.6 пФ, 600 В CAT IV, 1000 В CAT III	R&S®RT-ZI11	1326.1810.02
Токовый пробник постоянного/переменного тока +/-20 АСКЗ / 30 Алик, DC-100 кГц, макс. напряжение 300 Вскз (AC или DC), импеданс нагрузки >100 кΩ, ≤100 пФ	R&S®HZ050	3594.6476.02
Токовый пробник постоянного/переменного тока +/-100 АСКЗ / 1000 Аскз, DC-20 кГц, макс. напряжение 300 Вскз (AC или DC), импеданс нагрузки >100 кΩ, ≤100 пФ	R&S®HZ051	3594.6482.02
TP100 температурный пробник	R&S®HZ812	3594.4321.02
Комплект сменных деталей для пробников R&S®RT-ZI10 и R&S®RT-ZI11	R&S®RT-ZA20	1326.1978.02
Расширенный комплект аксессуаров для пробника R&S®RT-ZI10	R&S®RT-ZA21	1326.1984.02
Силиконовые измерительные провода (красный и черный) 600 В CAT IV	R&S®RT-ZA22	1326.0988.02
Мягкий чехол для переноски	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
Ethernet-кабель, 2 м	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
USB-кабель, 1.8 м, стандарт mini USB	R&S®HA-Z211	1309.6169.00
Твердый защитный чехол	R&S®RTH-Z4	1326.2774.02
Автомобильный адаптер	R&S®HA-Z302	1321.1340.02
Зарядное устройство для Lithium-Ion батареи	R&S®HA-Z303	1321.1328.02
Дополнительная батарея	R&S®HA-Z306	1321.1334.02
Дополнительный источник питания	R&S®RT-ZA14	1326.2874.02

1 Осциллографы на каждый день. Серии R&S®HMO1002 / HMO1202

Полосы пропускания
50 / 70 / 100 / 200 / 300 МГц

Краткое описание

Компания Rohde&Schwarz остается верна своим традициям, представляя миру измерений свой непревзойденный, ориентированный на клиента инженерный опыт, воплотившийся в цифровых запоминающих осциллографах серий R&S®HMO1002/HMO1202, сочетающих в себе доступную по цене производительность и простоту применения в удобном компактном корпусе. Несмотря на свою портативность, они обладают усовершенствованной технологией регистрации сигналов, расширенным набором видов синхронизации, широким спектром анализа полученных данных, что предельно упрощает работу с приборами, заметно выделяя их на фоне любых портативных цифровых осциллографов других компаний.

Модельный ряд

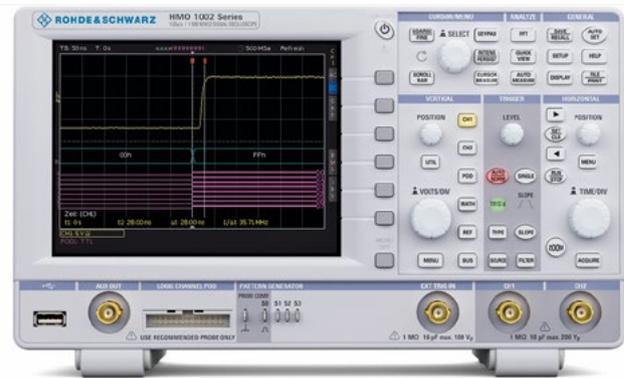
Модель	Полоса пропускания	Каналы	Частота дискретизации	Память
Серия R&S®HMO1002				
R&S®HMO1052	50 МГц	2	2x500 МВыборок/с или 1x1 ГВыборок/с	2x500 тыс. точек или 1x1 млн. точек
R&S®HMO1072	70 МГц			
R&S®HMO1102	100 МГц			
Серия R&S®HMO1202				
R&S®HMO1212	100 МГц	2	2x1 ГВыборок/с или 1x2 ГВыборок/с	2x1 млн. точек или 1x2 млн. точек
R&S®HMO1222	200 МГц			
R&S®HMO1232	300 МГц			

Основные свойства

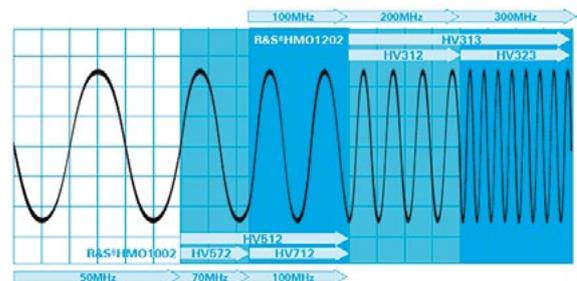
- Стандартная полоса пропускания может быть увеличена с помощью программных опций (ваучеров);
- Режим смешанных сигналов с 8 логическими каналами (при использовании пробника HO3508);
- Синхронизация и аппаратно-ускоренное декодирование последовательных шин (опционально): I²C, SPI, UART/RS-232, CAN, LIN;
- Удобная навигация с помощью пользовательских маркеров;
- Контроль по критерию «годен / не годен» на основе масок;
- Множество автоматических/математических/курсорных функций измерений, анализ спектра с помощью БПФ;
- Встроенный 3-разрядный вольтметр;
- Встроенный 5-разрядный частотомер;
- Встроенный тестер компонентов;
- Встроенный генератор функций и кодовых последовательностей;
- Цветной ЖК-дисплей с диагональю 16,5 см (6,5 дюйма);
- Масса 1,7 кг.

Характерные особенности

Осциллографы серии серий HMO1002/HMO1202 просты в обращении и обладают интерфейсом, хорошо знакомым по



другим приборам компании Rohde&Schwarz. Это легкие компактные настольные приборы, глубиной всего 140 мм, позволяют освободить дефицитное место на рабочем столе. В зависимости от требований заказчика, стандартная полоса пропускания может быть увеличена с помощью программных опций (ваучеров), посредством ввода лицензионного ключа.



Серия R&S®HMO1002

Расширение полосы с 50 МГц до 70 МГц

опция HV572

Расширение полосы с 50 МГц до 100 МГц

опция HV512

Расширение полосы с 70 МГц до 100 МГц

опция HV712

Серия R&S®HMO1202

Расширение полосы с 100 МГц до 200 МГц

опция HV312

Расширение полосы с 100 МГц до 300 МГц

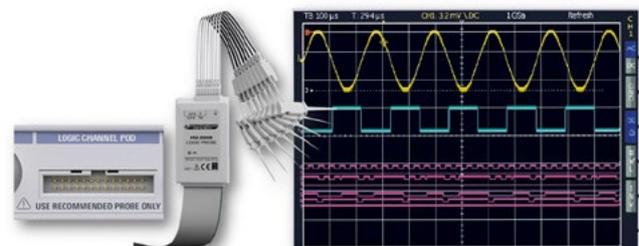
опция HV313

Расширение полосы с 200 МГц до 300 МГц

опция HV323

Работа со смешанными сигналами

Осциллографы серий HMO1002/HMO1202, помимо обычных 2-х аналоговых каналов, снабжены специальным разъемом (LOGIC CHANNEL POD) для подключения логического пробника HO3508 с 8 каналами.



На одном экране можно сопоставить аналоговые и цифровые сигналы, синхронизированные во времени, что позволяет легко связать причину и следствие в сложных ситуациях при отладке схем. Программное обеспечение, требуемое для работы в режиме смешанных сигналов, уже содержится в каждом приборе. В моделях серии HMO1002 при включении логического проб-

ника, автоматически будет выключен аналоговый канал 2 (т. е. будут активны аналоговый канал 1 и 8 цифровых). Для моделей серии HMO1202 таких ограничений нет.

Развитая система запуска и декодирования данных

Как известно, стабильность изображения зависит от правильного выбора момента начала сбора данных, который определяется параметрами синхронизации. В распоряжении осциллографов серий HMO1002/HMO1202 имеется богатый набор как традиционных видов запуска (по фронту, по спаду, по длительности импульса, по видеосигналу и т. д.), так и запуск по сигналам последовательных шин, наиболее популярных в промышленности стандартов. После установки настроек запуска и функций декодера осциллограф будет сам выполнять работу по анализу кадров:

- | I2C, SPI, UART/RS-232 (опция H0010 / HV110) для аналоговых и логических каналов;
- | I2C, SPI, UART/RS-232 (опция H0011 / HV111) для всех;
- | CAN, LIN (опция H0012 / HV112) для аналоговых и логических каналов.



SPI bus signal, MISO / MOSI decoded

Тестер компонентов

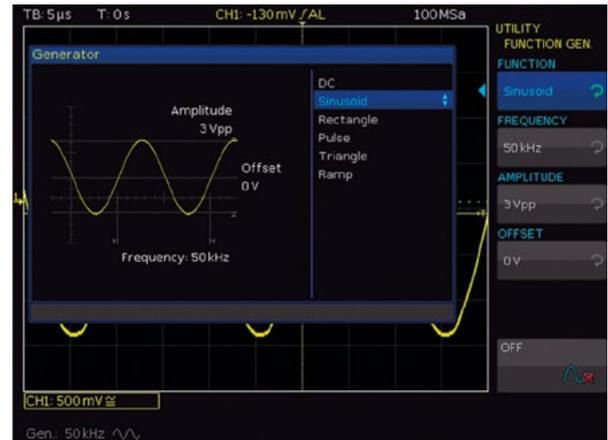
В осциллографах также предусмотрена возможность измерения параметров компонентов, таких как резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, диоды, транзисторы. Осциллограф вырабатывает тестовый синусоидальный сигнал 50 или 200 Гц, который подается на специальный разъем. В стандартной комплектации осциллографов имеется адаптер HZ20 (BNC-4мм banana), к которому и подключаются специальные измерительные пробники.



Генератор сигналов

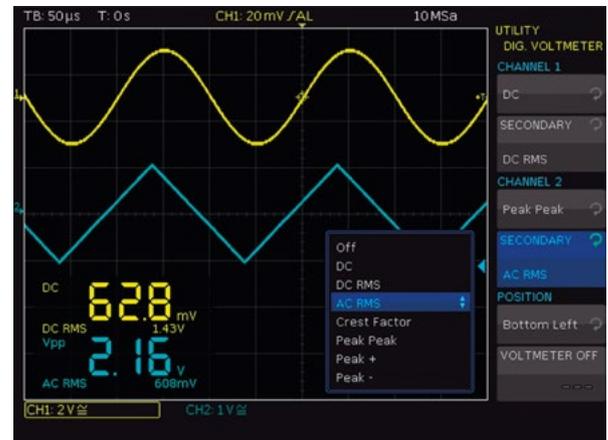
В осциллографы интегрирован специальный источник сигналов, который, в зависимости от режима работы прибора, может выступать в роли генератора сигналов последователь-

ных шин, случайных битовых комбинаций, сигнала счетчика и генератора функций (DC, синус, прямоугольный, импульсный, треугольный и пилообразный).



Встроенный цифровой вольтметр

3-разрядный цифровой вольтметр также является стандартной функцией, которая делает проще работу сервисных инженеров. Измерения напряжения (DC, DCrms, ACrms, Crest Factor, Vpp, Vp+, Vp-) могут быть выполнены одновременно для всех аналоговых каналов.



Анализ осциллограмм

После настройки сбора данных можно воспользоваться различными средствами анализа, а именно:

- | Функция ZOOM – в нижней части экрана отображается увеличенная часть осциллограммы;
- | 28 автоматических измерений, разбитых по категориям времени и амплитуды;
- | Ручные/курсорные измерения – экранные маркеры в виде горизонтальных и вертикальных линий;
- | Дополнительные математические функции – сложение, вычитание, умножение, деление, БПФ;
- | Тест PASS/FAIL на основе масок – можно создать или загрузить маску и выбрать действие (воспроизвести звуковой сигнал / остановить тестирование / вывести импульсный сигнал / сделать снимок экрана).

1 Аксессуары

Для каждой модели осциллографа в комплект стандартной поставки входят: 2 пассивных пробника HZ154 (100 МГц, 10:1/ 1:1) для серии R&S®HMO1002 или 2 пассивных пробника RT-ZP03 (300 МГц, 10:1/ 1:1) для серии R&S®HMO1202, адаптер HZ20 (BNC-4мм banana), шнур питания, инструкция по эксплуатации, CD с ПО.

Дополнительно имеется широкий выбор пробников (активные, пассивные, дифференциальные, токовые) и устройств подключения.

Технические характеристики

2-канальные цифровые осциллографы серии HMO1002
Все данные действительны при температуре 23 °С после 30-минутного прогрева

	Серия R&S®HMO1002			Серия R&S®HMO1202		
	HMO1052	HMO1072	HMO1102	HMO1212	HMO1222	HMO1232
Система вертикального отклонения						
Число аналоговых каналов	2 x 1MΩ			2 x 1MΩ или 2 x 50Ω		
Число логических каналов	8 (с пробником HO3508)					
Полоса пропускания аналоговых каналов (при коэфф. отклонения ≤2 мВ/дел)	50 МГц			100 МГц		
Полоса пропускания аналоговых каналов (при коэфф. отклонения ≥ 5 мВ/дел)	50 МГц	70 МГц	100 МГц	100 МГц	200 МГц	300 МГц
Максимальная входная частота для логических каналов	350 МГц					
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	<7 нс	<5 нс	<3,5 нс	<3,5 нс	<1,75 нс	<1,15 нс
Диапазон значений коэффициента отклонения по вертикали	от 1 мВ/дел до 10 В/дел					
Импеданс (аналоговые каналы)	1 MΩ, 16 пФ +/-2 пФ			1 MΩ, 16 пФ +/-2 пФ 50 Ω подключаемый		
Импеданс (логические каналы)	100 кΩ, 4 пФ					
Максимальное входное напряжение	200 В пик			200 В пик при 1 MΩ 5 В эфф./ макс. 30 В при 50 Ω		
Система горизонтального отклонения						
Диапазон временной развертки	от 2 нс/дел до 50 с/дел			от 1 нс/дел до 50 с/дел		
Погрешность временной развертки	50x10 ⁻⁴					
Функция ZOOM	до 50'000:1					
Система сбора данных						
Частота дискретизации (аналоговые каналы)	2 x 500 МВыв/с или 1 x 1 ГВыв/с			2 x 1 ГВыв/с или 1 x 2 ГВыв/с		
Частота дискретизации (логические каналы)	8 x 500 МВыв/с			8 x 1 ГВыв/с		
Глубина памяти (аналоговые каналы)	2 x 500 кТочек или 1 x 1 МТочек			2 x 1 МТочек или 1 x 2 М ГТочек		
Глубина памяти (логические каналы)	500 кТочек на канал			1 Мточек на канал		
Разрешение	8 бит (до 16 бит в режиме HiRes)					
Скорость обновления	до 10'000 осциллограмм/с					
Система синхронизации						
Источники синхронизации	входы аналоговых каналов, вход внешнего запуска, сеть питания, входы логических каналов (опционально)					
Режимы запуска	автоматический, ждущий, однократный					
Виды запуска	по фронту, по спаду, по фронту и спаду, длительности импульса, видеосигналу, логическому условию, событию, последовательной шине данных (опционально)					
Анализ осциллограмм						
Автоматические измерения	28 измерений, разбитых по категориям амплитуд и времени					
Курсорные измерения	амплитудные, временные, минимальное/максимальное значение, стандартное отклонение, скважность, длина пачки импульсов, отношения маркеров, крест-фактор					
Математическая обработка	сложение, вычитание, умножение, деление, БПФ, пользовательские выражения, редактор формул					
Частотомер	Разрядность: 5 знаков Диапазон частот: от 0,5 Гц до 50/70/100МГц			Разрядность: 5 знаков Диапазон частот: от 0,5 Гц до 100/200/300 МГц		
Тестирование по маске	Тестирование по критерию годен/не годен; Создание пользовательских масок и реакций на событие					
Частотный анализ (БПФ)	Устанавливаемые параметры: центральная частота, полоса обзора, вертикальная шкала, позиция по вертикали; Форматы отображения: dBm, dBV, V _{rms} ; Источники БПФ все аналоговые каналы:					
Дополнительные возможности						
Генератор тестовых последовательностей	прямоугольные сигналы/проверка пробников, сигналы последовательных шин, программируемые последовательности					
Генератор сигналов специальной формы	DC, синус, прямоугольник, треугольник/пила, импульс					
Цифровой вольтметр	Разрядность: 3 знака, Типы измерений: DC, DCrms, ACrms, Vpp, Vp+, Vp-, crest factor					
Дисплей						
Диагональ	16,5 см (6,5 дюймов)					
Разрешение	640x480 пикселей (VGA)					
Цветовая схема	256 цветов					
Общие характеристики						
Интерфейсы	Ethernet (RJ-45)/USB-host (тип B)					
Габаритные размеры (ШxВxГ), мм	285x175x140					
Масса	1,7 кг.					

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства
2 канала, 50 МГц, 1 Гвыборок/сек	HMO1002
2 канала, 70 МГц, 1 Гвыборок/сек	HMO1072
2 канала, 100 МГц, 1 Гвыборок/сек	HMO1102
2 канала, 100 МГц, 2 Гвыборок/сек	HMO1212
2 канала, 200 МГц, 2 Гвыборок/сек	HMO1222
2 канала, 300 МГц, 2 Гвыборок/сек	HMO1232
Для каждой модели осциллографа в комплект стандартной поставки входят: 2 пассивных пробника HZ154 (100 МГц, 10:1/ 1:1) для серии R&S®HMO1002 или 2 пассивных пробника RT-ZP03 (300 МГц, 10:1/ 1:1) для серии R&S®HMO1202, адаптер HZ20 (BNC-4мм «banana»), шнур питания, инструкция по эксплуатации, CD с ПО.	
Дополнительные опции и принадлежности	
Код активации программной опции (апгрейд) Расширения полосы с 50 МГц до 70 МГц для серии R&S®HMO1002	HV572
Код активации программной опции (апгрейд) Расширения полосы с 50 МГц до 100 МГц для серии R&S®HMO1002	HV512
Код активации программной опции (апгрейд) Расширения полосы с 70 МГц до 100 МГц для серии R&S®HMO1002	HV712
Код активации программной опции (апгрейд) Расширения полосы с 100 МГц до 200 МГц для серии R&S®HMO1202	HV312
Код активации программной опции (апгрейд) Расширения полосы с 100 МГц до 300 МГц для серии R&S®HMO1202	HV313
Код активации программной опции (апгрейд) Расширения полосы с 200 МГц до 300 МГц для серии R&S®HMO1202	HV323
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных I ² C, SPI, UART/RS-232 по аналоговым и логическим каналам	H0010
Код активации программной опции (апгрейд) «Синхронизация и декодирование последовательных шин данных I ² C, SPI, UART/RS-232 по логическим и аналоговым каналам»	HV110
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных I ² C, SPI, UART/RS-232 по аналоговым каналам	H0011
Код активации программной опции (апгрейд) «Синхронизация и декодирование последовательных шин данных I ² C, SPI, UART/RS-232 по аналоговым каналам»	HV111
Синхронизация и декодирование с аппаратным ускорением последовательных шин данных CAN, LIN по аналоговым и логическим каналам	H0012
Код активации программной опции (апгрейд) «Синхронизация и декодирование последовательных шин данных CAN, LIN по аналоговым и логическим каналам »	HV112
Активный 8-канальный логический пробник (350 МГц, 4 пФ)	H03508
Пассивный пробник 150 МГц, 10:1, 600 В (DC+пик.AC), 10 МΩ, 12 пФ	HZ51
Пассивный пробник 250 МГц, 10:1, 600 В (DC+пик.AC), 10 МΩ, 10 пФ	HZ52
Пассивный пробник 100 МГц, 100:1, 1200 В (DC+пик.AC), 100 МΩ, 4,5 пФ	HZ53
Пассивный пробник 10/100 МГц, 1:1/ 10:1, (10:1) 600 В (DC+пик.AC), 1/10 МΩ, 82/12 пФ	HZ154
Пассивный пробник 300 МГц, 10:1/ 1:1	RT-ZP03
Высоковольтный пробник 400 МГц, 1000:1, 1000 В скз., 50 МΩ, 7,5 пФ	HZ020
Активный пробник 1 ГГц, 10:1, 20 В макс, 1 МΩ, 0,9 пФ (внешний источник питания в комплекте)	HZ030
Активный дифференциальный пробник 200 МГц, 10:1, макс. дифф. вх. напряжение +/-20 В (DC + пик. AC), вх. импеданс между входами 1 МΩ, 3,5 пФ (в комплекте батарея питания 9 В (6LR61 («крона»)) и USB-кабель для внешнего питания)	HZ040
Активный дифференциальный пробник 800 МГц, 10:1, макс. дифф. вх. напряжение +/-15 В (DC + пик. AC), вх. импеданс между входами 200 кΩ, 1 пФ (в комплекте батарея питания 9 В (6LR61 («крона»)) и USB-кабель для внешнего питания)	HZ041
Дифференциальный пробник 20/30 МГц, 100:1/1000:1, дифф. вх. напряжение 1000В (ACскз), макс. дифф. вх. напряжение +/-1400 В (DC + пик. AC), вх. импеданс 60 МΩ, 1,5 пФ (в комплекте батарея питания 9 В (6LR61 («крона»))	HZ115
Токовый пробник постоянного/переменного тока +/-20 АСКЗ / 30 АПИК, DC-100 кГц, макс. напряжение 300 Вскз (AC или DC), импеданс нагрузки >100 кΩ, ≤100 пФ	HZ050
Токовый пробник постоянного/переменного тока +/-100 АСКЗ / 1000 АСКЗ, DC-20 кГц, макс. напряжение 300 Вскз (AC или DC), импеданс нагрузки >100 кΩ, ≤100 пФ	HZ051
Сумка для защиты и транспортировки прибора	HZ090
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку, 4U	HZ091


Пассивный пробник HZ51

Токовые пробники HZ050/51

Сумка для защиты и транспортировки HZ090

Комплект для монтажа в 19" стойку HZ091

1 Осциллографы для ремонта и сервисного обслуживания. Серия НМО COMPACT

Полосы пропускания

70 / 100 / 150 / 200 МГц



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре: 49644-12

Краткое описание

В классе осциллографов нижнего ценового диапазона модели серии НМО COMPACT являются наиболее приемлемыми, сочетая в себе компактные габаритные размеры, великолепные технические характеристики и простоту применения по приемлемой цене.

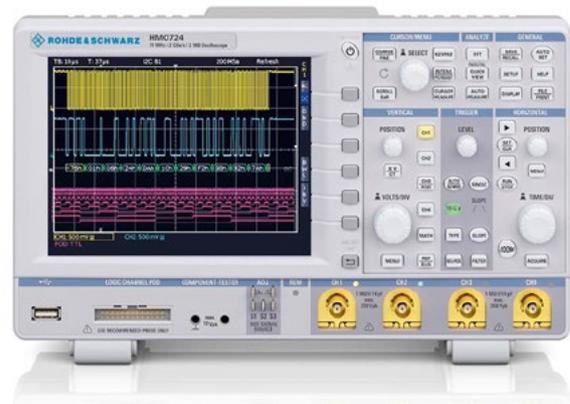
Широкий выбор полос пропускания, сочетание аналоговых и логических каналов, усовершенствованные способы синхронизации, широкий спектр анализа полученных данных, упрощенный обмен информацией с другими измерительными приборами и периферийными устройствами – все это позволяет решать различные современные конструкторские задачи.

Семейство НМО COMPACT

	НМО724	НМО1024	НМО1524	НМО2024
Полоса пропускания	70 МГц	100 МГц	150 МГц	200 МГц
Каналы	4 аналоговых, 8 логических			
Частота дискретизации	4x1 Гвыборок/с или 2x2 Гвыборок/с			
Память	4x1 млн. точек или 2x2 млн. точек			

Основные свойства

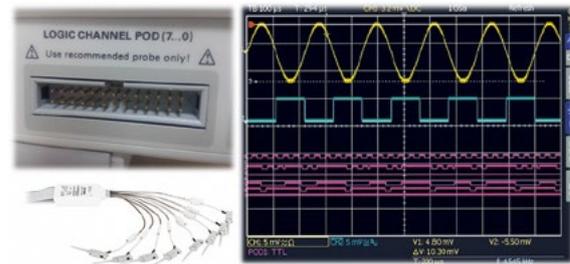
- l Дискретизация до 4 млрд отсчетов/с в реальном масштабе времени;
- l Глубина памяти до 4 млн точек на канал, увеличение фрагмента из памяти до масштаба 50000:1;
- l Режим смешанных сигналов (MSO – опционально) с 8 логическими каналами;
- l Синхронизация и аппаратно-ускоренное декодирование последовательных шин (опционально): I²C, SPI, UART/RS-232, CAN, LIN;
- l Удобная навигация с помощью 8 пользовательских маркеров;
- l Контроль по критерию «годен / не годен» на основе масок;
- l 28 автоматических измерений, математические функции, статистика, редактор формул, относительные курсорные измерения, анализ спектра с помощью БПФ;
- l Встроенный 6-разрядный частотомер;
- l Встроенный тестер компонентов;
- l Встроенный генератор кодовых последовательностей;
- l Цветной ЖК-дисплей с диагональю 16,5 см (6,5 дюйма);
- l Масса 2,5 кг.



Характерные особенности

Работа со смешанными сигналами

Все осциллографы серии НМО COMPACT, помимо обычных 4-х аналоговых каналов, снабжены специальным разъемом (LOGIC CHANNEL POD) для подключения логического пробника HO3508 с 8 каналами.



На одном экране можно увидеть любую комбинацию сигналов, независимо от их типа и скорости, включая медленные аналоговые и быстрые цифровые. Сигналы синхронизированы во времени, что позволяет легко связать причину и следствие в сложных ситуациях при отладке схем. Встроенное ПО, требуемое для работы в режиме смешанных сигналов, уже содержится в каждом приборе.

При включении логического пробника, будет выключен аналоговый канал 3 (т.е. будут активны аналоговые каналы 1, 2, 4 и 8 цифровых).

Развитая система запуска и декодирования данных

Правильный выбор начала момента сбора данных, определяемый параметрами синхронизации, позволяет устранить нестабильность изображения или его пропадание на экране. Осциллографы серии НМО COMPACT предлагают богатый набор традиционных видов запуска (по фронту, по спаду, по длительности импульса, по видеосигналу и т.д.), а также позволяют выполнять запуск по сигналам последовательных шин наиболее популярных в промышленности стандартов. Теперь не нужно тратить свое время на сортировку пересылаемых кадров, чтобы найти интересующий кадр. После установки запуска по условиям последовательной шины осциллограф будет сам выполнять работу по анализу кадров:

- l I²C, SPI, UART/RS-232 (опция H0010) для аналоговых и логических каналов;
- l I²C, SPI, UART/RS-232 (опция H0011) для всех аналоговых каналов;
- l CAN, LIN (опция H0012) для аналоговых и логических каналов.

Источник сигналов шин и тестер компонентов

В осциллографах серии НМО СОМПАСТ слева от канала 1 размещены специальные контакты.



Контакты **Bus Signal Source** являются источниками специальных сигналов (сигналов последовательных шин, случайных битовых комбинаций, сигнал счетчика) с соответствующими настройками.

Сигнал	S1	S2	S3	_П_
Прямоугольный	-	-	-	Прямоугольный сигнал
SPI	Выбор ведомого			
Активный низкий уровень	Тактовый сигнал, передний фронт	Данные, активный высокий уровень	-	
I ² C	-	Тактовый сигнал SCL	данные SDA	-
UART	-	-	данные	-
Конфигурация	Бит 0	Бит 1	Бит 2	Бит 3
Счетчик	Бит 0	Бит 1	Бит 2	Бит 3

Контакты **COMPONENT TESTER** используются для тестирования различных компонентов, например: резисторов, конденсаторов, индуктивностей и полупроводниковых компонентов. Для измерений необходимы 2 кабеля с 4 мм штекерной вилкой.

Анализ осциллограмм

После настройки сбора данных можно воспользоваться различными средствами анализа, а именно:

- ▮ Функция ZOOM – в нижней части экрана отображается увеличенная часть осциллограммы;
- ▮ 28 автоматических измерений, разбитых по категориям времени и амплитуды;
- ▮ Ручные/курсорные измерения – экранные маркеры в виде горизонтальных и вертикальных линий;
- ▮ Дополнительные математические функции предназначены для создания пользовательских математических выражений, а редактор формул позволяет предварительно задать 5 возможных математических формул с 5 уравнениями в формуле.

Аксессуары

Для каждой модели осциллографа в комплект стандартной поставки входят пассивные пробники для каждого канала, шнур питания, инструкция по эксплуатации, CD с ПО.

Дополнительно имеется широкий выбор пробников (активные, пассивные, дифференциальные, токовые) и устройств подключения.

Технические характеристики

Цифровые осциллографы серии НМО СОМПАСТ
Все данные действительны при температуре 23 °С после 30-минутного прогрева

	НМО724	НМО1024	НМО1524	НМО2024
Система вертикального отклонения				
Количество аналоговых каналов	4			
Количество логических каналов	8 (с пробником HO3508)			
Полоса пропускания (при коэффициенте отклонения ≥ 5 мВ/дел)	70 МГц	100 МГц	150 МГц	200 МГц
Полоса пропускания (при коэффициенте отклонения ≤ 2 мВ/дел)	20 МГц		100 МГц	
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	<5 нс	<3,5 нс	<2,4 нс	<1,75 нс
Диапазон значений коэффициента отклонения по вертикали	от 1 мВ/дел до 10 В/дел			
Импеданс аналоговые каналы	1 М Ω , 14 пФ +/-2 пФ		1 М Ω , 14 пФ +/-2 пФ; 50 Ω подкл.	
Импеданс логические каналы	100 к Ω , <4 пФ			
Максимальное входное напряжение аналоговых каналов	200 В (DC + пик AC)		200 В (DC + пик AC), 50 Ω <5 V _{скз}	
Максимальное входное напряжение логических каналов	40 В (DC + пик AC)			
Система вертикального отклонения				
Диапазон временной развертки	от 2 нс/дел до 50 с/дел			
Погрешность временной развертки	50x10-6			
Функция ZOOM	до 50'000:1			

1

Система сбора данных	
Частота дискретизации (аналоговые каналы)	4 x 1 ГВыб/с, 2 x 2 ГВыб/с
Частота дискретизации (логические каналы)	8 x1 ГВыб/с
Глубина памяти	4 x 1 млн.точек, 2 x 2 млн.точек
Разрядность АЦП	8 бит (до 10 бит в режиме HiRes)
Скорость обновления	до 2'000 осциллограмм/с
Система синхронизации	
Источники синхронизации	Входы аналоговых каналов, вход внешнего запуска, сеть питания, входы логических каналов
Режимы запуска	Автоматический, ждущий, однократный
Виды запуска	по фронту, по спаду, по фронту и спаду, длительности импульса, видеосигналу, логическому условию, событию, последовательной шине данных (опционально)
Анализ осциллограмм	
Автоматические измерения	28 измерений, разбитых по категориям времени и амплитуды
Статистика	Минимальное/максимальное значение, Стандартное отклонение
Курсоры	Амплитудные, временные
Математическая обработка	Пользовательские выражения, редактор формул
Частотомер	6 разрядов
Тестер компонентов	
Параметры тестового сигнала	10 Впик, 10 мАпик, 50 Гц/ 200 Гц
Дисплей	
Диагональ	16,5 см (6,5")
Разрешение	640x480 пикселей (VGA Color TFT)
Цветовая схема	256 цветов
Общие характеристики	
Интерфейсы	USB-A, DVI-D, опционально USB/RS-232/LAN/GPIB
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм	285-175-140
Масса	<2,5 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства
4-канальный цифровой осциллограф (70 МГц)	HM0724
4-канальный цифровой осциллограф (100 МГц)	HM01024
4-канальный цифровой осциллограф (150 МГц)	HM01524
4-канальный цифровой осциллограф (200 МГц)	HM02024
Для каждой модели осциллографа в комплект стандартной поставки входят: пассивные пробники для каждого канала; шнур питания; инструкция по эксплуатации; CD с ПО.	
Рекомендуемые опции и принадлежности	
Синхронизация и декодирование с аппаратным ускорением последовательных шин данных I2C, SPI, UART/RS-232 по логическим и аналоговым каналам	HO010
Синхронизация и декодирование с аппаратным ускорением последовательных шин данных I2C, SPI, UART/RS-232 по аналоговым каналам	HO011
Синхронизация и декодирование с аппаратным ускорением последовательных шин данных CAN, LIN по логическим и аналоговым каналам	HO012
Активный 8-канальный логический пробник	HO3508
Пассивный пробник 1:1/10:1 (10 МГц/300 МГц, 1 МΩ/10 МΩ, 82 пФ/12 пФ, 55 В (RCK3) / 400В (RCK3))	R&S®RT-ZP03
Пассивный пробник 1:1/ 10:1 (10/100 МГц, (10:1) 600 В (DC+пик.AC), 1/10 МΩ, 82/12 пФ)	HZ154
Пассивный пробник 10:1 (250 МГц, 400 В (DC+пик.AC), 10 МΩ, 15 пФ)	HZ010
Высоковольтный пробник 1000:1, 400 МГц, 1000 В скз., 50 МΩ, 7,5 пФ	HZ020
Активный пробник 10:1, 1 ГГц, 20 В макс, 1 МΩ, 0,9 пФ (внешний источник питания в комплекте)	HZ030
Активный дифференциальный пробник 200 МГц, 10:1, макс. дифф. вх. напряжение +/-20 В (DC + пик. AC), вх. импеданс между входами 1 МΩ, 3,5 пФ (в комплекте батарея питания 9 В (6LR61 («крона») и USB-кабель для внешнего питания)	HZ040
Активный дифференциальный пробник 800 МГц, 10:1, макс. дифф. вх. напряжение +/-15 В (DC + пик. AC), вх. импеданс между входами 200 кΩ, 1 пФ (в комплекте батарея питания 9 В (6LR61 («крона») и USB-кабель для внешнего питания)	HZ041
Токовый пробник постоянного/переменного тока +/-20 АСКЗ / 30 А пик, DC-100 кГц, макс. напряжение 300 В скз (AC или DC), импеданс нагрузки >100 кΩ, ≤100 пФ	HZ050
Токовый пробник постоянного/переменного тока +/-100 АСКЗ / 1000 А скз, DC-20 кГц, макс. напряжение 300 В скз (AC или DC), импеданс нагрузки >100 кΩ, ≤100 пФ	HZ051
Сдвоенная интерфейсная плата USB-B/RS-232	HO720
Сдвоенная интерфейсная плата Ethernet/USB	HO730
Интерфейсная плата IEEE-488 (GPIB) гальванически развязанная	HO740
Чехол для защиты и транспортировки прибора	HZ090
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку, 4U	HZ091

Осциллографы для лабораторий. Серия НМО3000

Полосы пропускания
300 / 400 / 500 МГц



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре: 55659-13

Краткое описание

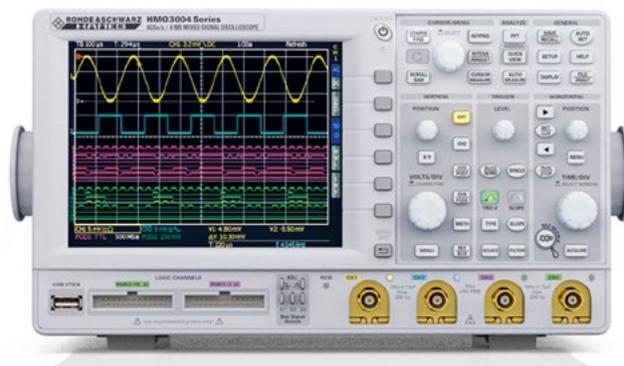
Пользователи всегда нуждаются в портативных осциллографах с расширенным набором функциональных свойств, но не в ущерб простоте их эксплуатации. Модели серии НМО3000 дают возможность выбрать конфигурацию, лучше всего соответствующую задачам и бюджетным возможностям, позволяя видеть полную картину сигнала для детального изучения и дальнейшей обработки. Располагая модификациями с 2 или 4 осциллографическими, а также 8 или 16 логическими каналами, обеспечивается одновременное наблюдение всех интересующих сигналов, появляется возможность наблюдения их взаимодействия, открывая возможности исследования внутреннего поведения схем. Осциллографы серии НМО3000 известны своей простотой управления, обеспечивая управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера. Для организации связи с внешними устройствами применяются интерфейсы USB и опционально интерфейсы связи GPIB, LAN.

Семейство НМО3000

	300 МГц	400 МГц	500 МГц
2 канала	НМО3032	НМО3042	НМО3052
4 канала	НМО3034	НМО3044	НМО3054

Основные свойства

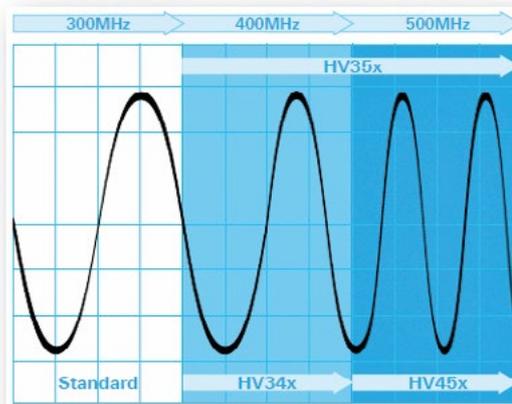
- | Дискретизация 4 млрд отсчетов/с в реальном масштабе времени;
- | Глубина памяти до 8 млн точек на канал, увеличение фрагмента из памяти до масштаба 250 000:1, опционально режим сегментирования памяти;
- | Режим смешанных сигналов (MSO - опционально) с 8 или 16 логическими каналами;
- | Синхронизация и аппаратно-ускоренное декодирование последовательных шин (опционально): I²C, SPI, UART/RS-232, CAN, LIN;
- | Удобная навигация с помощью 8 пользовательских маркеров;
- | Контроль по критерию «годен / не годен» на основе масок;
- | 28 автоматических измерений, математические функции, статистика, редактор формул, относительные курсорные измерения, анализ спектра с помощью БПФ;
- | 7-разрядный частотомер;
- | 3-разрядный цифровой вольтметр;
- | Встроенный генератор кодовых последовательностей;



- | Цветной ЖК-дисплей с диагональю 16,5 см (6,5 дюйма);
- | Масса 3,6 кг.

Характерные особенности

Осциллографы серии НМО3000 – это легкие компактные настольные приборы глубиной всего 220 мм, с полосой пропускания 300, 400 или 500 МГц, частотой дискретизации до 4 Гвыб/с, и глубиной памяти до 8 млн точек на канал. По желанию заказчика полосы пропускания 300 и 400 МГц могут быть расширены до 500 МГц с помощью программных опций.

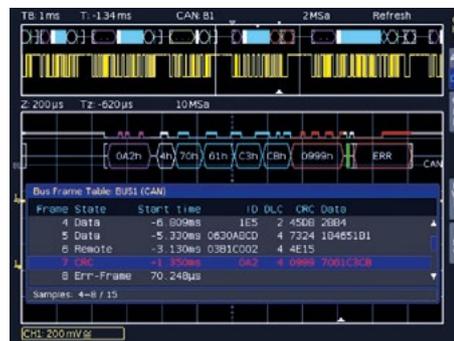
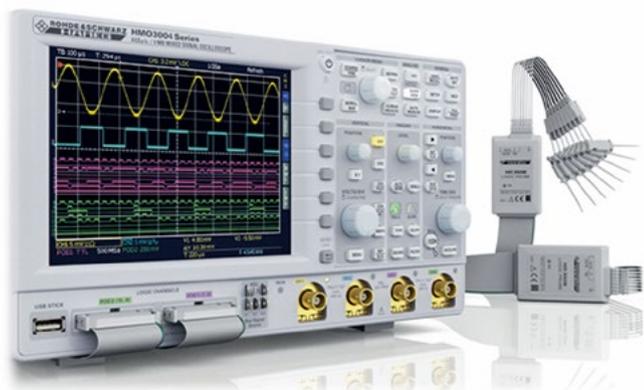


Апгрейд полосы пропускания	
Расширение полосы с 300 МГц до 400 МГц	HV342 (для 2-канальных моделей) HV344 (для 4-канальных моделей)
Расширение полосы с 300 МГц до 500 МГц	HV352 (для 2-канальных моделей) HV354 (для 4-канальных моделей)
Расширение полосы с 400 МГц до 500 МГц	HV452 (для 2-канальных моделей) HV454 (для 4-канальных моделей)

Работа со смешанными сигналами

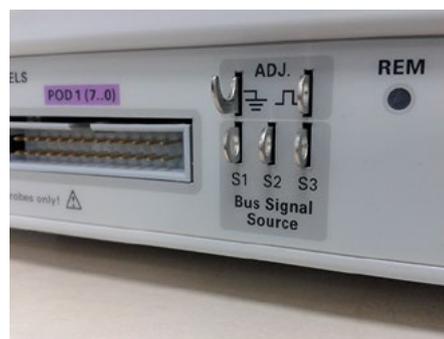
Многие системы могут включать в себя различные аналоговые сигналы, высоко- и низкоскоростные шины для связи и микропроцессоры, что непременно создает определенные сложности при проведении измерений. В осциллографах серии НМО3000 для работы со смешанными сигналами, помимо обычных аналоговых 2-х или 4-х каналов, имеются соответствующие разъемы (POD1 и POD2), каждый из которых может быть соединен с 8-канальным логическим пробником НО3508, следовательно возможна работа максимум с 16

1 логическими каналами (H03516 – двойной комплект логических пробников). Встроенное ПО, требуемое для работы в режиме смешанных сигналов, уже содержится в каждом приборе. На одном экране можно увидеть цифровые и аналоговые сигналы, синхронизированные во времени, что позволяет легко связать причину и следствие в сложных ситуациях при отладке схем.



Источник сигналов шин

В осциллографах серии HMO3000 слева от канала 1 размещены 4 контакта, на которые выдаются специальные сигналы с соответствующими настройками.



Для 4-канального осциллографа, при включении пробника POD1, будет выключен аналоговый канал 3, а при включении пробника POD2 – аналоговый канал 4. Поэтому возможны следующие конфигурации: 3 аналоговых канала плюс 8 цифровых логических каналов (каналы 1, 2, 4 и POD1) или 2 аналоговых канала с 16 цифровыми логическими каналами (каналы 1, 2 плюс POD1, плюс POD2). Для 2-канальных моделей ограничений нет.

Развитая система запуска и декодирования данных

Момент начала сбора данных определяется параметрами синхронизации. Правильный их выбор позволяет устранить нестабильность изображения или его пропадание на экране. Осциллографы серии HMO3000 предлагают богатый набор традиционных видов запуска: по фронту, по спаду, по длительности импульса, по видеосигналу и т. д.

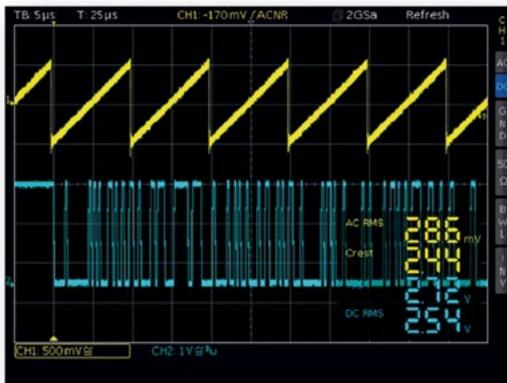
Отладка и устранение неполадок в последовательных шинах и системах может быть более трудной задачей, поскольку в них сложнее выявить нужные события и нелегко понять, что же отображается на экране осциллографа. Осциллографы серии HMO3000 прекрасно справляются и с решением этих проблем, позволяя выполнять запуск по сигналам последовательных шин наиболее популярных в промышленности стандартов. Теперь не нужно тратить свое время на сортировку пересылаемых кадров, чтобы найти интересующий кадр. После установки запуска по условиям последовательной шины осциллограф будет сам выполнять работу по анализу кадров:

- I²C, SPI, UART/RS-232 (опция H0010 / HV110) для аналоговых и логических каналов;
- I²C, SPI, UART/RS-232 (опция H0011 / HV111) для всех аналоговых каналов;
- CAN, LIN (опция H0012 / HV112) для аналоговых и логических каналов.

Сигнал	S1	S2	S3	_П_
Прямоугольный	—	—	—	Прямоугольный сигнал
SPI	Выбор ведомого	Выбор ведомого, активный низкий уровень	Тактовый сигнал, передний фронт	—
I ² C	—	Тактовый сигнал SCL	Данные SDA	—
UART	—	—	Данные	—
Конфигурация	Бит 0	Бит 1	Бит 2	Бит 3
Счетчик	Бит 0	Бит 1	Бит 2	Бит 3

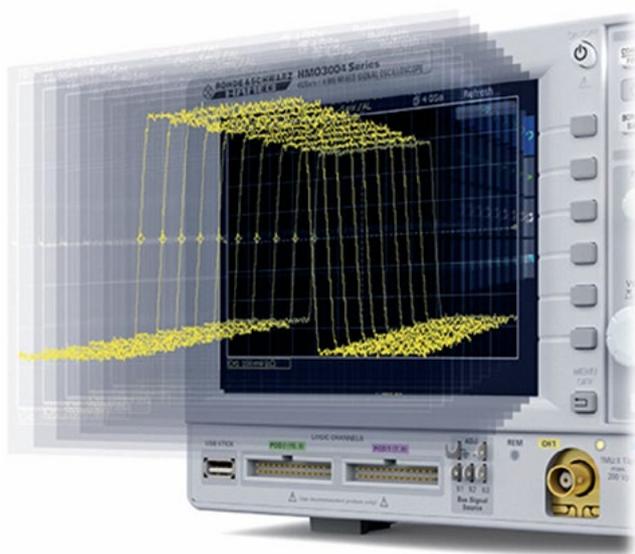
Встроенный цифровой вольтметр

3-разрядный цифровой вольтметр также является стандартной функцией, которая делает проще работу сервисных инженеров. Измерения напряжения (DC, DCrms, ACrms, Crest Factor, Vpp, Vp+, Vp-) могут быть выполнены одновременно для всех аналоговых каналов (необходимо наличие пробника HZ15).



Сегментированная память

Опция H0014 / HV114 оптимизирует доступную память для захвата потоков данных, которые имеют длительное время бездействия («мертвое время») между периодами активности. Обеспечивается быстрое перемещение между сегментами (до 1000) для просмотра деталей сигнала, относящихся к конкретному сегменту. Максимальная скорость сбора данных 200000 осц/с.



Анализ осциллограмм

После настройки сбора данных можно воспользоваться различными средствами анализа, а именно:

- ▮ Функция ZOOM – в нижней части экрана отображается увеличенная часть осциллограммы;
- ▮ 28 автоматических измерений, разбитых по категориям времени и амплитуды;
- ▮ Ручные/курсорные измерения – экранные маркеры в виде горизонтальных и вертикальных линий;
- ▮ Дополнительные математические функции – предназначены для создания пользовательских математических выражений, а редактор формул позволяет предварительно задать 5 возможных математических формул с 5 уравнениями в формуле.

Аксессуары

Для каждой модели осциллографа в комплект стандартной поставки входят: пассивные пробники 10:1 для каждого канала (HZ350 для моделей 400/300 МГц, HZ355 для моделей 500 МГц), сдвоенная интерфейсная плата Ethernet/USB (H0730), шнур питания, инструкция по эксплуатации, CD с ПО.

Дополнительно имеется широкий выбор пробников (активные, пассивные, дифференциальные, токовые) и устройств подключения.

1 Технические характеристики

2	(4)	-канальные	цифровые	осциллографы	серии	НМО3000
Все данные действительны при температуре 23 °С после 30-минутного прогрева						

	НМО3032	НМО3034	НМО3042	НМО3044	НМО3052	НМО3054
Система вертикального отклонения						
Число аналоговых каналов	2	4	2	4	2	4
Число логических каналов	8 (с пробником H03508) или 16 (с комплектом H03516)					
Полоса пропускания аналоговых каналов (при коэфф. отклонения ≤ 2 мВ/дел)	180 МГц		200 МГц			
Полоса пропускания аналоговых каналов (при коэфф. отклонения ≥ 5 мВ/дел)	300 МГц		400 МГц		500 МГц	
Максимальная входная частота для логических каналов	350 МГц					
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	<1,166 нс		<0,875 нс		<0,700 нс	
Диапазон значений коэффициента отклонения по вертикали	от 1 мВ/дел до 5 В/дел					
Импеданс	Аналоговые каналы: 1 М Ω , 13 пФ +/-2 пФ (50 Ω подключаемый) Логические каналы: 100 к Ω , 4 пФ					
Максимальное входное напряжение	Аналоговые каналы: 200 В пик (1 М Ω); 5 В скз, макс. 30 В пик (50 Ω) Логические каналы: 40 в пик					
Система горизонтального отклонения						
Диапазон временной развертки	От 1 нс/дел до 50 с/дел					
Погрешность временной развертки	15×10^{-6}					
Функция ZOOM	До 250000:1					
Система сбора данных						
Частота дискретизации	Аналоговые каналы: 2 \times 2 ГВыб/с или 1 \times 4 ГВыб/с (2-канальные модели) 4 \times 2 ГВыб/с или 2 \times 4 ГВыб/с (4-канальные модели) Логические каналы: 16 \times 1 ГВыб/с					
Глубина памяти	2 \times 4 Мточек или 1 \times 8 Мточек (2-канальные модели) 4 \times 4 Мточек или 2 \times 8 Мточек (4-канальные модели)					
Разрешение	8 бит (до 10 бит в режиме HiRes)					
Скорость обновления	До 5'000 осциллограмм/с					
Режим сегментированной памяти (опция H0014)	Длина сегмента: от 5 кТочек до 1 Мточек Максимальное количество сегментов: до 1000 Максимальная частота дискретизации: 200000 осциллограмм/с Воспроизведение сегментов: в ручном или автоматическом режиме					
Система синхронизации						
Источники синхронизации	Входы аналоговых каналов, вход внешнего запуска, сеть питания, входы логических каналов (опционально)					
Режимы запуска	Автоматический, ждущий, однократный					
Виды запуска	По фронту, по спаду, по фронту и спаду, длительности импульса, видеосигналу, логическому условию, событию, последовательной шине данных (опционально)					
Анализ осциллограмм						
Автоматические измерения	28 измерений, разбитых по категориям времени и амплитуды					
Курсорные измерения	Амплитудные, временные, минимальное/максимальное значение, стандартное отклонение, скважность, длина пачки импульсов, отношения маркеров, крест-фактор					
Математическая обработка	Сложение, вычитание, умножение, деление, БПФ, пользовательские выражения, редактор формул					
Частотомер	6 разрядов Диапазон частот: от 0.5 Гц до 300/ 400/ 500 МГц					
Тестирование по маске	Тестирование по критерию годен / не годен Возможность создать или загрузить маску и выбрать определенное действие					
Дополнительные возможности						
Генератор тестовых последовательностей	Прямоугольные сигналы / проверка пробников, сигналы последовательных шин, программируемые последовательности					
Цифровой вольтметр	Разрядность: 3 знака Типы измерений: DC, DCrms, ACrms, Vpp, Vp+, Vp-, crest factor Необходимо наличие пробника HZ15					
Дисплей						
Диагональ	16,5 см (6,5 дюймов)					
Разрешение	640 \times 480 пикселей (VGA)					
Цветовая схема	256 цветов					
Общие характеристики						
Интерфейсы	Стандартно: USB-host (тип А) Опционально: H0730 Ethernet (RJ-45) /USB-Device (Тип В) H0720 USB-Device (Тип В) / RS-232 H0740 IEEE-488 (GPIB)					
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм	285-220-175					
Масса	3,6 кг					

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства
2-канальный цифровой осциллограф (300 МГц)	НМ03032
4-канальный цифровой осциллограф (300 МГц)	НМ03034
2-канальный цифровой осциллограф (400 МГц)	НМ03042
4-канальный цифровой осциллограф (400 МГц)	НМ03044
2-канальный цифровой осциллограф (500 МГц)	НМ03052
4-канальный цифровой осциллограф (500 МГц)	НМ03054
Для каждой модели осциллографа в комплект стандартной поставки входят: пассивные пробники 10:1 для каждого канала (HZ350 для моделей 400/300 МГц, HZ355 для моделей 500 МГц); вдвоенная интерфейсная плата Ethernet/USB (H0730); шнур питания; инструкция по эксплуатации; CD с ПО	
Рекомендуемые опции и принадлежности	
Код активации программной опции (апгрейд) Расширения полосы с 300 МГц до 400 МГц для 2-х канальных моделей	HV342
Код активации программной опции (апгрейд) Расширения полосы с 300 МГц до 400 МГц для 4-х канальных моделей	HV344
Код активации программной опции (апгрейд) Расширения полосы с 300 МГц до 500 МГц для 2-х канальных моделей	HV352
Код активации программной опции (апгрейд) Расширения полосы с 300 МГц до 500 МГц для 4-х канальных моделей	HV354
Код активации программной опции (апгрейд) Расширения полосы с 400 МГц до 500 МГц для 2-х канальных моделей	HV452
Код активации программной опции (апгрейд) Расширения полосы с 400 МГц до 500 МГц для 4-х канальных моделей	HV454
Синхронизация и декодирование с аппаратным ускорением последовательных шин данных I ² C, SPI, UART/RS-232 по логическим и аналоговым каналам. Возможен одновременный анализ двух протоколов	Н0010
Синхронизация и декодирование с аппаратным ускорением последовательных шин данных I ² C, SPI, UART/RS-232 по аналоговым каналам. Возможен одновременный анализ только одного протокола	Н0011
Синхронизация и декодирование с аппаратным ускорением последовательных шин данных CAN, LIN по логическим и аналоговым каналам. Возможен одновременный анализ двух протоколов	Н0012
Код активации программной опции (апгрейд) «Синхронизация и декодирование с аппаратным ускорением последовательных шин данных CAN, LIN по логическим и аналоговым каналам»	HV112
Сегментированная память	Н0014
Код активации программной опции (апгрейд) сегментированной памяти	HV114
Активный 8-канальный логический пробник	Н03508
Двойной комплект логических пробников (2шт Н03508)	Н03516
Пассивный пробник 10:1 (350 МГц, 400 В эфф., 10 МОм, 12 пФ)	НЗ350
Пассивный пробник 10:1 (500 МГц, 400 В эфф., 10 МОм, 9,5 пФ)	НЗ355
Высоковольтный пробник 1000:1, 400 МГц, 1000 В скз., 50 МΩ, 7,5 пФ	НЗ020
Активный пробник 10:1, 1 ГГц, 20 В макс, 1 МΩ, 0,9 пФ (внешний источник питания в комплекте)	НЗ030
Активный дифференциальный пробник 200 МГц, 10:1, макс. дифф. вх. напряжение +/-20 В (DC + пик. AC), вх. импеданс между входами 1 МΩ, 3,5 пФ (в комплекте батарея питания 9 В (6LR61 («крона») и USB-кабель для внешнего питания)	НЗ040
Активный дифференциальный пробник 800 МГц, 10:1, макс. дифф. вх. напряжение +/-15 В (DC + пик. AC), вх. импеданс между входами 200 кΩ, 1 пФ (в комплекте батарея питания 9 В (6LR61 («крона») и USB-кабель для внешнего питания)	НЗ041
Дифференциальный пробник 20/30 МГц, 100:1/1000:1, дифф. вх. напряжение 1000В (АСскз), макс. дифф. вх. напряжение +/-1400 В (DC + пик. AC), вх. импеданс 60 МΩ, 1,5 пФ (в комплекте батарея питания 9 В (6LR61 («крона»))	НЗ115
Токовый пробник постоянного/переменного тока +/-20 АСКЗ / 30 Апик, DC-100 кГц, макс. напряжение 300 Вскз (AC или DC), импеданс нагрузки >100 кΩ, ≤100 пФ	НЗ050
Токовый пробник постоянного/переменного тока +/-100 АСКЗ / 1000 Аскз, DC-20 кГц, макс. напряжение 300 Вскз (AC или DC), импеданс нагрузки >100 кΩ, ≤100 пФ	НЗ051
Сдвоенная интерфейсная плата USB-B/RS-232	Н0720
Сдвоенная интерфейсная плата Ethernet/USB	Н0730
Интерфейсная плата IEEE-488 (GPIB) гальванически развязанная	Н0740
Чехол для защиты и транспортировки прибора	НЗ99
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку, 4U	НЗ46



*H0720 интерфейсная плата
USB-B/RS-232*



*H0740 интерфейсная плата
IEEE-488 (GPIB)*



*HZ041 активный дифференциальный
пробник 800 МГц*



*HZ99 сумка для защиты
и транспортировки*

1 Осциллографы для производства. Серия R&S®RTM2000

Приборы среднего класса с полосой пропускания
200 / 350 / 500 МГц и 1 ГГц



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационные номера в Госреестре 55660-13, 62942-15

Краткое описание

Благодаря своим превосходным измерительным характеристикам и разнообразию полезных функций осциллографы R&S®RTM облегчают повседневную работу как при разработке изделий, так и в сервисе. Их компактные размеры, простое управление и великолепный экран делают эти приборы лучшим выбором для ежедневных задач контроля и измерений.

Семейство R&S®RTM2000

Базовый модуль	Полоса пропускания	Каналы
R&S®RTM2022	200 МГц	2
R&S®RTM2024	200 МГц	4
R&S®RTM2032	350 МГц	2
R&S®RTM2034	350 МГц	4
R&S®RTM2052	500 МГц	2
R&S®RTM2054	500 МГц	4
R&S®RTM2102	1 ГГц	2
R&S®RTM2104	1 ГГц	4

С помощью опций В200-В205 можно расширить имеющиеся полосы пропускания (исключая модели 1 ГГц - см. раздел информация для заказа).

Основные свойства

Компактные, точные, универсальные

- Быстрое и эффективное обнаружение аномалий сигнала;
- Инструменты для быстрого анализа сигналов;
- Концепция интеллектуального управления;
- Надежные результаты для самых строгих требований;
- Синхронизация и декодирование протоколов последовательной передачи данных.

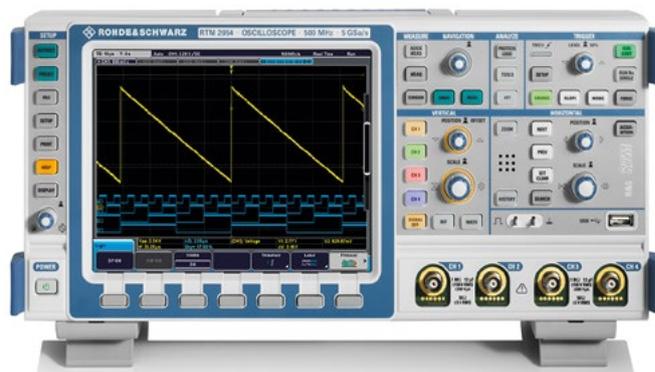
Характерные особенности

Быстрое и эффективное обнаружение аномалий сигнала

- Расширенные возможности синхронизации позволяют отслеживать важные события в сигнале;
- Выделение редких событий в сигнале упрощает отладку;
- Оптимальный обзор: режим X-Y(-Z);
- Гибкий выбор режимов сбора данных;
- Режим Smooth для сглаживания неперiodических сигналов.

Инструменты для быстрого анализа сигналов

- Подробный анализ стал проще: функция масштабирования и маркера событий;
- Функция QuickMeas – получение ключевых результатов нажатием одной кнопки;



- Расширенные функции измерения на основе положения курсора;
- БПФ-анализ сигнала;
- Испытания на соответствие маске для выявления отклонений сигнала;
- Режим истории и ультрасегментация (RTM-K15);
- Анализатор спектра и гистограмма (RTM-K18);
- Анализ мощности (RTM-K31);
- Возможности цифрового вольтметра (RTM-K32).

Концепция интеллектуального управления

- Цветная маркировка органов управления делает удобной работу с прибором;
- Простая структура меню и специальные кнопки для быстрого выполнения измерений;
- Экран XGA высокого разрешения – идеальное отображение мельчайших деталей.

Надежные результаты для самых строгих требований

- Высокое временное разрешение – даже для длительных последовательностей сигналов;
- Малошумящие входные усилители обеспечивают великолепную точность измерений;
- Полная ширина полосы пропускания, даже для чувствительности 1 мВ/дел;
- Хорошая межканальная развязка предотвращает перекрестные помехи;
- Пассивные пробники обеспечивают точное измерение крутых фронтов импульсов.

Применение

Синхронизация и декодирование протоколов последовательной передачи данных

- Поддержка различных стандартов последовательной передачи данных;
- Инструменты для синхронизации и декодирования интерфейсов I²C, SPI и UART/RS-232, LIN и CAN, MIL-1553 и ARINC 429;
- Запуск по predetermined сообщениям/адресам шины;
- Отображение результатов декодированной информации как в виде цветной кодировки сигналов шины, так и в виде таблицы;
- Анализ записанных сигналов по событиям, представляющим интерес для пользователя, с помощью функций поиска и навигации.

Режим истории и ультрасегментация (опция RTM-K15)
 Режим «Ультрасегментация» позволяет не только снизить время простоя между двумя циклами захвата сигналов до 5 мкс, но и увеличить максимальный объем памяти при сборе данных до 460 млн выборок сегментированной памяти. Длина записи может составлять от 10'000 до 20 млн выборок, что определяет максимальное количество сегментов от 45'000 до 23 соответственно. В режиме «История» можно просмотреть сохраненные наборы данных и использовать их для более подробного анализа, причем данный режим доступен и для обычного режима сбора данных, и для режима ультрасегментации.

Все функции измерений, например курсорные, QuickMeas, декодирование протоколов или даже тестирование по маске, также доступны в режиме истории.

Принадлежности

Высококачественные активные и пассивные пробники дополняют осциллографы R&S®RTM. Обладая великолепными характеристиками, эти пробники также надежны и удобны в работе. Пассивный пробник для каждого канала осциллографа входит в стандартную комплектацию прибора.

Семейство пробников R&S®RTM

Пробники	Ширина полосы пропускания	Коэффициент деления	Входное сопротивление	Входная емкость	Динамический диапазон	Дополнительно
Пассивные пробники						
R&S®RT-ZP10	500 МГц	10:1	10 МОм	~10 пФ	400 В (ср. кв. зн.)	
Пробники высокого напряжения						
R&S®RT-ZH10	400 МГц	100:1	50 МОм	7.5 пФ	1 кВ (ср. кв. зн.)	
R&S®RT-ZH11		1000:1				
Активные несимметричные пробники						
R&S®RT-ZS10E	1.0 ГГц	10:1	1 МОм	0.8 пФ	±8 В	Встроенный вольтметр и микропереключатель для управления прибором
R&S®RT-ZS10	1.0 ГГц					
Активные дифференциальные пробники						
R&S®RT-ZD01	100 МГц	100:1/1000:1	8 МОм	3.5 пФ	±140В/±1400В	1 кВ (ср.кв.зн.)
R&S®RT-ZD10	1 ГГц	10:1/100:1	1 МОм	0.6 /1,3 пФ	±5 В/ 50 В (DC), 46 В (AC peak)	Встроенный вольтметр и микропереключатель для управления прибором
R&S®RT-ZD20	1.5 ГГц	10:1	1 МОм	0.6 пФ	±5 В	Встроенный вольтметр и микропереключатель для управления прибором

Пробники	Ширина полосы пропускания	Макс. сила тока (сскз. / пик.)	Время нарастания	Погрешность преобразования	Макс. напряжение	Дополнительно
Токовые пробники						
R&S®RT-ZC10	10 МГц	150 А / ±300 А	35 нс	±1 % до 150 А (сскз.)	600 В (CAT II), 300 В (CAT III)	Требуется внешний источник питания, например R&S®RT-ZA13
R&S®RT-ZC20	100 МГц	30 А / ±50 А	3.5 нс	±1 % до 30 А (сскз.)	300 В (CAT I)	

Краткие технические характеристики

	RTM2022	RTM2024	RTM2032	RTM2034	RTM2052	RTM2054	RTM2102	RTM2104
Система вертикального отклонения								
Количество каналов	2	4	2	4	2	4	2	4
Полоса пропускания (по уровню -3 дБ) при 50 Ом	200 МГц		350 МГц		500 МГц		1 ГГц	
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	<1,75 нс		<1 нс		<700 пс		<350 пс	
Входное сопротивление	50 Ом ±1,5 % 1 МОм ±1 %, 15 пФ (расчетное)							
Чувствительность (при максимальной полосе пропускания во всех диапазонах)	50 Ом: от 1 мВ/дел до 1 В/дел 1 МОм: от 1 мВ/дел до 10 В/дел							
Разрешение	8 бит (до 16 бит в режиме high resolution)							
Система сбора информации								
Максимальная частота дискретизации (в режиме реального времени)	Для 2-канальных моделей: 2,5 ГГц (при 2-х каналах); 5 ГГц (при 1 активном канале) Для 4-канальных моделей: 2,5 ГГц (при 4-х каналах); 5 ГГц (при 2-х каналах)							
Объем памяти (на каждый канал)	10 млн отсчетов (при частоте дискретизации 2,5 ГГц) 20 млн отсчетов (при частоте дискретизации 5 ГГц)							
Режимы детектирования (возможно сочетание режима прореживания и режима арифметических операций с осциллограммами)	Отсчетов, пиковый детектор, режим высокого разрешения							
Режимы отображения	Выключены, огибающая, усреднение, сглаживание							
Режимы интерполяции	sin(x)/x							
Система горизонтального отклонения								
Диапазон временной развертки	От 1 нс/дел до 500 с/дел						от 0,5 нс/дел до 500 с/дел	
Погрешность временной развертки	3.5 ppm							
Задержка между каналами	±100 нс							
Система синхронизации								
Режимы синхронизации	По фронту, по длительности, видео, по шаблону, В-триггер; опционально: I2C, SPI, UART/RS-232/LIN, MIL-1553, ARINC 429							
Уровень синхронизации	±10 дел. от центра экрана							
Функции анализа и измерений								
Быстрое измерение (QuickMeas) – нажатием кнопки измеренные величины выводятся на экран и непрерывно обновляются	Размах напряжения, полож. пик, отриц. пик, время нарастания, время спада, среднее значение, среднеквадратичное значение, период, частота							
Автоматические измерения	Уровень, размах напряжения, полож. пик, отриц. пик, период, частота, число импульсов, число отр. импульсов, число фронтов возрастания, число фронтов спада, ширина импульса, обратная ширина импульса, скважность, скважность отр. импульсов, время нарастания, время спада, период запуска, запуск							

	RTM2022	RTM2024	RTM2032	RTM2034	RTM2052	RTM2054	RTM2102	RTM2104
Курсорные измерения	Напряжение, время, относительное значение по X, относительное значение по Y, число импульсов, пиковое значение, среднеквадратическое значение, среднее значение, время нарастания, время спада, вертикальный маркер							
Математические операции	Суммирование, вычитание, умножение, деление, максимум, минимум, квадрат, кв. корень, модуль, положительная волна, отрицательная волна, обратная величина, инверсия, интегрирование, дифференцирование, log10, ln, НЧ-фильтр, ВЧ-фильтр, БПФ							
Общие характеристики								
Габариты (Ш x В x Г)	403 мм x 189 мм x 142 мм							
Масса	4,1 кг							
Экран	8,4" цветной TFT дисплей (1024 x 768 пикселей)							
Возможности подключения	2 x USB-хост, устройство USB, LAN, GPIB (опционально), DVI-D для внешнего монитора							

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Цифровой осциллограф, 200 МГц, 2 канала	R&S®RTM2022	5710.0999.22
Цифровой осциллограф, 200 МГц, 4 канала	R&S®RTM2024	5710.0999.24
Цифровой осциллограф, 350 МГц, 2 канала	R&S®RTM2032	5710.0999.32
Цифровой осциллограф, 350 МГц, 4 канала	R&S®RTM2034	5710.0999.34
Цифровой осциллограф, 500 МГц, 2 канала	R&S®RTM2052	5710.0999.52
Цифровой осциллограф, 500 МГц, 4 канала	R&S®RTM2054	5710.0999.54
Цифровой осциллограф, 1 ГГц, 2 канала	R&S®RTM2102	5710.0999.02
Цифровой осциллограф, 1 ГГц, 4 канала	R&S®RTM2104	5710.0999.04
Аппаратные опции		
Интерфейс GPIB	R&S®RTM-B10	1305.0014.02
Логический анализатор, 400 МГц, 2,5 Гвыб/с, 16 каналов, 10 млн отсчетов	R&S®RTM-B1	5710.0901.02
Расширение полосы пропускания с 350 МГц до 500 МГц	R&S®RTM-B200	5710.0918.02
Расширение полосы пропускания с 200 МГц до 350 МГц	R&S®RTM-B201	1326.0665.02
Расширение полосы пропускания с 200 МГц до 500 МГц	R&S®RTM-B202	1326.0671.02
Расширение полосы пропускания с 200 МГц до 1 ГГц	R&S®RTM-B203	1326.0688.02
Расширение полосы пропускания с 300 МГц до 1 ГГц	R&S®RTM-B204	1326.0694.02
Расширение полосы пропускания с 500 МГц до 1 ГГц	R&S®RTM-B205	1326.0707.02
Программные опции		
Запуск и декодирование для последовательного интерфейса I ² C/SPI	R&S®RTM-K1	5710.1443.02
Запуск и декодирование для последовательного интерфейса UART/RS-232	R&S®RTM-K2	5710.1450.02
Запуск и декодирование для интерфейса CAN/LIN	R&S®RTM-K3	5710.1466.02
Синхронизация и декодирование последовательных аудиоинтерфейсов I ² S, LJ, RJ, TDM	R&S®RTM-K5	5710.0882.02
Синхронизация и декодирование последовательного интерфейса MIL-1553	R&S®RTM-K6	1317.6835.02
Синхронизация и декодирование последовательного интерфейса ARINC 429	R&S®RTM-K7	1317.6841.02
История и сегментированная память 460 млн точек	R&S®RTM-K15	5710.0899.02
Анализатор спектра и спектрограмма	R&S®RTM-K18	1326.0959.02
Опция комплексного анализа мощности	R&S®RTM-K31	1317.5745.02
Цифровой вольтметр (DVM)	R&S®RTM-K32	1326.0907.02
Пробники		
10 МГц, токовый, пост./перем. ток, 0.01 В/А, 150 А (скз.), провод диаметром до 20 мм (требуется опция R&S®RT-ZA13)	R&S®RT-ZC10	1409.7750.02
100 МГц, токовый, пост./перем. ток, 0.1 В/А, 30 А (скз.), провод диаметром до 5 мм (требуется опция R&S®RT-ZA13)	R&S®RT-ZC20	1409.7766.02
100 МГц, токовый, пост./перем. ток, 0.1 В/А, 30 А (скз.)	R&S®RT-ZC20B	1409.8233.02
500 МГц, пассивный, 10:1, 10 МОм, 9,5 пФ, макс. 400 В	R&S®RTM-ZP10	1409.7708.02
400 МГц, пассивный, высокого напряжения, 100:1, 50 МОм, 7,5 пФ, 1 кВ ср.кв.	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
400 МГц, пассивный, высокого напряжения, 1000:1, 50 МОм, 7,5 пФ, 1 кВ ср.кв.	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
1,0 ГГц, активный, 1 МОм, 0,8 пФ, щупы, микрокнопка	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
1,0 ГГц, активный, 1 МОм, 0,8 пФ	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
100 МГц, активный, высокого напряжения, 100:1/1000:1, 8 МОм, 3,5 пФ, 1 кВ ср.кв.	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
1 ГГц, активный, дифференциальный, 1МОм, 0,6 пФ/1,3 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
1,5 ГГц, активный, дифференциальный, 1 МОм, 0,6 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02
Принадлежности для пробников		
Набор принадлежностей для R&S®RTM-ZP10	R&S®RT-ZA1	1409.7566.00
Запасной набор принадлежностей для R&S®RT-ZS10/R&S®RT-ZS10E	R&S®RT-ZA2	1416.0405.02
Набор наконечников для R&S®RT-ZS10/R&S®RT-ZS10E	R&S®RT-ZA3	1416.0411.02
Минищажимы	R&S®RT-ZA4	1416.0428.02
Микрощажимы	R&S®RT-ZA5	1416.0434.02
Набор наконечников для R&S®RT-ZD20/ -ZD30	R&S®RT-ZA7	1417.0609.02
Источник питания для токовых пробников, ±12 В, ±2,5 А пост. тока	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Внешний аттенуатор 10:1, 2 ГГц к пробнику R&S®RT-ZD20/ -ZD30	R&S®RT-ZA15	1410.4744.02
Опциональная плата для калибровки и коррекции токовых пробников	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
Опциональная плата для калибровки и коррекции токовых пробников	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
Принадлежности		
Крышка для передней панели	R&S®RTM-Z1	1305.0272.02
Мягкая сумка для осциллографов R&S®RTM и принадлежностей	R&S®RTM-Z3	1305.0289.02
Транспортный кейс	R&S®RTM-Z4	1317.4210.02
Набор для монтажа в стойку	ZZA-RTM	1304.8292.02

Осциллографы для разработки. Серия R&S®RTE

Приборы среднего класса с полосой пропускания
200 / 350 / 500 МГц, 1 ГГц, 1,5 ГГц и 2 ГГц



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационные номера в Госреестре 57972-14, 62941-15

Краткое описание

Цифровые осциллографы R&S®RTE предлагают быстрое и надежное решение повседневных задач в контрольно-измерительной области, таких как разработка схемы аппаратной части, анализ силовой электроники и общая наладка. Пользователи, перед которыми встает необходимость решения комплексных задач, смогут в полной мере оценить преимущества высокой частоты дискретизации, скорости сбора данных и точности сигнала. Комплексный набор инструментов для измерения и анализа предоставляет возможность оперативного получения результатов, а сенсорный экран высокого разрешения обеспечивает удобство эксплуатации.

Семейство R&S®RTE

Модель	Полоса пропускания	Каналы	Частота дискретизации	Память	
R&S®RTE1022	200 МГц	2	5 ГВыборка на каждом канале	Стандартно 10 млн точек	
R&S®RTE1024		4			
R&S®RTE1032	350 МГц	2			
R&S®RTE1034		4			
R&S®RTE1052	500 МГц	2			Опционально до 200 млн точек
R&S®RTE1054		4			
R&S®RTE1102	1 ГГц	2			
R&S®RTE1104		4			
R&S®RTE1152	1,5 ГГц	2			
R&S®RTE1154		4			
R&S®RTE1202	2 ГГц	2			
R&S®RTE1204		4			

С помощью опций B200-B214 можно расширить имеющиеся полосы пропускания (исключая модели 2 ГГц – см. раздел информация для заказа).

Основные свойства

- ▮ Удобство эксплуатации благодаря сенсорному дисплею высокого разрешения с диагональю 10,4 дюйма;
- ▮ Прецизионная цифровая система запуска;
- ▮ Высокая чувствительность 500 мкВ/дел и повышенное разрешение по вертикали до 16 бит;
- ▮ Обнаружение редких и нестабильных ошибок за счет высокой скорости обновления более 1 млн осциллограмм/с;
- ▮ Межканальная развязка более 50 дБ предотвращает перекрестные помехи;
- ▮ Цифровая фильтрация с целью удаления ВЧ-составляющих как захваченных сигналов, так и сигналов запуска;
- ▮ Различные режимы сбора данных (возможность повыше-



1

ния или понижения разрешающей способности), включая возможность ультрасегментации;

- ▮ Измерения смешанных сигналов с помощью дополнительных 16 цифровых каналов;
- ▮ Множество инструментов для быстрого получения результатов (до 77 различных типов измерений).

Характерные особенности

Удобство эксплуатации

Сенсорный дисплей (с диагональю 10,4 дюйма и высоким разрешением 1024x768 пикселей) повышает скорость настройки, обеспечивая беспрецедентное удобство работы. Большинство элементов управления и действия на экране основаны на концепции работы в ОС Windows, поэтому знакомство с пользовательским интерфейсом не вызывает трудностей.



- ▮ Одним касанием можно размещать осциллограммы на экране, отмечать области масштабирования и построения гистограмм, устанавливать параметры в диалоговых окнах, вводить данные и делать многое другое;
- ▮ Полупрозрачные диалоговые окна накладываются поверх активных осциллограмм, позволяя оперативно отслеживать изменения сигналов;
- ▮ По своему предпочтению можно настроить цветовую гамму и время послесвечения сигналов (для улучшения информативности отображаемых данных);
- ▮ Функция UNDO/REDO (отмена/восстановление последних действий) обеспечивает возможность исправления ошибок.

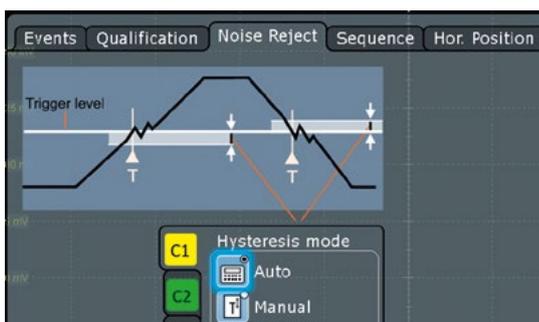
1 Прецизионная цифровая система запуска
Запуск (синхронизация) – ключевая функция осциллографа. Точность системы, как и ее гибкость, определяют качество отображения и анализа измеряемого сигнала.

В настоящее время большинство осциллографов являются цифровыми в том смысле, что измеряемый сигнал дискретизируется и сохраняется в виде непрерывных серий цифровых значений. Тем не менее система запуска, которая ответственна за детектирование события сигнала, все еще является отдельной аналоговой цепью, которая обрабатывает исходный измеряемый сигнал. Шумы, а также вносимые линейные и нелинейные искажения в двух разных трактах, приводят к случайным и систематическим погрешностям, что проявляется в виде сдвигов положения запуска (джиттер запуска) на экране осциллографа.

В отличие от аналоговой системы запуска в моделях R&S®RTE применяется цифровая система, состоящая из одного общего тракта. Работая с отсчетами АЦП напрямую, используя точные алгоритмы обработки, обеспечивается постоянная синхронизация для собранных данных и данных запуска, что приводит к получению более точных результатов измерений. Результатом использования цифровой системы запуска является очень малый джиттер запуска (менее 1 пс).

Оптимизированная чувствительность

Существует два противоречивых условия, относящихся к чувствительности запуска. При работе с зашумленными сигналами, для предотвращения нежелательных запусков, система требует широкого гистерезиса (системы шумоподавления) в области порога запуска. С другой стороны, широкий гистерезис ограничивает чувствительность системы для сигналов с малой амплитудой. Для оптимизации чувствительности запуска в моделях R&S®RTE предусмотрены отдельные настройки для соответствующих характеристик сигнала.



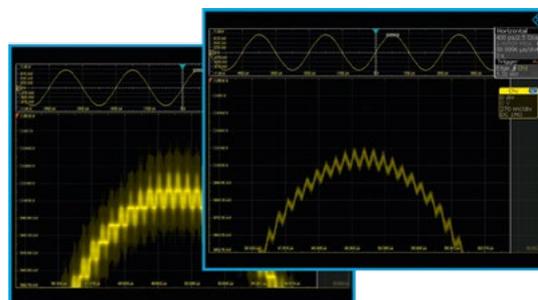
Сигналы запуска могут быть также подвергнуты дополнительной фильтрации с целью удаления ВЧ-составляющих, что предотвратит возможность запуска по причине нежелательных выбросов.

Повышенное разрешение

Опция R&S®RTE-K17 позволяет переключить осциллограф в режим высокой четкости, повышая вертикальное разрешение до 16 бит, что позволяет добиться многократного снижения уровня шумов, увеличивая отношение сигнал-шум и улучшая разрешение (до 256 раз) по сравнению с обычными осциллографами, имеющими разрешение 8 бит. Это до-

стигается благодаря пропусканию сигнала на выходе АЦП через цифровой НЧ-фильтр. При необходимости пользователи могут настраивать полосу пропускания фильтра в диапазоне от 10 кГц до 500 МГц в соответствии с характеристиками подаваемого сигнала. Чем меньше полоса пропускания фильтра, тем выше разрешение и лучше подавление шума.

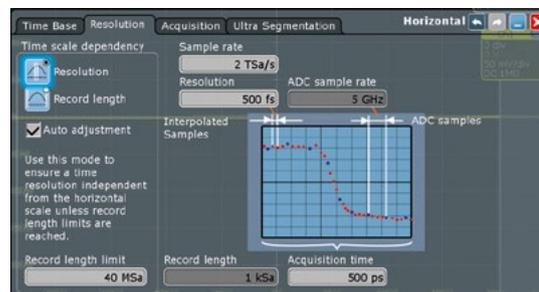
Полоса фильтра	Разрешение
от 10 кГц до 30 МГц	16 бит
50 МГц	14 бит
100 МГц	13 бит
200 МГц	12 бит
300 МГц	11 бит
500 МГц	10 бит



Повышение разрешения приводит к увеличению четкости отображаемой осциллограммы: становятся видны подробности сигнала, которые в противном случае были бы замаскированы шумом. Для обеспечения возможности детального анализа сигнала входная чувствительность осциллографов составляет до 500 мкВ/дел во всем частотном диапазоне.

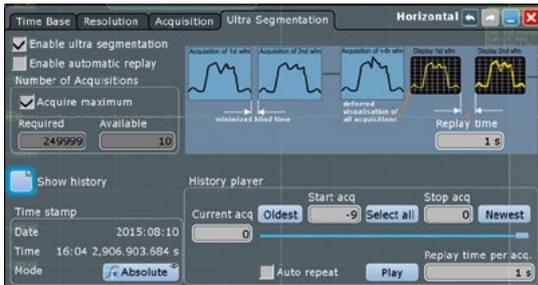
Различные режимы сбора данных

Параметры сбора данных управляют формированием осциллограммы. Из одного входного сигнала можно построить до трех осциллограмм и к каждой из них применить различные режимы. Помимо параметра длины записи, точность записи сигнала определяется частотой дискретизации осциллографа, которая может отличаться от постоянной частоты дискретизации АЦП, поскольку учитываются не только сами отсчеты АЦП, но и дополнительные точки осциллограммы, полученные различными математическими методами, для повышения разрешения (при интерполяции и эквивалентной временной дискретизации) или уменьшения числа точек осциллограммы при децимации.



В обычном режиме сбора данных дискретизация занимает очень незначительное время. Большая часть времени уходит

на обработку и отображение данных – это время простоя, приводящее к появлению пробелов в записанном сигнале, когда упускаются кратковременные и редкие события. При использовании режима Ultra Segmentation происходит очень быстрый захват нескольких выборок, и время простоя между циклами сбора практически отсутствует. Обработка и отображение данных происходит после захвата всей серии выборок. Можно задавать не только количество выборок, но и в дальнейшем, при просмотре записанных данных, даже устанавливать скорость воспроизведения записанных осциллограмм.



В свою очередь, высокая скорость отображения сигналов (в данном режиме до 1,5 млн осциллограмм/с) дает возможность исследовать едва различимые детали сигнала, такие как шум или джиттер, и что ещё более важно, не позволяет пропустить случайные и редкие события.

Измерения смешанных сигналов

Опция логического анализатора (RTE-B1) дает возможность производить анализ логических состояний цифровых шин данных для сигналов с частотой до 400 МГц по 16 каналам (сгруппированным в два логических пробника по 8 каналов каждый) с дискретизацией 5 Гвыб/с и глубиной записи до 100 млн точек для каждого канала.

Множество инструментов для получения результатов

При анализе испытываемого устройства могут потребоваться самые разнообразные измерения. Осциллографы серии R&S®RTE предлагают всеобъемлющий набор встроенных средств анализа (до 77 различных типов измерений), сгруппированных в соответствующие категории и ускоряющих проверку характеристик системы:

- ! Измерения временных и амплитудных параметров;
- ! Спектральные измерения;
- ! Долговременные и статистические измерения с использованием гистограмм, глазковых диаграмм и функций отслеживания.

Измерения могут быть запущены с помощью пиктограмм на панели инструментов (в верхней части экрана) или с использованием клавиши MEAS (измерение).

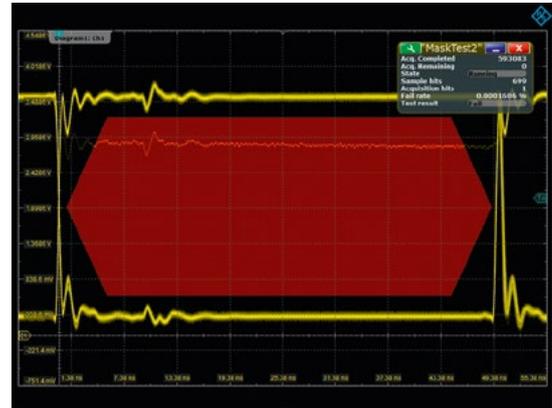
Тестирование по маске



Данный режим используется для определения наличия сигнала в заданных пределах, например для обнаружения искажений, или при тестировании на соответствие стандарту и стабильность. Маска может быть задана либо вводом числовых значений, либо графическим

способом, путем касания позиций точек маски на сенсорном экране, или автоматически. В дополнение к определению маски задаются критерии неудачного тестирования и действия, предпринимаемые в случае неудачного или успешного тестирования.

1



Глазковые диаграммы и гистограммы



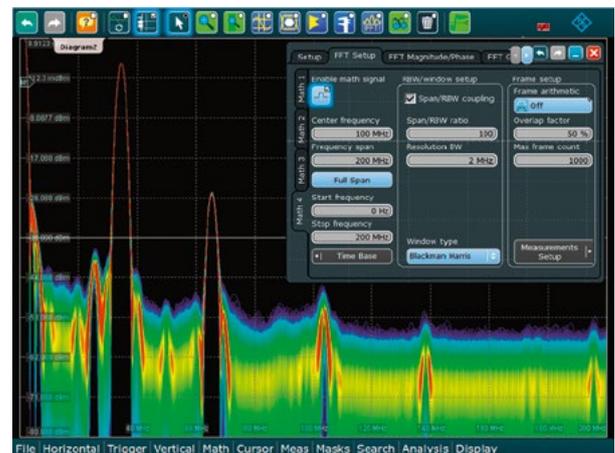
Глазковая диаграмма представляет собой инструмент для анализа качества сигнала и позволяет оценить общее действие шумов канала и межсимвольной интерференции. Она является мощным средством визуализации джиттера и позволяет анализировать причины его возникновения.

Гистограмма, иллюстрируя статистику измерения, отображает как часто фиксируются значения того или иного сигнала. Может быть выбрана горизонтальная или вертикальная гистограмма в зависимости от того, на каких данных она основана.

Спектральные измерения



Данный тип измерений требует использования расчетной БФФ-осциллограммы в качестве источника измерения. Сигнал во временной области преобразуется в спектр частот. Настройка параметров аналогична настройкам обычного анализатора спектра. На основе спектра сигнала могут быть проведены различные измерения, например: канальная мощность, занимаемая полоса и т. д.



Быстрые измерения и математические операции



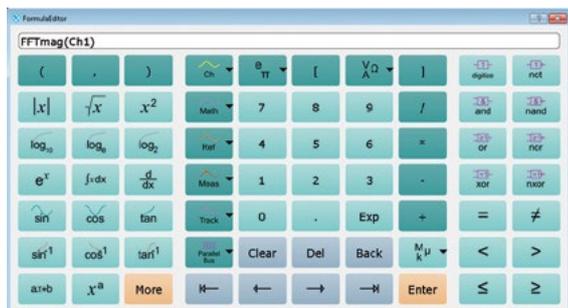
Из множества автоматических измерений, одновременно по одному источнику, возможно выполнение

1 до 8 различных измерений (так называемых быстрых измерений), сгруппированных по соответствующим категориям. Запуск быстрого измерения осуществляется простым касанием соответствующей пиктограммы.



Результаты отображаются в диалоговом окне. Текущая конфигурация может быть сохранена в качестве стандартной и в дальнейшем может выполняться повторно.

Осциллографы R&S®RTE способны создавать и отображать несколько типов осциллограмм: каналные – для каждого входного канала; опорные – для сравнения; расчетные (результат различных вычислений или БПФ-анализа), позволяющие использовать их в качестве исходных данных для дальнейшего анализа. Для определения расчетной осциллограммы в качестве источника может выступать любая осциллограмма любого входного канала, к которой можно применить сложные формулы, а встроенный редактор формул обеспечит удобный их ввод с правильным синтаксисом, используя большой выбор операторов и исходных сигналов.



Расширенные возможности

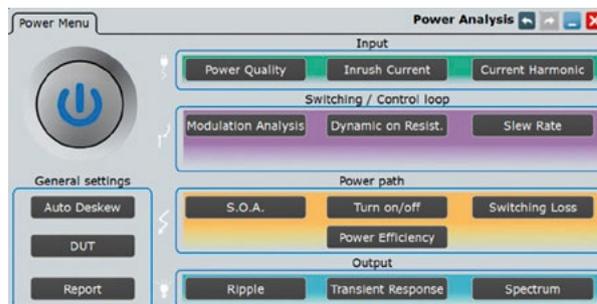
С помощью дополнительно заказываемых программных продуктов можно значительно расширить возможности осциллографов.

Анализ электропитания

Опция RTE-K31 позволяет быстро измерять и анализировать основные критически важные параметры устройств в области параметра «Мощность», обеспечивая глубокое проникновение в детали сигнала для понимания функционирования цепей управления и обратной связи и их отклика на критические события.

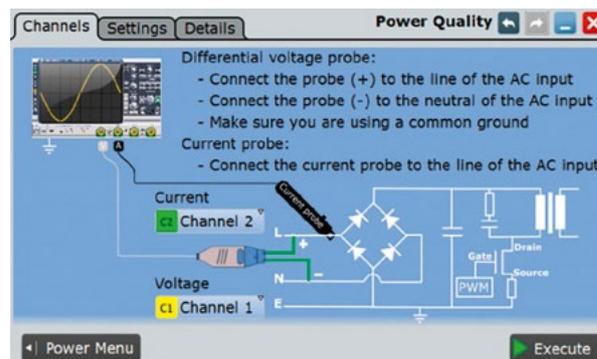
- | Оценка качества энергоснабжения (пусковой ток, гармоники);
- | Анализ модуляций – анализ импульсных сигналов в устройствах коммутации;
- | Анализ сопротивления переключающих устройств;
- | Анализ скорости изменения напряжения или тока;

- | Определение области безопасной работы (SOA) для полупроводниковых устройств;
- | Анализ переходных процессов источников питания;
- | Анализ потерь мощности коммутирующих устройств;
- | Анализ пульсаций на выходе устройства.



Вид главного меню опции анализа электропитания

При использовании данного приложения необходимы соответствующие оборудованию пробники напряжения и тока. Очень простой и удобный пользовательский интерфейс, в несколько шагов, подскажет последовательность необходимых настроек с указанием размещения пробников в требуемых контрольных точках.

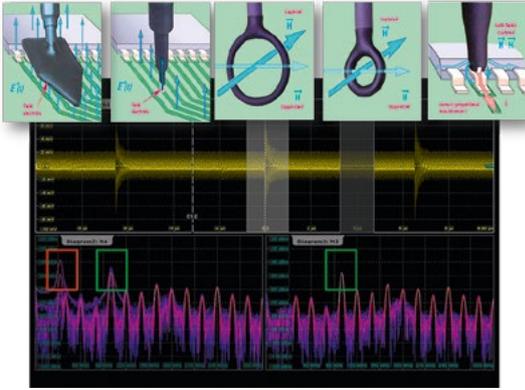


Анализ электромагнитных полей

Набор пробников ближнего поля R&S®HZ-15, с частотным диапазоном от 30 МГц до 3 ГГц, позволит быстро обнаружить и проанализировать возникающие электромагнитные помехи (ЭМП).



Большой динамический диапазон и высокая чувствительность по входу гарантируют возможность анализа даже очень слабого излучения. БПФ и функция послесвечения экрана позволяют заглядывать в структуру нежелательного излучения.



Набор возможно использовать и в диапазоне ниже 30 МГц, но со снижением чувствительности. Избежать этого эффекта поможет предварительный усилитель R&S®HZ-16 с коэффициентом усиления 20 дБ в частотном диапазоне от 100 кГц.

Синхронизация и декодирование протоколов последовательной передачи данных

Целый набор опций RTE-K1...-K60 поможет пользователю в отладке множества протоколов как для коммерчески доступных последовательных шин, так и в последовательных шинах собственной разработки, которые часто применяются в промышленности, авиакосмической и оборонной отраслях. Приложения предлагают не только уникальный взгляд на данные, передаваемые по шине, но также позволяют понять, как работает шина в целом, помогая проводить одновременный анализ физического и логического уровня сигнала на одном экране. В настоящее время указанные приложения дают возможность легко просматривать информацию I²C / SPI, UART / RS-232, CAN/CAN-FD/LIN, FlexRay, I²S / LJ / RJ / TDM, MIL-1553, ARINC 429, Manchester, NRZ, MDIO, USB 1.0/1.1/2.0/HSIC. Пользователь может устанавливать запуск по различным событиям, типичным для выбранного протокола, можно задавать идентификатор кадра, код CRC и другие поля. Высокие скорости декодирования захваченных данных исключают пропуск критически важных событий и ошибок. Результаты отображаются на экране в понятной, удобной для восприятия форме и имеют цветовую маркировку.

Дополнительные принадлежности

Для работы в условиях повышенной секретности, когда остро стоит вопрос защиты информации, прекрасным решением данной проблемы послужит съемный жесткий диск (опции RTE-B18/ -B19).

Уверенности в достоверности и точности измерений придаст широкий выбор износостойких пробников, наконечников и различных устройств подключения.



Для сохранности всего комплекса измерительного оборудования от механических повреждений, при хранении или транспортировке, компания Rohde&Schwarz предлагает целый ряд аксессуаров.



Краткие технические характеристики

	RTE1022	RTE1024	RTE1032	RTE1034	RTE1052	RTE1054	RTE1102	RTE1104	RTE1152	RTE1154	RTE1202	RTE1204
Система вертикального отклонения												
Количество каналов	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Полоса пропускания (на уровне -3 дБ) при импедансе 50 Ом	200 МГц		350 МГц		500 МГц		1 ГГц		1,5 ГГц		2 ГГц	
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	< 1,75 нс		< 1 нс		< 700 пс		< 350 пс		< 233 пс		< 175 пс	
Входной импеданс	50 Ом +/- 1.5 % 1 МОм +/- 1 %, 17 пФ +/- 1 пФ (расчетное)											
Чувствительность	на 50 Ом: от 500 мкВ/дел до 1 В/дел на 1 МОм: от 500 мкВ/дел до 10 В/дел											

1

	RTE1022	RTE1024	RTE1032	RTE1034	RTE1052	RTE1054	RTE1102	RTE1104	RTE1152	RTE1154	RTE1202	RTE1204
Разрешение АЦП (ENOB)	При син. сигнале с макс. амплитудой и частотой –3 дВ относительно полосы пропускания: > 7 бит (расчетное)											
Максимальное входное напряжение	На 50 Ом: 5 В (СКЗ), макс. 30 В (пик) На 1 М Ом: 150 В (СКЗ), макс. 200 В (пик)											
Система горизонтального отклонения												
Диапазон временной развертки	От 50 пс/дел до 50 с/дел											
Погрешность временной развертки	10 ⁻⁶											
Задержка между каналами	< 200 пс											
Система сбора данных												
Частота дискретизации (в режиме реального времени)	Макс. 5 Гвыб/с на каждом канале											
Скорость сбора данных (в режиме реального времени)	> 1 млн осциллограмм/с											
Глубина памяти (все каналы/на одном канале)												
Стандартно	10/20 млн	10/40 млн	10/20 млн	10/40 млн	10/20 млн	10/40 млн	10/20 млн	10/40 млн	10/20 млн	10/40 млн	10/20 млн	10/40 млн
С опц. RTE-B101	20/40 млн	20/80 млн	20/40 млн	20/80 млн	20/40 млн	20/80 млн	20/40 млн	20/80 млн	20/40 млн	20/80 млн	20/40 млн	20/80 млн
С опц. RTE-B102	50/100 млн	50/200 млн	50/100 млн	50/200 млн	50/100 млн	50/200 млн	50/100 млн	50/200 млн	50/100 млн	50/200 млн	50/100 млн	50/200 млн
Режимы сбора данных	Комбинирование режимов с повышением разрешения (интерполяция и эквивалентная временная дискретизация) и децимацией/прореживанием (отсчетный, пиковое детектирование, высокое разрешение и среднеквадратичный)											
Режимы отображения	Выключены, огибающая, усреднение											
Система синхронизации												
Режимы синхронизации	По импульсу, по глитчу, по длительности, рант, по окну, по тайм-ауту, по интервалу, по крутизне сигнала, Data2Clock, по шаблону, по состоянию, по заданной последовательности, ТВ/видео. Опционально: I ² C / SPI, UART / RS-232/422/485, LIN/CAN, CAN-FD, FlexRay, I ² S, MIL-STD-1553, ARINC 429, Manchester, NRZ, MDIO, USB 1.0/1.1/2.0/HSC											
Чувствительность (задание гистерезиса системы запуска)	Устанавливается автоматически или вручную от 0В дел до 5 дел * вх. чувствительность											
Операции с осциллограммами												
Алгебраические категории	Математические, логические операции, сравнение, частотная область, цифровые фильтры											
Операции, оптимизированные на аппаратном уровне	+, -, *, 1/x, x , производная, log10, ln, log2, масштабирование, FIR, FFT											
Функции анализа и измерений												
Функции анализа с аппаратным ускорением	Спектр, гистограмма, испытания на соответствие маске, курсор											
Функции измерения с аппаратным ускорением	Амплитудные измерения, временные измерения											
Общие характеристики												
Дисплей	Диагональ 10,4" LC TFT цветной сенсорный экран, разрешение 1024x768											
Интерфейсы	USB (2 порта тип- А, версия 2.0), USB (2 порта тип-А, версия 3.0), LAN, DVI-D для внешнего монитора, GPIB (опционально)											
Габаритные размеры (Ш × В × Г), мм	427 × 249 × 204											
Масса (номинально, без опций)	8,6 кг											

Семейство пробников для R&S®RTE

Пробники	Ширина полосы пропускания	Коэффициент деления	Входное сопротивление	Входная емкость	Динамический диапазон	Дополнительно
Пассивные пробники						
RT-ZP10	500 МГц	10:1	10 МОм	9,5 пФ	400 В (ср. кв.зн.)	Длина кабеля ~1,3 м
Пассивные пробники высокого напряжения						
RT-ZH10	400 МГц	100:1	50 МОм	7,5 пФ	1 кВ (ср. кв.зн.)	Длина кабеля ~2м
RT-ZH11		1000:1			4 кВ (пик.)	
Активные несимметричные пробники						
RT-ZS10E	1.0 ГГц	10:1	1 МОм	0,8 пФ	±8 В	Длина кабеля ~1,1 м
RT-ZS10						Встроенный вольтметр и микропереключатель для управления прибором. Длина кабеля ~ 1,1 м
RT-ZS20						
RT-ZS30	3,0 ГГц					
Активные дифференциальные пробники						
RT-ZD10	1 ГГц	10:1	1 МОм	0,6 пФ	±5 В	Встроенный вольтметр и микропереключатель для управления прибором
RT-ZD20	1,5 ГГц					
RT-ZD30	3,0 ГГц					
Активный дифференциальный пробник высокого напряжения						
RT-ZD01	100 МГц	100:1 1000:1	8 МОм	3,5 пФ	+/- 140 В +/- 1400 В	Длина кабеля ~ 90 см Длина измерительных проводников ~ 30 см

Семейство токовых пробников для R&S®RTE

Пробники	Ширина полосы пропускания	Максимальная сила тока (скз / пик)	Время нарастания	Погрешность преобразования	Максимальное напряжение	Дополнительно
RT-ZC10	10 МГц	150 АСКЗ / ±300 А	35 нс	±1 % до 150 А (скз)	600 В (CAT II) 300 В (CAT III)	Требуется внешний источник питания, например RT-ZA13
RT-ZC20	100 МГц	30 АСКЗ / ±50 А	3,5 нс	±1 % до 30 А (скз)	300 В (CAT I)	
RT-ZC20B						Питание через R&S интерфейс пробника
RT-ZA13 Источник питания для токовых пробников: 4 канала, вых. напряжение ±12 В, макс. вых. ток (суммарно для всех каналов) 2,5 А						

Информация для заказа

1

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Цифровой осциллограф, 200 МГц, 5 млрд отсчетов/сек, 10/20 млн отсчетов, 2 канала	R&S®RTE1022	1317.2500.22
Цифровой осциллограф, 200 МГц, 5 млрд отсчетов/сек, 10/40 млн отсчетов, 4 канала	R&S®RTE1024	1317.2500.24
Цифровой осциллограф, 350 МГц, 5 млрд отсчетов/сек, 10/20 млн отсчетов, 2 канала	R&S®RTE1032	1317.2500.32
Цифровой осциллограф, 350 МГц, 5 млрд отсчетов/сек, 10/40 млн отсчетов, 4 канала	R&S®RTE1034	1317.2500.34
Цифровой осциллограф, 500 МГц, 5 млрд отсчетов/сек, 10/20 млн отсчетов, 2 канала	R&S®RTE1052	1317.2500.52
Цифровой осциллограф, 500 МГц, 5 млрд отсчетов/сек, 10/40 млн отсчетов, 4 канала	R&S®RTE1054	1317.2500.54
Цифровой осциллограф, 1 ГГц, 5 млрд отсчетов/сек, 10/20 млн отсчетов, 2 канала	R&S®RTE1102	1317.2500.02
Цифровой осциллограф, 1 ГГц, 5 млрд отсчетов/сек, 10/40 млн отсчетов, 4 канала	R&S®RTE1104	1317.2500.04
Цифровой осциллограф, 1,5 ГГц, 5 млрд отсчетов/сек, 10/20 млн отсчетов, 2 канала	R&S®RTE1152	1326.2000.72
Цифровой осциллограф, 1,5 ГГц, 5 млрд отсчетов/сек, 10/40 млн отсчетов, 4 канала	R&S®RTE1154	1326.2000.74
Цифровой осциллограф, 2 ГГц, 5 млрд отсчетов/сек, 10/20 млн отсчетов, 2 канала	R&S®RTE1202	1326.2000.82
Цифровой осциллограф, 2 ГГц, 5 млрд отсчетов/сек, 10/40 млн отсчетов, 4 канала	R&S®RTE1204	1326.2000.84
Аппаратные опции		
Смешанные сигналы, 400 МГц, 5 млрд отсчетов/сек, 16 каналов, 100 млн отсчетов на канал	R&S®RTE-B1	1317.4961.02
Интерфейс GPIB	R&S®RTE-B10	1317.4978.02
Съемный жесткий диск SSD, включая встроенное ПО	R&S®RTE-B18	1317.7002.02
Съемный жесткий диск, включая встроенное ПО	R&S®RTE-B19	1317.7019.02
Расширение памяти, 20 млн отсчетов на канал	R&S®RTE-B101	1326.1155.02
Расширение памяти, 50 млн отсчетов на канал	R&S®RTE-B102	1326.1161.02
Расширение полосы частот		
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1022/4 до 350 МГц, включая калибровку	R&S®RTE-B200	1326.1384.02
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1022/4 до 500 МГц, включая калибровку	R&S®RTE-B201	1326.1390.02
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1022/4 до 1 ГГц, включая калибровку	R&S®RTE-B202	1326.1403.02
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1022/4 до 1,5 ГГц, включая калибровку	R&S®RTE-B203	1326.1410.02
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1022/4 до 2 ГГц, включая калибровку	R&S®RTE-B204	1326.1426.02
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1032/4 до 500 МГц, включая калибровку	R&S®RTE-B205	1326.1432.02
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1032/4 до 1 ГГц, включая калибровку	R&S®RTE-B206	1326.1449.02
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1032/4 до 1,5 ГГц, включая калибровку	R&S®RTE-B207	1326.1455.02
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1032/4 до 2 ГГц, включая калибровку	R&S®RTE-B208	1326.1461.02
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1052/4 до 1 ГГц, включая калибровку	R&S®RTE-B209	1326.1478.02
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1052/4 до 1,5 ГГц, включая калибровку	R&S®RTE-B210	1326.1484.02
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1052/4 до 2 ГГц, включая калибровку	R&S®RTE-B211	1326.1490.02
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1102/4 до 1,5 ГГц, включая калибровку	R&S®RTE-B212	1326.1503.02
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1102/4 до 2 ГГц, включая калибровку	R&S®RTE-B213	1326.1510.02
Расширение ПЧ прибора R&S®RTE1152/4 до 2 ГГц, включая калибровку	R&S®RTE-B214	1326.1526.02
Программные опции		
Синхронизация и декодирование (T&D) последовательных данных шины I ² C, SPI	R&S®RTE-K1	1326.1178.02
Синхронизация и декодирование (T&D) последовательных данных шины UART/RS-232	R&S®RTE-K2	1326.1184.02
Синхронизация и декодирование (T&D) последовательных данных шины CAN/LIN	R&S®RTE-K3	1326.1190.02
Синхронизация и декодирование (T&D) последовательных данных шины FlexRay™	R&S®RTE-K4	1326.1203.02
Синхронизация и декодирование (T&D) последовательных данных шины PS/LJ/RJ/TDM	R&S®RTE-K5	1326.1210.02
Синхронизация и декодирование (T&D) последовательных данных шины MIL-1553	R&S®RTE-K6	1326.1226.02
Синхронизация и декодирование (T&D) последовательных данных шины ARINC 429	R&S®RTE-K7	1326.1232.02
Декодирование шины Ethernet	R&S®RTE-K8	1326.1332.02
Синхронизация и декодирование (T&D) последовательных данных шины CAN-FD	R&S®RTE-K9	1326.1249.02
Синхронизация и декодирование (T&D) последовательных данных шин Manchester и NRZ	R&S®RTE-K50	1326.1326.02
Синхронизация и декодирование (T&D) последовательных данных шины MDIO	R&S®RTE-K55	1326.1255.02
Синхронизация и декодирование (T&D) последовательных данных шин USB 1.0/1.1/2.0/HSC	R&S®RTE-K60	1326.1610.02
Режим высокого разрешения (High Definition)	R&S®RTE-K17	1326.1261.02
Анализ электропитания	R&S®RTE-K31	1326.1278.02
Пробники		
500 МГц, пассивный, 10:1, 10 МОм, 9,5 пФ, макс. 400 В	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
400 МГц, пассивный, высоковольтный, 100:1, 50 МОм II 7,5 пФ, 1 кВ (СКЗ)	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
400 МГц, пассивный, высоковольтный, 1000:1, 50 МОм II 7,5 пФ, 1 кВ (СКЗ)	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
1,0 ГГц, активный несимметричный, 1 МОм II 0,8 пФ	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
1,0 ГГц, активный несимметричный, 1 МОм II 0,8 пФ, с микропопкой	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
1,5 ГГц, активный несимметричный, 1 МОм II 0,8 пФ, с микропопкой	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
3,0 ГГц, активный несимметричный, 1 МОм II 0,8 пФ, с микропопкой	R&S®RT-ZS30	1410.4309.02
100 МГц, высоковольтный активный дифференциальный, 8 МОм II 3,5 пФ, с 1кВ (CAT III)	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
1,0 ГГц, активный дифференциальный, 1 МОм II 0,6 пФ, с микропопкой (включая внешний аттенуатор10:1, 1,3 пФ, 70 В DC, 46 В AC(пик))	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
1,5 ГГц, активный дифференциальный, 1 МОм II 0,6 пФ, с микропопкой	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02
3,0 ГГц, активный дифференциальный, 1 МОм II 0,6 пФ, с микропопкой	R&S®RT-ZD30	1410.4609.02
10 МГц, токовый, AC/DC, 0.01 V/A, 150A (требуется источник питания)	R&S®RT-ZC10	1409.7750.02
100 МГц, токовый, AC/DC, 0.1 V/A, 30A (требуется источник питания)	R&S®RT-ZC20	1409.7766.02
100 МГц, токовый, AC/DC, 0.1 V/A, 30A, (питание через R&S-интерфейс пробника)	R&S®RT-ZC20B	1409.8233.02
Принадлежности для пробников		
Набор принадлежностей для R&S®RT-ZP10	R&S®RT-ZA1	1409.7566.00
Запасной набор принадлежностей для R&S®RT-ZS20/R&S®RT-ZS30	R&S®RT-ZA2	1416.0405.02
Набор наконечников для R&S®RT-ZS10/-ZS10E/-ZS20/-ZS30	R&S®RT-ZA3	1416.0411.02
Минизажимы	R&S®RT-ZA4	1416.0428.02
Микрозажимы	R&S®RT-ZA5	1416.0434.02
Набор проводов	R&S®RT-ZA6	1416.0440.02
Набор наконечников для R&S®RT-ZD20/-ZD30	R&S®RT-ZA7	417.0609.02
Набор наконечников для R&S®RT-ZD40	R&S®RT-ZA8	1417.0867.02
SMA адаптер	R&S®RT-ZA10	1416.0457.02
Источник питания для токовых пробников: 4 канала, вых. напряжение ±12 В, макс. вых. ток 2,5 А (суммарно для всех каналов)	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Внешний аттенуатор10:1, 2 ГГц, 70 В DC, 46 В AC(пик)	R&S®RT-ZA15	1410.4744.02
Принадлежности		
Крышка передней панели	R&S®RTO-Z1	1317.6970.02
Мягкая сумка для осциллографа и принадлежностей	R&S®RTO-Z3	1304.9118.02
Кейс (ящик для транспортировки) для осциллографа и принадлежностей	R&S®RTO-Z4	1317.7025.02
Чехол для пробников	R&S®RTO-Z5	1317.7031.02
Набор для калибровки	R&S®RTO-ZF20	1800.0004.02
Комплект для установки в 19"стойку	R&S®ZZA-RTO	1304.8286.00

1 Осциллографы для исследований и анализа. Серия R&S®RTO2000

Высокопроизводительные приборы с полосой пропускания 600 МГц, 1 ГГц, 2 ГГц, 3 ГГц и 4 ГГц

 Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 64474 – 16

Краткое описание

Измерительное оборудование высокого класса всегда пользовалось особым спросом, поскольку в процессе исследований оно позволяет охватить максимально (или оптимально) возможное число значимых параметров изучаемой реальности. Цифровые осциллографы серии R&S®RTO2000 разрабатывались с тем расчётом, чтобы максимально упростить работу пользователя, и сделать ее более эффективной. Высокие потребительские свойства данной серии получены в результате сочетания большого объема памяти, сенсорного экрана высокого разрешения с новыми принципами управления и первоклассной способности регистрации сигналов, делая самые незначительные отличия при сборах данных очевидными, позволяя обнаруживать ошибки, о которых заранее ничего не известно.

Семейство R&S®RTO2000

Модель	Полоса пропускания	Каналы	Частота дискретизации	Память
R&S®RTO 2044	4 ГГц	4	До 20 ГВыб/канал	Стандартно 50 млн. точек  Опционально до 2 млрд. точек
R&S®RTO 2034	3 ГГц*	4		
R&S®RTO 2032		2		
R&S®RTO 2024	2 ГГц*	4		
R&S®RTO 2022		2		
R&S®RTO 2014	1 ГГц*	4		
R&S®RTO 2012		2		
R&S®RTO 2004	600 МГц*	4		
R&S®RTO 2002				

* С помощью опций B201-B234 можно расширить имеющиеся полосы пропускания (см. раздел информация для заказа).

Основные свойства

- ┃ Многосегментность применения;
 - Временная область;
 - Частотная область;
 - Логический анализ;
 - Анализ протоколов;
- ┃ Первая в мире зональная функция запуска с возможностью графического разделения событий во временной и частотной областях;
- ┃ Режим высокой четкости с 16 битным разрешением по вертикали и высокая чувствительность 500 мкВ/дел.
- ┃ Регистрация редких и нестабильных ошибок за счет высокой скорости сбора данных – более 1 млн. осциллограмм/с.
- ┃ Обновленный пользовательский интерфейс;
- ┃ Большой дисплей диагональю 12,1 дюймов с новыми возможностями сенсорного управления;



- ┃ Различные режимы сбора данных, с возможностью повышения или понижения разрешающей способности, а также режим ультрасегментации.
- ┃ Цифровая фильтрация не только захваченных канальных сигналов, но и сигналов запуска для удаления высокочастотных составляющих.
- ┃ Множество различных типов автоматизированных измерений, исключающих необходимость в ручной настройке для быстрого получения результатов.
- ┃ Большой выбор программных приложений для анализа сигналов и проверки их на соответствие различным интерфейсам и стандартам передачи данных.

Характерные особенности

Полностью переосмысленный пользовательский интерфейс. Преимущества сенсорного экрана очевидны. Мы настолько уже привыкли к ним, что порой даже не обращаем внимания, что различные действия осуществляем, нажимая на экран, а не на клавиши. Приборы, по способу управления, все больше становятся похожими на смартфоны и планшеты. В моделях R&S®RTO2000, по сравнению с предыдущими сериями, возможности сенсорного управления значительно расширены.



Сенсорная система с графической оконной оболочкой очень удобна в обращении, обеспечивая простоту работы с любым приложением даже для неопытного пользователя, значительно уменьшая вероятность ошибки. Полупрозрачные диалоговые окна обеспечивают возможность контроля всего процесса измерения, видеть путь прохождения и процесс обработки сигналов, что упрощает настройку измерения.

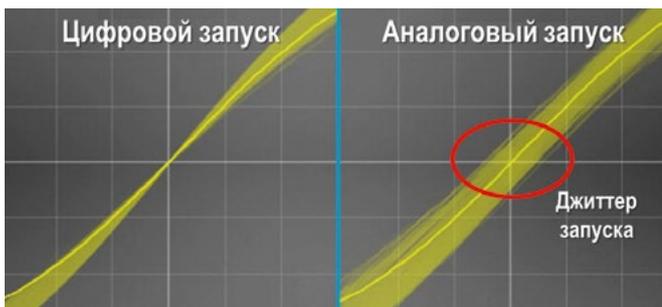
- I Простым касанием пальца или стилуса можно перемещать осциллограммы по экрану, отмечать области масштабирования и построения гистограмм, создавать маски, перемещать курсоры, уровни смещения или запуска, устанавливать параметры, вводить данные и многое другое.
- I По своему предпочтению можно настроить цветовую гамму и время послесвечения сигналов (для улучшения информативности отображаемых данных).
- I Функция “UNDO/REDO” (отмена/восстановление последних действий) обеспечивает возможность исправления ошибок.

Высокая точность измерений

При разработке серии R&S®RTO2000, для достижения наилучших характеристик, были учтены все аспекты – от симметричных BNC-совместимых входов до высокоточных АЦП и входных каскадов со сверхнизким уровнем шума. Компания Rohde&Schwarz разработала единый АЦП, одноядерная архитектура кристалла которого, минимизирует искажение сигнала и обеспечивает свыше 7 бит эффективной разрядности (ENOB) во всем диапазоне сигнала. А высококачественная конструкция защитного экрана входных каскадов, в свою очередь, обеспечивает надежную развязку между каналами >60 дБ, предотвращая перекрестные помехи.

Прецизионная цифровая система запуска.

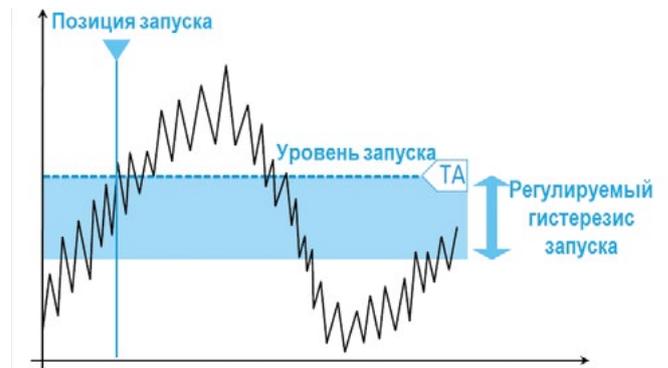
Качество отображения и анализа измеряемого сигнала зависит от системы запуска (синхронизации). В настоящее, не смотря на то, что большинство современных осциллографов являются цифровыми, тем не менее, система запуска в них все еще является отдельной аналоговой цепью. Отсюда вытекают всевозможные ограничения, вносимые линейные и нелинейные искажения, приводящие к случайным и систематическим погрешностям, что проявляется в виде сдвигов положения измеряемого сигнала относительно точки запуска (джиттер запуска).



В осциллографах серии R&S®RTO2000 данная проблема решена, путем применения полностью цифровой системы, состоящей из одного общего тракта. Впервые в мире система была использована в моделях предыдущей серии R&S®RTO1000. Новый алгоритм обработки точно привязывает момент запуска к измеряемому сигналу, обеспечивая получение более точных результатов измерений. Результатом использования цифровой системы запуска является очень малый джиттер запуска. При использовании опционального термостатированного кварцевого генератора (ОСХО) R&S®RTO-B4 временная стабильность может быть улучшена до $\pm 0,02 \cdot 10^{-6}$, обеспечивая исключительную точность измерений.

Оптимизация чувствительности запуска

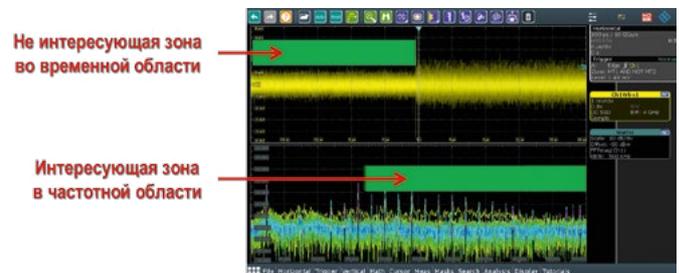
Управление запуском позволяет локализовать представляющие интерес события. В моделях R&S®RTO2000 пользователь может установить запуск по самым разнообразным условиям, но имеются некоторые противоречия, относящиеся к настройке чувствительности запуска, а именно: для избавления от нежелательных событий запуска (при работе с зашумленными сигналами) необходима система шумоподавления в области порога запуска (так называемый широкий гистерезис), с другой стороны, для сигналов с малой амплитудой широкий гистерезис будет ограничивать чувствительность.



Для оптимизации чувствительности запуска предусмотрена возможность регулировки диапазона гистерезиса. Кроме того, сигналы запуска могут быть также подвергнуты дополнительной фильтрации с целью удаления ВЧ-составляющих, что предотвратит возможность запуска по причине нежелательных выбросов.

Инновационный зональный запуск

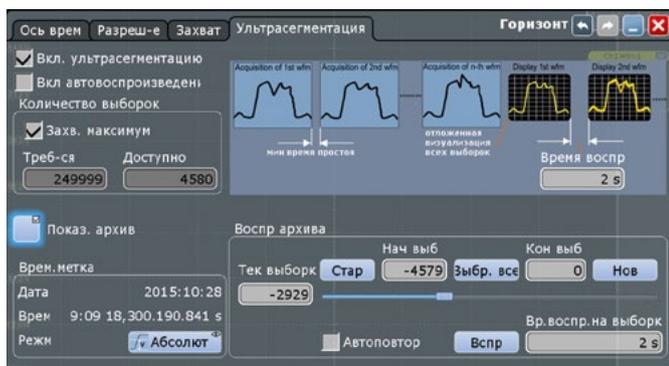
Отличительной особенностью новой зональной функция запуска (опция RTO-K19), является возможность графического разделения событий во временной и частотной областях. Событие запуска происходит при пересечении или не пересечении исследуемым сигналом заданной зоны. Пользователи могут задать до восьми зон любой формы. Зоны могут быть применены к любому активному входному сигналу, математике сигнала и X-Y сигналу.



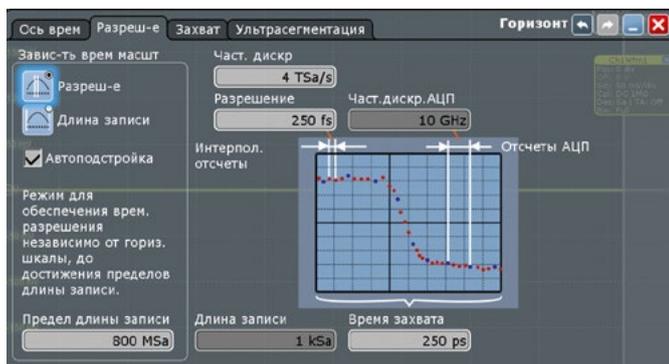
Быстрое обнаружение случайных и редких событий

В цифровом осциллографе сбор данных занимает очень незначительное время. Большая часть времени уходит на обработку и отображение данных – так называемое время простоя. Это ведет к серьезным последствиям: ошибки сигнала и редкие события могут остаться незамеченными, и чем реже они возникают, тем с меньшей вероятностью будут обнаружены. В осциллографах R&S®RTO время простоя кардинально снижено, за счет применения специальной ИС, применяющей интенсивную

1 параллельную обработку, для достижения высокой скорости сбора данных даже при длительной регистрации. Благодаря чему, они способны регистрировать, анализировать и отображать более 1 млн. осциллограмм/секунду. В результате эти приборы находят ошибки значительно быстрее и надежнее. Ещё больше сократить время простоя поможет режим “Ultra Segmentation”, где очень быстрый захват нескольких выборок и время простоя между циклами сбора данных практически отсутствует (менее чем 300 нс), и вероятность пропустить случайные и редкие события стремится к нулю. Обработка и отображение данных происходит уже после захвата всей серии выборок. По своему желанию можно устанавливать не только количество этих выборок, но и скорость воспроизведения записанных осциллограмм.



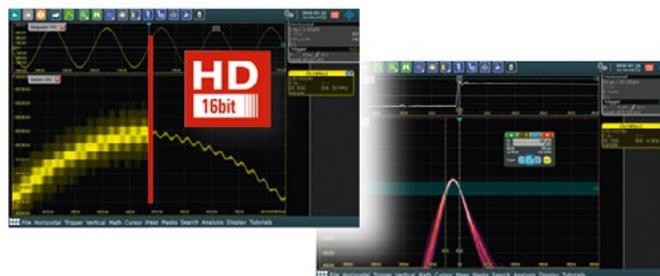
Одним из параметров, определяющих точность записи, является частота дискретизации. В осциллографах R&S®RTO, в зависимости от типа исследуемого сигнала, она может быть больше или меньше частоты дискретизации АЦП, поскольку могут учитываться не только сами отсчеты АЦП, но и полученные различными математическими методами дополнительные точки осциллограммы – для повышения разрешения (до 4 ТВб/с – при интерполяции и эквивалентной временной дискретизации), или уменьшения числа точек осциллограммы при децимации.



Больше подробностей сигнала с 16-битным разрешением
При проведении ряда измерений необходимо измерять значения в большом динамическом диапазоне, и в то же время нужна возможность оценить малые изменения напряжения. В таких случаях, как правило, разрешения 8 бит недостаточно. Для увеличения разрешения можно воспользоваться опцией R&S®RTO-K17 (High Definition (HD)), позволяющей проводить измерения с разрешением по вертикали до 16 бит, обеспечивая 256-кратное улучшение разрешения (по сравнению

с 8-битным). Это достигается благодаря пропусканию сигнала на выходе АЦП через цифровой НЧ-фильтр, также понижающий и уровень шума. Для обеспечения соответствия характеристикам используемого сигнала пользователи могут изменять ширину полосы пропускания ФНЧ в пределах от 10 кГц до 1 ГГц. Чем уже полоса пропускания фильтра, тем большего разрешения можно добиться.

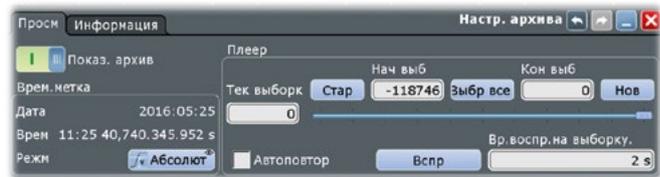
Полоса фильтра	Разрешение
от 10 кГц до 50 МГц	16 бит
100 МГц	14 бит
200 МГц	13 бит
300 МГц	12 бит
500 МГц	12 бит
1 ГГц	10 бит



Повышение разрешения приводит к увеличению четкости отображаемой осциллограммы – становятся видны такие подробности сигнала, которые в противном случае были бы замаскированы шумом. Кроме того, в этом режиме увеличивается чувствительность с 1 мВ/дел. до 500 мкВ/дел., благодаря чему становится возможным запуск по самым незначительным выбросам сигнала.

Анализ ранее собранных данных

Функция архива обеспечивает постоянный доступ к ранее сохраненным в памяти осциллограммам. Временные метки запуска позволяют добиться корреляции по времени. Просматривая сохраненные сигналы можно производить их анализ, используя обычные функции такие как: масштабирование, измерения, спектральный анализ и т.д.



Многофункциональный измерительный комплекс

За последние пару десятков лет осциллограф, из прибора для наблюдения временных зависимостей сигналов, постепенно превратился в многофункциональный цифровой измерительный комплекс, обеспечивая интегрированный анализ сразу в нескольких областях:

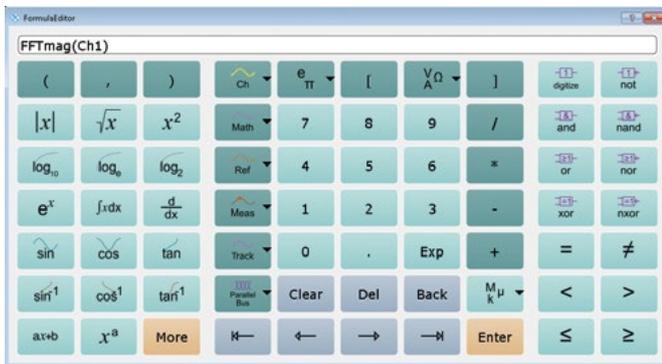


- | Временная область;
- | Частотная область;
- | Логический анализ;
- | Анализ протоколов.

Пользователи по достоинству оценят стандартизированный интерфейс пользователя, обеспечивающий единообразие и простоту работы со всеми функциями, и не оставят без внимания тот факт, что все функции анализа коррелированы по времени.



Модели R&S RTO выгодно отличаются от своих конкурентов не только большим числом автоматических измерений (более 90), но и высокой скоростью их выполнения. Они также способны создавать и отображать несколько типов осциллограмм: каналные – для каждого входного канала; опорные – для сравнения; расчетные – результат БПФ-анализа или различных вычислений (встроенный редактор формул имеет большой выбор операторов и функций).

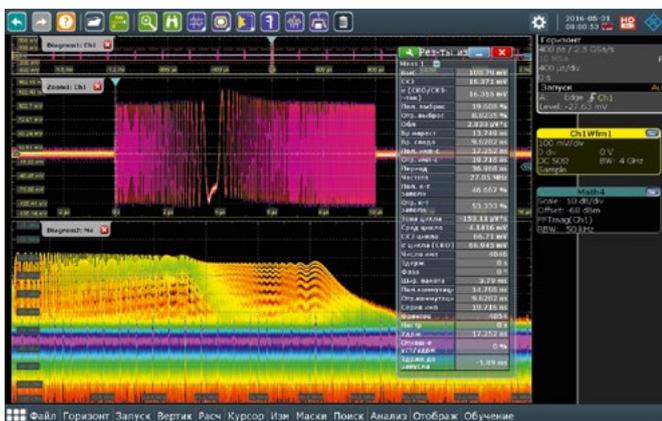


Спектральный анализ на основе БПФ.



Данная функция имеет аппаратное ускорение, а значит, и высокое быстродействие, что создает на экране впечатление спектра, снимаемого в режиме реального времени.

Режим послесвечения позволяет легко сделать видимыми быстрые изменения сигнала, случайные сигналы, помехи и слабые наложенные сигналы. Настройка параметров аналогична настройкам обычного анализатора спектра.



Пример анализа импульсного сигнала

Возможности логического анализа

Опция смешанных сигналов RTO-B1 (MSO) добавляет к обычным функциям осциллографа функцию логического анализатора. Используя режим MSO, можно анализировать и отлаживать встроенные системы с сигналами смешанного типа, в которых одновременно используются аналоговые и коррелированные цифровые сигналы. Опция MSO добавляет к обычным аналоговым каналам 16 цифровых (логических), объединенных в два логических пробника (комплекта) с 8 каналами каждый.



Автоматическое выравнивание компенсирует задержку между разъемами при подключении пробников аналоговых и цифровых каналов. Даже с включенными цифровыми каналами осциллографы обеспечивают скорость обновления экрана свыше 200 тысяч осциллограмм в секунду.

Анализ протоколов последовательной передачи данных

Целый набор программных приложений исключает необходимость в ручной настройке запуска и декодировании трафика последовательных шин.

Применение	Стандарт	Опция
Компьютерные	I2C/SPI	R&S®RTO-K1
	UART/RS-232/422/485	R&S®RTO-K2
	Ethernet	R&S®RTO-K8
	8b10b	R&S®RTO-K52
	MDIO	R&S®RTO-K55
Автомобильные	USB 1.0/1.1/2.0/HSC	R&S®RTO-K60
	CAN/LIN	R&S®RTO-K3
	CAN-FD	R&S®RTO-K9
	FlexRay™	R&S®RTO-K4
Аудио	SENT	R&S®RTO-K10
	I2S/LJ/RJ/TDM	R&S®RTO-K5
Аэрокосмические и военные	MIL-STD-1553	R&S®RTO-K6
	ARINC 429	R&S®RTO-K7
Мобильные устройства	SpaceWire	R&S®RTO-K65
	MIPI RFFE	R&S®RTO-K40
	MIPI D-PHY	R&S®RTO-K42
Физическое кодирование	MIPI M-PHY	R&S®RTO-K44
	Manchester, NRZ	R&S®RTO-K50

Нажатием одной кнопки в осциллографе запускается процедура полной автоматической настройки для определения параметров выбранного протокола. Все эти параметры, также, могут быть скорректированы вручную. Пользователь может устанавливать запуск по различным событиям, типичным для выбранного протокола, например: на начало и конец сообщения, конкретный адрес, шаблон данных в сообщении, можно задавать свои собственные преамбулы, идентификатор кадра, код CRC и другие поля.

Декодирование выполняется по тактовой частоте и характерному для протокола расположению битов захваченного сигнала. Декодированные символы данных и управляющие символы отображаются на экране в понятной удобной для восприятия форме и имеют цветовую маркировку. Содержи-

1 мое протокола может выводиться в табличном виде. Функции декодирования позволяют быстро выделять состав данных, а также, соотносить по времени команды интерфейса с другими сигналами цепи, легко выявлять критические состояния и быстро определять ошибки проектирования системы.



Автоматические испытания на соответствие стандартам

Во время типовых испытаний и в процессе производства пользователи могут контролировать точное соответствие своих продуктов техническим требованиям стандартов передачи данных.

Стандарт интерфейса	Опция	Тестовая плата
USB 1.0/1.1/2.0	R&S®RTO-K21	R&S®RT-ZF1
10/100 Mbit/ 1 Gbit Ethernet	R&S®RTO-K22	R&S®RT-ZF2/C
10 Gbit Ethernet	R&S®RTO-K23	R&S®RT-ZF2
BroadR-Reach Ethernet	R&S®RTO-K24	R&S®RT-ZF2,ZF3
MIPI D-PHY	R&S®RTO-K26	-
eMMC (HS200, HS400)	R&S®RTO-K92	-

Помимо определенных опций, для проведения испытаний, потребуется приложение R&S®ScopeSuite, которое выполняется на осциллографе или на отдельном ПК с ОС Windows 7.



Данное ПО учитывает особенности конкретной измерительной установки и управляет настройками и последовательностями испытаний с помощью иллюстрированных пошаговых инструкций. По мере необходимости, пользователь также может повторять испытания.

Для надлежащего соединения испытуемого устройства с осциллографом используются специальные тестовые наборы, состоящие из тестовых плат RT-ZF1/-ZF2/-ZF3 и соответствующих аксессуаров (кабелей, адаптеров). Платы содержат различные экспериментальные участки для тестирования качества сигнала передатчика и приемника испытуемого устройства и моделируют различные условия загрузки.

Автоматические тесты проверяют, например: качество сигнала передатчика по тестовой маске или с помощью индикаторной диаграммы; основные компоненты и синхронизацию протоколов; тестируют чувствительность приемника для корректной работы на минимальных уровнях сигнала и т. д. Кон-

фигурируемый протокол испытания позволяет документировать измерения в отчет о проведенном испытании, включая числовые данные или снимки экранов.

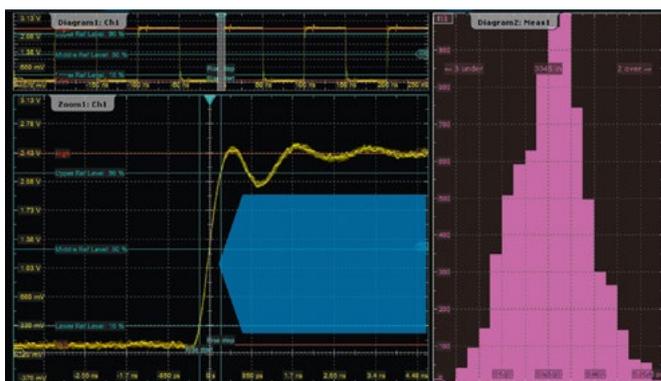
Анализ целостности сигналов.

Наличие достаточных качественных характеристик электрического сигнала, для безошибочной передачи данных, определяется термином – целостность сигнала, а работа инженера, по выявлению тех самых эффектов, приводящих к искажению сигнала, является первостепенной задачей. Анализ оценки поведения сигнала может быть выполнен:

- | С использованием долговременных измерений в рамках длительного временного интервала или для большого количества отсчетов;
- | С применением статистической обработки для выявления закономерностей – когда необходимо получить данные, говорящие о внутренней неоднородности сигнала;
- | С использованием гистограмм для построения распределения плотности данных;
- | Тестирование на соответствие маске.

Гистограмма как графический способ представления данных отображает как часто фиксируются значения того или иного сигнала. В зависимости от того, на каких данных она основана, может быть выбрана горизонтальная (временная/частотная) или вертикальная (амплитудная) гистограмма.

Тестирование по маске (тестирование по критерию «годен/не годен») – тест на соответствие предельным значениям для автоматического поиска сигналов, форма которых отклоняется от нормы, и задания действий, предпринимаемых в случае успешного или неудачного тестирования. Маска может быть создана либо автоматически (на основе существующей осциллограммы), либо путем задания отдельных точек посредством сенсорного экрана или вводом числовых значений.

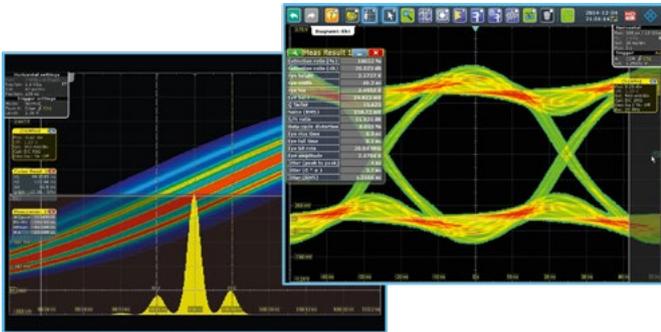


Анализ джиттера



С ростом использования цифровой обработки наблюдается тенденция увеличения скорости передачи данных и тактовой частоты, но при этом, уменьшаются допустимые временные искажения сигналов. В данном случае джиттер выступает существенным ограничением, требующим отдельного анализа и оценки параметров. Грубую оценку джиттера можно произвести, применив функцию тестирования по маске совместно

с использованием гистограммы. Оснащение же осциллографов опцией RTO-K12 позволит производить более глубокие измерения джиттера, как то: джиттер периода/частоты, межтактовый джиттер, искажение временного интервала (TIE), единичный интервал (UI), скорость передачи данных и т.д., давая возможность понять источники джиттера и каков их вклад в суммарный джиттер. Качество цифровых сигналов также определяет глазковая диаграмма, наилучший способ получения которой, основан на функции восстановления тактовых сигналов (CDR). В опции RTO-K12 тактовый импульс извлекается программным путем (Software-CDR), используя постобработку захваченных данных. Аппаратную схему восстановления в реальном времени активирует опция RTO-K13, используя режимы ФАПЧ 1-го и 2-го порядка.



Анализ сигналов с квадратурной модуляцией.



При использовании опции R&S RTO-K11 (Программный I/Q-интерфейс) осциллограф производит захват входных сигналов, а на выходе выдает I/Q-данные, с заданной пользователем частотой дискретизации, для дальнейшего анализа их в других программных пакетах, например, в “MATLAB”, или в специальных ПО для анализа I/Q-данных на внешних компьютерах: R&S VSE – Vector Signal Explorer (ПО для векторного анализа сигналов), R&S FS-K96 (ПО векторного анализа сигналов OFDM) или FS-K10x (ПО для анализа сигналов LTE).

Измеряемое значение EVM выходит на уровне -42 дБ, что очень близко к наилучшему значению EVM, которое можно получить с помощью анализатора спектра среднего диапазона. Программный I/Q-интерфейс обладает следующими преимуществами:

- Широкая полоса частот захвата сигнала, вплоть до 4 ГГц – полезно для таких областей применения, как широкополосные радиолокаторы, импульсные ВЧ-сигналы, спутниковое соединение с высокой скоростью передачи данных и связь со скачкообразной перестройкой частоты.
- Многоканальность измерения. Синхронный сбор данных максимально с 4-х каналов с сохранением временных соотношений между ними – используется при измерениях сигналов LTE MIMO.
- Захват длинных последовательностей I/Q-данных благодаря аппаратной цифровой обработке в тракте сбора данных (аналого-цифровое преобразование и аппаратный перенос частоты, НЧ-фильтрация, и повторная дискретизация с заданной частотой) при условии

ограниченного размера памяти выборки.

При использовании программного I/Q-интерфейса обычные инструменты анализа (курсор, масштабирование, измерения, БПФ и др.) отключены. Прибор отображает модуль I/Q-вектора, что позволяет получить представление о данных до их экспорта. Записанные I/Q-данные можно: вручную сохранить на жесткий диск или USB-носитель для дальнейшего анализа; либо извлечь, используя удаленный доступ с внешнего компьютера; либо возможно прямое подключение и использование данных по локальной сети. Помимо записи I/Q-данных, данная опция также предоставляет тип запуска NFC – специальный запуск для анализа радиосвязи ближнего радиуса действия (Near Field Communication).

Анализ параметров электропитания

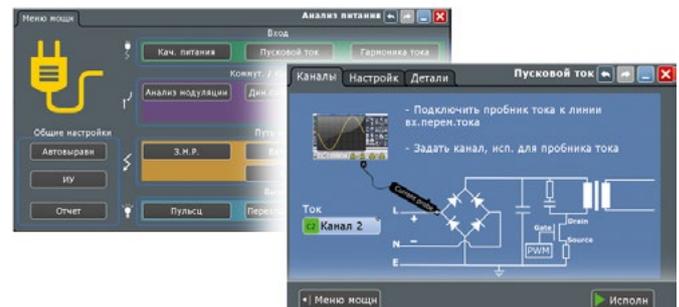


Постоянно растущие требования к увеличению времени работы от батарей и поиск более экологических решений (с меньшим энергопотреблением), требуют от разработчиков новых источников питания и минимизации коммутационных потерь. Кроме того, в ряде случаев, необходимо

проводить тестирование на соответствие требованиям международных и национальных стандартов на системы питания. Опция RTO-K31, в комбинации с соответствующими пробниками напряжения и тока, существенно упрощают эти операции и позволяют быстро измерять и анализировать основные критически важные параметры устройств в области силовой электроники, обеспечивая глубокое проникновение в детали сигнала для понимания функционирования цепей управления и обратной связи, и их отклика на критические события.

- Оценка качества энергоснабжения (пусковой ток, гармоники).
- Анализ модуляций – анализ импульсных сигналов в устройствах коммутации.
- Анализ сопротивления переключающих устройств.
- Анализ скорости изменения напряжения или тока.
- Определение области безопасной работы (SOA) для полупроводниковых устройств.
- Анализ переходных процессов источников питания.
- Анализ потерь мощности коммутирующих устройств.
- Анализ пульсаций на выходе устройства.

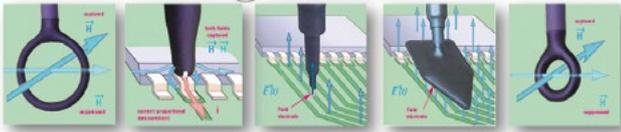
Очень простой и удобный пользовательский интерфейс, в несколько шагов, подскажет последовательность необходимых настроек с указанием размещения пробников в требуемых контрольных точках.



Анализ электромагнитных полей

В последнее время перед разработчиками все чаще встает задача оперативного и точного обнаружения и устранения ис-

1 точников нежелательного излучения. Использование осциллографов серии R&S RTO, в комбинации с набором пробников ближнего поля R&S®HZ-15, позволит устранить ряд проблем, возникающих в процессе разработки. Большой динамический диапазон и высокая чувствительность по входу гарантируют возможность анализа даже очень слабого излучения. Реализация БПФ с функцией перекрытия и послесвечения экрана обеспечат высокую частоту обновления, позволив заглянуть в структуру нежелательного излучения.



Компактный набор пробников ближнего поля R&S®HZ-15 предназначен для работы в частотном диапазоне от 30 МГц до 3 ГГц. Он также может использоваться и в диапазоне ниже 30 МГц, но со снижением чувствительности. В случае требования высокой чувствительности, опциональный предварительный усилитель R&S®HZ-16 обеспечит коэффициент усиления 20 дБ в частотном диапазоне от 100 кГц до 3 ГГц.

Дополнительные принадлежности

Для работы в условиях повышенной секретности (для защиты информации), послужит съемный жесткий диск (опции RTO-B19).



Уверенности в достоверности и точности измерений придаст широкий выбор износостойких пробников, наконечников и различных устройств подключения.



Для хранения и транспортировки большой выбор принадлежностей гарантирует полную защиту и легкость переноски.



Краткие технические характеристики
1

	RTO2002	RTO2004	RTO2012	RTO2014	RTO2022	RTO2024	RTO2032	RTO2034	RTO2044
Система вертикального отклонения									
Количество каналов	2	4	2	4	2	4	2	4	4
Полоса пропускания (на уровне -3 дБ) при импедансе 50 Ω	600 МГц		1 ГГц		2 ГГц		3 ГГц		4 ГГц
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	583 пс		350 пс		175 пс		116 пс		100 пс
Входной импеданс	50 Ω +/- 3,5 % 1 МΩ +/- 1 % , 15 пФ (измеренное)								
Чувствительность	на 50 Ω: от 1 мВ/дел до 1 В/дел на 1 МΩ: от 1 мВ/дел до 10 В/дел в режиме High Definition (HD) от 500 мкВ/дел								
Разрешение по вертикали	8 бит (до 16 бит в режиме 'High Definition' (HD) – опция RTO-K17)								
Эффективное количество бит АЦП	>7 бит (измеренное)								
Максимальное входное напряжение	на 50 Ω: 5 В (СКЗ) на 1 МΩ: 150 В (СКЗ), 200 В (пик)								
Система горизонтального отклонения									
Диапазон временной развертки	от 25 пс/дел до 10'000 с/дел								
Погрешность временной развертки	+/- 5*10 ⁻⁶ (+/-0,02 *10 ⁻⁶ с опц. RTO-B4)								
Задержка между каналами	< 100 пс								
Система сбора данных									
Частота дискретизации (в режиме реального времени)	макс. 10 Гвыб/с на каждом канале								10 ГГц/4 кан. 20 ГГц/2 кан.
Скорость сбора данных (в режиме реального времени)	> 1 млн. осциллограмм/с								
Глубина памяти (все каналы/на одном канале)									
стандартно	50/100	50/200	50/100	50/200	50/100	50/200	50/100	50/200	50/200
с опц. RTE-B102 млн. точек	100/200	100/400	100/200	100/400	100/200	100/400	100/200	100/400	100/400
с опц. RTE-B103 млн. точек	200/400	200/800	200/400	200/800	200/400	200/800	200/400	200/800	200/800
с опц. RTE-B104 млн. точек	400 / 800								
с опц. RTE-B110 млрд. точек	1 / 2								
Режимы сбора данных	Комбинирование режимов с повышением разрешения (интерполяция и эквивалентная временная дискретизация) и децимацией/прореживанием (отсчётный, пиковое детектирование, высокое разрешение и среднеквадратичный) Ультрасегментация – время простоя между циклами сбора данных менее чем 300 нс. Обработка и отображение данных происходит после захвата всей серии выборок.								
Система синхронизации									
Режимы синхронизации	Стандартно: по импульсу, по глитчу, по длительности, рант, по окну, по тайм-ауту, по интервалу, по крутизне сигнала, Data2Clock, по шаблону, по состоянию, по заданной последовательности, ТВ/видео, С, SPI, UART/RS-232 Опционально: LIN, CAN, FlexRay, S, MIL-STD-1553, ARINC 429, CAN FD, SENT, MIPI RFFE, Manchester, NRZ, MDIO, USB 1.0/1.1/2.0/HSIC, NFC, Zone, CDR								
Шумоподавление (задание гистерезиса системы запуска)	Устанавливается автоматически или вручную от 0,1 дел до 5 дел								
Операции с осциллограммами									
Алгебраические категории	математические, логические операции, сравнение, частотная область, цифровые фильтры								
Функции анализа и измерений									
Измерения	захват, опорные уровни, статистика, гистограммы, установка предельных линий								
Категории измерений	амплитудные, временные, глазковые диаграммы, спектр, джиттер								
Общие характеристики									
Дисплей	Диагональ 12,1» LC TFT цветной сенсорный экран, разрешение 1280x800 (WXGA)								
Интерфейсы	USB (2 порта тип- А, версия 2.0), USB (2 порта тип- А и В, версия 3.1), LAN, DVI-D для внешнего монитора. GPIB (опция RTO-B10)								
Питание	Сеть переменного тока: 100-240 В, 50-60 Гц и 400 Гц								
Потребляемая мощность	макс. 450 Вт								
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм	427 × 249 × 204								
Масса (номинально, без опций)	9,6 кг								

1 Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Цифровой осциллограф, 600 МГц, 2 канала	R&S®RTO2002	1329.7002.02
Цифровой осциллограф, 600 МГц, 4 канала	R&S®RTO2004	1329.7002.04
Цифровой осциллограф, 1 ГГц, 2 канала	R&S®RTO2012	1329.7002.12
Цифровой осциллограф, 1 ГГц, 4 канала	R&S®RTO2014	1329.7002.14
Цифровой осциллограф, 2 ГГц, 2 канала	R&S®RTO2022	1329.7002.22
Цифровой осциллограф, 2 ГГц, 4 канала	R&S®RTO2024	1329.7002.24
Цифровой осциллограф, 3 ГГц, 2 канала	R&S®RTO2032	1329.7002.34
Цифровой осциллограф, 3 ГГц, 4 канала	R&S®RTO2034	1329.7002.34
Цифровой осциллограф, 3 ГГц, 4 канала	R&S®RTO2044	1329.7002.44
Аппаратные опции		
Смешанные сигналы (Логический анализатор), 400 МГц	R&S®RTO-B1	1304.9901.03
Термостатированный генератор ОСХО, 10 МГц	R&S®RTO-B4	1304.8305.02
Интерфейс GPIB	R&S®RTO-B10	1304.8311.03
Дополнительный съемный жесткий диск >240 Гбайт (ном.)	R&S®RTO-B19	1329.7048.02
Модернизация памяти		
100 млн. точек на канал	R&S®RTO-B101	1329.7060.02
200 млн. точек на канал	R&S®RTO-B102	1329.7077.02
400 млн. точек на канал	R&S®RTO-B104	1329.7083.02
100 млрд. точек на канал,	R&S®RTO-B110	1329.7090.02/04
2-х каналные модели/ 4-х каналные модели		
Расширение полосы пропускания осциллографа		
RTO2002/4 до 1 ГГц	R&S®RTO-B201	1329.7102.02
RTO2002/4 до 2 ГГц	R&S®RTO-B202	1329.7119.02
RTO2002/4 до 3 ГГц	R&S®RTO-B203	1329.7125.02
RTO2004 до 4 ГГц	R&S®RTO-B204	1329.7131.02
RTO2012/4 до 2 ГГц	R&S®RTO-B212	1329.7154.02
RTO2012/4 до 3 ГГц	R&S®RTO-B213	1329.7160.02
RTO2014 до 4 ГГц	R&S®RTO-B214	1329.7177.02
RTO2022/4 до 3 ГГц	R&S®RTO-B223	1329.7190.02
RTO2022/4 до 4 ГГц	R&S®RTO-B224	1329.7202.02
RTO2034 до 4 ГГц	R&S®RTO-B234	1329.7225.02
Программные опции		
Синхронизация и декодирование последовательных интерфейсов		
Декодирование I2C/SPI	R&S®RTO-K1	1329.7260.02
Декодирование UART/RS-232/RS-422/RS-485	R&S®RTO-K2	1329.7277.02
Синхронизация и декодирование CAN/LIN	R&S®RTO-K3	1329.7283.02
Синхронизация и декодирование FlexRay	R&S®RTO-K4	1329.7290.02
Синхронизация и декодирование I ² S	R&S®RTO-K5	1329.7302.02
Синхронизация и декодирование MIL-STD-1553	R&S®RTO-K6	1329.7319.02
Синхронизация и декодирование ARINC 429	R&S®RTO-K7	1329.7325.02
Декодирование Ethernet	R&S®RTO-K8	1329.7331.02
Синхронизация и декодирование CAN-FD	R&S®RTO-K9	1329.7348.02
Синхронизация и декодирование SENT	R&S®RTO-K10	1329.7354.02
Синхронизация и декодирование MIPI RFFE	R&S®RTO-K40	1329.7519.02
Синхронизация и декодирование MIPI D-PHY	R&S®RTO-K42	1329.7525.02
Синхронизация и декодирование MIPI M-PHY	R&S®RTO-K44	1333.0267.02
Синхронизация и декодирование Manchester и NRZ	R&S®RTO-K50	1329.7531.02
Декодирование 8b10b	R&S®RTO-K52	1329.7548.02
Синхронизация и декодирование MDIO	R&S®RTO-K55	1329.7554.02
Синхронизация и декодирование USB 1.0/1.1/2.0/HSIC	R&S®RTO-K60	1329.7560.02
Синхронизация и декодирование Space Wire	R&S®RTO-K65	1326.2868.02
Испытания на соответствие стандартам		
Испытания на соответствие USB 2.0	R&S®RTO-K21	1329.7454.02
Испытания на соответствие Ethernet	R&S®RTO-K22	1329.7460.02
Испытания на соответствие Ethernet 10G	R&S®RTO-K23	1329.7477.02
Испытания на соответствие BroadR-Reach®	R&S®RTO-K24	1329.7483.02
Испытания на соответствие 2.5G/5G BASE-T Ethernet	R&S®RTO-K25	1333.0480.02
Испытания на соответствие D-PHY	R&S®RTO-K26	1329.7490.02
Испытания на соответствие eMMC	R&S®RTO-K92	1333.0444.02
Возможности анализа		
Программный I/Q-интерфейс	R&S®RTO-K11	1329.7360.02
Анализ джиттера	R&S®RTO-K12	1329.7377.02
Восстановление тактового сигнала (CDR)	R&S®RTO-K13	1329.7383.02
Режим высокого разрешения (HD)	R&S®RTO-K17	1329.7419.02
Зональный запуск	R&S®RTO-K19	1329.7431.02
Анализ мощности	R&S®RTO-K31	1329.7502.02

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Пробники		
Пассивный: 500 МГц, 10:1, 10 МОм, 9,5 пФ, макс. 400 В	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
Пассивный: высокого напряжения, 400 МГц, 100:1, 50 МОм, 7,5 пФ, 1 кВ скз	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
Пассивный, высокого напряжения, 400 МГц, 1000:1, 50 МОм, 7,5 пФ, 1 кВ скз	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
Пассивный: 8 ГГц, 10:1, 500 Ом, 0,3 пФ, 20 В скз.	R&S®RT-ZZ80	1409.7608.02
Активный: 1,0 ГГц, 1 МОм, 0,8 пФ	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
Активный: 1,0 ГГц, 1 МОм, 0,8 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
Активный: 1,5 ГГц, 1 МОм, 0,8 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
Активный: 3,0 ГГц, 1 МОм, 0,8 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZS30	1410.4309.02
Активный: 6,0 ГГц, 1 МОм, 0,3 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZS60	1418.7307.02
Активный, дифференциальный, высокого напряжения: 100 МГц, 100:1/1000:1, 8 МОм, 3,5 пФ, 1 кВ (скз) CAT III	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
Активный, дифференциальный: 1,0 ГГц, 1 МОм, 0,6 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка, RT-ZA15 внешний аттенуатор	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
Активный, дифференциальный: 1,5 ГГц, 1 МОм, 0,6 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02
Активный, дифференциальный: 3,0 ГГц, 1 МОм, 0,6 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZD30	1410.4609.02
Активный, дифференциальный: 4,5 ГГц, 1 МОм, 0,4 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZD40	1410.5205.02
Токовый: 10 МГц, пост./перем. ток, 0,01 В/А, 150 А (скз.), провод диаметром до 20 мм (требуется R&S®RT-ZA13)	R&S®RT-ZC10	1409.7750.02
Токовый: 100 МГц, пост./перем. ток, 0,01 В/А, 30 А (скз.), провод диаметром до 5 мм (требуется R&S®RT-ZA13)	R&S®RT-ZC20	1409.7766.02
Токовый: 50 МГц, пост./перем. ток, 0,1 В/А, 30 А (скз.), провод диаметром до 5 мм (питание через интерфейс пробника)	R&S®RT-ZC15B	1409.8227.02
Токовый: 100 МГц, пост./перем. ток, 0,1 В/А, 30 А (скз.), провод диаметром до 5 мм (питание через интерфейс пробника)	R&S®RT-ZC20B	1409.8233.02
Принадлежности для пробников		
Набор принадлежностей для R&S®RT-ZP10 (2,5 мм probe tip)	R&S®RT-ZA1	1409.7566.00
Запасной набор принадлежностей для R&S®RT-ZS10/10E/20/30	R&S®RT-ZA2	1416.0405.02
Набор наконечников для R&S®RT-ZS10/10E/20/30	R&S®RT-ZA3	1416.0411.02
Миниразъемы (10 шт)	R&S®RT-ZA4	1416.0428.02
Микрозажимы (4 шт)	R&S®RT-ZA5	1416.0434.02
Набор проводников: 6 и 15 см по 5 шт	R&S®RT-ZA6	1416.0440.02
Набор наконечников для R&S®RT-ZD20/30	R&S®RT-ZA7	1417.0609.02
Набор наконечников для R&S®RT-ZD40	R&S®RT-ZA8	1417.0867.02
Адаптер SMA(f)-BNC(m)	R&S®RT-ZA10	1416.0457.02
Источник питания для токовых пробников, ±12 В, ±2,5 А пост. тока	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Дополнительные принадлежности		
Крышка для передней панели	R&S®RTO-Z1	1333.0096.02
Мягкая сумка для осциллографов R&S®RTO и принадлежностей	R&S®RTO-Z3	1304.9118.02
Кейс (ящик для транспортировки) для осциллографов R&S®RTO/RTЕ и принадлежностей	R&S®RTO-Z4	1317.7025.02
Чехол для пробников	R&S®RTO-Z5	1317.7031.02
Тестовый набор для испытаний на соответствие USB 2.0	R&S®RT-ZF1	1317.3420.02
Тестовый набор для испытаний на соответствие Ethernet	R&S®RT-ZF2	1317.5522.02
Калибровочная плата для измерений мощности	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
Набор пробников H/E-поля в ближней зоне, 9 кГц – 1 ГГц	R&S®HZ-14	1026.7744.03
Компактный набор пробников H/E-поля в ближней зоне, 30 МГц – 3 ГГц	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Предусилитель, 3 ГГц, 20 дБ, адаптер питания (от 100 до 230 В), для R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Комплект принадлежностей для установки в 19-дюймовую измерительную стойку, высота 6НУ	R&S®ZZA-RTO	1304.8286.02

Анализаторы сигналов и спектра Rohde&Schwarz

	R&S®FSW Анализатор спектра и сигналов высшего класса	Анализатор спектра и сигналов высшего класса, отвечающий самым высоким требованиям при решении задач спектрального анализа и анализа сигналов с аналоговой цифровой модуляцией > стр. 75
	R&S®FSWP Анализатор фазовых шумов высшего класса	Уникальное решение для комплексного анализа различных источников сигнала. Новая архитектура обработки сигнала, совместно с кросс-корреляционной обработкой – дает возможность измерения фазовых и амплитудных шумов без использования дополнительного оборудования. > стр. 73
	R&S®FSUP Анализатор источников сигнала, измеритель фазового шума и анализатор спектра в одном приборе	Анализатор спектра, специализированный для измерения фазовых шумов. Измерения фазовых шумов различными методами, комплексное тестирование ГУН (генератор, управляемый напряжением) и разносторонний анализ спектра. > стр. 70
	R&S®FSMR измерительный приемник для калибровки источников сигнала	Универсальное решение для калибровки генераторов сигналов и аттенуаторов. > стр. 68
	R&S®FPS Анализатор спектра и сигналов Исключительная скорость измерений при оптимизации рабочего пространства	R&S®FPS – это в высшей степени производительный и компактный анализатор спектра и сигналов. Прибор предназначен для использования в системах, где немаловажными критериями являются скорость измерений (массовый контроль или проведение разных типов измерений на одном образце) и экономия рабочего пространства. Размер прибора по высоте это 2 НУ, что в 2 раза меньше в сравнении со стандартными размерами аналоговичных приборов > стр. 64
	R&S®FSVR Анализатор спектра в реальном масштабе времени	R&S®FSVR объединяет в себе полнофункциональный анализатор спектра и сигналов и анализатор спектра в реальном масштабе времени. При работе в реальном масштабе времени R&S®FSVR непрерывно измеряет и отображает спектр во временной области с полосой обзора до 40 МГц > стр. 61
	R&S®FSVA, R&S®FSV Анализаторы спектра и сигналов Анализ сигналов с высокой точностью	Семейство универсальных анализаторов, обладающих оптимальным соотношением цена/качество, с дополнительными возможностями питания, и подходящих как для проведения производственных испытаний беспроводных устройств в соответствии с новейшими стандартами в области связи, так и для выполнения измерений характеристик СВЧ-компонентов. > FSVA стр. 59 > FSV стр. 56
	R&S®FSL Анализатор спектра Компактный и универсальный	Легкий и компактный анализатор спектра, обладающий всеми функциональными возможностями высококачественных анализаторов с полосой анализа 28 МГц. R&S®FSL – оптимальное решение для разработки, производства и сервисного обслуживания > стр. 54
	R&S®FSH Портативный анализатор спектра R&S®ZVN Портативный анализатор кабелей и антенн	Комбинированные легкие компактные анализаторы. Самые функционально насыщенные приборы, объединяют в себе возможности до семи устройств - идеальны для монтажа, обслуживания, сервиса и мониторинга в полевых условиях. > FSH стр. 45 > ZVN стр. 139
	R&S®Spectrum Rider FPH Портативный анализатор спектра	Компактный, легкий, быстрый анализатор с самым продолжительным временем работы от батареи. Отличается высокой гибкостью управления, как стандартным способом с помощью клавиш, так и посредством сенсорного экрана. > стр. 41
	R&S®FSC Простой и функциональный анализатор спектра	Недорогой анализатор спектра с частотным диапазоном до 6 ГГц для использования в лабораториях, сервисных центрах и на производстве > стр. 52
	R&S®HMS-X Компактный, простой и надежный анализатор спектра эконом-класса	Анализатор спектра R&S®HMS-X вместе с компактными размерами и выдающимися техническими характеристиками для приборов эконом-класса, обладает удобным и интуитивно понятным интерфейсом, что позволяет ему быть надежным помощником в работе любому радиоинженеру > стр. 79
	R&S®VSE Программное обеспечение для анализа сигналов	Программное обеспечение для работы с различными типами сигналов и стандартов передачи данных при помощи персонального компьютера в дополнение к измерительному прибору. > стр. 83

Компания Rohde&Schwarz предлагает исключительно широкий ассортимент комбинированных, универсальных и высокопроизводительных анализаторов спектра и сигналов, имеющих различное конструктивное исполнение и охватывающих диапазон частот до 85 ГГц с возможностью расширения до 500 ГГц. Каждый тип анализатора имеет свои характерные особенности, делающие его применение предпочтительным для решения тех или иных конкретных задач.

2

Анализаторы сигналов и спектра Rohde&Schwarz													до 500 ГГц	
Частотный диапазон		0 Гц	5 ГГц	10 ГГц	15 ГГц	20 ГГц	25 ГГц	30 ГГц	35 ГГц	40 ГГц	45 ГГц	50 ГГц	60 ГГц	
R&S®FSW от 2 Гц	R&S®FSW85													85 (500 ГГц ¹⁾)
	R&S®FSW67												67	(500 ГГц ¹⁾)
	R&S®FSW50										50			(500 ГГц ¹⁾)
	R&S®FSW43								43,5					(500 ГГц ¹⁾)
	R&S®FSW26						26,5							(500 ГГц ¹⁾)
	R&S®FSW13			13,6										
	R&S®FSW8		8											
R&S®FSWP от 20 Гц	R&S®FSWP50											50		
	R&S®FSWP26						26,5							
	R&S®FSWP8		8											
R&S®FSUP от 20 Гц	R&S®FSUP50											50		(110 ГГц ¹⁾)
	R&S®FSUP26						26,5							(110 ГГц ¹⁾)
	R&S®FSUP8		8											
R&S®FSMR от 20 Гц	R&S®FSMR50											50		
	R&S®FSMR43								43					
	R&S®FSMR26						26,5							
	R&S®FSMR3		3,6											
R&S®FPS от 10 Гц	R&S®FPS40												40	
	R&S®FPS30							30						
	R&S®FPS13						13,6							
	R&S®FPS7								7					
	R&S®FPS4		4											
R&S®FSVR от 10 Гц	R&S®FSVR40												40	(110 ГГц ¹⁾)
	R&S®FSVR30								30					(110 ГГц ¹⁾)
	R&S®FSVR13						13,6							
	R&S®FSVR7								7					
R&S®FSVA R&S®FSV от 10 Гц	R&S®FSV/A40												40	(110 ГГц ¹⁾)
	R&S®FSV/A30								30					(110 ГГц ¹⁾)
	R&S®FSV/A13						13,6							
	R&S®FSV/A7								7					
	R&S®FSV/A4		4											
R&S®FSL от 9 кГц	R&S®FSL18												18	
	R&S®FSL6												6	
	R&S®FSL3												3	
R&S®ZVH от 100 кГц	R&S®ZVH 8												8	
	R&S®ZVH4												3,6	
R&S®FSH от 9 кГц	R&S®FSH20												20	
	R&S®FSH13												13	
	R&S®FSH8												8	
	R&S®FSH4												3,6	
R&S®FPH от 5 кГц	R&S®FPH-B3-B4												4	
	R&S®FPH-B3												3	
	R&S®FPH												2	
R&S®FSC от 9 кГц	R&S®FSC6												6	
	R&S®FSC3												3	
R&S®HMS-X от 100 кГц	R&S®HMS-3G												3	
	R&S®HMS-X												1,6	

¹⁾ С внешними смесителями

Портативный анализатор спектра R&S®Spectrum Rider FPH

Диапазон частот от 5 кГц до 2 / 3 или 4 ГГц

Компактное решение сложных задач

Краткое описание

Анализатор спектра R&S®FPH это компактный, легкий, быстрый анализатор в ударопрочном пыле-влагозащищенном корпусе. Отличается самым продолжительным временем работы от батареи (около 8 часов) и высокой гибкостью управления, как стандартным способом – с помощью клавиш, так и посредством сенсорного экрана. Большие кнопки и многофункциональный поворотный переключатель позволяют работать с прибором, не снимая перчаток. Прибор послужит надежным помощником даже в агрессивных и труднодоступных средах.

Основные свойства

- ! Диапазон частот базового блока от 5 кГц до 2 ГГц;
- ! Верхняя предельная частота может быть увеличена до 3 или до 4 ГГц с помощью программного ключа;
- ! Высокая чувствительность: менее –146 дБмВт (1 Гц), менее –163 дБмВт (1 Гц) с предусилителем;
- ! Полосы разрешения от 1 Гц до 3 МГц;
- ! Типовое значение точности измерения уровня мощности менее 0,5 дБ;
- ! Идеально подходит для работы в полевых условиях: ударопрочный брызгозащитный корпус, антибликовый дисплей, подсветка клавиш, масса 2,5 кг, до 8 часов работы от батареи;
- ! Большой цветной сенсорный дисплей с возможностью управления с помощью стандартных жестов касания, привычных пользователям смартфонов;
- ! Мастер измерений, поддерживающий различные режимы измерений, а также позволяющий сократить время установки параметров и предотвратить возникновение ошибок при конфигурации;
- ! Широкий спектр стандартных функций, которые используются при решении повседневных задач спектрального анализа;
- ! Поддерживаемые интерфейсы: USB, LAN, micro SD card;
- ! Простота и экономичность обновлений всех опций с помощью программных ключевых кодов;
- ! Широкая номенклатура дополнительных аксессуаров.



Характерные особенности

Практичность при использовании в полевых условиях.

Уникальное сочетание скорости, компактности, небольшого веса, быстрой загрузки и самого продолжительного времени работы от батареи на рынке – делают анализатор R&S®FPH идеальным решением для работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию аппаратуры в полевых условиях.

Анализатор спектра R&S®FPH удовлетворяет техническим требованиям на устойчивость к механическим нагрузкам MIL-PRF-28800F класс 2 для работы в неблагоприятных условиях. Отсутствие вентиляционных каналов и специальная защита всех интерфейсов и разъемов – предотвращает от попадания в прибор грязи и брызг.

Прибор весит всего 2,5 кг (с учетом батареи), и может эксплуатироваться без перезарядки или замены батареи до 8 часов!!!

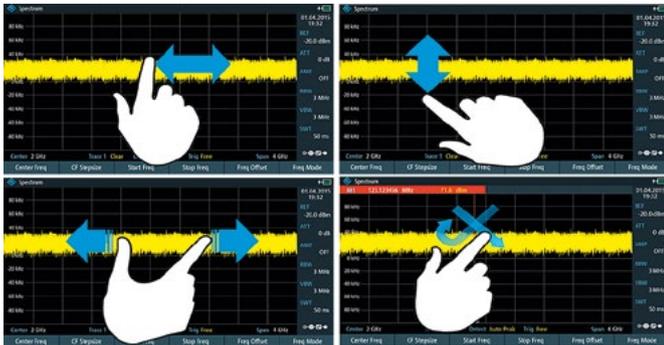


Комфортность использования достигается за счет уникальных эргономических свойств. Удобные органы управления – большие кнопки и поворотная ручка с функцией ввода позволяют работать с прибором вне помещений, не снимая перчаток. Результаты измерений отображаются на большом цветном сенсорном дисплее диагональю 7 дюймов (18 см). Антибликовый дисплей с возможностью отображения в черно-белых цветах обеспечивает высокий уровень читаемости даже при прямом попадании солнечных лучей на экран. Для удобства работы в условиях недостаточного освещения можно включить подсветку клавиатуры.

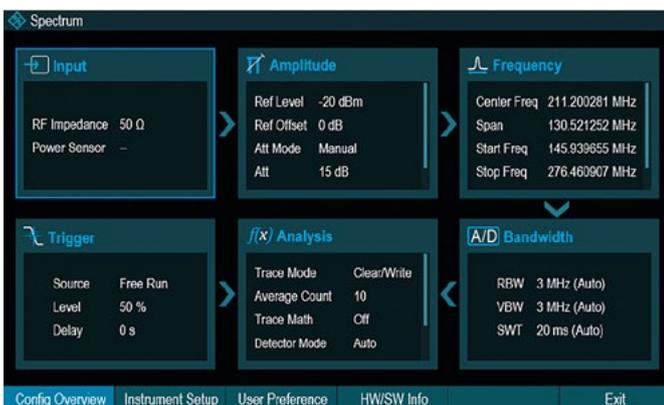
Новый уровень удобства работы.

Анализатор R&S®FPH отличается высокой гибкостью управления, как стандартным способом с помощью клавиш, так и посредством сенсорного экрана.

Уникальный емкостный сенсорный экран анализатора позволяет задавать общие настройки, такие как центральная частота, полоса обзора и опорный уровень, а также управлять маркерами – с помощью жестов касания, привычных пользователям смартфонов.



Меню обзора конфигурации упрощает получение общего представления об основных настройках анализатора. В нем отображается вся последовательность измерений спектра в различных каскадах приемника наряду с ключевыми параметрами, которые оказывают влияние на измерения в каждом каскаде. Интерфейс пользователя доступен на многих языках (в том числе и на русском).



Выезд на объект или установка и техническое обслуживание передающих станций зачастую требуют использования стандартного набора спектральных измерений. Специальный «мастер измерений» упрощает проведение данных процедур, благодаря автоматизации, стандартизации и оптимизации тестовых последовательностей.

Инженер с помощью анализатора R&S®FPH и запущенного на ПК программного обеспечения R&S®Instrument View централизованно задает требуемые тестовые последовательности, которые потом переносятся в приборы, работающие в полевых условиях. Находящемуся в поле оператору необходимо лишь запустить мастер измерений, выбрать последовательность измерения и следовать предварительно заданным экранными указаниями. Протоколирование результатов может быть выполнено одним нажатием кнопки для получения снимков экрана, позволяющей сохранять графические файлы. Результаты сохраняются автоматически по завершении всех измерений и могут быть переданы в планшетное устройство или ПК. Полный отчет с результатами измерений в формате

PDF, RTF или HTML может быть сформирован с помощью генератора отчетов в ПО R&S®Instrument View. Для сохранения большого объема данных можно воспользоваться флэш-накопителем USB или картой памяти microSD.

Многоцелевое использование в различных областях

Анализатор содержит широкий спектр стандартных функций, которые используются при решении повседневных задач спектрального анализа, среди которых: две спектральные кривые, шесть маркеров (абсолютные/относительные), маркер шума, демодуляция AM/ЧМ аудиосигналов, ограничительные линии (тестирование по критерию годен/не годен), предустановленные таблицы каналов, дистанционное управление и частотомер.

Доступны дополнительные измерительные приложения, которые могут быть с легкостью добавлены с помощью программных ключевых кодов, что избавляет от дополнительных расходов на установку и позволяет сэкономить время, затрачиваемое на обработку заказа, благодаря отсутствию необходимости в отправке прибора в сервисный центр для калибровки или регулировки.

Разносторонние измерения мощности.

Для применений, требующих очень высокой точности измерения и регулировки уровней передаваемого сигнала, опция R&S®FPH-K9 позволяет использовать анализатор для измерений мощности совместно с датчиками мощности серий NRP-Zxx и NRPxxS/SN в диапазоне от –67 до +45 дБм на частотах до 110 ГГц. Результаты измерений выводятся на специализированном графическо-цифровом экране. Для подключения датчиков дополнительно необходимы соответствующие USB-адаптеры NRP-Z4 или NRP-ZKU.

Опция R&S®FPH-K19 позволит быстро и просто получить результаты измерения канальной мощности при использовании встроенного измерителя мощности, с типовым значением точности измерения уровня 0,5 дБ, не используя внешние датчики мощности или режим анализатора спектра. Настраиваемая ширина канала от 100 кГц до 1 ГГц с диапазоном уровней мощности в пределах от –120 до +30 дБм.



Опция R&S®FPH-K29 в сочетании с широкополосными датчиками мощности семейства NRP-Z8x позволит проводить анализ мощности импульсных сигналов (наличие опции FPH-K9 также обязательно). Основные параметры импульса, такие как длительность, время нарастания/спада, коэффициент заполнения и т.д. отображаются автоматически. Также можно воспользоваться функцией запуска и маркерами и выполнить масштабирование отображения импульсов.

Анализ ЭМП с помощью пробников ближнего поля.

Совместная работа с набором пробников ближнего поля R&S®HZ-15 является экономически эффективным средством при измерениях напряженности электромагнитного поля в ближней зоне или обнаружения источников эмиссии при анализе печатных плат, интегральных схем, кабелей и экранирующих оболочек. По необходимости, для увеличения чувствительности, можно воспользоваться дополнительным предусилителем R&S®HZ-16.



Анализ АМ/ЧМ модуляций.

При установке программной опции R&S®FPH-K7 пользователь получает простой и удобный инструмент для анализа аналоговых модуляций, позволяющий оценивать качество амплитудно и частотно-модулированных сигналов. При активации данного режима на дисплее прибора отображается осциллограмма модулирующего сигнала и такие параметры, как: мощность несущей, отстройка, глубина модуляции, девиация частоты, SINAD, THD (КНИ), и т.д.



Краткие технические характеристики

Диапазон частот	Базовый блок	от 5 кГц до 2 ГГц
	с опцией R&S®FPH-B3	от 5 кГц до 3 ГГц
	с установленными опциями R&S®FPH-B3 и R&S®FPH-B4	от 5 кГц до 4 ГГц
Разрешение по частоте		1 Гц
Полосы разрешения		от 1 Гц до 3 МГц в последовательности 1/3
Спектральная чистота, однополосный фазовый шум		f = 500 МГц
	30 кГц 100 кГц 1 МГц	< -88 дБн (1 Гц), тип. -95 дБн (1 Гц) < -98 дБн (1 Гц), тип. -105 дБн (1 Гц) < -118 дБн (1 Гц), тип. -125 дБн (1 Гц)
Средний уровень собственного шума (DANL)	ВЧ-ослабление 0 дБ, согласованная нагрузка 50 Ом, полоса разрешения RBW = 100 Гц, полоса видеофильтра VBW = 10 Гц, детектор отсчетов, логарифмический масштаб, следящий генератор выключен, нормирование к 1 Гц	
	частота от 1 до 10 МГц от 10 МГц до 1 ГГц от 1 до 4 ГГц частота от 1 до 10 МГц от 10 МГц до 3 ГГц от 3 ГГц до 4 ГГц	предусилитель выкл. < -135 дБмВт, тип. -142 дБмВт < -142 дБмВт, тип. -146 дБмВт < -140 дБмВт, тип. -144 дБмВт предусилитель вкл. < -150 дБмВт, тип. -160 дБмВт < -158 дБмВт, тип. -163 дБмВт < -156 дБмВт, тип. -161 дБмВт
Точка пересечения третьего порядка (IP3)	Динамический диапазон без интермодуляционных искажений, уровень сигнала 2 x -20 дБмВт, ВЧ-ослабление 0 дБ, ВЧ-предусилитель выкл.	
	f = 1 ГГц f = 2,4 ГГц	+7 дБмВт (изм.) +10 дБмВт (изм.)
Общая погрешность измерения	Доверительный уровень 95 %, от +20 до +30 °С, СШ > 16 дБ, от 0 до -50 дБ ниже опорного уровня, автоматическое ВЧ-ослабление	
	10 МГц ≤ f ≤ 4 ГГц	< 1,25 дБ, тип. 0,5 дБ
Дисплей		
Разрешение		WVGA, 800 x 480 пикселей
Аккумуляторная батарея		Литий-ионный аккумулятор
Емкость	R&S®HA-Z306	72 Вт·ч
Напряжение		11,25 В
Время работы от новой, полностью заряженной батареи	R&S®HA-Z306	8 ч
Габариты	Ш x В x Г	202 мм x 294 мм x 76 мм
Масса		2,5 кг

Информация для заказа

2

Наименование	Тип	Код заказа
Портативный анализатор спектра R&S®Spectrum Rider FPH, Базовый блок: диапазон частот от 5 кГц до 2 ГГц	R&S®FPH	1321.1111.02
Принадлежности в комплекте		
Литий-ионная аккумуляторная батарея, кабель USB, блок питания от сети переменного тока с адаптерами для ЕС, Великобритании, США, Австралии, Китая, компакт-диск с ПО R&S®Instrument View и документацией, краткое руководство по эксплуатации, боковой ремень		
Дополнительные опции и принадлежности		
Код активации программной опции (апгрейд) - Расширение верхней частоты анализатора спектра с 2 до 3 ГГц	R&S®FPH-B3	1321.0667.02
Код активации программной опции (апгрейд) - Расширение верхней частоты анализатора спектра, с 3 до 4 ГГц (требуется R&S®FPH-B3)	R&S®FPH-B4	1321.0673.02
Предусилитель	R&S®FPH-B22	1321.0680.02
Анализ аналоговой модуляции AM/ЧМ	R&S®FPH-K7	1321.0696.02
Поддержка датчиков мощности	R&S®FPH-K9	1321.0709.02
Измерение канальной мощности	R&S®FPH-K19	1321.0721.02
Импульсные измерения с датчиком мощности	R&S®FPH-K29	1321.0738.02
Запасной USB-кабель	R&S®HA-Z211	1309.6169.00
Запасной Ethernet-кабель	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
Мягкая сумка для переноски	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
Наушники	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02
Запасной блок питания, в том числе сетевая вилка для ЕС, Великобритании, США, Австралии, Китая	R&S®HA-Z301	1321.1386.02
Зарядное устройство для аккумулятора R&S®HA-Z306 ¹⁾	R&S®HA-Z303	1321.1328.02
Литий-ионная аккумуляторная батарея, 6,4 А·ч	R&S®HA-Z306	1321.1334.02
Кабель USB-адаптер для датчиков мощности R&S®NRP-Zxx	R&S®NRP-Z4	1146.8001.02
Кабель USB-адаптер для датчиков мощности R&S®NRPxx S/SN	R&S®NRP-ZKU	1419.0658.03
Кабель USB-адаптер для датчиков мощности FSH-Z1/-Z18	R&S®FSH-Z101	1164.6242.02
Кабель USB-адаптер для датчиков мощности FSH-Z14/-Z44	R&S®FSH-Z144	1145.5909.02
ВЧ кабель (длина: 1 м), от 0 до 8 ГГц, армированный, разъемы штырь/гнездо N-типа	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
ВЧ кабель (длина: 3 м), от 0 до 8 ГГц, армированный, разъемы штырь/гнездо N-типа	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
GPS приемник для R&S®Spectrum Rider	R&S®HA-Z340	1321.1392.02
Логопериодическая OEM антенна, от 700 МГц до 4 ГГц	R&S®HA-Z350	1321.1405.02
GSM/UMTS/CDMA антенна, диапазоны 850/900/1800/1900/2100, разъем N-тип	R&S®TS95A16	1118.6943.16
Блок согласования, 50/75 Ом, L-сечение	R&S®RAM	0358.5414.02
Блок согласования, 50/75 Ом, последовательный резистор 25 Ом	R&S®RAZ	0358.5714.02
Блок согласования, 50/75 Ом, L-сечение, с N-типа на BNC	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
Адаптер N (штырь) – BNC (гнездо)		0118.2812.00
Адаптер N (штырь) – N (штырь)		0092.6581.00
Адаптер N (штырь) – SMA (гнездо)		4012.5837.00
Адаптер N (штырь) – 7/16 (гнездо)		3530.6646.00
Адаптер N (штырь) – 7/16 (штырь)		3530.6630.00
Адаптер N (штырь) – FME (гнездо)		4048.9790.00
Адаптер BNC (штырь) – Waipana (гнездо)		0017.6742.00
Аттенюатор, 50 Вт, 20 дБ, 50 Ом, от 0 до 6 ГГц, N(гнездо) – N(штырь)	R&S®RDL50	1035.1700.52
Аттенюатор, 100 Вт, 20 дБ, 50 Ом, от 0 до 2 ГГц, N(гнездо) – N(штырь)	R&S®RBU100	1073.8495.20
Аттенюатор, 100 Вт, 30 дБ, 50 Ом, от 0 до 2 ГГц, N(гнездо) – N(штырь)	R&S®RBU100	1073.8495.30
Компактный набор пробников для измерений ближних E и H полей, от 30 МГц до 3 ГГц	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Предусилитель, 3 ГГц, 20 дБ, адаптер питания (от 100 до 230 В), для R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02

¹⁾ Зарядное устройство предназначено для зарядки дополнительной аккумуляторной батареи вне прибора. Внутренний аккумулятор заряжается в самом приборе.

Портативный анализатор спектра R&S®FSH4 / 8 / 13 / 20

R&S®FSH4 / 8 / 13 / 20

От 9 кГц до 3,6 / 8 / 13,6 или 20 ГГц

Везде, где нужна мобильность



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 41876-09, 57849-14

Краткое описание

Анализатор спектра R&S®FSH представляет собой удобный и прочный прибор, предназначенный для работы в полевых условиях. Малый вес, простое и понятное управление, а также большой набор измерительных функций превращают его в незаменимый инструмент для всех, кто нуждается в эффективном средстве измерений для наружных работ.

В зависимости от модели и установленных опций, анализатор спектра R&S®FSH может служить еще и измерителем мощности, тестером антенн и кабелей, а также двухпортовым векторным анализатором цепей.

Основные свойства

- | Диапазон частот от 9 кГц до 3,6/8/13,6 или 20 ГГц;
- | Высокая чувствительность (менее –141 дБмВт (1 Гц), менее –161 дБмВт (1 Гц) с предусилителем);
- | Полосы разрешения от 1 Гц до 3 МГц. Максимальная полоса демодуляции до 20 МГц (при анализе сигналов LTE);
- | Малая погрешность измерения (менее 1 дБ, менее 1,5 дБ в полосе частот 3,6 – 20 ГГц);
- | Измерительные функции для всех основных задач по вводу и обслуживанию передающих систем;
- | ПО R&S®FSH4 View для простого документирования результатов измерений;
- | ПО R&S®FSH WIZARD функция автоматических измерений, для настройки оптимальных параметров и повышения точности измерений;
- | Внутренний следящий генератор и KCBH-мост со встроенным инжектором питания исследуемого устройства по коаксиальной линии;
- | Двухпортовый анализатор цепей;
- | Легко заменяемая литиево-ионная батарея на 4,5 часа работы;
- | Прочный брызгозащищенный корпус для работы в полевых условиях;
- | Простота работы с прибором за счет его легкости (3 кг с батареей) и доступности функциональных клавиш;
- | Сохранение результатов измерений на SD-карте;
- | Сетевой интерфейс и интерфейс USB для дистанционного управления и переноса измеренных данных.



2

Характерные особенности

Измерение параметров электромагнитного поля

- | Измерение напряженности поля с помощью направленной антенны;
- | Измерение напряженности поля с помощью ненаправленной антенны;
- | Режим измерительного приемника для предварительного тестирования на ЭМС и задач радиомониторинга.

Диагностика при разработке и обслуживании

- | Общий спектральный анализ;
- | Режим временных спектрограмм;
- | Обнаружение проблем ЭМС.

Монтаж и эксплуатация объектов беспроводной связи

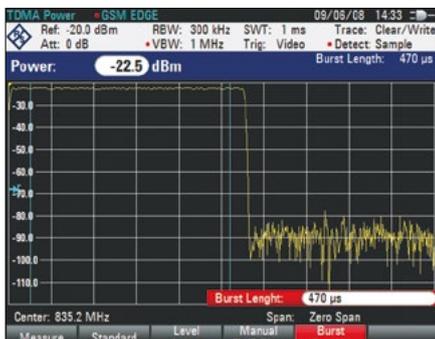
- | Измерение мощности импульсных сигналов;
- | Измерение мощности в канале;
- | Измерение расстояния до места повреждения;
- | Двухпортовый векторный анализ цепей;
- | Скалярный анализ цепей;
- | Однопортовое измерение потерь в кабеле;
- | Измерение мощности в диапазоне до 18 ГГц;
- | Направленное измерение мощности в диапазоне до 4 ГГц.

Документирование и дистанционное управление

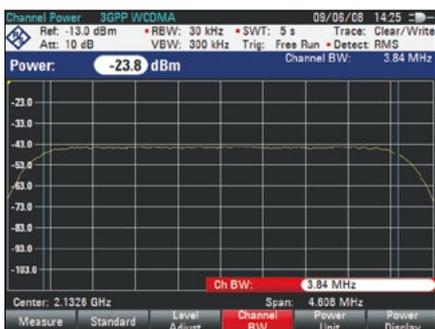
- | ПО R&S®FSH4 View для документирования результатов измерений и записи в прибор инструкции пользователю по выполнению predeterminedенных процедур измерений на анализаторе;
- | Дистанционное управление по сети или через интерфейс USB.

Удобство в работе

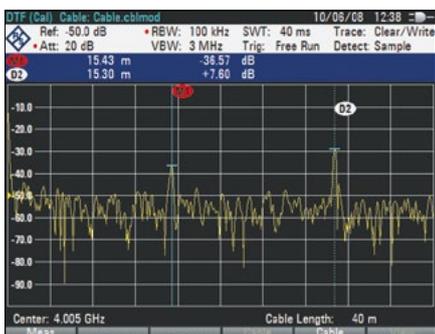
- | Быстрый выбор функций с помощью клавиш и поворотной ручки;
- | Оптимальное считывание результатов измерений в любом положении;
- | Установка частоты с помощью таблиц каналов;
- | Легкодоступные, хорошо защищенные разъемы.



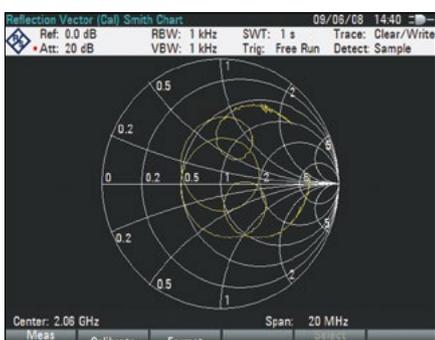
Измерение мощности TDMA



Измерение мощности в канале



Измерение расстояния до места повреждения (DTF)



Векторный анализ электрических цепей с применением диаграммы Вольперта – Смита

Установка и техническое обслуживание передающих станций

R&S®FSH предназначен для установки и технического обслуживания передающих станций. Для этого он предлагает следующие измерительные функции:

- 1 Проверка качества сигнала в частотной и временной области с одновременным измерением мощности в канале и измерениями импульсных сигналов;
- 1 Измерение расстояния до точки повреждения и однопортовые измерения потерь в кабелях;
- 1 Измерение согласования антенн и тестирование усилителей мощности с применением векторного анализа электрических цепей;
- 1 Определение мощности передачи с помощью датчиков мощности.

Измерение мощности импульсных сигналов

С помощью функции TDMA POWER R&S®FSH выполняет измерения мощности во временной области в пределах тайм-слота сигнала TDMA (множественный доступ с временным разделением). Все настройки, требуемые для стандартов GSM и EDGE, определены в приборе R&S®FSH, чтобы облегчить пользователю выполнение измерений.

Измерения мощности в канале

R&S®FSH определяет мощность выбранного канала передачи с помощью соответствующей функции. Измерение мощности канала для цифровых стандартов радиосвязи 3GPP WCDMA, cdmaOne и CDMA2000^{1x} выполняются всего лишь одним нажатием клавиши.

Измерение расстояния до места повреждения

R&S®FSH позволяет быстро и с высокой точностью определять расстояние до места повреждения, вызванного, например, заземлением кабеля, ослабшим или окислившимся разъемом. Встроенная пороговая функция гарантирует, что в список отказов попадут только истинные повреждения, т. е. повреждения, превысившие установленные допуски. Это существенно упрощает обработку результатов.

Двухпортовый векторный анализ электрических цепей

Опция для «векторных измерений» превращает модели R&S®FSH с встроенным следящим генератором и KCB мостом в двухпортовый векторный анализатор электрических цепей. Параметры согласования и передаточные характеристики фильтров, усилителей и т. п. можно определять быстро и с высокой точностью как в прямом, так и в обратном направлении с помощью одной схемы измерения. Встроенная схема смещения по постоянному току позволяет подавать питание на активные тестируемые устройства (например, усилители) прямо по ВЧ-кабелю. Эта функция особенно полезна для установленных на мачте усилителей базовых станций мобильной радиосвязи.

- 1 Повышенная точность измерений благодаря векторной коррекции системных ошибок
- 1 Измерение амплитуды и фазы S-параметров S11, S21, S12 и S22;
- 1 Одновременное отображение амплитуды и фазы в режиме разделенного экрана;
- 1 Диаграмма Вольперта – Смита с функцией масштабирования;
- 1 Поддержка всех традиционных форматов маркера;
- 1 Изменение входного сопротивления для согласования с тестируемыми устройствами, сопротивление которых отличается от 50 Ом.

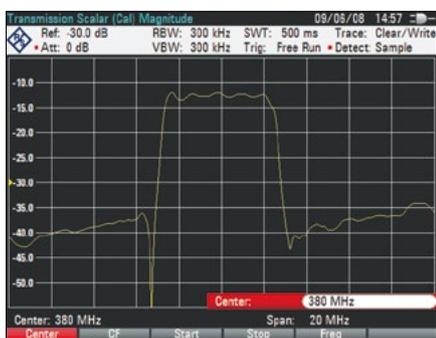
Анализ сигналов LTE

Опции FSH-K50/FSH-K51 позволяют проводить детализированные измерения для сигналов технологии LTE FDD и LTE TDD: радиоизмерения (канальная мощность, занимаемая полоса частот и т. д.) и модуляционные измерения (EVM). Для обеспечения измерений сигналов LTE все вновь выпускаемые анализаторы спектра FSH4/8/13/20 оснащены полосой анализа 20 МГц взамен используемой ранее полосы 8 МГц.

1) CDMA2000® является зарегистрированным товарным знаком Ассоциации телекоммуникационной промышленности (ТТА - США).



*Векторный анализ электрических цепей:
отображение амплитуды и фазы*



*Скалярные измерения передаточных
характеристик*



*R&S®FSH и направленный датчик
мощности R&S®FSH-z4*



*R&S®FSH и датчик поглощаемой
мощности R&S®FSH-Z1*

Опции FSH-K50E и FSH-K51E добавляют возможность наблюдать диаграмму созвездий различных каналов, производить сканирование эфира на наличие сигналов различных базовых станций (до 8 станций) с отображением мощности канала синхронизации и Cell Id каждой соты. Также доступна индикация использования каналов.

Анализ сигналов базовых станций GSM/EDGE

Опция FSH-K10 позволяет измерить следующие параметры сигналов базовых станций стандарта GSM/EDGE: BSIC базовой станции, тип данных в каждом временном слоте (Dummy, NB, FC, свободные слоты и слоты синхронизации, GMSK и 8PSK модуляции), активность передачи данных в каждом слоте, отклонения частоты и фазы сигнала, EVM, I/Q-Offset, соотношение сигнал/шум.

Анализ сигналов базовых станций 3GPP WCDMA

Опция FSH-K44 позволяет измерять суммарную мощность сигнала, мощности в каналах CPICH, P-CCPCH, P-SCH, S-SCH, погрешность установки частоты несущей, амплитуду вектора ошибки и отношение сигнал/помеха E_s/I_0 для CPICH и P-CCPCH каналов. Низкие собственные шумы анализаторов серии FSH4/8/13/20 позволяют обнаруживать сигналы базовых станций 3GPP WCDMA с суммарной мощностью от -80 до 20 дБмВт. Одновременно можно обнаруживать и отображать в кодовой области коды и соответствующую им мощность в CPICH канале до 8 базовых станций. Процедура измерений очень проста в управлении: нужно только выбрать режим работы (возможен анализ станции с наибольшей мощностью сигнала или анализ всех доступных в эфире базовых станций), установить центральную частоту и нажать кнопку автоматического поиска.

Опция FSH-K44E дополняет возможности измерения сигналов WCDMA и позволяет анализировать сигнал в кодовой области, наблюдая активность и распределение мощности по каналам, а также отображать символьную скорость, тип канала, номер канала и spread factor отдельных каналов.

Скалярный анализ электрических цепей

Если вы не полагаетесь на преимущества векторного анализа электрических цепей для измерения параметров отражения и передачи, модели R&S®FSH со встроенным следящим генератором окажутся наиболее экономичным решением для определения параметров передачи кабелей, фильтров и усилителей. А модели R&S®FSH с встроенным KCB-мостом (.24 и .28) могут еще и измерять согласование (потери на отражение, коэффициент отражения или KCB), например антенн.

Однопортовые измерения потерь в кабелях

R&S®FSH позволяет без особых усилий определять потери в проложенных кабелях. Достаточно подключить один конец кабеля к измерительному порту R&S®FSH, а другой конец замкнуть накоротко или оставить разомкнутым.

Режим временных спектрограмм

Опция измерения спектрограмм R&S®FSH-K14 позволяет наблюдать изменение спектра сигнала во времени. Опция полезна, например, при наблюдении прерывистых во времени сигналов. Возможно воспроизведение записанной спектрограммы, работа с маркерами и линиями. Для удобства отображения доступны шесть цветовых схем.

Измерение мощности в диапазоне до 18 ГГц

Датчики мощности R&S®FSH-Z1 и R&S®FSH-Z18 расширяют возможности прибора R&S®FSH и превращают его в вы-





сокоточный ВЧ-ваттметр с диапазоном измерений от -67 до $+23$ дБмВт и диапазоном частот вплоть до 8 ГГц и 18 ГГц соответственно.

Направленное измерение мощности

Направленные датчики мощности R&S®FSH-Z14 и R&S®FSHZ44 превращают R&S®FSH в полнофункциональный измеритель мощности с диапазоном частот от 25 МГц до 1 ГГц и от 200 МГц до 4 ГГц. С их помощью можно одновременно измерять выходную мощность и согласование системы передающих антенн в рабочих условиях. Датчики мощности измеряют значения вплоть до 120 Вт, и, как правило, дополнительные аттенюаторы при их использовании не требуются. Они совместимы с общепринятыми стандартами GSM/EDGE, 3GPP WCDMA, CDMAone, CDMA2000®1x, DVB-T и DAB. Кроме того, возможно измерение пиковой мощности огибающей (PEP) в диапазоне до 300 Вт.

Поддержка датчиков мощности серии NRP-Z

Начиная с версии прошивки 1.50, анализаторы FSH поддерживают датчики мощности серии R&S®NRP-Z. Для подключения датчиков используется дополнительный USB-интерфейс и адаптер NRP-Z4. USB-интерфейс также может использоваться для обновления прошивки прибора и сохранения данных на карты памяти USB.

Измерение электромагнитных полей

Воздействие порождаемых передающими системами электромагнитных полей можно точно определять с помощью R&S®FSH. Благодаря широкому диапазону частот (до 20 ГГц) R&S®FSH охватывает все распространенные стандарты беспроводной связи, включая мобильную радиосвязь (GSM, CDMA, UMTS, DECT), Bluetooth®¹⁾, WLAN (IEEE 802.11a, b, g, n), WiMAX™, радиовещание и телевидение.

- ▮ Определение максимальной напряженности поля с помощью направленных антенн
- ▮ Независимые от направления измерения напряженности поля с помощью всенаправленных антенн
- ▮ Определение напряженности электрического поля в канале передачи определенной ширины (измерение мощности в канале)

Измерения напряженности поля с помощью направленных антенн

При измерениях напряженности электрического поля прибор R&S®FSH учитывает коэффициенты усиления подсоединенных антенн. Напряженность поля отображается непосредственно в дБмкВ/м. Если была выбрана единица измерения Вт/м², то рассчитывается и отображается плотность потока мощности. К тому же имеется возможность коррекции частотно-зависимых потерь или усиления, например для кабеля или усилителя.

Для быстрого анализа результатов R&S®FSH предлагает использовать две определяемые пользователем граничные линии вместе с автоматическим мониторингом ограничения.

Поиск источников интерференции и работа с картами на анализаторе спектра FSH

С опцией FSH-K15 при подключении направленной антенны (например, R&S®HL300) возможно определение местоположения источника помехи методом триангуляции. Измерения можно сохранять и экспортировать в Google Earth, в самом приборе используются карты Open Street Maps.

Опция FSH-K16 позволит FSH проанализировать географическое распределение уровня принимаемого сигнала и привязать его к карте на экране прибора. Измерения также можно сохранить и экспортировать в Google Earth. Данная опция требует подключение к анализатору GPS приемника (например, R&S®NA-Z240) и любой антенны.

Измерения напряженности поля с всенаправленной антенной

Система всенаправленных антенн R&S®TS-EMF предназначена для измерения напряженности электромагнитных полей по требованиям охраны труда и безопасности жизнедеятельности. Система включает в себя антенны: R&S®TSEMF-B1 (от 30 МГц до 3 ГГц), R&S®TSEMF-B2 (от 700 МГц до 6 ГГц) и R&S®TSEMF-B3 (от 9 кГц до 200 МГц). С помощью набора этих антенн могут быть измерены электромагнитные поля, создаваемые как мощными низкочастотными передатчиками сигналов от 9 кГц, так и современными устройствами беспроводной связи (например, WiFi и WiMAX от 3 до 6 ГГц), в соответствии со стандартами по охране труда.

¹⁾ Словесный знак Bluetooth® и логотипы принадлежат Bluetooth SIG, Inc. и используются компанией Rohde & Schwarz на основании лицензии.

Система R&S®TS-EMF состоит из антенн, программного обеспечения RFEX (способного работать как на внешнем компьютере, так и непосредственно на анализаторе спектра) и анализатора спектра.

Режим измерительного приемника

Опция измерительного приемника R&S®FSH-K43 предназначена для предварительного тестирования на ЭМС и задач радиомониторинга. В соответствии со стандартом СИСПР анализатор спектра FSH4/8/13/20 с опцией K43 оснащен фильтрами с полосами пропускания 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц, а также детекторами пиковым, среднего значения, СКЗ и квазипиковым. Измерения проводятся на заранее определенных частотах со временем измерения определяемым пользователем.

Опция R&S®FSH-K43 поддерживает автоматическое сканирование в определенном частотном диапазоне или каналах. Последовательные измерения уровня на различных частотах задаются частотой старта, частотой стопа и частотным шагом, результат измерений отображается графически, как значение уровня на измеряемых частотах. Возможна работа с таблицами каналов, редактирование которых организовано через бесплатное программное обеспечение R&S FSH4View. Таблицы каналов для основных стандартов мобильной связи и телевизионных стандартов уже определены в памяти прибора.



2

Краткие технические характеристики

		R&S®FSH4	R&S®FSH8	R&S®FSH13	R&S®FSH20
Диапазон частот	модель .04/.14 или .08/.18	от 9 кГц до 3.6 ГГц	от 9 кГц до 8 ГГц		
	модель .24/.28	от 100 кГц до 3.6 ГГц	от 100 кГц до 8 ГГц	от 9 кГц до 13,6 ГГц	от 9 кГц до 20 ГГц
Точность воспроизведения частоты		2,5 × 10 ⁻⁶ 5 × 10 ⁻⁸ с GSP приемником R&S®HA-Z240 5 × 10 ⁻⁹ с источником опорной частоты R&S®FSH-Z114			
Полосы разрешения		От 1 Гц до 3 МГц Фильтры ЭМП (опция FSH-K43): 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц			
Точность воспроизведения частоты		2,5 × 10 ⁻⁶ 5 × 10 ⁻⁸ с GSP приемником R&S®HA-Z240 5 × 10 ⁻⁹ с источником опорной частоты R&S®FSH-Z114			
Максимальная полоса демодуляции		До 20 МГц (при анализе сигналов LTE (опции FSH-K50/-K50E/-K51/-K51E)) без предусилителя, полоса разрешения = 1 Гц (нормиров.)			
	на частоте 3.6 ГГц	<-138 дБмВт, -143 дБмВт (тип.)			
	на частоте 8 ГГц			<-136 дБмВт, -141 дБмВт (тип.)	
	на частоте 13.6 ГГц			<-136 дБмВт, -141 дБмВт (тип.)	
	на частоте 20 ГГц			<-130 дБмВт, -135 дБмВт (тип.)	
		с предусилителем, полоса разрешения = 1 Гц (нормиров.)			
	на частоте 3.6 ГГц	<-155 дБмВт, -159 дБмВт (тип.)			
	на частоте 8 ГГц	-		<-147 дБмВт, -150 дБмВт (тип.)	
Средний уровень собственных шумов (DANL)	на частоте 13.6 ГГц	-		<-158 дБмВт, -162 дБмВт (тип.)	
	на частоте 20 ГГц	-		<-150 дБмВт, -155 дБмВт (тип.)	
	на частоте 3.6 ГГц	<-155 дБмВт, -159 дБмВт (тип.)			
	на частоте 8 ГГц	-		<-147 дБмВт, -150 дБмВт (тип.)	
Точка пересечения третьего порядка	на частоте 13.6 ГГц	-		<-158 дБмВт, -162 дБмВт (тип.)	
	на частоте 20 ГГц	-		<-150 дБмВт, -155 дБмВт (тип.)	
	от 300 МГц до 3.6 ГГц	>10 дБмВт, ном. +15 дБмВт			
	от 3.6 ГГц до 8 ГГц	-		>3 дБмВт, ном. +10 дБмВт	
Фазовый шум	от 3.6 ГГц до 13,6 ГГц	-		>3 дБмВт, ном + 15 дБмВт	
	от 13,6 ГГц до 20 ГГц	-		>3 дБмВт, ном + 10 дБмВт	
	на частоте 500 МГц	-			
	при отстройке 30 кГц	< -95 дБн (1 Гц), ном. -105 дБн (1 Гц)			
Детекторы	при отстройке 100 кГц	< -100 дБн (1 Гц), ном. -110 дБн (1 Гц)			
	при отстройке 1 МГц	< -120 дБн (1 Гц), ном. -127 дБн (1 Гц)			
		отсчетов, пиковый (макс./мин.), автопиковый, среднеквадратичный, квазипиковый (опция FSH-K43)			
Погрешность измерения уровня	10 МГц < f ≤ 3,6 ГГц	<1 дБ, ном. 0,5 дБ			
	3,6 МГц < f ≤ 8 ГГц	-		<1,5 дБ, ном. 0,5 дБ	
	3,6 ГГц < f ≤ 13,6 ГГц			< 1,5 дБ, ном. 0,5 дБ	
	13,6 ГГц < f ≤ 20 ГГц			< 1,5 дБ, ном. 0,5 дБ	
Дисплей		6,5" цветной ЖК-дисплей с VGA-разрешением			
Время работы от батарей (без следящего генератора)	R&S®HA-Z204, 4 Ah	до 3 ч			
	R&S®HA-Z206, 6 Ah	до 4,5 ч			
Габаритные размеры (Ш × В × Г)		194 мм × 300 мм × 69 мм (144 мм ¹⁾)			
Масса		3 кг			

¹⁾ Вместе с ручкой для переноски.

Векторный анализ электрических цепей (только для моделей 24/28 с опцией R&S®FSH-K42)			
		R&S®FSH4	R&S®FSH8
Диапазон частот	модель .24 или .28	от 300 кГц до 3.6 ГГц	от 300 кГц до 8 ГГц
Выходная мощность (порт 1, порт 2)		от 0 дБмВт до – 50 дБмВт	
Измерение отражения (S_{11} , S_{22})			
Направленность	от 300 кГц до 3 ГГц	>43 дБ (номинал)	>43 дБ (номинал)
	от 3 ГГц до 3.6 ГГц	>37 дБ (номинал)	>37 дБ (номинал)
	от 3.6 ГГц до 6 ГГц	–	>37 дБ (номинал)
	от 6 ГГц до 8 ГГц	–	>31 дБ (номинал)
Режимы отображения		амплитуда, фаза, амплитуда+фаза, диаграмма Вольперта-Смита, KCB, потери на отражение (дБ), коэффициент отражения, mPo	
Измерение передаточных характеристик			
Динамический диапазон (S_{21})	от 100 кГц до 300 кГц	70 дБ (ном.)	70 дБ (ном.)
	от 300 кГц до 3.6 ГГц	>70 дБ, 90 дБ (ном.)	>70 дБ, 90 дБ (ном.)
	от 3.6 ГГц до 6 ГГц	–	>70 дБ, 90 дБ (ном.)
	от 6 ГГц до 8 ГГц	–	50 дБ (ном.)
Динамический диапазон (S_{12})	от 100 кГц до 300 кГц	80 дБ (ном.)	80 дБ (ном.)
	от 300 кГц до 3.6 ГГц	>80 дБ, 100 дБ (ном.)	>80 дБ, 100 дБ (ном.)
	от 3.6 ГГц до 6 ГГц	60 дБ (ном.)	>80 дБ, 100 дБ (ном.)
	от 6 ГГц до 8 ГГц	–	60 дБ (ном.)
Режимы отображения		амплитуда (потери, усиление), фаза, амплитуда+фаза	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 3,6 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH4	1309.6000.04
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 3,6 ГГц (с предусил. и след. генератором)	R&S®FSH4	1309.6000.14
Портативный анализатор спектра, от 100 кГц до 3,6 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и встроенным KCBH-мостом)	R&S®FSH4	1309.6000.24
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 8 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH8	1309.6000.08
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 8 ГГц (с предусил. и след. генератором)	R&S®FSH8	1309.6000.18
Портативный анализатор спектра, от 100 кГц до 8 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и встроенным KCBH-мостом)	R&S®FSH8	1309.6000.28
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 13,6 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH13	1314.2000.13
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 20 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH20	1314.2000.20
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 13,6 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и встроенным KCBH-мостом)	R&S®FSH13	1314.2000.23
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 20 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и встроенным KCBH-мостом)	R&S®FSH20	1314.2000.30
Принадлежности, поставляемые вместе с прибором		
Аккумуляторная литиево-ионная батарея (4 Ач), USB-кабель, сетевой кабель (LAN), адаптер для сети переменного тока, компакт-диск с программным обеспечением R&S®FSH4View и документацией, краткое руководство по эксплуатации		
Программные опции (встроенное ПО)		
Анализ базовых станций 3GPP GSM, EDGE	R&S®FSH-K10	1304.5864.02
Режим спектрограммы («водопад»)	R&S®FSH-K14	1304.5770.02
Дистанционное управление через сетевой или USB-интерфейс	R&S®FSH-K40	1304.5606.02
Анализ интерференции	R&S®FSH-K15	1309.7488.02
Географическая привязка измерений к карте	R&S®FSH-K16	1309.7494.02
Измерения внутри помещений	R&S®FSH-K17	1309.5893.02
Импульсные измерения с датчиком мощности (необходимо FSH-Z129 для FSH4/8/13/20)	R&S®FSH-K29	1304.5993.02
Измерение расстояния до места повреждения (только для моделей .24 и .28, требуются опции R&S®FSH-Z320 (или R&S®FSH-Z321) и R&S®FSH-Z28 (или R&S®FSH-Z29))	R&S®FSH-K41	1304.5612.02
Векторные измерения прямых и отраженных сигналов (только для моделей .24 и .28, требуется опция R&S®FSH-Z28 или R&S®FSH-Z29)	R&S®FSH-K42	1304.5629.02
Режим измерительного приемника	R&S®FSH-K43	1304.5635.02
Анализ базовых станций 3GPP WCDMA	R&S®FSH-K44	1304.5641.02
Расширенный анализ сигналов базовых станций 3GPP WCDMA (требуется R&S®FSH-K44)	R&S®FSH-K44E	1304.5758.02
Векторный вольтметр (только для моделей .24/.28)	R&S®FSH-K45	1304.5658.02
Общий анализ сигналов базовых станций CDMA2000	R&S®FSH-K46	1304.5729.02
Анализ сигналов базовых станций CDMA2000 в кодовой области (требуется R&S®FSH-K46)	R&S®FSH-K46E	1304.5764.02
Общий анализ сигналов базовых станций 1xEVDO	R&S®FSH-K47	1304.5787.02
Сканирование сигналов базовых станций 1xEV-DO и анализ мощности 1xEV-DO сигналов во временной области	R&S®FSH-K47E	1304.5806.02
Общий анализ сигналов базовых станций TD-SCDMA	R&S FSH-K48	1304.5841.02
Анализ мощности и измерение EVM базовых станций TD-SCDMA/ HSDPA (требуется R&S®FSH-K48)	R&S®FSH-K48E	1304.5858.02
Анализ нисходящих сигналов LTE FDD	R&S®FSH-K50	1304.5735.02
Расширенный анализ нисходящих сигналов LTE FDD (требуется R&S®FSH-K50)	R&S®FSH-K50E	1304.5793.02
Анализ нисходящих сигналов LTE TDD	R&S®FSH-K51	1304.5812.02
Расширенный анализ нисходящих сигналов LTE TDD (требуется R&S®FSH-K51)	R&S®FSH-K51E	1304.5829.02

Принадлежности		
Комбинированная нагрузка XX/K3/50 Ом (калибровочная мера) для калибровки при измерении КСВН и расстояний до повреждения, от 0 до 3,6 ГГц	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03
Комбинированная нагрузка XX/K3/50 Ом (калибровочная мера) для калибровки при измерении КСВН и расстояний до повреждения, от 0 до 8 ГГц	R&S®FSH-Z28	1300.7810.03
Наушники	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02
Согласующий переходник 50/75 Ом, двунаправленный, от 0 до 1 ГГц, разъемы BNC(гнездо)/N(штырь), допустимая нагрузка 1 Вт	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
Источник опорной частоты, атомные часы с нестабильностью 3.6×10^{-9} в год	R&S®FSH-Z114	1304.5935.02
ВЧ-кабель (1 м), штырь/гнездо N-типа для опции R&S®FSH-K41, от 0 до 8 ГГц	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
ВЧ-кабель (3 м), штырь/гнездо N-типа для опции R&S®FSH-K41, от 0 до 8 ГГц	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
Запасной адаптер питания	R&S®HA-Z201	1309.6100.00
Адаптер питания 12 В	R&S®HA-Z202	1309.6117.00
Зарядное устройство для аккумуляторных батарей Li-Ion, 4 / 6 Ач	R&S®HA-Z203	1309.6123.00
Аккумуляторная батарея Li-Ion, 4,5 Ач	R&S®HA-Z204	1309.6130.00
Аккумуляторная батарея Li-Ion, 6 Ач	R&S®HA-Z206	1309.6146.00
Аккумуляторная батарея Li-Ion (заводская установка), 6,75 Ач	R&S®FSH-B106	1304.5958.02
Запасной LAN-кабель	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
Запасной USB-кабель	R&S®HA-Z211	1309.6169.00
Мягкая сумка для переноски для FSH4/8	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
Жесткий транспортный кейс для FSH4/8	R&S®HA-Z221	1309.6181.00
Чехол для FSH4/8	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
Карта памяти SD, 1 Гб	R&S®HA-Z231	1309.6217.00
Карта памяти SD, 2 Гб	R&S®HA-Z232	1309.6223.00
GSP приемник	R&S®HA-Z240	1309.6700.02
Активная направленная антенна, от 20 МГц (опционально от 9 кГц) до 7,5 ГГц	R&S®HE300	4067.5900.02
Рамочная антенна для R&S®HE300, от 9 кГц до 20 МГц	R&S®HE300HF	4067.6806.02
Логопериодическая антенна, от 450 МГц до 8 ГГц	R&S®HL300	4097.3005.02
Всенаправленная антенна для FSH (содержит транспортный кейс, адаптер для треноги), дополнительно требуется R&S®TSEMF-Bx	R&S®TS-EMF	1158.9295.05
Всенаправленная антенна, от 30 МГц до 3 ГГц	R&S®TSEMF-B1	1074.5719.02
Всенаправленная антенна, от 700 МГц до 6 ГГц	R&S®TSEMF-B2	1074.5702.02
Всенаправленная антенна, от 9 кГц до 200 МГц	R&S®TSEMF-B3	1074.5690.02
Набор пробников ближнего поля	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Предусилитель для R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Активная направленная антенна от 500 МГц до 7,5 ГГц	R&S®HE300CE	4080.9505.02
Датчики мощности		
Датчик мощности, от 10 МГц до 8 ГГц	R&S®FSH-Z1	1155.4505.02
Датчик мощности, от 10 МГц до 18 ГГц	R&S®FSH-Z18	1165.1909.02
Направленный датчик мощности, от 25 МГц до 1 ГГц	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Направленный датчик мощности, от 200 МГц до 4 ГГц	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
USB-адаптер с кабелем 1,8 м для подключения направленных датчиков мощности R&S®FSHZ14/-Z44 к ПК (включает компакт-диск с установочными драйверами)	R&S®FSH-Z144	1145.5909.02
USB-адаптер с кабелем 1,8 м для подключения датчиков мощности R&S®FSH-Z1/-Z18 к ПК	R&S®FSH-Z101	1164.6242.02
Датчики мощности серии R&S®NRP-Z	R&S®NRP-Zxx	
USB-адаптер (пассивный) 1,8 м для подключения датчиков мощности R&S®NRP-Z к USB-разъему	R&S®NRP-Z4	1146.8001.02

Анализатор спектра R&S®FSC

2 R&S®FSC3 / 6

От 9 кГц до 3 / 6 ГГц

Профессиональный анализатор спектра –
компактный и экономичный



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 45685-10

Краткое описание

Анализатор R&S®FSC – это компактный, экономичный прибор, обладающий всеми необходимыми возможностями профессионального анализатора спектра от компании Rohde&Schwarz. Диапазон применения прибора очень широк: от простых задач на стадии разработки до серьезного использования на стадии производства, кроме того, анализатор может с успехом применяться для обучения специалистов-радиотехников. Данный прибор будет идеальным выбором и при проведении работ по техническому обслуживанию или ремонту. Анализатор R&S®FSC отличается широчайшим выбором функций, упрощающих и ускоряющих разработку и испытание радиотехнических устройств. Неплохие радиотехнические характеристики и высокая точность измерений гарантируют получение надежных и воспроизводимых результатов.

Доступны четыре модели анализатора спектра R&S®FSC в диапазоне частот от 9 кГц до 3 или 6 ГГц. Для каждого из частотных диапазонов существуют отдельные модели со следящим генератором. На каждую из моделей прибора может быть установлен дополнительный предусилитель (опция), который увеличивает чувствительность при измерении слабых сигналов. За счет компактной конструкции анализатор R&S®FSC занимает минимальное рабочее пространство. При установке прибора в стойку в один 19" отсек может поместиться два стоящих рядом друг с другом анализатора R&S®FSC или «связка» из анализатора R&S®FSC и генератора сигналов R&S®SMC.

Основные свойства

- ▮ Диапазон частот от 9 кГц до 3/6 ГГц;
- ▮ Полоса разрешения по частоте от 10 Гц до 3 МГц;
- ▮ Высокая чувствительность (менее –141 дБмВт (1 Гц), менее –161 дБмВт (1 Гц) с дополнительным предусилителем);
- ▮ Высокий уровень точки пересечения по интермодуляционным составляющим третьего порядка (более 10 дБмВт, тип. 15 дБмВт);
- ▮ Высокая точность измерений (погрешность менее 1 дБ);
- ▮ Встроенный следящий генератор (в модели .13/.16);
- ▮ Сохранение результатов измерений на USB-носитель;
- ▮ Интерфейсы LAN и USB для дистанционного управления прибором и передачи измерительных данных;
- ▮ ПО R&S®FSCView, облегчающее документирование результатов измерений;



- ▮ Компактность;
- ▮ Пониженное энергопотребление (12 Вт).

Характерные особенности

Измерительные функции

- ▮ Шумовой маркер для определения мощности шума в полосе измерения 1 Гц;
- ▮ Частотомер с разрешающей способностью 0,1 Гц;
- ▮ Функция контроля предельных линий (функция «норма/нарушение») для индикации соответствия параметров испытуемого устройства заданным пределам;
- ▮ Измерение коэффициента модуляции сигналов с амплитудной модуляцией;
- ▮ Измерение уровня гармоник и коэффициента нелинейных искажений;
- ▮ Аудиодемодулятор AM/ЧМ-сигналов (звуковой сигнал выводится через встроенный громкоговоритель или наушники);
- ▮ Функция скалярного измерения параметров передачи для быстрого и простого определения передаточных характеристик таких устройств, как кабели, фильтры или усилители (для моделей со следящим генератором);
- ▮ Обнаружение проблем с электромагнитной совместимостью на печатных платах с помощью набора пробников R&S®HZ-15 для измерения параметров излучения в диапазоне от 30 МГц до 3 ГГц;
- ▮ Измерение напряженности поля с учетом конкретных коэффициентов усиления подсоединенной антенны, при этом напряженность отображается непосредственно в дБмкВ/м;
- ▮ Измерение мощности импульсных сигналов во временной области с предустановленными параметрами для стандартов мобильной радиосвязи GSM и EDGE;
- ▮ Измерение мощности в заданном канале передачи с предустановленными параметрами для стандартов мобильной связи 3GPP WCDMA, cdmaOne, CDMA2000® и LTE;
- ▮ Измерение занимаемой полосы частот;
- ▮ Измерение мощности в соседнем канале (абсолютное значение или значение относительно несущей) для 12 основных и 12 соседних каналов;
- ▮ Строблируемая развертка для отображения модуляционного спектра пакетных сигналов (GSM или WLAN);
- ▮ Измерение паразитных излучений.

Простота управления

Управление анализатором R&S®FSC осуществляется с помощью клавиатуры и поворотной ручки со встроенной функцией ввода. Важнейшие настройки (частота, полоса частот, полоса обзора или параметры маркера) могут быть вызваны с помощью аппаратных клавиш напрямую. Функциональные клавиши, расположенные в нижней части сенсорного экрана, обеспечивают доступ к дополнительным меню. Доступны различные языки пользовательского интерфейса: английский, корейский, японский, китайский, русский, итальянский, испанский, португальский, французский, венгерский и немецкий.

Документирование и дистанционное управление

- ▮ Программное обеспечение R&S®FSCView, поставляемое с анализатором, – это удобный инструмент для управления, оценивания и документирования результатов измерения;
- ▮ Передача данных между прибором R&S®FSC и ПК через интерфейс USB/LAN;

- ▮ Удобство постобработки результатов измерения за счет экспорта данных в формат ASCII или MS Excel;
- ▮ Сохранение графических данных в стандартных форматах
- ▮ Вывод на печать результатов измерения и установленных настроек прибора;
- ▮ Простота сравнения результатов измерения;
- ▮ Дополнительный анализ результатов измерения с помощью маркеров;
- ▮ Дополнительное отображение предельных линий;
- ▮ Редактор предельных линий и коэффициентов усиления антенн;
- ▮ Совместимость с ОС Windows XP и Vista (32-битной версии).

Всеми функциями анализатора R&S®FSC можно управлять по интерфейсу USB или LAN с помощью SCPI-совместимых команд дистанционного управления. Для реализации этой возможности доступны драйверы для LabWindows/CVI, LabView, VXI-Plug&Play и Linux.

Краткие технические характеристики

	R&S®FSC3	R&S®FSC6
Диапазон частот	от 9 кГц до 3 ГГц	от 9 кГц до 6 ГГц
Полоса разрешения	от 10 Гц до 3 МГц	от 10 Гц до 3 МГц
Средний уровень собственных шумов (DANL)		
до 6 ГГц (без предусилителя, полоса разрешения 1 Гц)	< -138 дБмВт, тип. < -143 дБмВт	< -138 дБмВт, тип. < -143 дБмВт
до 3 ГГц (с опцией предусилителя R&S®FSC-B22, полоса разрешения 1 Гц)	< -155 дБмВт, тип. < -159 дБмВт	< -155 дБмВт, тип. < -159 дБмВт
до 6 ГГц (с опцией предусилителя R&S®FSC-B22, полоса разрешения 1 Гц)	–	< -151 дБмВт, тип. < -155 дБмВт
Точка IP3 (на частоте 1 ГГц)	тип. 15 дБмВт	
Фазовый шум (на частоте 500 МГц)		
отстройка 30 кГц	< -95 дБн (1 Гц)	
отстройка 100 кГц	< -100 дБн (1 Гц)	
отстройка 1 МГц	< -120 дБн (1 Гц)	
Детекторы	отсчетов, максимально/минимально-пиковый, автопиковый, среднеквадратический	
Погрешность измерения уровня		
10 МГц < f ≤ 3,6 ГГц	< 1 дБ, тип. 0,5 дБ	< 1 дБ, тип. 0,5 дБ
3 ГГц < f < 3,6 ГГц		< 1 дБ, тип. 0,5 дБ
3,6 ГГц < f ≤ 6 ГГц		< 1,5 дБ, тип. 1 дБ
Следящий генератор (модель .13/16)		
Диапазон частот	от 100 кГц до 3 ГГц	от 100 кГц до 6 ГГц
Выходная мощность	0 дБмВт (номинал)	0 дБмВт (номинал)
Динамический диапазон (режим передачи)	100 кГц < f < 300 кГц	> 60 дБ, тип. 80 дБ
	300 кГц < f < 3 ГГц	> 70 дБ, тип. 90 дБ
	3 ГГц < f < 6 ГГц	–
Дисплей	5,7" (14,5 мм) цветной ЖК-дисплей с VGA-разрешением	
Габариты (Ш x В x Г)	233 мм x 158 мм x 350 мм	
Масса	4,5 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор спектра, от 9 кГц до 3 ГГц	R&S®FSC3	1314.3006.03
Анализатор спектра, от 9 кГц до 3 ГГц, со следящим генератором	R&S®FSC3	1314.3006.13
Анализатор спектра, от 9 кГц до 6 ГГц	R&S®FSC6	1314.3006.06
Анализатор спектра, от 9 кГц до 6 ГГц, со следящим генератором	R&S®FSC6	1314.3006.16
Опции		
Предусилитель, от 100 кГц до 3 / 6 ГГц	R&S®FSC-B22	1314.3535.02
Принадлежности		
Запасной сетевой LAN-кабель	R&S®HA-Z210	1314.3006.13
Наушники	R&S®FSH-Z36	1314.3006.06
19" адаптер для крепления двух приборов рядом друг с другом	R&S®ZZA-T33	1314.3006.13
19" адаптер для монтажа связки приборов R&S®FSC/R&S®SMC	R&S®ZZA-T37	1314.3006.06
Переходник 50/75 Ом, двунаправленный, от 0 Гц до 2,7 ГГц, гнездо N-типа / штырь N-типа, допустимая нагрузка 2Вт	R&S®RAM	1314.3006.13
Переходник 50/75 Ом, двунаправленный, от 0 Гц до 2,7 ГГц, гнездо N-типа / штырь N-типа, допустимая нагрузка 2Вт	R&S®RAZ	1314.3006.06
Переходник, 50 Ом/75 Ом, двунаправленный, от 0 Гц до 1 ГГц, гнездо BNC / штырь N-типа, допустимая нагрузка 1 Вт	R&S®FSH-Z38	1314.3006.13
Набор пробников для измерения напряженности электромагнитного поля в ближней зоне с помощью измерительных приемников и анализаторов спектра	R&S®HZ-15	1314.3006.06
Предусилитель для R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1314.3006.13

Переносной анализатор спектра R&S®FSL

2

R&S®FSL3 / 6 / 18

От 9 кГц до 3 / 6 / 18 ГГц

Функции высшего класса в чрезвычайно легком
и компактном корпусе



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 31849-06, 39090-08



Краткое описание

Теперь при покупке анализатора спектра не нужно идти на компромиссы. Приобретая анализатор 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. Анализатор R&S®FSL – единственный в своем классе прибор со следящим генератором в диапазоне до 18 ГГц и возможностью анализа сигналов с полосой 28 МГц. Модель R&S®FSL18 (с рабочим диапазоном до 18 ГГц) может использоваться в приложениях для диапазона СВЧ, а при наличии следящего генератора – выполнять функции портативного скалярного анализатора электрических цепей.

Прибор прост в управлении и легок в освоении. Компактность, малый вес и наличие дополнительной батареи превращают анализатор R&S®FSL в идеальный переносной прибор.

Основные свойства

- Диапазон частот от 9 кГц до 3/6/18 ГГц (в зависимости от модели) со следящим генератором или без него;
- Наилучшие радиочастотные характеристики в своем классе, в том числе:
 - фазовый шум: – 103 дБн (1 Гц) при отстройке от несущей 10 кГц;
 - точка TOI: +18 дБмВт;
 - полосы частот: от 10 Гц до 10 МГц;
 - средн. уровень собств. шумов (DANL): – 162 дБмВт (1 Гц).
- Наибольшая полоса анализа сигналов в своем классе (28 МГц);
- Высокая точность измерений, даже в диапазоне СВЧ;
- Высокая точность установки фильтра разрешения благодаря полностью цифровой реализации;
- Прочность и компактность;

- Ручка для переноски и малый вес (менее 8 кг);
- Дополнительная аккумуляторная батарея;
- Широкий диапазон функций, простота управления;
- Простота обновления на месте эксплуатации.

Характерные особенности

Исключительные для своего класса характеристики

Быстрота и универсальность в условиях производства

- Высокая скорость измерений и оптимизированные измерительные процедуры увеличивают производительность;
- Дистанционное управление по локальной сети или шине IEC/IEEE в стандарте SCPI.

Незаменим в любой лаборатории

- Превосходное соотношение цены и качества;
- Общий анализ сигналов;
- Широкий диапазон возможностей для работы с цифровыми стандартами беспроводной/сотовой связи.

Легкий и компактный, отлично подходит для работы в полевых условиях

- Простота переноски благодаря небольшому размеру и весу;
- Дополнительная аккумуляторная батарея для работы в полевых условиях;
- Возможность измерения мощности с помощью датчиков R&S®NRP-Zxx.

Простота обновления и широкий выбор интерфейсов

- Установка опций на месте без вскрытия прибора;
- Большой выбор дополнительных интерфейсов расширяет сферу применения R&S®FSL.

Краткие технические характеристики

	R&S®FSL3, модель .03	R&S®FSL3, модель .13	R&S®FSL6, модель .06	R&S®FSL6, модель .16	R&S®FSL18, модель .18	R&S®FSL18, модель .28
Диапазон частот	от 9 кГц до 3 ГГц		от 9 кГц до 6 ГГц		от 9 кГц до 18 ГГц (до 20 ГГц)	
Точность воспроизведения частоты	1 × 10 ⁻⁶					
С опорным генератором R&S®FSL-B4	1 × 10 ⁻⁷				в составе R&S®FSL18	
Полосы разрешения						
Стандартные	от 300 Гц до 10 МГц с кратностью шага 1/3, дополнительно 20 МГц при нулевой полосе обзора					
С опцией R&S®FSL-B7	от 10 Гц до 10 МГц с кратностью шага 1/3, дополнительно 1 Гц (БПФ-фильтр)					
Полосы видеофильтров	от 10 Гц до 10 МГц					
Полоса анализа сигналов	28 МГц					
Фазовый шум	тип. -103 дБн (1 Гц) при отстройке от несущей 1 ГГц на 10 кГц					
Средний уровень собственных шумов (DANL)						
С полосой разрешения 300 Гц	тип. -117 дБмВт					
С полосой разрешения 1 Гц (БПФ-фильтр) и предусилителем (опции R&S®FSL-B7, R&S®FSL-B22)	500 МГц: тип. -162 дБмВт 3 ГГц: тип. -158 дБмВт					
Точка TOI	тип. +18 дБмВт					
Детекторы	полож./отриц. пиковый, автопиковый, среднеквадратический, квазипиковый, усредняющий, отсчетов					
Погрешность измерения уровня	<0,5 дБ (30 кГц ≤ f ≤ 3 ГГц), <0,8 дБ (3 ГГц < f ≤ 6 ГГц), <1,2 дБ (6 ГГц < f ≤ 18 ГГц)					
Следящий генератор	нет	есть	нет	есть	нет	есть
Диапазон частот	от 1 МГц до 3 ГГц		от 1 МГц до 6 ГГц		от 10 МГц до 18 ГГц	
Выходной уровень	от -20 до 0 дБмВт		от -20 до 0 дБмВт		от -30 до -10 дБмВт	

2

Информация для заказа

Наименование	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
Анализатор спектра, от 9 кГц до 18 ГГц (в пределе до 20 ГГц)	R&S®FSL18	1300.2502.18
Анализатор спектра, от 9 кГц до 18 ГГц, со следящим генератором	R&S®FSL18	1300.2502.28
Аппаратные опции		
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты, старение 1x10 ⁻⁷ /год ¹⁾	R&S®FSL-B4	1300.6008.02
Дополнительные интерфейсы ²⁾	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
Стробируемая развертка	R&S®FSL-B8	1300.5701.02
Интерфейс GPIB	R&S®FSL-B10	1300.6208.02
ВЧ-предусилитель (3/6 ГГц)	R&S®FSL-B22	1300.5953.02
Источник питания постоянного тока, от 12 до 28 В	R&S®FSL-B30	1300.6308.02
Аккумуляторная NiMH батарея ³⁾	R&S®FSL-B31	1300.6408.02
Программные опции		
Измерительный демодулятор AM/ЧМ/ФМ	R&S®FSL-K7	1300.9246.02
Измерение параметров передатчика Bluetooth® V2.0 и EDR	R&S®FSL-K8	1301.9398.02
Поддержка датчиков мощности ⁴⁾	R&S®FSL-K9	1301.9530.02
Измерение спектрограмм	R&S®FSL-K14	1302.0913.02
Измерение сигналов кабельного ТВ	R&S®FSL-K20	1301.9675.02
Прикладное встроенное ПО для измерения коэффициента шума и усиления ⁵⁾	R&S®FSL-K30	1301.9817.02
Прикладное встроенное ПО для измерения параметров базовых станций 3GPP FDD	R&S®FSL-K72	1302.0620.02
Анализ сигналов базовых станций CDMA2000®	R&S®FSL-K82	1302.7803.02
Анализ сигналов базовых станций 1xEV-DO	R&S®FSL-K84	1302.0159.02

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измерение параметров передатчика WLAN в стандарте IEEE 802.11a, b, g, j	R&S®FSL-K91	1302.0094.02
Модернизация опции R&S®FSL-K91 до стандарта IEEE 802.11n	R&S®FSL-K91n	1308.7903.02
Прикладное встроенное ПО для работы с сигналами WiMAX™ IEEE 802.16 OFDM	R&S®FSL-K92	1302.0236.02
Модернизация опции R&S®FSL-K92 до опции R&S®FSL-K93	R&S®FSL-K92U	1302.0307.02
Прикладное встроенное ПО для работы с сигналами WiMAX™ IEEE 802.16 OFDM/OFDMA	R&S®FSL-K93	1302.0736.02
ПО для измерения NFC (дополнительно необходим R&S®FSPC; возможна поставка специальных антенн)	R&S®FS-K112PC	1310.0448.06
Принадлежности		
Защитная крышка на переднюю панель	R&S®EVS-Z6	5201.7760.00
КСВН мост, от 10 МГц до 3 ГГц (включает XX, K3, 50 Ом калибровочные нагрузки)	R&S®FSH-Z2	1145.5767.02
Согласующий переходник 75 Ом, L схема, N/BNC	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
Мягкая сумка для переноски	R&S®FSL-Z3	1300.5401.00
Дополнительное зарядное устройство	R&S®FSL-Z4	1300.5430.02
Согласующий переходник на 75 Ом, L схема	R&S®RAM	0358.5414.02
Согласующий переходник на 75 Ом, последовательный резистор 25 Ом	R&S®RAZ	0358.5714.02
КСВН мост, от 5 МГц до 3 ГГц	R&S®ZRB2	0373.9017.52
КСВН мост, от 40 кГц до 4 ГГц	R&S®ZRC	1039.9492.52
Адаптер для установки в стойку 19"	R&S®ZZA-S334	1109.4487.00
Датчики мощности, поддерживаемые опцией R&S®FSL-K9		
R&S®NRP-Z11, NRP-21, NRP-22, NRP-23, NRP-24, NRP-27, NRP-37, NRP-51, NRP-55, NRP-56, NRP-57, NRP-81, NRP-91, NRP-92 (см. раздел «Измерители мощности», датчики мощности R&S®NRP-Z)		
Внешнее ПО		
ПО для измерения электромагнитных помех	R&S®ES-CAN	1308.9270.02

¹⁾ Входит в состав R&S®FSL18.

²⁾ Видео выход, выход ПЧ, управление источником шума, порт AUX, разъем для датчиков мощности R&S®NRP-Zxx.

³⁾ Требуется опция R&S®FSL-B30.

⁴⁾ Требуется опция R&S®FSL-B5 или R&S®NRP-Z3/4 и датчик мощности R&S®NRP-Zxx.

⁵⁾ Требуется опция R&S®FSL-B5 и предусилитель.

Анализатор спектра и сигналов R&S®FSV

2

R&S®FSV

Диапазон частот от 10 Гц

до 4 / 7 / 13,6 / 30 / 40 ГГц

Анализ сигналов

с максимальной точностью



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 55768-13, 42593-09

Краткое описание

R&S®FSV – самый быстрый и наиболее универсальный анализатор спектра и сигналов, предназначенный для требовательных и бережливых пользователей, занятых разработкой, производством, установкой и обслуживанием радиотехнических систем.

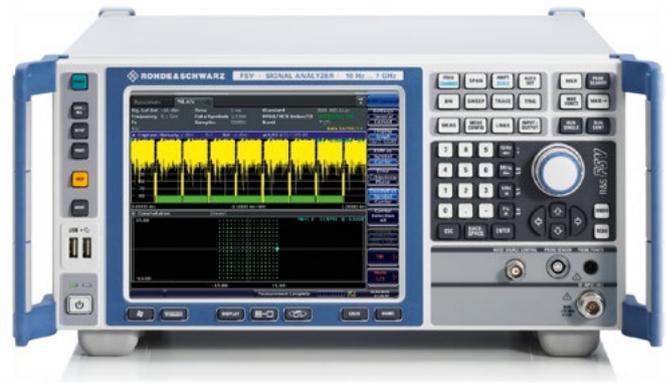
В сфере разработки R&S®FSV превосходит другие анализаторы, благодаря высоким радиочастотным характеристикам, непревзойденной в своем классе полосе анализа 160 МГц и широкому диапазону приложений анализа для различных методов аналоговой модуляции, а также для стандартов беспроводной и широкополосной связи.

R&S®FSV в пять раз быстрее аналоговых анализаторов и предлагает процедуры измерения, оптимизированные по скорости и объему передаваемых данных, что является неопределимым преимуществом в условиях промышленного производства.

Облегчающий работу сенсорный экран, небольшие размеры, малый вес и непосредственная поддержка датчиков мощности делают R&S®FSV лучшим прибором для выполнения пусконаладочных и сервисных работ.

Основные свойства

- ▮ Диапазон частот до 4/7/13,6/30/40 ГГц;
- ▮ Полоса анализа сигнала 160 МГц;
- ▮ Погрешность уровня 0,4 дБ в диапазоне до 7 ГГц;
- ▮ Функции анализа GSM/EDGE, WCDMA/HSPA, LTE, WiMAX, WLAN и аналоговых методов модуляции;
- ▮ Поддержка датчиков мощности семейства R&S®NRP с расширенным набором функций измерения мощности;
- ▮ Простая модернизация путем установки опций;
- ▮ Фазовый шум -110 дБн/Гц при отстройке от несущей 10 кГц;
- ▮ Точка пересечения по интермодуляционным составляющим 3 порядка (TOI) $+15$ дБмВт;
- ▮ Средний уровень собственных шумов (DANL) в полосе 1 Гц:
 - 155 дБмВт на 1 ГГц;
 - 147 дБмВт на 30 ГГц;
 - 139 дБмВт на 40 ГГц.
- ▮ Съёмный жесткий диск для работы в условиях повышенной секретности.



Характерные особенности

Готов к работе с сегодняшними и завтрашними стандартами

- ▮ Полностью цифровая обработка сигнала обеспечивает высокую точность и превосходную воспроизводимость измерений;
- ▮ Полоса анализа сигнала 160 МГц, самая широкая в этом классе приборов, пригодна для всех профилей WLAN 802.11ac и LTE;
- ▮ Самый большой в этом классе объем памяти I/Q для записи сигнальных последовательностей.

Малые затраты на тестирование и высокая производительность

- ▮ До пяти раз быстрее других анализаторов сигнала;
- ▮ Специальные процедуры тестирования для производства;
- ▮ Эффективные функции дистанционного управления.

Широкий набор функций и превосходные характеристики для лабораторного применения

- ▮ Выдающиеся радиочастотные характеристики для анализаторов среднего класса;
- ▮ Непревзойденная точность измерения уровня в диапазоне до 7 ГГц;
- ▮ Функции измерения мощности для анализа цифровых систем связи;
- ▮ Гибкие функции маркеров и обработки кривых.

Простое, интуитивно понятное управление

Простой переход к следующему поколению анализаторов

Малые эксплуатационные расходы

Прецизионный уровень точности

Опция В14 внутреннего источника опорной частоты представляет собой цезиевый стандарт частоты с нестабильностью $5 \cdot 10^{-10}$, что позволяет использовать анализаторы FSV в режиме частотомера для прецизионных измерений частоты сигналов.

Кроме этого, благодаря улучшению характеристик работы АЦП анализаторов FSV были пересмотрены спецификации для опции измерительного демодулятора AM/ЧМ FSV-K7. Теперь погрешность измерения коэффициента амплитуд-

ной модуляции и девиации частоты составляют около 1 %, что соответствует уровню рабочих эталонов 1-го разряда. В совокупности с высокой линейностью шкалы и малой погрешностью измерения уровня такие параметры делают анализаторы спектра FSV самыми точными приборами в своем классе.

Общий векторный анализ сигналов

Опция FSV-K70 позволяет демодулировать сигналы с цифровой модуляцией в форматах до 64 QAM и до 8 PSK, скоростью передаваемых данных до 32 Мб/с; буфер анализа составляет до 50000 символов. В опции реализован принципиально новый алгоритм поиска пакетов импульсов и последовательностей, что упрощает настройки, увеличивает скорость анализа и позволяет анализировать сигналы даже с малым отношением сигнал/шум. Графический интерфейс реализован в виде последовательной блок-схемы. Вывод до 4 окон измерения позволяет одновременно измерять амплитуду, фазу, диаграмму созвездий, глазковую диаграмму, вектор ошибки, декодировать битовый поток и т. д. Планируется добавление декодирования новых схем модуляции, поддержка автоматического декодирования распространенных цифровых стандартов связи, автоматическое измерение скорости передаваемых данных и их анализ при загрузке из файла.

Анализ искажений сигнала

Уникальное программное обеспечение R&S®FS-K130PC для измерения искажений, вносимых усилителями мощности, смесителями и другими широкополосными компонентами линии передачи, а также их последующего моделирования и линеаризации. По результатам измерения ПО производит расчет коэффициентов модели устройства, а также предсказаний во входном сигнале, которые необходимо внести, чтобы устройство обеспечивало «линейный» режим работы. Внесение предсказаний, например, является эффективным путем для достижения наибольшей выходной мощности усилителей без увеличения мощности потребления. ПО R&S®FS-K130PC наряду с полиномиальными методами расчета, использует более сложные алгоритмы типа Вольтерра, что позволяет характеризовать усилители мощности с эффектом запоминания.

Опция измерений ЭМП

для анализаторов спектра FSV и FSVR

Программная опция FSV-K54 обеспечивает проведение предварительных испытаний продукции на ЭМС и соответствует требованиям CISPR 16-1-1. Опция предлагает ЭМС-фильтры полос пропускания, детекторы (пиковый, средний, квазипиковый, среднеквадратический), предельные линии, ввод калибровочных коэффициентов для подключаемых аксессуаров (антенн, эквивалентов сети и т. д.) и автоматизирует процесс измерений.

Анализ сигналов LTE

Анализаторы спектра и сигналов FSV обеспечивают широкий набор функций, необходимых для анализа параметров модуляции сигналов LTE и LTE-Advanced release 10 – перспективной технологии мобильной связи четвертого поколения. Для анализа нисходящих и восходящих сигналов LTE в дуплексном режиме с частотным разделением каналов (FD-LTE) разработаны программные опции FSV-K100 и FSV-K101; для анализа нисходящих и восходящих сигналов LTE в дуплексном режиме с временным разделением каналов (TD-LTE) – опции FSV-K104 и FSV-K105; для анализа нисходящих сигналов LTE, использующих несколько передающих и приемных антенн (MIMO сигналов) – опция FSV-K102.

Опция FS-K103PC поддерживает анализ сигналов абонентских терминалов, соответствующих спецификации 3GPP LTE-Advanced release 10. Из трех основных нововведений данного релиза: поддержка раздельного SC-FDMA, одновременная передача пользовательских и управляющих данных и поддержка анализа UL MIMO 4x4.

Все вышеперечисленные опции позволяют проводить анализ таких параметров, как отклонения частоты, амплитуды вектора ошибки, смещения I/Q и квадратурной ошибки, графически отображать ГВЗ, диаграмму созвездий, равномерность спектра и другие показатели.

Модификации ПО выпущены также для анализаторов R&S®FSW, FSQ, FSG и FSVR.

Краткие технические характеристики

	R&S®FSV4	R&S®FSV7	R&S®FSV13	R&S®FSV30	R&S®FSV40
Диапазон частот	от 10 Гц до 4 ГГц	от 10 Гц до 7 ГГц	от 10 Гц до 13,6 ГГц	от 10 Гц до 30 ГГц	от 10 Гц до 40 ГГц
Точность воспроизведения частоты	1×10^{-6} 1×10^{-7} с дополнительным термостатированным кварцевым генератором R&S®FSV-B4 4×10^{-9} с внутренним источником опорной частоты - цезиевым стандартом частоты R&S®FSV-B14				
Нестабильность частоты в диапазоне температур от 0 °C до 50 °C	1×10^{-6} 1×10^{-7} с дополнительным термостатированным кварцевым генератором R&S®FSV-B4, модель 02 1×10^{-8} с дополнительным термостатированным кварцевым генератором R&S®FSV-B4, модель 03 5×10^{-10} с внутренним источником опорной частоты - цезиевым стандартом частоты R&S®FSV-B14				
Полоса разрешения					
Стандартная развертка	от 1 Гц до 10 МГц				
Стандартная развертка (нулевая полоса обзора)	от 1 Гц до 10 МГц, 20 МГц, 28 МГц, 40 МГц (опция) (полосы 20 МГц, 28 МГц и 40 МГц не доступны для R&S®FSV-40 (модель .39))				
БПФ-развертка	от 1 Гц до 3 МГц				
Канальный фильтр	от 100 Гц до 5 МГц, 10 МГц, 20 МГц, 28 МГц, 40 МГц (опция) (полосы 20 МГц, 28 МГц и 40 МГц не доступны для R&S®FSV-40 (модель .39))				
Фильтр электромагнитных помех (только с FSV-K54)	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц				
Полоса видеофильтра	от 1 Гц до 10 МГц, 20 МГц, 28 МГц, 40 МГц (опция) (полосы 20 МГц, 28 МГц и 40 МГц не доступны для R&S®FSV-40 (модель .39))				
Полоса анализа сигнала	28 МГц, 40 МГц с опцией R&S®FSV-B70, 160 МГц с опцией R&S®FSV-B160, 10 МГц для R&S®FSV-40 (модель .39)				
Средний уровень собственных шумов (DANL)					

	R&S®FSV4	R&S®FSV7	R&S®FSV13	R&S®FSV30	R&S®FSV40
DANL (полоса 1 Гц)					
1 ГГц	-152 дБмВт, -155 дБмВт (тип.)				
3 ГГц	-150 дБмВт, -153 дБмВт (тип.)				
7 ГГц	-146 дБмВт, -149 дБмВт (тип.)				
13 ГГц	-148 дБмВт, -151 дБмВт (тип.)				
30 ГГц	-144 дБмВт, -147 дБмВт (тип.)				
40 ГГц	-136 дБмВт, -139 дБмВт (тип.)				
DANL с предусилителем, опция R&S®FSV-B22					
1 ГГц	-162 дБмВт, -165 дБмВт (тип.)				
3 ГГц	-160 дБмВт, -163 дБмВт (тип.)				
7 ГГц	-156 дБмВт, -159 дБмВт (тип.)				
Точка ТОI					
f < 3,6 ГГц	+13 дБмВт, +16 дБмВт (тип.)				
от 3,6 ГГц до 30 ГГц	+15 дБмВт, +18 дБмВт (тип.)				
Динамический диапазон WCDMA ACLR					
без компенсации шума	70 дБ				
с компенсацией шума	73 дБ				
Фазовый шум					
Частота несущей 1 ГГц					
отстройка от несущей 10 кГц	-106 дБн (1 Гц), -110 дБн (1 Гц) (тип.)				
отстройка от несущей 100 кГц	-115 дБн (1 Гц)				
отстройка от несущей 1 МГц	-134 дБн (1 Гц)				
Общая погрешность измерений					
3,6 ГГц	0,29 дБ				
7 ГГц	0,39 дБ				

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор сигналов от 10 Гц до 4 ГГц	R&S®FSV4	1321.3008.04
Анализатор сигналов от 10 Гц до 7 ГГц	R&S®FSV7	1321.3008.07
Анализатор сигналов от 10 Гц до 13,6 ГГц	R&S®FSV13	1321.3008.13
Анализатор сигналов от 10 Гц до 30 ГГц	R&S®FSV30	1321.3008.30
Анализатор сигналов от 10 Гц до 40 ГГц	R&S®FSV40	1321.3008.40
Анализатор сигналов от 10 Гц до 40 ГГц	R&S®FSV40	1321.3008.39
Аппаратные опции		
Корпус повышенной прочности	R&S®FSV-B1	1310.9500.02
Аудиомодулятор АМ/ЧМ	R&S®FSV-B3	1310.9516.02
Термостатированный кварцевый генератор, прецизионная опорная частота	R&S®FSV-B4	1310.9522.02
Термостатированный кварцевый генератор, с повышенной стабильностью	R&S®FSV-B4	1310.9522.03
Цезиевый стандарт частоты	R&S®FSV-B14	1310.9980.02
Дополнительные интерфейсы (выход ПЧ/видео/ АМ/ЧМ, порт AUX, синхровыход, 2 доп. порта USB)	R&S®FSV-B5	1310.9539.02
Следящий генератор от 100 кГц до 3,6 ГГц/ 7 ГГц	R&S®FSV-B9	1310.9545.02
Управление внешним генератором	R&S®FSV-B10	1310.9551.02
Интерфейс цифровых сигналов модуляции	R&S®FSV-B17	1310.9568.02
Съемный полупроводниковый накопитель	R&S®FSV-B18	1310.9697.05
Запасной жесткий диск (съемный жесткий диск)	R&S®FSV-B19	1310.9574.05
LO/IF входы для внешних смесителей	R&S®FSV-B21	1310.9597.02
Предусилитель, от 9 кГц до 4/7 ГГц	R&S®FSV-B22	1310.9600.02
Предусилитель, от 9 кГц до 13,6 ГГц	R&S®FSV-B24	1310.9616.13
Предусилитель, от 9 кГц до 30 ГГц	R&S®FSV-B24	1310.9616.30
Предусилитель, от 9 кГц до 40 ГГц	R&S®FSV-B24	1310.9616.40
Электронный аттенуатор с шагом настройки 1 дБ	R&S®FSV-B25	1310.9622.02
Адаптер питания для обеспечения работы прибора от постоянного напряжения 10-15 В.	R&S®FSV-B30	1310.9897.02
Комплект Lithium-Ion батарей (доступен для всех моделей FSV, требуется опция FSV-B30)	R&S®FSV-B32	1321.3750.02
Внешнее зарядное устройство для Lithium-Ion батарей	R&S®FSV-B34	1321.3950.02
Расширение полосы анализа до 40 МГц	R&S®FSV-B70	1310.9645.02
Недоступно для R&S®FSV40 (модель .39)		
Расширение полосы анализа до 160 МГц (для FSV4 и FSV7)	R&S®FSV-B160	1311.2015.02
Расширение полосы анализа до 160 МГц (для FSV13)	R&S®FSV-B160	1311.2015.13
Расширение полосы анализа до 160 МГц (для FSV30, FSV40)	R&S®FSV-B160	1311.2015.40
N-тип адаптер для подключения пробников R&S®RT-Zx	R&S®RT-ZA9	1417.0909.02
Программные опции		
Анализ аналоговой модуляции АМ/ЧМ/ФМ	R&S®FSV-K7	1310.8103.02
Добавление к опции аналоговой демодуляции FSV-K7 – анализ ЧМ-стереосигналов	R&S®FSV-K7S	1310.8126.02
Анализ сигналов Bluetooth®/EDR	R&S®FSV-K8	1301.8155.02
Измерение мощности с помощью датчиков R&S®NRP	R&S®FSV-K9	1310.8203.02
Анализ сигналов GSM/EDGE/EDGE evo	R&S®FSV-K10	1310.8055.02
Измерение спектрограмм	R&S®FSV-K14	1310.8255.02

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измерение коэффициента шума и усиления	R&S®FSV-K30	1310.8355.02
Измерение фазовых шумов	R&S®FSV-K40	1310.8403.02
Измерения электромагнитных помех	R&S®FSV-K54	1310.0425.02
Общий векторный анализ сигналов	R&S®FSV-K70	1310.8455.02
Анализ сигналов базовых станций 3GPP (DL), включая HSDPA и HSDPA+	R&S®FSV-K72	1310.8503.02
Анализ сигналов абонентских устройств 3GPP (UL), включая HSUPA	R&S®FSV-K73	1310.8555.02
Измерение сигналов BC 3GPP TD-SCDMA	R&S®FSV-K76	1310.8603.02
Измерение сигналов аб. устройств TD-SCDMA	R&S®FSV-K77	1310.8655.02
Анализ сигналов базовых станций cdma2000	R&S®FSV-K82	1310.8703.02
Анализ сигналов абонентских устройств cdma2000	R&S®FSV-K83	1310.8755.02
Анализ сигналов базовых станций 1xEV-DO	R&S®FSV-K84	1310.8803.02
Анализ сигналов WLAN IEEE 802.11a/b/g/j	R&S®FSV-K91	1310.8903.02
Анализ сигналов WLAN IEEE 802.11n	R&S®FSV-K91n	1310.9468.02
Анализ сигналов WLAN IEEE 802.11 ac (необходима опция R&S®FSV-K91)	R&S®FSV-K91ac	1310.8629.02
Анализ сигналов WLAN IEEE 802.11 p (необходима опция R&S®FSV-K91)	R&S®FSV-K91p	1321.3314.02
Анализ сигналов WIMAX IEEE 802.16e OFDM/OFDMA	R&S®FSV-K93	1310.8955.02
Анализ сигналов абонентских устройств 1xEV-DO	R&S®FSV-K85	1310.8773.02
Анализ сигналов базовых станций EUTRA/LTE (DL)	R&S®FSV-K100	1310.9151.02
Анализ сигналов абонентских устройств EUTRA/LTE (UL)	R&S®FSV-K101	1310.9200.02
Анализ нисходящих MIMO-сигналов EUTRA/LTE	R&S®FSV-K102	1310.9151.02
Анализ восходящих MIMO-сигналов EUTRA/LTE (Требуется FSV-K101 или FSV-K105)	R&S®FSV-K103	1310.9200.02
Анализ нисходящих сигналов EUTRA/LTE TDD	R&S®FSV-K104	1309.9774.02
Анализ восходящих сигналов EUTRA/LTE TDD	R&S®FSV-K105	1309.9780.02
ПО для анализа сигналов на внешнем ПК		
ПО для векторного анализа сигналов OFDM с помощью анализатора сигналов R&S®FSV или FSUP	R&S®FS-K96	1310.0202.06
ПО для векторного анализа сигналов OFDM с помощью ПК	R&S®FS-K96PC	1310.0219.06
Модернизация опции FS-K96 до FS-K96PC	R&S®FS-K96U	1310.0225.06
ПО для измерения NFC (дополнительно необходим R&S®FSPC; возможна поставка специальных антенн)	R&S®FS-K112PC	1310.0448.06
ПО для анализа искажений	R&S®FS-K130PC	1310.0090.06
ПО для измерения электромагнитных помех	R&S®ES-SCAN	1308.9270.02
Принадлежности		
Гармонический смеситель от 40 ГГц до 60 ГГц	R&S®FS-Z60	1089.0799.02
Гармонический смеситель от 50 ГГц до 75 ГГц	R&S®FS-Z75	1048.0271.02
Гармонический смеситель от 60 ГГц до 90 ГГц	R&S®FS-Z90	1048.0371.02
Гармонический смеситель от 75 ГГц до 110 ГГц	R&S®FS-Z110	1048.0471.02
Гармонический смеситель от 90 ГГц до 140 ГГц	RPG®FS-Z140	3622.0708.02
Гармонический смеситель от 110 ГГц до 170 ГГц	RPG®FS-Z170	3622.0714.02
Гармонический смеситель от 140 ГГц до 220 ГГц	RPG®FS-Z220	3593.3250.02
Гармонический смеситель от 220 ГГц до 325 ГГц	RPG®FS-Z325	3593.3267.02
Гармонический смеситель от 325 ГГц до 500 ГГц	RPG®FS-Z500	3593.3273.02
Блок когерентности для измерений фазовой когерентности (включает управляющее ПО R&S®FS-Z10)	R&S®FS-Z10	1171.6509.02

Анализатор спектра и сигналов R&S®FSVA

Лучший среди равных

Диапазон частот от 10 Гц
до 4/ 7/ 13,6/ 30/ 40 ГГц

Краткое описание

Анализатор R&S®FSVA расширяет серию отлично зарекомендовавших себя анализаторов спектра и сигналов в среднем сегменте – R&S®FSV.

Следуя растущим потребностям рынка к улучшенным техническим характеристикам для приборов среднего класса, радиочастотная часть подверглась существенной модернизации, что позволило значительно увеличить чувствительность прибора, расширить динамический диапазон и понизить собственные фазовые шумы.

Основные свойства

- | Диапазон частот от 10 Гц до 4/7/13,6/30/40 ГГц с возможностью расширения до 500 ГГц с помощью дополнительных смесителей;
- | Полоса анализа сигнала до 160 МГц;
- | Погрешность измерения уровня 0,4 дБ в полосе до 7 ГГц;
- | Отображаемый средний уровень собственных шумов (DANL) в полосе 1 Гц: до -168 дБмВт (тип.);
- | Фазовый шум -118 дБн/Гц (тип.) с отстройкой 10 кГц;
- | Точка пересечения по интермодуляционным составляющим третьего порядка (TOI) до +20 дБмВт (тип.);
- | Съёмный жесткий диск для работы в условиях повышенной секретности;
- | Дополнительные возможности питания: как от источника питания постоянного тока, так и от аккумуляторной батареи;
- | Сенсорный экран обеспечивает удобство работы.

Характерные особенности

Ставшее уже привычным, сочетание сенсорного экрана и визуализация настроек при помощи блок-схем, упрощает эксплуатацию и обеспечивает интуитивно-понятное представление данных. Визуализация этапов демодуляции и соответствующих настроек настолько наглядна, что даже начинающие пользователи с легкостью найдут требуемые настройки.



2

Анализатор R&S®FSVA по праву можно назвать универсальным прибором, подходящим как для проведения производственных испытаний беспроводных устройств в соответствии с новейшими стандартами в области связи, так и для выполнения измерений и анализа характеристик СВЧ-компонентов.

- | Статистический анализ;
- | Гибкие функции поиска пакетов данных для анализа сложных комбинаций;
- | Опциональная возможность обхода ЖИГ-преселектора позволяет проводить анализ сигналов в полосе анализа до 160 МГц во всем частотном диапазоне прибора вплоть до 40 ГГц;
- | Множество измерительных приложений для анализа: электромагнитных помех (ЭМП), характеристик фазовых шумов коэффициента шума и усиления, аналоговой и векторной модуляции, и т.д.



Кроме того, зачастую, приборам среднего класса, недостает программных функциональных возможностей по дополнительному автоматическому анализу сигналов. Именно поэтому линейка анализаторов спектра R&S®FSVA поддерживается внешним программным обеспечением для расширенного анализа сигналов R&S®VSE. Данное программное обеспечение дополнит приборы возможностями по автоматическому анализу импульсных сигналов, общей векторной и аналоговой демодуляции.



Краткие технические характеристики

2

Наименование параметра	Значение		
Частотный диапазон	R&S®FSVA4	от 10 Гц до 4 ГГц DC coupled от 1 МГц до 4 ГГц AC coupled	
	R&S®FSVA7	от 10 Гц до 4 ГГц DC coupled от 1 МГц до 4 ГГц AC coupled	
	R&S®FSVA13	от 10 Гц до 13,6 ГГц DC coupled от 10 МГц до 13,6 ГГц AC coupled	
	R&S®FSVA30	от 10 Гц до 30 ГГц DC coupled от 10 МГц до 30 ГГц AC coupled	
	R&S®FSVA40	от 10 Гц до 40 ГГц DC coupled от 10 МГц до 40 ГГц AC coupled	
	Разрешение по частоте	0,01 Гц	
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно	1×10^{-6}	
	с опцией FSV-B4	1×10^{-7}	
	с опцией FSV-B14	4×10^{-9}	
Полосы разрешения	Стандартные (по уровню -3 дБ)	от 1 Гц до 10 МГц (кратность 1, 2, 3, 5)	
	БПФ-фильтры	от 1 Гц до 3 МГц (кратность 1, 2, 3, 5)	
	Канальные фильтры (по уровню -3 дБ)	от 10 Гц до 10 МГц	
	Для всех моделей, исключая FSVA40	дополнительно 20 МГц, 28 МГц 40 МГц (с опц. FSV-B40)	
	ЭМС-фильтры (по уровню -6 дБ) (опц. R&S®FSV-K54)	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц	
	Полосы анализа (для $f > 7$ ГГц требуется FSVA-B11)	стандартно	28 МГц
		с опц. R&S®FSV-B40	40 МГц
с опц. R&S®FSV-B160		160 МГц	
Спектральная чистота (однополосный фазовый шум) несущая 500 МГц	Отстройка 1 кГц	< -109 дБн (1 Гц)	
	Отстройка 10 кГц	< -115 дБн (1 Гц)	
	Отстройка 1 МГц	< -137 дБн (1 Гц)	
Отображаемый средний уровень шума (DANL)			
Без предусилителя, Без опции R&S®FSVA-B11	R&S®FSVA4 / 7	от 1 МГц до 1 ГГц < -155 дБм тип.	
	R&S®FSVA13 / 30	< -154 дБм тип.	
	R&S®FSVA40	< -154 дБм тип.	
Без предусилителя, с опцией R&S®FSVA-B11	R&S®FSVA13 / 30	от 7,4 ГГц до 15 ГГц < -150 дБм тип.	
	R&S®FSVA40	< -147 дБм тип.	
С вкл. предусилителем FSV-B22, с опцией R&S®FSVA-B11	R&S®FSVA4 / 7	от 1 МГц до 1 ГГц < -168 дБм тип.	
	R&S®FSVA13/30/40	от 20 МГц до 7 ГГц < -165 дБм тип.	
С вкл. предусилителем FSV-B24, с опцией R&S®FSVA-B11	от 20 МГц до 7 ГГц	< -165 дБм тип.	
	от 7 ГГц до 15 ГГц	< -167 дБм тип.	
Точка пересечения третьего порядка (IP3)	До +20 дБм (тип.)		
Общая погрешность измерения	от 0,39 дБ до 1,65 дБ		
Скорость измерения	Поиск пика маркером	1,3 мс	
Дисплей	Диагональ	21 см (8,4 дюйма), цветной, сенсорный	
	Разрешение	SVGA, 800 × 480 пикселей	
Питание	Сеть переменного тока	100-240 В, 50-400 Гц	
	Потребляемая мощность	Макс. 180 Вт (со всеми опциями)	
	Источник питания постоянного тока (опц. R&S®FSV-B30)	Вх. напряжение 10-15 В	
	Аккумуляторная батарея (опц. R&S®FSV-B32)	Литий-ионный аккумулятор, Напряжение 12 В, Время работы 2 ч (ном.)	
Габаритные размеры	Ш-В-Г (мм)	412 мм × 197 мм × 417 мм	
Масса (без опций)	R&S®FSVA4/7	9,5 кг	
	R&S®FSVA13	10,3 кг	
	R&S®FSVA30	10,7 кг	
	R&S®FSVA40	11,1 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Анализатор сигналов от 10 Гц до 4 ГГц	R&S®FSVA4	1321.3008.05
Анализатор сигналов от 10 Гц до 7 ГГц	R&S®FSVA7	1321.3008.08
Анализатор сигналов от 10 Гц до 13,6 ГГц	R&S®FSVA13	1321.3008.14
Анализатор сигналов от 10 Гц до 30 ГГц	R&S®FSVA30	1321.3008.31
Анализатор сигналов от 10 Гц до 40 ГГц	R&S®FSVA40	1321.3008.41
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, CD с документацией. Для FSVA30: адаптеры ВЧ входа 3,5 мм (f) (1021.0512.00) и N(f) (1021.0535.00) Для FSVA40: адаптеры ВЧ входа 2,92 мм (f) (1036.4790.00) и N (f) (1036.4777.00)		
Опции		
Корпус повышенной прочности	R&S®FSV-B1	1310.9500.02
Аудиомодулятор АМ/ЧМ	R&S®FSV-B3	1310.9516.02
Термостатированный кварцевый генератор (ОСХО)	R&S®FSV-B4	1310.9522.02
Термостатированный кварцевый генератор (ОСХО), с повышенной стабильностью	R&S®FSV-B4	1310.9522.03
Дополнительные интерфейсы (выход ПЧ/видео, AUX, синхровыход, 2 доп. порта USB)	R&S®FSV-B5	1310.9539.02
Синхронизирующий генератор от 100 кГц до 4 ГГц / 7 ГГц	R&S®FSV-B9	1310.9545.02
Управление внешним генератором (не совместимо с FSV-B160)	R&S®FSV-B10	1310.9551.02
Обход ЖИГ-преселектора (для FSVA13/30/40)	R&S®FSVA-B11	1321.3714.xx
Ультра высокая стабильность опорного генератора	R&S®FSV-B14	1310.9980.02
Интерфейс цифровых сигналов модуляции (Digital Baseband)	R&S®FSV-B17	1310.9568.02
Съемный накопитель (SSD)	R&S®FSV-B18	1310.9697.06
LO/IF входы для внешних смесителей (для FSVA30/40)	R&S®FSV-B21	1310.9597.02
Предусилитель от 9 кГц до 4/7 ГГц	R&S®FSV-B22	1310.9600.02
Предусилитель от 9 кГц до 13,6/30/40 ГГц	R&S®FSV-B24	1310.9616.xx
Электронный аттенуатор с шагом настройки 1 дБ	R&S®FSV-B25	1310.9622.02
Адаптер питания для обеспечения работы прибора от постоянного напряжения 12 В	R&S®FSV-B30	1310.9897.02
Комплект Lithium-Ion батарей (требуется FSV-B1 и -B30)	R&S®FSV-B32	1321.3750.02
Система защиты от записи на USB-накопители	R&S®FSV-B33	1309.5991.02
Внешнее зарядное устройство для Lithium-Ion батарей	R&S®FSV-B34	1321.3950.02
Расширение полосы анализа до 40 МГц	R&S®FSVA-B40	1329.0214.02
Расширение полосы анализа до 160 МГц (не совместимо с FSV-B10 и -B14)	R&S®FSV-B160	1311.2015.xx
Анализ аналоговой модуляции АМ/ЧМ/ФМ	R&S®FSV-K7	1310.8103.02
Измерение сигналов Bluetooth®/EDR	R&S®FSV-K8	1310.8155.02
Измерение мощности с помощью датчиков R&S®NRP	R&S®FSV-K9	1310.8203.02
Измерение спектрограмм	R&S®FSV-K14	1310.8255.02
Измерение коэффициента шума и усиления	R&S®FSV-K30	1310.8355.02
Измерение фазовых шумов	R&S®FSV-K40	1310.8403.02
Измерение ЭМП	R&S®FSV-K54	1310.0425.02
Общий векторный анализ сигналов	R&S®FSV-K70	1310.8455.02
Приложения для измерения сигналов беспроводной связи различных стандартов (более подробно см. спецификацию к прибору)	R&S®FSV-K72 ... -K105	xx
Дополнительные принадлежности		
IEC/IEEE-кабель, длина 1 м / 2 м	R&S®PCK	0292.2013.xx
Кабель для интерфейса "digital baseband" (DIG I/Q)	R&S®SMU-Z6	1415.0201.02
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку (не для R&S®FSV-B1)	R&S®ZZA-478	1096.3248.00
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку, установленный на фабрике (не для R&S®FSV-B1)	R&S®FSV-B478	1310.9951.02
Мягкая сумка (серая)	R&S®ZZT-473	1109.5048.00
Гармонические смесители (более подробно см. спецификацию к прибору)	R&S®FSV-Z60... -Z500	xx
Блок согласования, 50/75 Ом, L-сечение	R&S®RAM	0358.5414.02
Блок согласования, 50/75 Ом, последоват. резистор 25 Ом	R&S®RAZ	0358.5714.02
Аттенуатор, 100 Вт, 1 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU100	1073.8495.xx
Аттенуатор 50 Вт, 2 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU50	1073.8695.xx
Аттенуатор 50 Вт, 6 ГГц, 20 дБ	R&S®RDL50	1035.1700.52
КСВ-мост, от 5 МГц до 3 ГГц	R&S®ZRB2	0373.9017.5x
КСВ-мост, от 40 кГц до 4 ГГц	R&S®ZRC	1039.9492.5x
DC блок, от 10 кГц до 18 ГГц, тип-N	R&S®FSE-Z4	1084.7443.02

Анализатор спектра в реальном масштабе времени R&S®FSVR

R&S®FSVR 7 / 13 / 30 / 40

От 10 Гц до 7 / 13,6 / 30 / 40 ГГц

Обнаружить невидимое



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 48760-11, 51541-12



2

Краткое описание

Прибор R&S®FSVR объединяет в себе полноценный анализатор спектра и сигналов и анализатор спектра в реальном масштабе времени. Таким образом, он обладает всеми возможностями и свойствами современных контрольно-измерительных приборов такого рода. В режиме реального времени анализатор R&S®FSVR легко измеряет и отображает спектр во временной области с полосой обзора до 40 МГц. В результате ни одно анализируемое событие, каким бы кратким оно ни было, не остается не охваченным.

Основные свойства

- ▮ Диапазон частот от 10 Гц до 7/13,6/30/40 ГГц;
- ▮ Полоса анализа сигнала 40 МГц;
- ▮ Отображение временной спектрограммы сигнала в реальном масштабе времени;
- ▮ Спектр в реальном масштабе времени с функцией послесвечения;
- ▮ Синхронизация по частотным маскам;
- ▮ Полноценный анализатор спектра и сигналов с ПО для измерения GSM/EDGE, WCDMA/HSPA+, LTE, WiMAX™, WLAN, аналоговых и цифровых методов модуляции, коэффициента шума и фазового шума;
- ▮ Простота модернизации опций;
- ▮ Съёмный жесткий диск для приложений, в которых используются секретные данные.

Характерные особенности

Анализ спектра в реальном времени с полосой до 40 ГГц

- ▮ Функция спектрограмм для сплошного отображения спектра во временной области;
- ▮ Синхронизация по частотной маске (FMT) для запуска измерений по индивидуальным, спорадическим событиям в спектре
- ▮ Режим послесвечения для визуализации частоты возникновения сигналов;
- ▮ Поток I/Q-данных в реальном времени для записи продолжительных ВЧ-последовательностей.

Полноценный анализатор спектра и сигналов

- ▮ Развертка по частоте во всем диапазоне частот от 10 Гц до 40 ГГц всего за несколько миллисекунд;
- ▮ Расширение максимального входного диапазона частот до 110 ГГц с помощью внешних смесителей;
- ▮ Выдающаяся точность измерения уровня в диапазоне частот до 7 ГГц;
- ▮ Превосходный динамический диапазон и низкий уровень фазовых шумов;
- ▮ Высокая скорость измерений;
- ▮ Функции измерения мощности и статистических оценок для анализа сигналов с цифровой модуляцией;
- ▮ Универсальные маркерные функции и функции оценивания кривых;
- ▮ Измерительное ПО для определения коэффициента шума или фазового шума;
- ▮ Общий векторный анализ (VSA) и специальные опции анализа для сигналов GSM/EDGE, WCDMA/HSPA+, LTE, WiMAX™, WLAN, а также аналоговых методов модуляции;
- ▮ Большой объем I/Q-памяти.

Простое и интуитивно-понятное управление посредством сенсорного экрана

- ▮ Работа с сенсорным экраном: использование пальца в качестве указателя мыши;
- ▮ Быстрый доступ ко всем важнейшим функциям;
- ▮ Встроенная функция справки;
- ▮ Функция отмены/возврата действий.

Низкая стоимость эксплуатационных расходов

- ▮ Удобная замена опций на месте;
- ▮ Простота масштабирования для удовлетворения возникающих требований;
- ▮ Постоянное соответствие современным требованиям за счет возможности обновления встроенного ПО.

Измерение ЭМП в реальном масштабе времени (опция FSV-K54)

Краткие технические характеристики

2

	R&S®FSVR7	R&S®FSVR13	R&S®FSVR30	R&S®FSVR40
Диапазон частот	от 10 Гц до 7 ГГц	от 10 Гц до 13,6 ГГц	от 10 Гц до 30 ГГц	от 10 Гц до 40 ГГц
Источник опорной частоты	старение: 1×10^{-6} /год			
с опцией R&S®FSV-B4	старение: 1×10^{-7} /год			
Анализатор спектра в реальном масштабе времени				
Полоса ВЧ в реальном масштабе времени	от 100 Гц до 40 МГц			
Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)	128 млн отсчетов/с, 16 бит			
Оконная функция	Блэкмана-Харриса, Гаусса, с плоской вершиной, прямоугольной формы, Ханнинга, Кайзера			
Количество точек измерений на одну кривую	801			
Полоса разрешения	полоса ВЧ в реальном масштабе времени / (100...400), в зависимости от оконной функции			
Количество спектров в секунду	250 000/с			
Частота обновления спектрограмм	10 000/с			
Частота обновления экрана	30/с			
Детекторы	среднего значения (линейный или RMS), макс. пиковый, мин. пиковый, отсчетов			
Функции кривой	удержание максимума, удержание минимума, среднее значение			
Синхронизация по частотной маске				
Разрешение по частоте	полоса реального времени / 801			
Диапазон синхронизации (запуска)	полоса ВЧ в реальном масштабе времени			
Динамический диапазон	от 0 до -80 дБ ниже опорного уровня			
Анализатор спектра				
Полоса разрешения	стандартный фильтр	от 1 Гц до 10 МГц		
	стандартный фильтр, нулевая полоса обзора	от 1 Гц до 10 МГц, 20 МГц, 40 МГц		
	БПФ-фильтр	от 1 Гц до 300 кГц		
	канальный фильтр	от 100 Гц до 5 МГц		
Полоса видеофильтра	от 1 Гц до 10 МГц, 20 МГц, 28 МГц, 40 МГц			
Полоса I/Q-демодуляции	40 МГц			
Средний уровень собственных шумов				
Средний уровень собственных шумов	1 ГГц	-152 дБмВт (1 Гц)		
	30 ГГц	-150 дБмВт		
Средний уровень собственных шумов с предусилителем R&S®FSV-B22 или R&S®FSV-B24	1 ГГц	-163 дБмВт		
	30 ГГц	-162 дБмВт		
Точка TOI	16 дБмВт			
Динамический диапазон				
WCDMA ACLR	без компенсации шума	70 дБ		
	с компенсацией шума	73 дБ		
Фазовый шум (на частоте 1 ГГц)				
отстройка от несущей 10 кГц	-106 дБн (1 Гц)			
отстройка от несущей 100 кГц	-115 дБн (1 Гц)			
отстройка от несущей 1 МГц	-134 дБн (1 Гц)			
Общая погрешность измерения ($f < 7$ ГГц)	0,4 дБ			

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор спектра в реальном масштабе времени, от 10 Гц до 7 ГГц	R&S®FSVR7	1311.0006.07
Анализатор спектра в реальном масштабе времени, от 10 Гц до 13,6 ГГц	R&S®FSVR13	1311.0006.13
Анализатор спектра в реальном масштабе времени, от 10 Гц до 30 ГГц	R&S®FSVR30	1311.0006.30
Анализатор спектра в реальном масштабе времени, от 10 Гц до 40 ГГц	R&S®FSVR40	1311.0006.40
Аппаратные опции		
Аудиомодулятор АМ/ЧМ	R&S®FSV-B3	1310.9516.02
Термостатированный кварцевый генератор, прецизионная опорная частота	R&S®FSV-B4	1310.9522.02
Термостатированный кварцевый генератор, с повышенной стабильностью	R&S®FSV-B4	1310.9522.03
Дополнительные интерфейсы (выход ПЧ/видео/АМ/ЧМ, порт AUX, выход синхросигнала, два дополнительных порта USB)	R&S®FSV-B5	1310.9539.02
Интерфейс цифровых сигналов модуляции	R&S®FSV-B17	1310.9568.02
Съемный полупроводниковый накопитель	R&S®FSVR-B18	1310.9597.04
Запасной жесткий диск (съемный жесткий диск)	R&S®FSVR-B19	1310.9574.04
Разъемы Гетеродин/ПЧ (LO/IF) для внешних смесителей	R&S®FSV-B21	1310.9597.02
Предусилитель, от 9 кГц до 7 ГГц	R&S®FSV-B22	1310.9600.02
Предусилитель, от 9 кГц до 13,6 ГГц	R&S®FSV-B24	1310.9616.13
Предусилитель, от 9 кГц до 30 ГГц	R&S®FSV-B24	1310.9616.30
Предусилитель, от 9 кГц до 40 ГГц	R&S®FSV-B24	1310.9616.40
Электронный аттенуатор с шагом настройки 1 дБ	R&S®FSV-B25	1310.9622.02
Программные опции		
Измерение стереосигналов	R&S®FSV-K7S	1310.8126.02
Анализ сигналов Bluetooth®/EDR	R&S®FSV-K8	1301.8155.02
Измерение мощности с помощью датчиков R&S®NRP	R&S®FSV-K9	1310.8203.02
Анализ сигналов GSM/EDGE/EDGE	R&S®FSV-K10	1310.8055.02

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измерение коэффициента шума и усиления	R&S®FSV-K30	1310.8355.02
Измерение фазовых шумов	R&S®FSV-K40	1310.8403.02
Измерения электромагнитных помех	R&S®FSV-K54	1310.0425.02
Векторный анализ сигналов	R&S®FSV-K70	1310.8455.02
Анализ сигналов базовых станций 3GPP FDD	R&S®FSV-K72	1310.8503.02
Анализ сигналов абонентских устройств 3GPP FDD	R&S®FSV-K73	1310.8555.02
Измерение сигналов базовых станций TD-SCDMA	R&S®FSV-K76	1310.8603.02
Измерение сигналов абонентских устройств TD-SCDMA	R&S®FSV-K77	1310.8655.02
Анализ сигналов базовых станций CDMA2000® BS (DL)	R&S®FSV-K82	1310.8703.02
Анализ сигналов абонентских устройств cdma2000	R&S®FSV-K83	1310.8755.02
Анализ сигналов базовых станций 1xEV-DO BS (DL)	R&S®FSV-K84	1310.8803.02
Анализ сигналов абонентских устройств 1xEV-DO	R&S®FSV-K85	1310.8773.02
Анализ сигналов WLAN IEEE 802.11a/b/g/j	R&S®FSV-K91	1310.8903.02
Анализ сигналов WLAN IEEE 802.11n	R&S®FSV-K91n	1310.9468.02
Анализ сигналов WiMAX™ IEEE 802.16e OFDM/OFDMA	R&S®FSV-K93	1310.8955.02
Анализ сигналов базовых станций EUTRA/LTE	R&S®FSV-K100	1310.9051.02
Анализ сигналов абонентских устройств EUTRA/LTE	R&S®FSV-K101	1310.9100.02
Анализ нисходящих MIMO-сигналов EUTRA/LTE	R&S®FSV-K102	1310.9151.02
Анализ восходящих MIMO-сигналов EUTRA/LTE (Требуется FSV-K101 или FSV-K105)	R&S®FSV-K103	1310.9200.02
Анализ нисходящих сигналов EUTRA/LTE TDD	R&S®FSV-K104	1309.9774.02
Анализ восходящих сигналов EUTRA/LTE TDD	R&S®FSV-K105	1309.9780.02
ПО для анализа сигналов на внешнем ПК		
ПО для векторного анализа сигналов OFDM с помощью анализатора сигналов R&S®FSV или FSUP	R&S®FS-K96	1310.0202.06
ПО для векторного анализа сигналов OFDM с помощью ПК	R&S®FS-K96PC	1310.0219.06
Модернизация опции FS-K96 до FS-K96PC	R&S®FS-K96U	1310.0225.06
ПО для измерения электромагнитных помех	R&S®ES-SCAN	1308.9270.02

Анализатор сигналов и спектра R&S®FPS

2 R&S®FPS4 / 7 / 13 / 30 / 40

от 10 Гц до 4 / 7 / 13,6 / 30 / 40 ГГц

Быстрый и компактный анализатор сигналов и спектра

Краткое описание

R&S®FPS – это в высшей степени производительный и компактный анализатор спектра и сигналов. Прибор предназначен для использования в системах, где немаловажными критериями являются скорость измерений (массовый контроль или проведение разных типов измерений на одном образце) и экономия рабочего пространства. Размер прибора по высоте 2 HU, что в 2 раза меньше в сравнении со стандартными размерами аналоговых приборов.

Анализатор R&S®FPS отличается высокой скоростью измерений, полосой анализа до 160 МГц и широким диапазоном программ для анализа методов аналоговой модуляции и беспроводных/ широкополосных стандартов связи.

R&S®FPS до пяти раз быстрее аналоговых анализаторов, а его измерительные приложения оптимизированы для достижения высокой скорости и большой пропускной способности.

Основные особенности

- | Диапазон частот до 4/7/13,6/30/40 ГГц;
- | Полоса частот для анализа сигналов до 160 МГц;
- | Погрешность измерения уровня 0,4 дБ на частотах до 7 ГГц;
- | Измерительные приложения для стандартов GSM / EDGE (включая EDGE Evolution);
- | WCDMA/HSPA+, LTE, WLAN, векторный анализ сигналов;
- | Фазовый шум –110 дБн (1 Гц) при отстройке 10 кГц;
- | Точка пересечения третьего порядка (TOI) +15 дБмВт;
- | Средний уровень собственных шумов (DANL): –155 дБмВт на частоте 1 ГГц в полосе частот 1 Гц;
- | Сменный жесткий диск для защиты данных.

Характерные особенности и преимущества

- | До пяти раз быстрее аналоговых анализаторов сигналов и спектра;
- | Быстрое переключение между настройками прибора;
- | Быстрые и точные результаты измерений;
- | Уменьшение занимаемого в стойке пространства;
- | Настраиваемые алгоритмы испытаний для производства;
- | Эффективная работа с помощью дистанционного управления.

Разнообразные варианты подключения

- | Многочисленные интерфейсы управления для интеграции в любую систему.

Готовность к стандартам завтрашнего дня

- | Полностью цифровая обработка для высокой точности измерений и отличной производительности;



- | Полоса частот для анализа сигналов до 160 МГц, подходящая для стандарта WLAN IEEE 802.11ac;
- | Готовность к анализу сигналов следующих поколений.

Управление прибором

Многочисленные разъемы для интеграции в любую систему

Анализатор R&S®FPS поддерживает все стандартные интерфейсы. Он взаимодействует с другими измерительными приборами и управляющим ПК через интерфейсы GPIB, LAN (гигабитный Ethernet) или USB.

Источником ВЧ-сигнала R&S®SGS100A SGMA можно очень эффективно управлять по шине PCIe. С использованием программного обеспечения R&S®FPSrun анализатор R&S®FPS может напрямую обращаться к регистрам/памяти/процессору генератора R&S®SGS100A для изменения настроек. Это значительно снижает время установки.

Команды SCPI можно направлять напрямую, минуя интерпретатор сценариев. Это утраивает скорости измерения по сравнению с взаимодействием через SCPI.

Перечисленные варианты оптимизации позволяют устанавливать частоту и уровень за 280 мкс (тип.).

Для управления прибором можно воспользоваться мышью, клавиатурой и внешним монитором (в том числе сенсорным), или с помощью удаленного доступа по шине IEC/IEEE или LAN. Графический интерфейс пользователя также прост и невероятно удобен, что, в свою очередь, опять же способствует повышению эффективности работы с прибором.

Готовность к стандартам завтрашнего дня

Обладая полосой частот анализа до 160 МГц, анализатор R&S®FPS является выгодной инвестицией, готовой для решения будущих задач.

Прибор R&S®FPS имеет все необходимое для анализа и демодуляции как существующих, так и будущих стандартов.

Полностью цифровые выводы для высокой точности измерений и отличной повторяемости

- | Полоса анализа частот сигналов 28 МГц в базовой комплектации, опционально до 40 и 160 МГц;
- | Память для сигналов объемом 200 млн отсчетов;
- | Высокая точность измерений и хорошая производительность благодаря цифровым фильтрам.

Полоса частот для анализа сигналов в 160 МГц, подходящая для стандарта WLAN IEEE 802.11ac

Стандарты беспроводной связи используют все более широкие полосы частот для повышения скорости передачи данных и пропускной способности. Благодаря своей полосе частот для анализа сигналов и разнообразным наборам программных опций анализатор сигналов и спектра R&S®FPS может работать со всеми существующими и большинством будущих приложений беспроводной связи.

Легкий переход к стандартам следующих поколений в анализе сигналов

- | Совместимость дистанционного управления с анализаторами спектра R&S®FSP и R&S®FSU;
- | Функциональная совместимость со всеми существующими анализаторами сигналов и спектра компании Rohde&Schwarz.

Всегда актуальный

Программное обеспечение можно обновить с помощью USB-накопителя или через сетевой разъем LAN.

Бесплатные обновления встроенного программного обеспечения просто скачиваются с интернет-сайта www.rohde-schwarz.ru.

2

Полоса частот анализа сигналов			
Стандарт	Полоса частот 28 МГц (стандартная)	Полоса частот 40 МГц (опциональная)	Полоса частот 160 МГц (опциональная)
LTE	Превышает максимальную ширину канала 20 МГц сигналов LTE	В сигналах LTE с объединением несущих можно анализировать до двух соседних 20 МГц каналов LTE	Можно полностью проанализировать полосы сигналов беспроводной связи
WLAN	Превышает ширину канала 20 МГц сигналов WLAN IEEE 802.11a/b/g	Покрывает широкополосную технологию WLAN IEEE 802.11n	Покрывает широкополосную технологию WLAN IEEE 802.11ac
WCDMA	Превышает ширину канала 20 МГц, требуемую для измерений CCDF сигналов WCDMA с четырьмя несущими	—	—

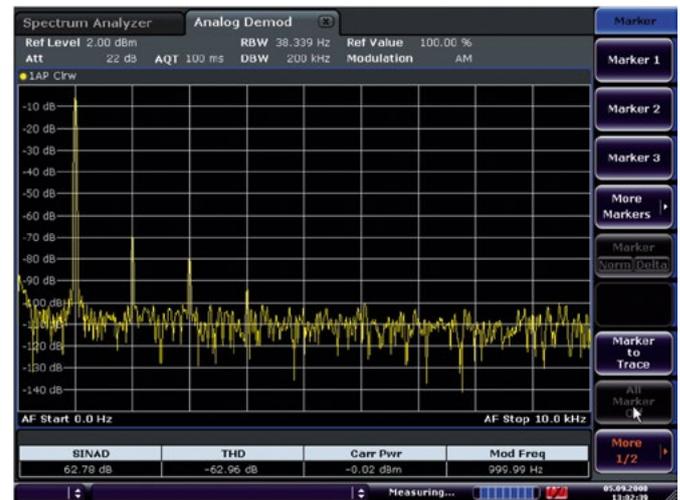
Опция R&S®FPS-K7

Измерительный демодулятор AM / ЧМ / ФМ

Опция измерительного демодулятора AM/ЧМ/ФМ R&S®FPS-K7 превращает прибор R&S®FPS в анализатор аналоговой модуляции для амплитудно-, частотно- и фазомодулированных сигналов. Он измеряет не только полезную модуляцию, но и такие факторы, как остаточная ЧМ и синхронная модуляция.

Варианты отображения и анализа

- | Осциллограмма модулирующего сигнала;
- | Спектр модулирующего сигнала (БПФ);
- | Зависимость мощности ВЧ-сигнала от времени;
- | Спектр ВЧ-сигнала;
- | Таблица с цифровыми идентификаторами для:
 - | Девиации или коэффициента модуляции, взвешенного СКЗ, +пик, – пик, ±пик /2;
 - | Частота модуляции;
 - | Смещение частоты несущей;
 - | Мощность несущей;
 - | Полный коэффициент гармонических искажений (THD) и SINAD.



Краткие технические характеристики	
Полоса частот демодуляции	От 100 Гц до 28 МГц, Опционально 40 МГц
Время записи (зависит от полосы частот демодуляции)	От 7,5 мс до 3932 с
ЗЧ-фильтры	
Фильтр верхних частот	20 Гц, 50 Гц, 300 Гц
Фильтр нижних частот	3 кГц, 15 кГц, 23 кГц, 150 кГц и 5 %, 10 % или 25 % от полосы частот демодуляции
Коррекция предискажений	25/50/75/750 мкс
Частот модуляции	< 14 МГц, > 20 МГц опционально, макс. 0,5 × полоса частот демодуляции
Погрешность измерений (девиация или коэффициент модуляции)	3 %

Опция R&S®FPS-K70

Приложение для векторного анализа сигналов

2

Гибкий анализ модуляции: от MSK до 64QAM

- И Форматы модуляции:
 - И 2FSK, 4FSK;
 - И MSK, GMSK, DMSK;
 - И BPSK, QPSK, смещение QPSK, DQPSK, 8PSK, D8PSK, $\pi/4$ -DQPSK, 3 $\pi/8$ -8PSK, $\pi/8$ -D8PSK;
 - И 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM;
 - И 16APSK (DVB-S2), 32APSK (DVB-S2);
 - И $\pi/4$ -16QAM (EDGE), $-\pi/4$ -16QAM (EDGE).
- И Символьная скорость: до 32 МГц;
- И Длина анализа: до 50000 символов;
- И Полоса частот анализа сигналов: 28 МГц;
- И 40 МГц и 160 МГц опционально.

Многочисленные предустановки для различных стандартов

- И GSM, GSM/EDGE;
- И 3GPP WCDMA, CDMA2000®

- И TETRA, APC025;
- И Bluetooth®, ZigBee;
- И DECT.

Гибкий инструментарий для подробного анализа сигналов облегчает устранение неисправностей

- И Варианты отображения для амплитуды, фазы, I/Q, глазковой диаграммы; ошибки амплитуды, фазы или частоты; диаграмма сигнального созвездия или векторная диаграмма:
 - И Статистическая обработка;
 - И Гистограмма.
- И Среднеквадратическое отклонение и 95 % в сводке результатов;
- И Спектральный анализ измеренного сигнала и сигнала ошибки значительно облегчает пользователю поиск ошибок сигналов, таких как некорректная фильтрация или паразитное излучение;
- И Гибкий поиск импульсов для анализа сложных комбинаций сигналов, коротких импульсов или смеси сигналов – возможности, намного превосходящие многие другие анализаторы сигналов.

Краткие технические характеристики

Базовый блок		
Частота		
Диапазон частот	R&S®FPS4	От 10 Гц до 4 ГГц
	R&S®FPS7	От 10 Гц до 7 ГГц
	R&S®FPS13	От 10 Гц до 13,6 ГГц
	R&S®FPS30	От 10 Гц до 30 ГГц
	R&S®FPS40	От 10 Гц до 40 ГГц
Уход опорной частоты	С опцией R&S®FPS-B4	1×10^{-6} в год 1×10^{-7} в год
Полосы частот		
Полоса разрешения	Стандартная развертка	От 1 Гц до 10 МГц
	Стандартная развертка, нулевая полоса обзора	От 1 Гц до 10 МГц, 20 МГц, 28 МГц 40 МГц опционально
	БПФ развертка	От 1 Гц до 300 МГц
	Канальный фильтр	От 100 Гц до 5 МГц
Видеофильтр		От 1 Гц до 10 МГц, 20 МГц, 28 МГц, 40 МГц
Полоса частот анализа сигналов		28 МГц
	С опцией R&S®FPS-B40	40 МГц
	С опцией R&S®FPS-B160	160 МГц
Средний уровень собственных шумов (DANL)		
DANL (полоса частот 1 Гц)	1 ГГц	-152 дБмВт, -155 дБмВт (тип.)
	3 ГГц	-150 дБмВт, -153 дБмВт (тип.)
	7 ГГц	-146 дБмВт, -149 дБмВт (тип.)
	13,6 ГГц	-148 дБмВт, -151 дБмВт (тип.)
	30 ГГц	-144 дБмВт, -147 дБмВт (тип.)
С предусилителем, опция R&S®FPS-B22	1 ГГц	-162 дБмВт, -165 дБмВт (тип.)
	3 ГГц	-160 дБмВт, -163 дБмВт (тип.)
	7 ГГц	-156 дБмВт, -159 дБмВт (тип.)
С предусилителем, опция R&S®FPS-B24	13,6 ГГц	-164 дБмВт, -167 дБмВт (тип.)
	30 ГГц	-159 дБмВт, -161 дБмВт (тип.)
Интермодуляционные искажения		
Точка пересечения третьего порядка (TOI)	$f < 3,6$ ГГц	+13 дБмВт, +16 дБмВт (тип.)
	От 3,6 ГГц до 30 ГГц	+15 дБмВт, +18 дБмВт (тип.)
Динамический диапазон WCDMA ACLR	Без компенсации шума	70 дБ
	С компенсацией шума	73 дБ
Фазовый шум		
Частота несущей 1 ГГц	Отстройка от несущей 10 кГц	-106 дБн (1 Гц), -110 дБн (1 Гц) (тип.)
	Отстройка от несущей 100 кГц	-115 дБн (1 Гц)
	Отстройка от несущей 1 МГц	-134 дБн (1 Гц)
Полная погрешность измерений	3,6 ГГц	0,28 дБ
	7 ГГц	0,39 дБ
	13,6 ГГц	1 дБ
	30 ГГц	1,32 дБ

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Анализатор сигналов и спектра, от 10 Гц до 4 ГГц	R&S®FPS4	1319.2008.04
Анализатор сигналов и спектра, от 10 Гц до 7 ГГц	R&S®FPS7	1319.2008.07
Анализатор сигналов и спектра, от 10 Гц до 13,6 ГГц	R&S®FPS13	1319.2008.13
Анализатор сигналов и спектра, от 10 Гц до 30 ГГц	R&S®FPS30	1319.2008.30
Анализатор сигналов и спектра, от 10 Гц до 40 ГГц	R&S®FPS40	1319.2008.40
Аппаратные опции		
ВЧ-входы на задней панели	R&S®FPS-B0	1321.4310.02
ОСХО, высокоточный источник опорной частоты	R&S®FPS-B4	1321.4291.02
Внешнее управление генератором (предустановлено на фабрике)	R&S®FPS-B10	1321.4256.02
Обход ЖИГ-преселектора (для FPS30/40)	R&S®FPS-B11	1326.5467.30/40
Запасной твердотельный диск (SSD, сменный жесткий диск)	R&S®FPS-B18	1321.4304.02
Предусилитель, от 9 кГц до 4 ГГц /7 ГГц	R&S®FPS-B22	1321.4027.02
ВЧ-предусилитель, от 9 кГц до 13,6 ГГц	R&S®FPS-B24	1321.4279.13
ВЧ-предусилитель, от 9 кГц до 30 ГГц	R&S®FPS-B24	1321.4279.30
ВЧ-предусилитель, от 9 кГц до 40 ГГц	R&S®FPS-B24	1321.4279.40
Электронный аттенюатор, шаг 1 дБ	R&S®FPS-B25	1321.4033.02
Управление источником шума 0/28 В	R&S®FPS-B28V	1326.5996.02
Полоса частот анализа 40 МГц	R&S®FPS-B40	1321.4040.02
Полоса частот анализа 160 МГц, для R&S®FPS4 и R&S®FPS7	R&S®FPS-B160	1321.4285.02
Полоса частот анализа 160 МГц, для R&S®FPS13	R&S®FPS-B160	1321.4285.13
Полоса частот анализа 160 МГц, для R&S®FPS30 и R&S®FPS40	R&S®FPS-B160	1321.4285.40
Крепление в стойке, предустановлено	R&S®FPS-B478	1321.4262.02
Программные опции/опции встроенного ПО		
Импульсные измерения	R&S®FPS-K6	1331.3169.02
Анализ аналоговой модуляции (AM/ЧМ/ФМ)	R&S®FPS-K7	1321.4079.02
Анализ сигналов GSM, EDGE и EDGE Evolution	R&S®FPS-K10	1321.4091.02
Измерения усилителей	R&S®FPS-K18	1321.4662.02
Измерения коэффициента шума и усиления	R&S®FPS-K30	1321.4104.02
Защита от от несанкционированной записи на USB-носитель	R&S®FPS-K33	1326.6092.02
Измерения фазовых шумов	R&S®FPS-K40	1321.4110.02
Векторный анализ сигналов	R&S®FPS-K70	1321.4127.02
Анализ сигналов базовых станций 3GPP FDD, включая HSPA+	R&S®FPS-K72	1321.4133.02
Анализ сигналов 3GPP FDD UE, включая HSPA+	R&S®FPS-K73	1321.4140.02
Измерения TD-SCDMA BS	R&S®FPS-K76	1321.4379.02
Измерения TD-SCDMA UE	R&S®FPS-K77	1321.4385.02
Измерения CDMA2000® BS	R&S®FPS-K82	1321.4156.02
Измерения CDMA2000® MS	R&S®FPS-K83	1321.4162.02
Измерения 1xEV-DO BS BS	R&S®FPS-K84	1321.4179.02
Измерения 1xEV-DO MS	R&S®FPS-K85	1321.4185.02
Анализ сигналов WLAN IEEE 802.11a/b/g/j	R&S®FPS-K91	13214191.02
Расширение R&S®FPS-K91 до IEEE 802.11n	R&S®FPS-K91n ¹⁾	1321.4204.02
Расширение R&S®FPS-K91 до IEEE 802.11p	R&S®FPS-K91p ²⁾	1321.4391.02
Расширение R&S®FPS-K91 до IEEE 802.11ac	R&S®FPS-K91ac ³⁾	1321.4210.02
Анализ нисходящих сигналов EUTRA/LTE FDD	R&S®FPS-K100	1321.4227.02
Анализ восходящих сигналов EUTRA/LTE FDD	R&S®FPS-K101	1321.4340.02
Измерения нисходящих MIMO сигналов EUTRA/LTE	R&S®FPS-K102 ⁴⁾	1321.4233.02
Анализ нисходящих сигналов EUTRA/LTE TDD	R&S®FPS-K104	1321.4233.02
Анализ восходящих сигналов EUTRA/LTE TDD	R&S®FPS-K105	1321.4362.02

¹⁾ Требуется R&S®FPS-K91 и R&S®FPS-B40 или R&S®FPS-B 160.

²⁾ Требуется R&S®FPS-K91.

³⁾ Требуется R&S®FPS-K91 и R&S®FPS-B 160.

⁴⁾ Требуется R&S®FPS-K100 или R&S®FPS-K104.

Измерительный приемник R&S®FSMR

- 2 Универсальный приемник для калибровки генераторов сигналов и фиксированных или перестраиваемых аттенуаторов в диапазоне частот от 20 Гц до 3 / 26,5 / 43 / 50 ГГц

 Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 50678-12

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 43	от 20 Гц до 43 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 3/26,5/43/50 ГГц;
- ▮ Измерение абсолютной мощности с погрешностью 0,083 дБ
- ▮ Высокая стабильность уровня по времени и при изменении 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 дБмВт;
- ▮ 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 полноценный 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 43	R&S®FSMR 50
Диапазон частот	от 100 кГц до 3,6 ГГц	от 100 кГц до 26,5 ГГц	от 100 кГц до 43 ГГц	от 100 кГц до 50 ГГц
Опорная частота	старение: 1×10^{-7} /год, дополнительно 2×10^{-9} /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 43 ГГц	от 20 Гц до 50 ГГц

Частота, уровень линейности	R&S®FSMR 3	R&S®FSMR 26	R&S®FSMR 43	R&S®FSMR 50
Полоса разрешения	от 10 Гц до 50 МГц; фильтры FFT: от 1 Гц до 30 кГц; каналные фильтры; фильтры для измерения электромагнитных помех			
Полосы видеофильтра	от 1 Гц до 10 МГц			
Отображаемый средний уровень шумов (полоса разрешения 10 Гц)				
1 ГГц	тип. -148 дБмВт	тип. -146 дБмВт	-	тип. -146 дБмВт
26 ГГц	-	тип. -141 дБмВт	-	тип. -143 дБмВт
50 ГГц	-	-	-	тип. -121 дБмВт
Детекторы	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	-			
f > 3,6 ГГц, с опцией R&S®FSMR-B2	-			
Рекомендуемые конфигурации				
Диапазон частот	от 20 Гц до 3,6 ГГц	от 20 Гц до 26,5 ГГц	от 20 Гц до 43 ГГц	от 20 Гц до 50 ГГц
Базовый блок	R&S®FSMR3	R&S®FSMR26	R&S®FSMR43	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	R&S®NRP-Z55, от 0 до 40 ГГц
Другие опции		преселекция YIG R&S®FSMR-B2		преселекция YIG R&S®FSMR-B2

2

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа	Примечания
Измерительный приемник от 20 Гц до 3,6 ГГц	R&S®FSMR3	1313.9200.03	
Измерительный приемник от 20 Гц до 26,5 ГГц	R&S®FSMR26	1313.9200.26	
Измерительный приемник от 20 Гц до 43 ГГц	R&S®FSMR43	1313.9200.43	
Измерительный приемник от 20 Гц до 50 ГГц	R&S®FSMR50	1313.9200.50	
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 от 3,6 ГГц до 43 ГГц, для R&S®FSMR43	R&S®FSMR-B2	1157.1903.43	Устанавливается изготовителем
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	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 следящего генератора	R&S®FSU-B12	1142.9349.02	
Съемный жесткий диск	R&S®FSMR-B18	1303.0400.14	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 30 дБ, от 100 кГц до 50 ГГц	R&S®FSU-B24	1157.2100.50	
ВЧ-предусилитель 20 дБ и электронный аттенуатор, от 100 кГц до 3,6 ГГц	R&S®FSU-B25	1144.9298.02	
Векторный анализ сигналов	R&S®FSMR-B73	1169.5696.02	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	
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

2

Измеритель фазовых шумов и высококачественный анализатор сигналов и спектра в одном приборе

Диапазон частот до 8 / 26,5 / 50 ГГц



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 37175-08

Краткое описание

R&S®FSUP сочетает функции высококачественного анализатора спектра и анализатора сигналов с преимуществами измерителя фазовых шумов. Он представляет собой уникальное и простое в эксплуатации решение для измерения параметров задающих генераторов и синтезаторов в исследовательских лабораториях и промышленном производстве. И к тому же он позволяет существенно сократить расходы.

Одной из основных задач при разработке приемных и передающих устройств является измерение фазовых шумов задающих генераторов. Это приходится делать не только в ходе разработки и производства уникальных систем связи и вещания, но и в специальном высокотехнологичном оборудовании, таком как радары. Однако фазовый шум – это далеко не единственный параметр, характеризующий задающие генераторы. Среди других параметров стоит упомянуть крутизну настроечной характеристики, переходную характеристику, мощность, уровень гармонических составляющих и паразитное излучение. Интересен также уровень шумов усилителя. Все эти измерения может выполнять R&S®FSUP – единственный анализатор источников сигнала, перекрывающий частоты до СВЧ-диапазона. Анализатор R&S®FSUP может также выступать в роли сверхмалощумящего источника постоянного напряжения, что позволяет использовать его в широком диапазоне приложений.

Основные свойства

- | Диапазон частот до 8 / 26,5 / 50 ГГц;
- | До 110 ГГц с внешними смесителями;
- | Малошумящие выходы постоянного тока для формирования напряжений питания и настройки;
- | Максимальная гибкость измерений фазового шума;
- | Измерение коэффициента шума и коэффициента усиления;
- | Измерение параметров задающих генераторов;
- | Анализ сигналов с цифровой и аналоговой модуляцией.



Характерные особенности

Чрезвычайно гибкий измеритель фазовых шумов с множеством измерительных функций

- | Метод фазового детектора с внутренним/внешним опорным сигналом;
- | Метод двух тестируемых устройств;
- | Высокая чувствительность;
- | Автоматическая настройка всех важных параметров;
- | Простота в обращении;
- | Обнаружение, подавление и составление списка источников помех;
- | Измерение параметров на заданных фиксированных частотах;
- | Измерение остаточного фазового шума;
- | Измерение шума АМ.

Максимальный динамический диапазон за счет перекрестной корреляции

- | Повышение чувствительности на 20 дБ;
- | Перекрестная корреляция в диапазоне до 50 ГГц с помощью одного прибора.

Уникальное сочетание измерителя фазовых шумов с анализатором спектра

- | Измерение фазовых шумов по методу анализатора спектра;
- | Типовые спектральные измерения, такие как измерение мощности в соседнем канале или поиск сигнала помехи;
- | Измерение коэффициента шума с помощью R&S®FSUP.

Анализ во временной области

- | Переходные характеристики задающих генераторов.

Измерение характеристик одним нажатием кнопки

- | Малошумящий источник питающих напряжений и напряжений настройки;
- | Измерение всех характеристик задающих генераторов.

Анализ сигналов с цифровой и аналоговой модуляцией

- | Общий векторный анализ сигналов с цифровой модуляцией;
- | Специальные опции для анализа стандартов цифровой связи;
- | Анализ сигналов с аналоговой модуляцией (АМ/ЧМ/ФМ).

Краткие технические характеристики

Режимы измерения	анализатор спектра анализатор источников сигналов: измерение фазовых шумов, остаточных фазовых шумов, амплитудных шумов, переходных характеристик задающих генераторов, параметров генераторов управляемых напряжением (ГУН)	
Номинальное значение частоты опорного кварцевого генератора	10 МГц	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты опорного генератора, $\delta_{оп}$	$\pm 1,8 \times 10^{-7}$	$\pm 5 \times 10^{-8}$
	с опцией термостатированного генератора опорной частоты R&S®FSL-B4	

Анализатор спектра		
	Диапазон частот	Технические характеристики соответствуют анализаторам спектра
FSUP8	от 20 Гц до 8 ГГц	FSU8
FSUP26	от 20 Гц до 26,5 ГГц	FSU26
FSUP50	от 20 Гц до 50 ГГц	FSU50

Измерение фазовых шумов	
Диапазон частот: FSUP8 FSUP26 FSUP50	от 1 МГц до 8 ГГц от 1 МГц до 26,5 ГГц от 1 МГц до 50 ГГц
Методы измерения фазовых шумов	анализатора спектра, фазового детектора (с внутренним/внешним опорным сигналом), фазового детектора с перекрестной корреляцией
Диапазон отстроек от несущей (метод фазового детектора)	от 1 Гц до 30 МГц
Погрешность измерения	< ± 1 дБ при отстройках от 100 Гц до 10 МГц, < ± 3 дБ при отстройках от 1 Гц до 100 Гц и от 10 МГц до 30 МГц

Чувствительность	
Чувствительность с внутренним источником опорного сигнала и внутренним фазовым детектором. Входной уровень >+10 дБмВт, уровень гармоник и паразитных составляющих <-30 дБн, режим «с усреднением», от +20 °С до +30 °С. Усиление малошумящего усилителя 40 дБ, полоса ФАПЧ $\leq 10 \times$ отстройка от несущей, макс. 1 кГц. С опцией снижения фазового шума R&S®FSUP-B60 и опцией для расширенной корреляции R&S®FSUP-B61.	
Номинальные значения	
Отстройка от несущей	Входная частота, значения в дБн (1 Гц)
	R&S®FSUP26/50
	R&S®FSUP50
	5 МГц 10 МГц 100 МГц 1 ГГц 3 ГГц 7 ГГц 10 ГГц 20 ГГц 40 ГГц
1 Гц	-114 -116 -87 -75 -62 -55 -52 -48 -42
10 Гц	-136 -135 -110 -91 -87 -80 -77 -71 -65
100 Гц	-143 -146 -134 -115 -106 -97 -95 -89 -83
1 кГц	-157 -161 -160 -134 -123 -118 -116 -112 -106
10 кГц	-165 -168 -168 -143 -131 -129 -126 -120 -114
100 кГц	-171 -170 -176 -158 -139 -140 -138 -132 -126
1 МГц	- - -175 -177 -165 -160 -155 -150 -146 -140
10 МГц	- - -179 -172 -170 -170 -167 -161 -155
30 МГц	- - -179 -172 -170 -170 -165 -159

Измерение параметров ГУН	
Измеряемые параметры	Настроечная характеристика, крутизна настроечной характеристики, мощность, нажатие вкл/выкл, измерение гармоник, влияние напряжения питания, сводка параметров
Диапазон частот: FSUP8 FSUP26 FSUP50	от 10 МГц до 8 ГГц от 10 МГц до 26,5 ГГц от 10 МГц до 50 ГГц
Напряжение питания U	Настраиваемые порты U = (-10...28) В, I _{макс} = 20 мА Порты постоянного напряжения U = (0...12) В, I _{макс} = 500 мА Дополнительный порт U = (-10...0) В, I _{мин} = -500 мА
Погрешность измерения напряжения питания	< $\pm(0,004 \times U + 5 \text{ мВ})$
Погрешность измерения потребляемого тока	< $\pm(0,02 \times I + 2 \text{ мА})$ для настраиваемых портов < $\pm(0,02 \times I + 5 \text{ мА})$ для остальных портов

Улучшение чувствительности в режиме кросс-корреляции				
Количество корреляций	10	100	1000	10000
Улучшение чувствительности по фазовому шуму на дБ	5 дБ	10 дБ	15 дБ	20 дБ

Измерение амплитудных шумов	
Диапазон частот	В зависимости от диодного детектора (от 10 МГц до 26,5 ГГц с детектором FSUP-Z1)
Диапазон отстроек от несущей	от 1 Гц до 3 МГц (с детектором FSUP-Z1)
Погрешность измерения	< ± 3 дБ при отстройках от 1 кГц до 3 МГц
Чувствительность (коэффициент преобразования детектора >4 дБ, входной уровень >+15 дБмВт, уровень гармоник и паразитных составляющих <-30 дБн, режим «с усреднением», температура от +20 °С до +30 °С, усиление малошумящего усилителя 50 дБ, на входе 2 нагрузки 50 Ом)	-150 дБн/Гц при отстройке 1 кГц -160 дБн/Гц при отстройке 10 кГц -160 дБн/Гц при отстройке 100 кГц -160 дБн/Гц при отстройке 1 МГц

Измерение остаточных фазовых шумов			
Диапазон частот	В зависимости от фазового детектора (от 100 МГц до 8 ГГц со встроенным детектором)		
Погрешность измерения	< ± 3 дБ при отстройках от 1 кГц до 1 МГц		
Чувствительность (коэффициент преобразования детектора > 500 мВ/рад, входной уровень > +10 дБмВт, уровень гармоник и паразитных составляющих < -30 дБн, режим «с усреднением», температура от +20 °С до +30 °С, усиление малошумящего усилителя 50 дБ, входное сопротивление 400 Ом)	Фазовый детектор		
	отстройка	внешний	встроенный
1 кГц	-140 дБн/Гц	-120 дБн/Гц	
10 кГц	-150 дБн/Гц	-130 дБн/Гц	
100 кГц	-160 дБн/Гц	-140 дБн/Гц	
1 МГц	-160 дБн/Гц	-150 дБн/Гц	

Измерение переходных характеристик задающих генераторов	
Измеряемые параметры	Зависимость частоты от времени, фазы от времени, амплитуды от времени, мощности от времени
Максимальное время записи	от 2 мс при RBW = 30 МГц до 1069 с при RBW = 100 Гц
Зависимость частоты от времени	
Диапазон изменения частоты ΔF	от 0 до 14 МГц
Погрешность измерения	< $\pm(0,03 \times \Delta F + 15 \text{ Гц})$ в диапазоне частот до 1 ГГц < $\pm(0,03 \times \Delta F + 65 \text{ Гц})$ на частоте 3 ГГц
Зависимость фазы от времени	
Диапазон изменения фазы	от 0 до 1000 рад
Зависимость мощности от времени	
Динамический диапазон	>75 дБ при RBW = 200 кГц
Нелинейность шкалы	< $\pm 0,2$ дБ
Погрешность измерения	< $\pm 1,0$ дБ в диапазоне частот от 50 кГц до 3 ГГц

Информация для заказа

2

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор источников сигнала от 20 Гц до 8 ГГц	R&S®FSUP8	1166.3505.09
Анализатор источников сигнала от 20 Гц до 26.5 ГГц	R&S®FSUP26	1166.3505.27
Анализатор источников сигнала от 20 Гц до 50 ГГц	R&S®FSUP50	1166.3505.51
Принадлежности в комплекте		
ВЧ-кабель, 1 м (1130.1725.00)		
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

Наименование	Тип устройства	Код заказа	Возможность дооснащения	Примечания
Аппаратные опции				
Термостатированный кварцевый генератор	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	1303.0400.05	нет	
Второй жесткий диск для R&S®FSU-B18	R&S®FSU-B19	1303.0600.05		необходим R&S®FSU-B18
Порты гетеродина/ПЧ для внешних смесителей	R&S®FSU-B21	1157.1090.02	нет	для R&S®FSUP26 и 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	1144.9298.02	да	
Порт запуска	R&S®FSU-B28	1162.9915.02		
Опция для снижения фазового шума	R&S®FSUP-B60	1169.5544.03	да	
Расширенная корреляция для R&S®FSUP26 (код заказа 1305.2500.26) для R&S®FSUP26 без R&S®FSUB23, не для R&S®FSUP50, требует R&S®FSUP-B60 Код заказа 1305.2500.23 для R&S®FSUP26, не для R&S®FSUP50, требует R&S®FSUP-B60, R&S®FSU-B25 и R&S®FSU-B23 Код заказа 1305.2500.50 для R&S®FSUP50, не для R&S®FSUP26, требует R&S®FSUP-B60	R&S®FSUP-B61	1305.2500.26 / 1305.2500.23 / 1305.2500.50		

Наименование	Тип устройства	Код заказа	Возможность дооснащения	Примечания
Программные опции				
Прикладное встроенное ПО GSM/EDGE	R&S®FS-K5	1141.1496.02		
Прикладное встроенное ПО Bluetooth®	R&S®FS-K8	1157.2568.02		
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)
Прикладное встроенное ПО для измерения параметров передатчиков базовых станций WCDMA 3GPP	R&S®FS-K72	1154.7000.02		
Прикладное встроенное ПО для измерения параметров абонентского оборудования WCDMA 3GPP	R&S®FS-K73	1154.7252.02		
Прикладное встроенное ПО для измерения параметров передатчиков базовых станций 3GPP HSDPA	R&S®FS-K74	1300.7156.02		
Встроенное прикладное ПО HSPA+ BTS	R&S®FS-K74+	1309.9180.02		
Прикладное встроенное ПО для измерения параметров передатчиков базовых станций 3GPP TD-SCDMA	R&S®FS-K76	1300.7291.02		
Прикладное встроенное ПО для измерения параметров абонентского оборудования 3GPP TD-SCDMA	R&S®FS-K77	1300.8100.02		
Прикладное встроенное ПО для измерения параметров базовых станций CDMA2000 / 1xEV-DV	R&S®FS-K82	1157.2316.02		
Прикладное встроенное ПО для измерения параметров абонентского оборудования CDMA2000/1xEV-DV	R&S®FS-K83	1157.2416.02		
Прикладное встроенное ПО для измерения параметров базовых станций 1xEV-DO	R&S®FS-K84	1157.2851.02		
Прикладное встроенное ПО для измерения параметров абонентского оборудования 1xEV-DO	R&S®FS-K85	1300.6689.02		
Встроенное ПО для векторного анализа общего назначения Опция доступна для следующих приборов: R&S®FSUP8: начиная с серийного номера 100024 R&S®FSUP50: начиная с серийного номера 100013	R&S®FSQ-K70	1161.8038.02		
Внешние гармонические смесители (для R&SFSUP26/FSUP50 с опцией FSU-B21)				
Гармонический смеситель от 40 ГГц до 60 ГГц	R&S®FS-Z60	1089.0799.02		
Гармонический смеситель от 50 ГГц до 75 ГГц	R&S®FS-Z75	1048.0271.02		
Гармонический смеситель от 60 ГГц до 90 ГГц	R&S®FS-Z90	1048.0371.02		
Гармонический смеситель от 75 ГГц до 110 ГГц	R&S®FS-Z110	1048.0471.02		
Гармонический смеситель от 90 ГГц до 140 ГГц	RPG®FS-Z140	3622.0708.02		
Гармонический смеситель от 110 ГГц до 170 ГГц	RPG®FS-Z170	3622.0714.02		
Гармонический смеситель от 140 ГГц до 220 ГГц	RPG®FS-Z220	3593.3250.02		
Гармонический смеситель от 220 ГГц до 325 ГГц	RPG®FS-Z325	3593.3267.02		
Гармонический смеситель от 325 ГГц до 500 ГГц	RPG®FS-Z500	3593.3273.02		

Анализатор фазовых шумов R&S®FSWP

Прецизионный анализ источников сигналов
и СВЧ-компонентов

Диапазон частот до 8/ 26,5/ 50 ГГц



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 63528-16

Краткое описание

R&S®FSWP является воплощением огромного опыта в области разработки решений для анализа фазовых шумов. Анализатор представляет собой уникальное комплексное решение для радиолокационных применений, а также для разработки и производства синтезаторов частот, термостатированных кварцевых генераторов, генераторов с диэлектрическим резонатором и генераторов, управляемых напряжением (ГУН). Прибор объединяет в себе внутренние источники сигнала со сверхнизким уровнем шума и кросс-корреляционные методы, обеспечивая исключительно высокую чувствительность при проведении измерений фазового шума, которые, в прошлом, были либо невозможны, либо требовали наличия дополнительного оборудования и построения сложных измерительных установок.

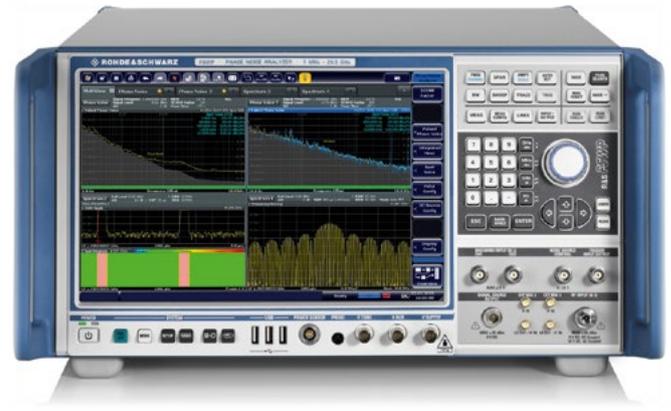
Анализатор построен на платформе прекрасно зарекомендовавшего себя анализатора спектра и сигналов высшего класса серии R&S®FSW с тем же удобным интуитивно понятным графическим интерфейсом.

Основные свойства

- | Высокая чувствительность измерений фазовых шумов:
 - тип. -172дБн (на 1 ГГц с отстройкой 10 кГц)
 - тип. -153дБн (на 10 ГГц с отстройкой 10 кГц)
- | Диапазон отстроек от несущей до 1 ГГц;
- | Кросс-корреляционная обработка с участием второго внутреннего гетеродина;
- | Встроенный источник питания постоянного тока для питания ИУ или внешнего оборудования;
- | Встроенный анализатор спектра с широким выбором измерительных приложений;
- | Возможность работы с внешними гармоническими смесителями для частот выше 50 ГГц.

Характерные особенности

До настоящего момента высокоточные системы для измерения ФШ требовали наличия дорогостоящих систем, состоящих из целого ряда компонентов, как то: фазовые детекторы, БПФ-анализаторы и высококлассные источники опорного сигнала. При использовании R&S®FSWP пользователи избавлены не только от необходимости приобретения большого числа оборудования, но и многие измерения будут выполнены нажатием всего одной кнопки. Его внутренний гетеродин превосходит большинство генераторов в части характеристик ФШ. Второй приемным тракт, позво-



лит проводить кросскорреляционную обработку. А малошумящие источники постоянного тока значительно упрощают измерение параметров ГУН.

Однако, фазовый шум, это далеко не единственный параметр, характеризующий качество источников сигналов. Не менее важными параметрами, были и остаются: значение выходного уровня мощности, параметры модуляции, а иногда пользователи не могут достоверно оценить, например, причину получения некорректного результата, вызванную нестабильностью несущей, слишком быстрый ее дрейф, высокий уровень гармоник, побочных излучений и т.д. R&S®FSWP можно легко модернизировать до функционала полноценного анализатора спектра и сигналов. Пользователи получают возможность контролировать сигнал в различных опциональных измерительных приложениях (построенных на базе анализа I/Q-данных), легко переключаясь между измерительными каналами.

Основные режимы измерений

- | Одновременное измерение амплитудного и фазового шума;
- | Измерение ФШ непрерывных и импульсных сигналов;
- | Измерение вносимого ФШ непрерывных и импульсных сигналов;
- | Автоматизированные измерения параметров ГУН;
- | Анализ спектра и сигналов;
- | Анализ импульсных сигналов и области боковых лепестков;
- | Анализ аналоговых и цифровых видов модуляции;
- | Измерения коэффициента шума и усиления;
- | Измерение широкополосного шума.



Краткие технические характеристики

2

R&S®FSWP (базовый блок)		
Диапазон частот при измерениях фазовых и амплитудных шумов	FSWP8 FSWP26 FSWP50	от 1 МГц до 8 ГГц от 1 МГц до 26,5 ГГц от 1 МГц до 50 ГГц
Разрешение по частоте		0,01 Гц
Уход частоты опорного генератора за счет старения	Стандартно с опц. FSWP-B4	+/- 1*10 ⁻⁷ +/- 5*10 ⁻⁸

Измерение фазовых шумов		
Результаты измерений		SSB фазовый шум, сигналы спуров, СКЗ значение девиации, паразитная ЧМ, анализ джиттера
Диапазон отстройки частоты	Входной сигнал ≤ 3,33 ГГц Входной сигнал > 3,33 ГГц	от 10 мГц до 10 % от несущей от 10 мГц до 1 ГГц
Количество трасс		6
Погрешность измерений фазовых шумов	отстройка: от 10 мГц -1 МГц отстройка: от 1 МГц - 30 МГц отстройка: > 30 МГц	< 1,5 дБ < 2 дБ < 3 дБ
Погрешность измерений уровня сигнала	от 1 МГц до ≤8 ГГц от 8 ГГц до ≤18 ГГц ≥18 ГГц	< 1 дБ < 2 дБ < 3 дБ

Чувствительность фазовых шумов без опциональности кросс-корреляции FSWP-B60/ -B61
дБн/1Гц, Старт отстройки 1 Гц, фактор корреляции =1, уровень сигнала ≥10 дБм, без опции FSWP-B4

Входная частота	Отстройка частоты от несущей								
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	≥30 МГц
10 МГц	-94	-122	-138	-155	-168	-168	-168	-170	-170
1 ГГц	-54	-82	-110	-135	-147	-150	-157	-170	-170
10 ГГц	-34	-62	-90	-115	-127	-130	-137	-157	-160
26 ГГц	-26	-54	-82	-107	-119	-122	-129	-149	-152
50 ГГц	-20	-48	-76	-101	-113	-116	-123	-143	-146

Опция FSWP-B4 улучшает чувствительность фазовых шумов при отстройке 1 Гц на 10 дБ (ном.). При других отстройках применимы данные таблицы выше.

Чувствительность фазовых шумов с опциональностью кросс-корреляции FSWP-B60/ -B61
дБн/1Гц, Старт отстройки 1 Гц, фактор корреляции =1, уровень сигнала ≥10 дБм, без опции FSWP-B4

Входная частота	Отстройка частоты от несущей								
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	≥30 МГц
10 МГц	-96/-108	-128/-130	-140/-142	-158/-160	-170/-170	-170/-170	-170/-170	-170/-170	-170/-170
1 ГГц	-56/-72	-88/-95	-116/-120	-143/-150	-166/-166	-173/-173	-173/-173	-173/-173	-173/-173
10 ГГц	-36/-52	-68/-75	-96/-100	-128/-133	-147/-152	-150/-153	-155/-157	-173/-173	-173/-175
26 ГГц	-28/-44	-60/-67	-88/-92	-120/-125	-139/-144	-142/-145	-147/-149	-166/-166	-166/-167
50 ГГц	-22/-38	-54/-61	-82/-86	-114/-119	-133/-138	-136/-139	-141/-143	-160/-160	-160/-161

Опция FSWP-B4 улучшает чувствительность фазовых шумов при отстройке 1 Гц на 10 дБ (ном.). При других отстройках применимы данные таблицы выше.

Улучшение чувствительности фазовых шумов в зависимости от количества корреляций				
Количество корреляций	10	100	1'000	10'000
Улучшение	5 дБ	10 дБ	15 дБ	20 дБ

Измерение амплитудных шумов		
Диапазон отстройки частоты	Входной сигнал ≤ 100 МГц Входной сигнал > 100 МГц	от 10 мГц до 30 % от несущей от 10 мГц до 30 МГц
Погрешность измерений амплитудных шумов	отстройка: от 10 мГц -1 МГц	< 2 дБ
Погрешность измерений уровня сигнала	отстройка: от 1 МГц - 30 МГц от 1 МГц до ≤8 ГГц от 8 ГГц до ≤18 ГГц ≥18 ГГц	< 2,5 дБ < 1 дБ < 2 дБ < 3 дБ

Чувствительность амплитудных шумов									
дБн/1Гц, Старт отстройки 1 Гц, фактор корреляции =1, уровень сигнала ≥10 дБм									
Входная частота	Отстройка частоты от несущей								
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц
до 1 ГГц	-105	-120	-135	-150	-158	-165	-165	-165	-165
1-18 ГГц	-90	-105	-120	-135	-150	-160	-165	-165	-165
18-33 ГГц	-80	-95	-110	-125	-140	-150	-160	-165	-165
33-50 ГГц	-70	-85	-100	-115	-130	-140	-150	-160	-160

Улучшение чувствительности амплитудных шумов в зависимости от количества корреляций				
Количество корреляций	10	100	1'000	10'000
Улучшение	5 дБ	10 дБ	15 дБ	20 дБ

Измерение широкополосного шума		
Частотный диапазон	ВЧ-вход Вход "baseband"	от 1 МГц до 30 ГГц от 1 мГц до 30 ГГц
Диапазон измерений	ВЧ-вход Вход "baseband"	<+8 дБм <+4 дБм
Погрешность измерений уровня сигнала	от 1 мГц до <1 МГц от 1 МГц до ≤30 ГГц	< 2 дБ (ном) < 2,5 дБ (ном)

Уровень широкополосного шума дБм/1Гц, Старт отстройки 1 Гц, фактор корреляции =1, ВЧ-вход 50кΩ

Входная частота	Отстройка частоты от несущей								
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц
Уровень шума	-120	-130	-145	-154	-160	-160	-160	-160	-160

Измерение параметров генераторов управляемых напряжением (ГУН)		
Регулируемые параметры	Напряжение настройки (Vtune), Вспомогательн. напряжение(Vaux), Напряжение питания (Vsupply), Ток питания (Isupply),	от -10 В до +28 В от -10 В до +10 В от 0 В до 16 В от 10 мА до 2А
Измеряемые параметры		Частота, ВЧ-мощность, DC ток питания, чувствительность настройки
Диапазон измерения мощности		от -20 дБм до +27 дБм
Погрешность измерений	от 1 МГц до ≤8 ГГц от 8 ГГц до ≤18 ГГц ≥18 ГГц	< 1 дБ < 2 дБ < 3 дБ

Измерение фазовых шумов импульсных сигналов (R&S®FSWP-K4)		
Диапазон отстройки частоты	(уровень сигнала ≥0 дБм)	от 10 мГц до 50 % от частоты повторения импульсов
Частота повторения импульсов		от 0,5 мкс до 5 мс
Период следования	Ручная настройка	от 0,01 % до 50 %, при длительности импульсов >100 нс
	Автопоиск	от 1 % до 50 %, при длительности импульсов >250 нс
Погрешность измерений	отстройка: от 10 мГц -1 Гц отстройка: от 1 Гц - 1 МГц	< 3 дБ < 2,5 дБ

Измерения вносимых фазовых шумов (R&S®FSWP-B64)		
Диапазон частот	FSWP8 FSWP26 FSWP50	от 10 МГц до 8 ГГц от 10 МГц до 18 ГГц от 10 МГц до 18 ГГц
Диапазон отстройки частоты		от 10 мГц до 3 МГц
Погрешность измерений		< 2 дБ (ном)

Чувствительность вносимых фазовых шумов									
дБн/1Гц, Старт отстройки 1 Гц, фактор корреляции =10, уровень сигнала ≥10 дБм									
Входная частота	Отстройка частоты от несущей								
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	3 МГц	10 МГц
10 МГц	-106	-115	-128	-140	-148	-148	-148	-148	-148
1 ГГц	-115	-123	-137	-147	-160	-165	-165	-165	-165
10 ГГц	-85	-104	-120	-138	-148	-154	-164	-160	-160
16 ГГц	-82	-98	-120	-138	-148	-154	-164	-160	-160
Источник сигнала	от -50 дБм до +10 дБм, шаг 10 дБ								

Режим анализатора спектра (R&S®FSWP-B1)		
Диапазон частот	FSWP8 FSWP26 FSWP50	от 10 Гц до 8 ГГц от 10 Гц до 26,5 ГГц от 10 Гц до 50 ГГц
Разрешение по частоте		0,01 Гц
Фазовый шум	(несущая 1 Гц, отстройка 10 кГц)	-138 дБн (тип.)
Полосы разрешения (свирирующие и БПФ фильтры)	Стандартно	от 1 Гц до 10 МГц с кратностью 1/2/3/5
Полоса анализа	С опцией FSWP-B8	дополнительно: 20/ 50 и 80 МГц
Отображаемый средний уровень собственных шумов (DANL)	Без предусилителя С предусилителем (FSWP-B24)	-153 дБм (1 Гц) в диапазоне 1-3 ГГц -165 дБм (1 Гц) в диапазоне 60 МГц - 3 ГГц

Информация для заказа

Описание	Наименование	Код заказа
Анализатор фазовых шумов: от 1 МГц до 8 ГГц	R&S®FSWP8	1322.8003.08
Анализатор фазовых шумов: от 1 МГц до 26,5 ГГц	R&S®FSWP26	1322.8003.26
Анализатор фазовых шумов: от 1 МГц до 50 ГГц	R&S®FSWP50	1322.8003.50
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, CD с документацией. Для R&S®FSWP26: адаптер ВЧ входа 3,5 мм (APC3.5-совместимый) female/female Для R&S®FSWP50: адаптер ВЧ входа 1,85 мм female/female		
Аппаратные опции		
Анализ спектра и сигналов: от 10 Гц до 8/26/50 ГГц	R&S®FSWP-B1	1322.9997.08/26/50
Термостатированный кварцевый генератор (ОСХО)	R&S®FSWP-B4	1325.3890.02
Полосы разрешения > 10 МГц (необходима FSWP-B1)	R&S®FSWP-B8	1325.5028.xx
Управление внешним генератором	R&S®FSWP-B10	1325.5463.02
ВЧ-фильтр для измерения гармоник (необходима FSWP-B1)	R&S®FSWP-B13	1325.4350.02
Съемный жесткий диск	R&S®FSWP-B18	1331.4313.02
LO/F разъемы для внешних смесителей (необходима FSWP-B1)	R&S®FSWP-B21	1325.3848.02
Предусилитель: от 100 кГц до 8/ 26,5/ 50 ГГц (необходима опция FSWP-B1)	R&S®FSWP-B24	1325.3725.08/26/50
Кросс-корреляция до 8/ 26,5/ 50 ГГц	R&S®FSWP-B60	1322.9800.08/26/50
Кросс-корреляция (низкий ФШ) до 8/ 26,5/ 50 ГГц (включает опцию FSWP-B4)	R&S®FSWP-B61	1325.3719.08/26/50
Измерения вносимых фазовых шумов	R&S®FSWP-B64	1322.9900.26
Полоса анализа 80 МГц (необходима опция FSWP-B1)	R&S®FSWP-B80	1325.4338.02
Программные опции		
Измерение фазовых шумов импульсных сигналов	R&S®FSWP-K4	1325.5043.02
Измерение импульсных сигналов (необходима FSWP-B1)	R&S®FSWP-K6	1325.4421.02
Измерения боковых лепестков	R&S®FSWP-K6S	1325.5363.02
Анализ аналоговой модуляции AM/ЧМ/ФМ (необходима опция FSWP-B1)	R&S®FSWP-K7	1325.4238.02
Измерение коэффициента шума и усиления (необходима опция FSWP-B1)	R&S®FSWP-K30	1325.4244.02
Защита от несанкционированной записи	R&S®FSWP-K33	1325.5040.02
Векторный анализ сигналов	R&S®FSWP-K70	1325.4280.02
Дополнительные аксессуары и принадлежности		
Интерфейсный кабель IEC/IEEE, длина 1 м (2 м)	R&S®PCK	0292.2013.10/20
Крышка передней панели	R&S®ZZF-511	1174.8825.00
Комплект принадлежностей для установки в 19-дюймовую измерительную стойку	R&S®ZZA-KN5	1175.3040.00

Анализатор спектра и сигналов R&S®FSW

R&S®FSW8 / 13 / 26 / 43 / 50 / 67

От 2 Гц до 8 / 13,6 / 26,5 / 43,5 / 50 / 67 / 85 ГГц

Задаёт стандарт ВЧ-характеристик

Ваш новый критерий удобства в работе



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 52615-13, 53782-13, 58300-14

Краткое описание

Новый высокоэффективный анализатор спектра и сигналов R&S®FSW разработан в соответствии с высокими требованиями заказчиков. Благодаря низкому фазовому шуму, широкой полосе анализа, простому и интуитивно понятному управлению, анализатор позволяет быстро и легко выполнять измерения.

Основные свойства

- ▮ Диапазон частот от 2 Гц до 8 ГГц / 13,6 / 26,5 / 43,5 / 50 / 67 / 85 ГГц
- ▮ Низкий уровень фазового шума: -137 дБн/Гц при отстройке 10 кГц (несущая 1 ГГц); -112 дБн/Гц при отстройке 10 кГц (несущая 60 ГГц);
- ▮ Динамический диапазон измерений коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR) для WCDMA (с коррекцией шума) составляет -88 дБ;
- ▮ Полоса анализа до 2 ГГц;
- ▮ Общая погрешность измерения 0,4 дБ на частотах до 8 ГГц;
- ▮ Сенсорный экран высокого разрешения с диагональю 12,1 дюйма (31 см) обеспечивает удобство работы с прибором;
- ▮ Несколько задач измерения могут выполняться и отображаться параллельно.

Характерные особенности

ВЧ-характеристики, отвечающие самым взыскательным требованиям

- ▮ Непревзойденное значение фазового шума — идеально подходит для измерения параметров гетеродинов радаров и задач телекоммуникаций.

Великолепный динамический диапазон R&S®FSW для измерений фазового шума предоставляет преимущества разработчикам генераторов, синтезаторов и передающих систем. При отстройке от несущей 10 кГц величина фазового шума R&S®FSW составляет -137 дБн/Гц на частоте несущей 1 ГГц, -128 дБн/Гц на частоте несущей 10 ГГц и -112 дБн/Гц на частоте несущей 60 ГГц. Таким образом, R&S®FSW превосходит предыдущие анализаторы более чем на 10 дБ.

- ▮ Низкий отображаемый средний уровень собственных шумов (DANL) обеспечивает великолепный динамический диапазон для измерения паразитных составляющих.



2

Благодаря низкому отображаемому среднему уровню собственных шумов (DANL) (тип. зн. -159 дБмВт (1 Гц) на частоте 2 ГГц, -150 дБмВт (1 Гц) на частоте 25 ГГц, даже без использования предусилителя), R&S®FSW позволяет быстрее и надежнее проанализировать паразитные излучения в широком диапазоне частот. DANL может быть снижен еще на 13 дБ с помощью функции коррекции шума анализатора. Это позволяет пользователям идентифицировать даже самые незначительные паразитные сигналы, которые ранее были скрыты среди шумов, и эффективно оптимизировать передающую систему.

- ▮ Интегрированные фильтры верхних частот позволяют легко выполнить измерения гармоник.

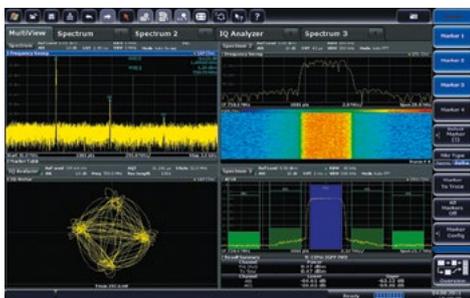
Для измерения гармонических составляющих передающих систем R&S®FSW может быть дополнительно оснащен переключаемыми фильтрами верхних частот (R&S®FSW-B13) для частот несущих до 1,5 ГГц. Это значительно расширяет динамический диапазон по сравнению с традиционными анализаторами спектра, поэтому можно обойтись без внешних фильтров. Это упрощает настройку испытательного комплекса, например для систем GSM, CDMA, WCDMA, LTE и TETRA.

- ▮ Высокая чувствительность даже на низких частотах;
- ▮ Высокая точность, погрешность измерения < 0,4 дБ вплоть до 8 ГГц;
- ▮ Непревзойденный динамический диапазон до 1 ГГц благодаря отдельному приемному тракту.

Готовность к будущему

- ▮ Ширина полосы анализа до 2 ГГц.

Требования к ширине полосы анализа непрерывно растут. Это становится очевидным при современных тенденциях развития СВЧ-индустрии: при измерении характеристик сигналов с несколькими несущими; при анализе радиолокационных сигналов; при испытаниях систем связи самых последних стандартов (5-е поколение (5G), сигналы IEEE 802.11ad WLAN, LTE) и других широкополосных сигналов. Имея в распоряжении полосы анализа до 2 ГГц нет необходимости прибегать к использованию внешнего программного обеспечения и дополнительным процедурам настройки / калибровки измерительного тракта.



Режим MultiView обеспечивает одновременный просмотр всех активных в данный момент каналов



Опции FSW-K6 и K6S позволяют одним нажатием кнопки производить анализ импульсных сигналов радиолокационных систем



Мультистандартный анализатор радиосигналов (MSRA): сигналы регистрируются один раз, затем параллельно анализируются в соответствии с различными стандартами и на различных частотах.

бражаться на экране. Опция FSW-K6S (анализ области боковых лепестков / анализ компрессии импульсов) расширяет возможности измерения параметров импульсных сигналов в радарных системах, использующих технологии сжатия импульсов. Опция позволяет выявить взаимосвязь между измеряемым импульсом и «идеальным» (опорным) импульсом, подобно тому как это происходит в приемнике радара. Вид корреляционной функции будет зависеть от формы сигнала, и степени расхождения между измеряемым и опорным сигналом. Расхождения между сигналами будут влиять и на форму главного лепестка, и на уровни боковых лепестков корреляционной функции. Также можно выбрать результаты, которые будут одновременно отображаться на экране, например: ширина главного лепестка, подавление и задержка боковых лепестков, интегрированная мощность главного и боковых лепестков, корреляция по мощности, частота/фаза главного лепестка.

Определение взаимовлияния между сигналами

Мультистандартный анализатор радиосигналов (MSRA)

Эту задачу позволяет решить новая функция мультистандартного анализатора радиосигналов, имеющаяся у R&S®FSW. Функция MSRA поддерживается в различных измерительных приложениях анализатора FSW: I/Q-анализаторе, анализе сигналов различных стандартов связи, анализе аналоговой модуляции (опция FSW-K7), общем векторном анализе сигналов (опция FSW-K70), анализе переходных процессов (опции FSW-K60, K60H и K60C) позволяет проводить одновременные измерения параметров различных сигналов на разных частотах, в пределах полосы частот анализа 500 МГц.

Конфигурация	Максимальная полоса частот анализа	Применение
Стандартная	10 МГц	• Стандартные области применения и измерения с одной несущей, например: WCDMA, cdma2000®, TD-SCDMA, TETRA
R&S®FSW-B28	28 МГц	• Измерения параметров модуляции сигналов WiMAX™, LTE, WLAN 802.11a/b/g
R&S®FSW-B40	40 МГц	• Измерения параметров модуляции сигналов 802.11n • Определение характеристик и линейаризация параметров усилителей
R&S®FSW-B80	80 МГц	• Определение характеристик и линейаризация параметров усилителей Измерения параметров широкополосных импульсов • Измерения параметров модуляции сигналов 802.11ac
R&S®FSW-B160	160 МГц	• Определение характеристик и линейаризация параметров усилителей Измерения параметров широкополосных импульсов • Измерения параметров модуляции сигналов 802.11ac
R&S®FSW-B320 R&S®FSW-B500 R&S®FSW-B2000	320 МГц 500 МГц 2 ГГц	• Определение характеристик и линейаризация параметров усилителей Измерения параметров широкополосных импульсов • Анализ сигналов с несколькими несущими • Измерения параметров радиолокационных импульсов • Измерения параметров сигналов самых последних систем связи

Очень удобный пользовательский интерфейс

Эффективная работа с прибором во многом зависит от удобства работы с ним.

- | Благодаря сенсорному дисплею высокого разрешения могут быть выполнены: изменения отдельных настроек, изменения параметров отображения, перемещения маркеров, масштабирование диаграмм, выбор методов анализа.
- | Благодаря полупрозрачным диалоговым окнам измеряемые сигналы всегда полностью видимы.
- | Клавиши UNDO/REDO отменяют /повторяют ранее выполненные действия. Функция очень полезна для восстановления состояния прибора, поскольку при случайном нажатии определенных кнопок могут быть потеряны многие настройки.
- | В зависимости от установленных опций, анализатор поддерживает множество режимов работы для различных задач анализа и разных типов сигналов. Имеется возможность активировать несколько измерительных каналов. Каждый канал отображается на экране в отдельной вкладке. Режим MultiView обеспечивает одновременный просмотр всех активных в данный момент каналов.

Идеальное решение для анализа радиолокационных систем

Анализ характеристик радиолокационных систем требует измерения многочисленных параметров импульсов. Опция R&S®FSW-K6 (импульсные измерения) позволяет одним касанием кнопки измерить все необходимые параметры, такие как длительность импульса, период импульсов, времена нарастания и спада импульса, падение мощности во время импульса и фазовую модуляцию внутри импульса, а также производит анализ тенденций на протяжении многих импульсов. Пользователь может выбрать результаты, которые будут одновременно ото-

Общий векторный анализ сигналов

Опция общего векторного анализа сигналов FSW-K70 основана на опции FSV-K70 для анализатора спектра и сигналов FSV. Кроме возможностей FSV-K70 опция FSW-K70 также обеспечивает:

- ▮ Загрузку пользовательских схем модуляции;
- ▮ Поддержку модуляций высокого уровня 512QAM и 1024QAM, а также простых схем модуляции 2-ASK и 4-ASK;
- ▮ Функцию эквалайзера;
- ▮ Режимы анализа последовательностей и мультистандартного анализа радиосигналов;
- ▮ Большие, по сравнению с FSV, скорость передаваемых данных (частота дискретизации до 10 ГГц) и количество окон измерения (до 16).

Опция измерений ЭМП для анализаторов спектра и сигналов FSW

Программная опция FSW-K54 обеспечивает проведение предварительных испытаний продукции на ЭМС и соответствует требованиям CISPR 16-1-1. Опция предлагает ЭМС-фильтры полос пропускания, детекторы (пиковый, средний, квазипиковый, среднеквадратический), предельные линии, ввод калибровочных коэффициентов для подключаемых аксессуаров (антенн, эквивалентов сети и т. д.) и автоматизирует процесс измерений.

Анализ аналоговых квадратурных сигналов

Опции FSW-B71 и B71E позволяют проводить анализ сигналов комплексной I/Q-модуляции, аналогично опции FSQ-B71. Опция FSW-B71 обеспечивает полосу пропускания 40 МГц, опция FSW-B71E расширяет полосу пропускания до 80 МГц. Анализ возможен в режиме I/Q-анализатора и в опциях по анализу радиокommunikационных сигналов типа FSW-K70.

Опция также поддерживает прямое подключение к аналоговым входам активных пробников серий RT-ZS/RT-ZD.

Анализ сигналов в реальном масштабе времени

Опция R&S®FSW-K160R позволяет осуществлять анализ спектра в реальном масштабе времени с полосой 160 МГц. 585000 преобразований БПФ в секунду дают возможность со 100 % вероятностью в пределах заданной погрешности по уровню перехватывать события с длительностью от 1,87 мкс. Установка опции возможна на любом анализаторе R&S®FSW с установленной опцией R&S®FSW-B160 на частотах от 2 Гц до 67 ГГц.

Анализ переходных процессов, скачков частоты и ЛЧМ

Базовая опция FSW-K60 обеспечивает запись захваченных прибором спектрограмм в полосе анализа до 320 МГц в накопительный буфер (память буфера до 20000 спектрограмм) и дальнейшее отображение частотных, амплитудных или фазовых зависимостей от времени как для всей области анализа, так и для выбираемого пользователем диапазона частот/времени.

Дополнительная опция FSW-K60H обеспечивает автоматическую регистрацию и анализ сигналов со скачкообразной перестройкой частоты, отображение результатов измере-

ния и статистики в конфигурируемой пользователем таблице. Результаты включают в себя следующие параметры: время простоя/переключения/генерации сигнала, частоты, отклонения частот и многое другое. Пользователь может выбрать между автоматической регистрацией перескоков частоты или предустановленными настройками, используя их для тестирования на соответствие определенному радиосигналу.

Дополнительная опция FSW-K60C обеспечивает автоматическую регистрацию и анализ ЛЧМ-сигналов с отображением результатов измерения параметров свипирования: скорости, направления, длительности, линейности. Аналогично опции FSW-K60H регистрация результатов измерения параметров ЛЧМ-сигналов может происходить автоматически либо по заданной пользователем модели. Область применения: тестирование ЛЧМ-радаров, используемых в современных автомобилях, высотомерах, обзорных РЛС, применяемых в военной или авиационной сфере.

Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот	R&S®FSW8	от 2 Гц до 8 ГГц
	R&S®FSW13	от 2 Гц до 13,6 ГГц
	R&S®FSW26	от 2 Гц до 26,5 ГГц
	R&S®FSW43	от 2 Гц до 43,5 ГГц
	R&S®FSW50	от 2 Гц до 50 ГГц
	R&S®FSW67	от 2 Гц до 67 ГГц
	R&S®FSW85	от 2 Гц до 85 ГГц
Уход частоты опорного генератора за счет старения		1 × 10 ⁻⁷ /год
	с опцией R&S®FSW-B4	3 × 10 ⁻⁹ /год

Ширина спектра		
Полосы разрешения	Стандартная развертка	от 1 Гц до 10 МГц
	С опцией R&S®FSW-B8 (при нулевой полосе обзора)	дополнительно 20 МГц, 50 МГц и 80 МГц
	Канальные фильтры	от 100 Гц до 10 МГц;
	С опцией R&S®FSW-B8	дополнительно 20 МГц, 50 МГц и 80 МГц
	EMI-фильтры (только с опцией R&S®FSW-K54)	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
	Видеофильтры	от 1 Гц до 10 МГц;
Полоса демодуляции I/Q	Стандартно	дополнительно 20 МГц, 50 МГц и 80 МГц 10 МГц (ном.)
	С опцией R&S®FSW-B28	дополнительно 20/28 МГц
	С опцией R&S®FSW-B40	доп. 20/28/40 МГц
	С опцией R&S®FSW-B80	доп. 20/28/40/80 МГц
	С опцией R&S®FSW-B160	доп. 20/28/40/80/160 МГц
	С опцией R&S®FSW-B320	доп. 20/28/40/80/160/320 МГц
	С опцией R&S®FSW-B500	доп. 20/28/40/80/160/320/500 МГц
С опцией R&S®FSW-B2000	от 8 кГц до 2 ГГц	
Глубина памяти на каждый канал I и Q данных		400 млн отсчетов

Отображаемый средний уровень шума (DANL)		
	2 ГГц	тип. зн. -156 дБмВт (1 Гц)
	2 ГГц с опцией R&S®FSW-B13	тип. зн. -159 дБмВт (1 Гц)
	8 ГГц	тип. зн. -156 дБмВт (1 Гц)
	25 ГГц	тип. зн. -150 дБмВт (1 Гц)
Отображаемый средний уровень шума (DANL) с предусилителем (опция R&S®FSW-B24)	40 ГГц	тип. зн. -145 дБмВт (1 Гц)
	8 ГГц	тип. зн. -169 дБмВт (1 Гц)
	26 ГГц	тип. зн. -161 дБмВт (1 Гц)
	40 ГГц	тип. зн. -164 дБмВт (1 Гц)
	48 ГГц	тип. зн. -163 дБмВт (1 Гц)
	60 ГГц	тип. зн. -152 дБмВт (1 Гц)
Отображаемый средний уровень шума с шумодавлением, предусилитель выключен	2 ГГц	тип. зн. -169 дБмВт (1 Гц)

Интермодуляционные искажения		
Точка пересечения 3-го порядка (TOI)	f < 1 ГГц	тип. зн. +30 дБмВт
	f < 3 ГГц	тип. зн. +25 дБмВт
	от 8 ГГц до 26 ГГц	тип. зн. +17 дБмВт
	от 13,6 ГГц до 40 ГГц (для FSW43)	тип. зн. +15 дБмВт

Динамический диапазон измерения ACLR WCDMA	
с шумоподавлением	88 дБ

Фазовый шум		
отстройка от несущей 10 кГц	несущая 500 МГц	тип. зн. -140 дБн (1 Гц)
	несущая 1 ГГц	тип. зн. -137 дБн (1 Гц)
	несущая 10 ГГц	тип. зн. -128 дБн (1 Гц)
	несущая 40 ГГц	тип. зн. -117 дБн (1 Гц)
	несущая 50 ГГц	тип. зн. -114 дБн (1 Гц)
	несущая 60 ГГц	тип. зн. -112 дБн (1 Гц)

Суммарная погрешность измерений	
от 9 кГц до 8 ГГц	0,4 дБ

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор спектра и сигналов от 2 Гц до 8 ГГц	R&S®FSW8	1312.8000K08
Анализатор спектра и сигналов от 2 Гц до 13,6 ГГц	R&S®FSW13	1312.8000K13
Анализатор спектра и сигналов от 2 Гц до 26,5 ГГц	R&S®FSW26	1312.8000K26
Анализатор спектра и сигналов от 2 Гц до 43,5 ГГц	R&S®FSW43	1312.8000.43
Анализатор спектра и сигналов от 2 Гц до 50 ГГц	R&S®FSW50	1312.8000.50
Анализатор спектра и сигналов от 2 Гц до 67 ГГц	R&S®FSW67	1312.8000.67
Анализатор спектра и сигналов от 2 Гц до 85 ГГц	R&S®FSW85	1312.8000.85
Аппаратные опции		
Термостатированный кварцевый генератор	R&S®FSW-B4	1313.0703.02
Расширение полосы пропускания фильтров ПЧ >10 МГц (для R&S®FSW8/13/26)	R&S®FSW-B8	1313.2464.26
Расширение полосы пропускания фильтров ПЧ >10 МГц (для R&S®FSW43/50/67)	R&S®FSW-B8	1313.2464.02
Управление внешним генератором	R&S®FSW-B10	1313.1622.02
Фильтры верхних частот	R&S®FSW-B13	1313.0761.02
Интерфейс цифровых сигналов модуляции	R&S®FSW-B17	1313.0784.02
Полупроводниковый съемный диск	R&S®FSW-B18	1313.0790.02
LO/IF разъемы для внешних смесителей для R&S®FSW26	R&S®FSW-B21	1313.1100.26
LO/IF разъемы для внешних смесителей для R&S®FSW43/50/67	R&S®FSW-B21	1313.1100.43
Предусилитель от 100 кГц до 8/13 ГГц для FSW8/13	R&S®FSW-B24	1313.0832.13
Предусилитель от 100 кГц до 26 ГГц для FSW26	R&S®FSW-B24	1313.0832.26
Предусилитель от 100 кГц до 43,5 ГГц для FSW43/67	R&S®FSW-B24	1313.0832.43
Предусилитель от 100 кГц до 50 ГГц для FSW50	R&S®FSW-B24	1313.0832.49
Предусилитель от 100 кГц до 50 ГГц для FSW50 (требуется оформление экспортной лицензии)	R&S®FSW-B24	1313.0832.51
Предусилитель от 100 кГц до 67 ГГц для FSW67 (требуется оформление экспортной лицензии)	R&S®FSW-B24	1313.0832.67
Электронный аттенуатор 30 дБ с шагом настройки 1 дБ; до 8 ГГц для R&S®FSW8 или до 13,6 ГГц для R&S®FSW13/26	R&S®FSW-B25	1313.0990.02
Расширение полосы анализа до 28 МГц	R&S®FSW-B28	1313.1645.02
USB-порты прибора только для считывания данных	R&S®FSW-B33	1313.3602.02
Расширение полосы анализа до 40 МГц	R&S®FSW-B40	1313.0861.02
Модернизация полосы анализа с 28 МГц до 40 МГц	R&S®FSW-U40	1313.5205.02
Входы аналоговых модулирующих сигналов для FSW8 и FSW13	R&S®FSW-B71	1313.1651.13
Входы аналоговых модулирующих сигналов для FSW26/43/50	R&S®FSW-B71	1313.1651.26
Входы аналоговых модулирующих сигналов для FSW67	R&S®FSW-B71	1313.1651.67
Расширение полосы пропускания входов аналоговых модулирующих сигналов до 80 МГц	R&S®FSW-B71e	1313.6547.02
Расширение полосы анализа до 80 МГц	R&S®FSW-B80	1313.0878.02
Модернизация полосы анализа с 40 МГц до 80 МГц	R&S®FSW-U80	1313.5211.02
Расширение полосы анализа до 160 МГц	R&S®FSW-B160	1313.1668.02
Модернизация полосы анализа с 80 МГц до 160 МГц	R&S®FSW-U160	1313.3754.02
Расширение полосы анализа до 320 МГц	R&S®FSW-B320	1313.7172.02
Модернизация полосы анализа с 160 МГц до 320 МГц	R&S®FSW-U320	1313.7189.02
Расширение полосы анализа до 512 МГц	R&S®FSW-B512	1313.4296.04
Расширение полосы анализа до 2 ГГц	R&S®FSW-B2000	1325.4750.xx
Модернизация полосы анализа до 2 ГГц (для FSW26/50/67)	R&S®FSW-U2000	1325.5405.xx
Анализ в реальном масштабе времени в полосе 160 МГц	R&S®FSW-B160R	1325.4850.06
Анализ в реальном масштабе времени в полосе 512 МГц	R&S®FSW-B512R	1313.4296.06
Программные опции		
Импульсные измерения	R&S®FSW-K6	1313.1322.02
Измерения параметров боковых лепестков	R&S®FSW-K6S	1325.3783.02
Анализ аналоговой модуляции AM/ЧМ/ФМ	R&S®FSW-K7	1313.1339.02
Анализ сигналов GSM/EDGE/EDGEvo/AMOS	R&S®FSW-K10	1313.1368.02
Измерения сигналов VOR/ILS	R&S®FSW-K15	1331.4388.02
Измерение ГВЗ многочастотным методом	R&S®FSW-K17	1313.4150.02
Измерения усилителей	R&S®FSW-K18	1325.2170.02

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измерение коэффициента шума и усиления	R&S®FSW-K30	1313.1380.02
Защита от несанкционированной записи	R&S®FSW-K33	1322.0793.02
Измерение фазовых шумов	R&S®FSW-K40	1313.1397.02
Измерения электромагнитных помех	R&S®FSW-K54	1313.1400.02
Анализ переходных процессов	R&S®FSW-K60	1313.7495.02
Анализ сигналов со скачкообразной перестройкой частоты (требуется опция FSW-K60)	R&S®FSW-K60H	1322.9916.02
Анализ ЛЧМ-сигналов	R&S®FSW-K60C	1322.9745.02
Общий векторный анализ сигналов	R&S®FSW-K70	1313.1416.02
Анализ сигналов базовых станций 3GPP, включая HSDPA и HSDPA+	R&S®FSW-K72	1313.1422.02
Анализ сигналов абонентских устройств 3GPP, включая HSUPA и HSDPA+	R&S®FSW-K73	1313.1439.02
Измерение сигналов базовых станций TD-SCDMA	R&S®FSW-K76	1313.1445.02
Измерение сигналов абонентских устройств TD-SCDMA	R&S®FSW-K77	1313.1451.02
Анализ сигналов базовых станций cdma2000	R&S®FSW-K82	1313.1468.02
Анализ сигналов абонентских устройств cdma2000	R&S®FSW-K83	1313.1474.02
Анализ сигналов базовых станций 1xEV-DO	R&S®FSW-K84	1313.1480.02
Анализ сигналов абонентских устройств 1xEV-DO	R&S®FSW-K85	1313.1497.02
Анализ сигналов WLAN IEEE 802.11a/b/g	R&S®FSW-K91	1313.1500.02
Анализ сигналов WLAN IEEE 802.11n	R&S®FSW-K91n	1313.1516.02
Анализ сигналов WLAN 802.11ac	R&S®FSW-K91ac	1313.4209.02
Анализ сигналов WLAN IEEE 802.11p	R&S®FSW-K91p	1321.5646.02
Анализ сигналов WLAN 802.11ad	R&S®FSW-K95	1313.1639.02
Анализ нисходящих сигналов EUTRA/LTE FDD	R&S®FS-K100	1309.9951.02
Анализ сигналов абонентских устройств EUTRA/LTE FDD	R&S®FSW-K101	1313.1551.02
Анализ нисходящих MIMO-сигналов EUTRA/LTE (требуется опция FSW-K100 или FSW-K104)	R&S®FSW-K102	1313.1568.02
Анализ восходящих сигналов EUTRA/LTE-Advanced (требуется опция FSW-K101 или FSW-K105)	R&S®FS-K103	1313.2487.02
Анализ нисходящих сигналов EUTRA/LTE TDD	R&S®FS-K104	1309.9968.02
Анализ сигналов абонентских устройств EUTRA/LTE TDD	R&S®FSW-K105	1313.1580.02
Анализ в реальном масштабе времени в полосе 160 МГц	R&S®FSW-K160RE	1313.7766.02
ПО для анализа сигналов		
ПО для векторного анализа сигналов OFDM	R&S®FS-K96	1310.0202.06
Анализ нисходящих сигналов LTE FDD	R&S®FS-K96PC	1310.0219.06
Анализ восходящих сигналов LTE FDD	R&S®FS-K100PC	1309.9916.02
Анализ нисходящих сигналов LTE FDD	R&S®FS-K101PC	1309.9922.02
Анализ нисходящих MIMO-сигналов EUTRA/LTE (требуется опция FS-K100PC или FS-K104PC)	R&S®FS-K102PC	1309.9939.02
Анализ восходящих MIMO-сигналов EUTRA/LTE (Требуется FS-K101PC или FS-K105PC)	R&S®FS-K103PC	1309.9945.06
Анализ нисходящих сигналов LTE TDD	R&S®FS-K104PC	1309.9951.02
Анализ восходящих сигналов LTE TDD	R&S®FS-K105PC	1309.9968.02
ПО для анализа искажений (см. описание анализатора R&S®FSV)	R&S®FS-K130PC	1310.0090.06
Принадлежности		
Гармонический смеситель от 40 ГГц до 60 ГГц	R&S®FS-Z60	1089.0799.02
Гармонический смеситель от 50 ГГц до 75 ГГц	R&S®FS-Z75	1048.0271.02
Гармонический смеситель от 60 ГГц до 90 ГГц	R&S®FS-Z90	1048.0371.02
Гармонический смеситель от 75 ГГц до 110 ГГц	R&S®FS-Z110	1048.0471.02
Гармонический смеситель от 90 ГГц до 140 ГГц	RPG®FS-Z140	3622.0708.02
Гармонический смеситель от 110 ГГц до 170 ГГц	RPG®FS-Z170	3622.0714.02
Гармонический смеситель от 140 ГГц до 220 ГГц	RPG®FS-Z220	3593.3250.02
Гармонический смеситель от 220 ГГц до 325 ГГц	RPG®FS-Z325	3593.3267.02
Гармонический смеситель от 325 ГГц до 500 ГГц	RPG®FS-Z500	3593.3273.02

Анализатор спектра HMS-X

Диапазон частот от 100 кГц до 1,6 / 3 ГГц

Краткое описание

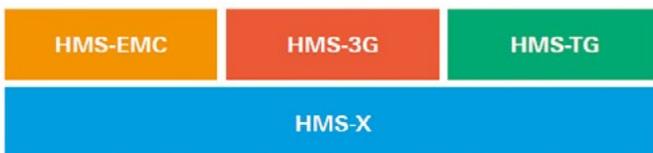
Анализатор HMS-X это компактный, экономичный прибор, обладающий всеми необходимыми возможностями анализа спектра. Неплохие радиотехнические характеристики и высокая точность измерений гарантируют получение надежных результатов. Широкий ассортимент аксессуаров и дополнительных принадлежностей делают анализатор HMS-X идеальным «партнером» для многих приложений.

Основные свойства

- | Диапазон частот от 100 кГц до 1,6 или 3 ГГц;
- | Чувствительность -135 дБм с предусилителем;
- | Полосы разрешения от 100 кГц до 1 МГц;
- | Точность измерения уровня 0,5 дБ (тип.);
- | Время свипирования от 20 мс до 1000 с;
- | Большой выбор детекторов;
- | До 8 маркеров;
- | АМ/ЧМ демодулятор (разъем для наушников и встроенный громкоговоритель);
- | Большой выбор принадлежностей для проведения измерений на ЭМС;
- | Поддерживаемые интерфейсы: RS-232/USB/GPIB/Ethernet;
- | Цветной дисплей диагональю 16,5 см;
- | Масса 3,6 кг.

Характерные особенности

Базовый блок анализатора спектра HMS-X работает в диапазоне частот до 1,6 ГГц. В зависимости от требований заказчика, базовые возможности прибора могут быть значительно расширены с помощью программных опций (ваучеров), посредством ввода лицензионного ключа.



Опция HMS-3G расширяет частотный диапазон до 3 ГГц. Для измерений передаточных характеристик прибор может быть укомплектован следящим генератором — опция HMS-TG. А при наличии опции HMS-EMC, анализатор приобретает предусилитель и возможность проведения предварительных испытаний на электромагнитную совместимость (ЭМС).



Широкий выбор дополнительных принадлежностей

HMS-X это легкий компактный настольный прибор глубиной всего 220 мм, экономящий дефицитное место на рабочем столе. Его, также, можно разместить в составе 19-дюймовой измерительной стойке. Малый вес 3,6 кг и поворотная ручка обеспечивают легкость переноски и транспортировки.



Управление прибором можно производить как непосредственно, с помощью кнопок на передней панели, так и дистанционно, с использованием шин RS-232/USB/GPIB/LAN. Соответствующие интерфейсные платы располагаются, как обычно, на задней панели анализатора. Для их установки нет необходимости отправлять прибор в сервисный центр. Это легко осуществляется своими силами на рабочем месте.



Для обнаружения и оценки источников радиопомех, а также для выявления проблемы ЭМП на уровне макетов и прототипов, применяются наборы пробников ближнего поля HZ530 (до 1 ГГц) и HZ540/550 (до 3 ГГц). Пробники позволяют оценивать излучаемые поля и выполнять сравнительные измерения по эффективности экранирования. Для проведения комплексных оценочных (предварительных) испытаний на ЭМС можно воспользоваться целыми комплектами HMS-SET1 или SET2 (до 1 или 3 ГГц), в состав которых, помимо анализатора с пробниками HZ530 или 540 входит эквивалент сети HM6050-2 и специальное ПО HMEexplorer.



Наименование параметра	Значение
Диапазон частот: Базовый блок HMS-X с опцией HMS-3G	100 кГц – 1,6 ГГц 100 кГц – 3 ГГц
Стабильность опорного генератора (старение)	$\pm 1 \times 10^{-6}$ (за год)
Частотомер (требуется HMS-EMC): Разрешение Погрешность	1 Гц \pm (частота * погрешность опорной частоты)
Полосы разрешения: По уровню -3 Дб По уровню -6 дБ (опция HMS-EMC)	10 кГц – 1 МГц (с шагом 1–3), 200 кГц 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
Полосы видеофильтра: Базовый блок HMS-X с опцией HMS-3G	1 кГц – 1 МГц (с шагом 1–3) 10 Гц – 1 МГц (с шагом 1–3)
Время свипирования: Sweep = 0 Гц Sweep > 0 Гц	от 2 мс до 100 с от 20 мс до 1000 с
Чистота спектра, фазовый шум: при отстройке 30 кГц на несущей 500 МГц при отстройке 100 кГц на несущей 500 МГц при отстройке 1 МГц на несущей 500 МГц	<-85 дБн/Гц <-100 дБн/Гц <-120 дБн/Гц
Отображаемый средний уровень собственного шума (DANL)	-124 дБм тип. (-135 дБм тип. с HMS-EMC)
Точка пересечения 3-го порядка (TOI)	тип. +13 дБм
Детекторы	Авто-, мин.-, макс.-пиковый, отсчетов, СКЗ, среднего значения, квази-пиковый (с опцией HMS-EMC)
Погрешность измерения уровня	<1,5 дБ, тип. 0,5 дБ
Маркеры	до 8
Следящий генератор: Диапазон частот Уровень выходного сигнала	от 5 МГц до 1,6 / 3 ГГц от -20 дБм до 0 дБм
Дисплей	Цветной TFT диагональю 16,5 см (6,5")
Интерфейсы	Сдвоенный USB/RS-232 (HO720), USB (передняя панель), USB-принтер (задняя панель), DVI-D для внешнего монитора
Питание	105/253 В, 50/60 Гц, CAT II
Потребляемая мощность	макс. 40 Вт при 230 В, 50 Гц
Диапазон рабочих температур	0 +5 до +40 °С
Габариты (Ш-В-Г)	285 мм - 175 мм - 220 мм
Масса:	3,6 кг

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор спектра с диапазоном от 100 кГц до 1,6 ГГц	HMS-X	3593.2219.02
Расширение частотного диапазона до 3 ГГц	HMS-3G	5800.2254.02
Активация встроенного следящего генератора	HMS-TG	5800.2260.02
Возможность проведения предварительных испытаний на ЭМС и предусилитель	HMS-EMC	5800.2277.02
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, компакт-диск, программное обеспечение		
Дополнительные опции и рекомендуемые принадлежности		
Апгрейд (код активации программной опции) встроенный следящий генератор	HV211	5800.2290.02
Апгрейд (код активации программной опции) расширение частотного диапазона до 3 ГГц	HV212	5800.2302.02
Апгрейд (код активации программной опции) предварительные испытания на ЭМС и предусилитель	HV213	5800.2319.02
Сдвоенный интерфейс RS-232/USB	HO720	3594.3660.02
Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB	HO732	5800.3209.02
Интерфейс IEEE-488 (GPIB)	HO740	3622.3194.02
Интерфейсный USB-кабель 1,8 м	HZ13	3594.3890.02
Интерфейсный последовательный кабель Sub-D 9-пин, 1,8 м	HZ14	3594.3902.02
Переходник (адаптер) BNC-4 мм banana	HZ20	3594.3977.02
Измерительный кабель, 50 Ω, BNC-BNC, 0,5 м	HZ33	3594.4073.02
Измерительный кабель, 50 Ω, BNC-BNC, 1 м	HZ34	3594.4096.02
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку, 4RU	HZ46	3594.6399.02
Кабель GPIB, 2 м	HZ72	3594.4296.02
Чехол для защиты и транспортировки прибора	HZ99	3594.6447.02
Антенна с разъемом BNC	HZ520	3594.4167.02
Оконечная нагрузка 50 Ω, разъем N-тип	HZ525	3594.6401.02
КСВН-мост (3 ГГц)	HZ547	3594.6424.02
Ограничитель кратковременных помех	HZ560	3594.4250.02
Преобразователь 75 Ω - 50 Ω	HZ575	3594.4273.02
Активный пробник: 1 ГГц, 0,9 пФ, 1 МΩ	HZ030	3594.6460.02
Набор пробников ближнего поля для анализа ЭМП (до 1 ГГц): (активные пробники E-поля, H-поля, с высоким импедансом, BNC-кабель и шнур питания)	HZ530	3594.4180.02
Набор пробников ближнего поля для анализа ЭМП (до 3 ГГц): (пробники E-поля (HZ551), H-поля (HZ552), с высоким импедансом (HZ553), кабель N-SMA)	HZ540	3594.4196.02
Набор пробников ближнего поля для анализа ЭМП (3 ГГц): (набор HZ540 (без HZ553) + пробник малой емкости HZ555)	HZ540L	3594.6418.02
Расширенный набор пробников ближнего поля (до 3 ГГц): (набор HZ540 + пробник H-поля (HZ554) + активная антенна HZ556)	HZ550	3594.4221.02
Расширенный набор пробников ближнего поля (до 3 ГГц): (набор HZ550 (без HZ553) + пробник малой емкости HZ555)	HZ550L	3594.6430.02
Двухпроводный V-эквивалент сети (LISN)	HM6050-2	3594.4415.02
Комплект для предварительных испытаний на ЭМС (1 ГГц): (в составе: HMS-X+EMC, HM6050-2, HZ530, ПО HMEplorer)	EMC-SET1	3593.2225.02
Комплект для предварительных испытаний на ЭМС (3 ГГц): (в составе: HMS-X+3G+EMC, HM6050-2, HZ540, ПО HMEplorer)	EMC-SET2	3593.2231.02

Анализатор R&S®EVS300 ILS/VOR

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



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 43985-10

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.

Анализ сигналов GBAS систем:

Программная опция K9 для анализаторов EVS 300 позволяет проводить верификацию и измерение параметров как назем-



ных, так и воздушных систем посадки самолетов GBAS (передача скорректированных координат GPS в дифференциальном режиме относительно опорных наземных антенн). Опция позволяет производить измерения уровня сигнала, отклонения частоты выбранных тайм-слотов, производить идентификацию SSID и GBAS ID, длительности посылки пакетов и типов сообщений и другую информацию GBAS сигнала.

Анализ сигналов SCAT-систем

Программная опция K10 позволяет проводить верификацию и измерение параметров как наземных, так и воздушных систем посадки самолетов SCAT. Опция одновременно собирает данные об идентификаторе слота (SLID), идентификаторе SCAT, длительности посылки пакетов и другую информацию SCAT-сигнала. Детальная информация отображается для каждого тайм-слота. В дополнение к демодуляции и индикации специальных SCAT-данных, опция позволяет производить измерения уровня сигнала и отклонения частоты.

Режим долговременных измерений

- | Наблюдение за сигналами удаленной станции в течение длительного 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 $+55^{\circ}\text{C}$
- | 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

2

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)	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)	от -120 до +20 дБмВт
Девияция при -30 дБмВт	<0.8 дБ
Нелинейность в диапазоне от -40 дБ до +30 дБ	<0.5 дБ
Макс. входная мощность	+13 дБмВт
Собственные шумы (режим малых шумов)	< -115 дБмВт
Перекрестная модуляция (интермодуляция)	
Точка пересечения по интермодуляционным составляющим третьего порядка, IP3 (2 × 10 дБмВт, f > 200 кГц, режим малых искажений)	>20 дБмВт
Анализ сигнала ILS	
Диапазон входного уровня	от -80 до +10 дБмВт
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	от -80 до +10 дБмВт
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 ±50 Гц ²⁾	≤0,5 Гц
ID-тона 1020 Гц ±20 Гц	≤5,0 Гц

Частота	
Диапазон входного уровня	от -80 до +10 дБмВт
Азимут, 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
Девияция 1020 Гц ±50 Гц ²⁾	≤5,0 Гц
Девияция 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 (флеш-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 (опция 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

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор ILS/VOR	R&S®EVS300	3544.4005.02
Аппаратные 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
Программные опции		
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

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Режим быстрого преобразования Фурье	R&S®EVS-K4	5201.5922.00
Поддержка датчиков мощности Rohde & Schwarz	R&S®EVS-K5	5201.8644.02
Измерение модуляции DME	R&S®EVS-K6	5201.8650.02
Режим осциллографа	R&S®EVS-K7	5201.8667.02
Пакет опций «EVS-K5 + EVS-K6»	R&S®EVS-K8	5201.8696.02
Режим GBAS	R&S®EVS-K9	5202.8154.02
Режим SCAT	R&S®EVS-K10	5201.7783.00

Программное обеспечение для анализа сигналов. R&S®VSE

Анализ различных типов сигналов на ПК
в дополнение к измерительному прибору

Краткое описание

Используя огромный опыт в области разработки решений для анализа сигналов, компания Rohde&Schwarz предлагает пользователям новое программное обеспечение для работы с различными типами сигналов и стандартов передачи данных при помощи персонального компьютера в дополнение к измерительному прибору.

Программное обеспечение R&S®VSE – Vector Signal Explorer построено на платформе обработки анализа сигналов уже прекрасно зарекомендовавшего себя анализатора спектра и сигналов высшего класса модели FSW, с оптимизацией для работы на ПК. Данное ПО предлагает пользователю широчайший набор инструментов с тем же интуитивно понятным графическим интерфейсом.



Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
VSE - базовое программное обеспечение (необходим лицензионный ключ R&S®FSPC)	R&S®VSE	1320.7500.06
Лицензионный ключ	R&S®FSPC	1310.0090.03
Анализ импульсных сигналов	R&S®VSE-K6	1320.7516.06
Анализ аналоговых видов модуляций	R&S®VSE-K7	1320.7539.06
Векторный анализ сигналов	R&S®VSE-K70	1320.7522.06
Измерения стандарта 3GPP FDD	R&S®VSE-K72	1320.7580.06
Измерения стандарта IEEE 802.11a/b/g	R&S®VSE-K91	1320.7597.02
Измерения стандарта IEEE 802.11n	R&S®VSE-K91N	1320.7600.02
Измерения стандарта IEEE 802.11ac	R&S®VSE-K91AC	1320.7616.02
Измерения стандарта IEEE 802.11p	R&S®VSE-K91p	1320.7680.02
Измерения стандарта EUTRA/LTE FDD Uplink and Downlink	R&S®VSE-K100	1320.7545.06
Измерения стандарта EUTRA/LTE TDD Uplink and Downlink	R&S®VSE-K104	1320.7568.06
Поддержка программного обеспечения VSE	R&S®VSE-SWM	1320.7622.81



Основные свойства

- | Поддержка множества приборов R&S®FSL, FPS, FSV, FSW, RTO.
- | Управление множеством инструментов на одном ПК.
- | Работа с I/Q-данными (как непосредственно с прибора, так и с записанными файлами).
- | Широкий набор измерительных приложений.

Характерные особенности

Являясь средством постобработки, R&S®VSE позволяет записывать, проигрывать, демодулировать сигналы и применять различные маркерные измерения, получая первичную информацию посредством одного из поддерживаемых анализаторов спектра R&S®FSL, FPS, FSV, FSW или осциллографа модели R&S®RTO. Передача данных для обработки в VSE на ПК осуществляется посредством LAN-интерфейса.

Примечательными особенностями ПО являются возможности по удаленному управлению как приборами, так и самим ПО, а также поддержка работы с несколькими инструментами и возможность работы с файлами, записанными ранее, т. е. без подключения анализатора.

Тестовый приемник электромагнитных помех R&S®ESL

3

R&S®ESL3: от 9 кГц до 3 ГГц

R&S®ESL6: от 9 кГц до 6 ГГц

Компактный и экономичный измерительный приемник



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 41606-09

Краткое описание

Тестовый приемник R&S®ESL сочетает в себе сразу два прибора: измерительный ЭМП-приемник для проведения испытаний на ЭМС, согласно последним стандартам, и полнофункциональный анализатор спектра для разнообразных лабораторных задач. Приемник R&S®ESL – это идеальный выбор в условиях ограниченного бюджета.

Основные свойства

- ▮ Диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц или от 9 кГц до 6 ГГц, охватывающий практически все промышленные стандарты по испытаниям на ЭМС;
- ▮ Впервые применяемая в экономичном классе приборов комбинация измерительного ЭМП-приемника и анализатора спектра;
- ▮ Все основные функции современного тестового приемника, в том числе полностью автоматизированные последовательности испытаний;
- ▮ Взвешивающие детекторы: максимального, минимального, среднего значения, среднеквадратический, квазипиковый, а также усредняющий по постоянной времени прибора и со среднеквадратическим усреднением согласно последней версии стандарта CISPR 16-1-1;
- ▮ Компактный, легкий прибор, который может работать от батареи в случае мобильного применения.

Характерные особенности

Высокоточные, воспроизводимые результаты благодаря отличным ВЧ-характеристикам

- ▮ Погрешность по амплитуде: 0,5 дБ;
- ▮ Точка компрессии по уровню 1 дБ: +5 дБмВт;
- ▮ ВЧ-вход с защитой от импульсного напряжения: до 10 мВтс;
- ▮ Средний уровень собственного шума (DANL) с предусилителем: менее -152 дБмВт (1 Гц);
- ▮ Полосы разрешения: от 10 Гц до 10 МГц (по уровню -3 дБ), 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц (по уровню -6 дБ), 1 МГц (импульсн.).



Находящееся вне конкуренции для приборов данного класса соотношение между стоимостью и техническими характеристиками

- ▮ Два измерительных прибора в одном: тестовый ЭМП-приемник и анализатор спектра;
- ▮ Малые затраты на приобретение;
- ▮ Наилучшие ВЧ-характеристики среди приборов своего класса;
- ▮ Исчерпывающий набор измерительных функций и методов оценивания;
- ▮ Недорогие, легко подключаемые опции.

Интуитивно понятное управление, как у всех тестовых приемников компании Rohde&Schwarz

- ▮ Настройки режима сканирования в понятном табличном представлении;
- ▮ Возможность одновременного измерения с помощью нескольких детекторов;
- ▮ Предварительно заданные коэффициенты антенн и предельные линии в соответствии с промышленными стандартами;
- ▮ Выборочный контроль критического уровня помех с помощью функций TUNE to MARKER и MARKER TRACK;
- ▮ Одновременное измерение с использованием до четырех детекторов;
- ▮ Отображение крупной столбчатой диаграммы при использовании функции удержания максимального значения MAX HOLD для более четкого представления измеренных значений.

Простота модернизации, большой набор интерфейсов

- ▮ Подключение и работа с опциями без разборки прибора;
- ▮ Дополнительные интерфейсы, расширяющие возможности применения тестового приемника R&S®ESL (выход видеосигнала, выход ПЧ, дистанционное управление цепями стабилизации импеданса линии).

Легкий и компактный, подходит для монтажа, обслуживания и штатной работы

- ▮ Простота транспортировки благодаря компактным размерам и малому весу;
- ▮ Работа от внутренней перезаряжаемой батареи независимо от источника питания переменного тока (опция);
- ▮ Измерение мощности с помощью датчиков мощности R&S®NRP-Zxx.

Краткие технические характеристики

	R&S®ESL3	R&S®ESL3	R&S®ESL6	R&S®ESL6
Диапазон частот	от 9 кГц до 3 ГГц		от 9 кГц до 6 ГГц	
Точность воспроизведения частоты	1 × 10 ⁻⁶			
С опорным генератором R&S®FSL-B4 (ОСХО)	1 × 10 ⁻⁷			
Время измерения				
Режим приемника/сканирование (на шаг частоты)	выбор от 100 мкс до 100 с			
Режим анализатора/время развертки	выбор от 2,5 мс до 16000 с, нулевая полоса обзора – от 1 мкс до 16000 с			
Полоса разрешения (по уровню -3 дБ)	от 10 Гц до 10 МГц с кратностью шага 1/3			
Полоса разрешения (по уровню -6 дБ)	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц (импульсн.)			
Полоса видеофильтра	от 1 Гц до 10 МГц с кратностью шага 1/3			
Уровень				
Макс. уровень радиосигнала (входное ослабление ≥ 10 дБ)	+30 дБмВт (= 1 Вт)			
Максимальная импульсная энергия	10 мВт·с			
Максимальное импульсное напряжение	150 В			
Точка пересечения третьего порядка (ТОI)	тип. +18 дБмВт			
Точка компрессии по уровню 1 дБ	+5 дБмВт			
Средний уровень собственных шумов (DANL) (с полосой разрешения 1 Гц (БПФ-фильтр) и предусилителем R&S®FSL-B22)				
9 кГц < f < 3 МГц	тип. -115 дБмВт			
f = 500 МГц	тип. -162 дБмВт			
f = 3 ГГц	тип. -158 дБмВт			
Детекторы	полож./отриц. пиковый, автопиковый, среднеквадратический, квазипиковый, усредняющий, отсчетов, усредняющий с постоянной времени прибора (среднее CISPR), среднеквадратического усреднения (CISPR RMS)			
Погрешность измерения уровня	f < 3 ГГц (<0,5 дБ) f < 6 ГГц (<0,8 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 до 0 дБмВт	–	от -20 до 0 дБмВт

3
Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Тестовый приемник электромагнитных помех, от 9 кГц до 3 ГГц	R&S®ESL3	1300.5001.03
Тестовый приемник электромагнитных помех, от 9 кГц до 3 ГГц, со следящим генератором	R&S®ESL3	1300.5001.13
Тестовый приемник электромагнитных помех, от 9 кГц до 6 ГГц	R&S®ESL6	1300.5001.06
Тестовый приемник электромагнитных помех, от 9 кГц до 6 ГГц, со следящим генератором	R&S®ESL6	1300.5001.16
Аппаратные опции		
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты, старение 1×10 ⁻⁷ /год ¹⁾	R&S®FSL-B4	1300.6008.02
Дополнительные интерфейсы ¹⁾	R&S®FSL-B5	1300.6108.02
Функция ждущей развертки	R&S®FSL-B8	1300.5701.02
Интерфейс GPIB	R&S®FSL-B10	1300.6208.02
ВЧ-предусилитель (3/6 ГГц)	R&S®FSL-B22	1300.5953.02
Источник питания постоянного тока, от 12 до 28 В	R&S®FSL-B30	1300.6308.02
Аккумуляторная NiMH батарея ²⁾	R&S®FSL-B31	1300.6408.02
Программные опции		
Измерительный демодулятор AM/ЧМ/ФМ	R&S®FSL-K7	1300.9246.02
Поддержка датчиков мощности ³⁾	R&S®FSL-K9	1301.9530.02
Прикладное встроенное ПО для измерения коэффициента шума и усиления ⁴⁾	R&S®FSL-K30	1301.9817.02
Принадлежности		
КСВ-мост, от 10 МГц до 3 ГГц (включая калибровочные меры XX, K3, нагрузки)	R&S®FSH-Z2	1145.5767.02
Согласователь импедансов 75 Ом, разъем «N-в-BNC»	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Дополнительный модуль зарядного устройства	R&S®FSL-Z4	1300.5430.02
Согласователь импедансов 50/75 Ом, N-разъемы	R&S®RAM	0358.5414.02
Согласователь импедансов 75 Ом, последовательный резистор 25 Ом, N-разъемы	R&S®RAZ	0358.5714.02
КСВ-мост, от 5 МГц до 3 ГГц	R&S®ZRB2	0373.9017.52
КСВ-мост, от 40 кГц до 4 ГГц	R&S®ZRC	1039.9492.52
Датчики мощности для опции 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
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
Датчик средней мощности, от 9 кГц до 6 ГГц, 200 мВт	R&S®NRP-Z91	1168.8004.02
Внешнее ПО		
ПО для измерения электромагнитных помех	R&S®ES-SCAN	1308.9270.02

¹⁾ Видеовыход, выход ПЧ, управление источником шума, интерфейс дист. управл. для V-цепей, интерфейс для датчиков мощности R&S®NRP-Zxx.

²⁾ Требуется опция R&S®FSL-B30.

³⁾ Требуется опция R&S®FSL-B5 или R&S®NRP-Z3/4 и датчик мощности R&S®NRP-Zxx.

⁴⁾ Требуется опция R&S®FSL-B5 и предусилитель.

Измерительный приемник электромагнитных помех R&S®ESRP

3 Измерения для предварительной проверки на соответствие стандартам — быстро и эффективно
Диапазон частот от 10 Гц до 3,6 / 7 ГГц

 Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 54075-13

Краткое описание

Измерительные приемники серии R&S®ESRP предназначены для измерения электромагнитных помех (ЭМП) при предварительной проверке на соответствие стандартам, в целях подготовки оборудования к заключительным сертификационным испытаниям, и в то же время, они являются полнофункциональными анализаторами сигналов и спектра.

Представляют собой автоматически или вручную перестраиваемые супергетеродинные приемники с последовательным частотным сканированием или параллельным режимом сканирования во временной области на основе БПФ-метода, значительно ускоряющего измерения. Для предотвращения перегруза входного каскада, при измерениях широкополосных помех, приемники могут оснащаться переключаемым преселектором.

Благодаря компактным размерам, малому весу и дополнительным принадлежностям, приемники R&S®ESRP хорошо приспособлены и для мобильного применения.

Основные свойства

- | Измерительный приемник ЭМП и анализатор сигналов и спектра объединены в один прибор;
- | Полосы разрешения от 10 Гц до 1 МГц в соответствии с CISPR (опция ESRP-B29);
- | Опциональный преселектор и предварительный усилитель (опция ESRP-B2);
- | Широкий выбор детекторов: макс. пиковый, мин. пиковый, среднего значения, среднеквадратичный, квазипиковый, среднего значения с заданной постоянной времени (CISPR-average) и среднеквадратичный в соответствии с действующей редакцией CISPR 16-1-1 (RMS-average);
- | Соответствующие стандарту — измерения импульсных помех с частотой повторения ≥ 10 Гц (с опцией ESRP-B2);
- | Исключительно быстрое сканирование во временной области благодаря БПФ (опция ESRP-K53);
- | Анализ ПЧ (опция ESRP-K56);
- | Автоматизированные последовательности испытаний;
- | Сенсорный дисплей диагональю 8,4 дюйма (21 см);
- | Дополнительные возможности питания, как от источника питания постоянного тока, так и от аккумуляторных батарей.



Характерные особенности

Сенсорный дисплей, помимо удобства работы, повышает скорость настройки прибора. Результаты измерений отображаются как в числовой форме, так и в виде графических аналоговых гистограмм.



Приемники обеспечивают несколько типов измерений, предназначенных для оптимизации обработки данных, например:

- | Сканирование частоты (определение уровня сигнала за одно измерение) с использованием конфигурации, отвечающей определенному стандарту, или в качестве предварительного измерения для уменьшения объема данных.
- | Параллельное детектирование — одновременное использование нескольких детекторов и поиск пиков на всех кривых по отдельности.
- | Автоматизированные последовательности испытаний — один или несколько этапов испытаний могут быть объединены в одиночную автоматизированную последовательность.
- | Сканирование во временной области (ESRP-K53) — альтернативный вариант предварительных сканирований и, следовательно, более эффективный способ уменьшения длительности измерения.
- | Анализ ПЧ (ESRP-K56) — средство для точной настройки частоты приемника и для идентификации сигналов и их полос пропускания.

Благодаря небольшим размерам, малому весу, дополнительно поставляемым: защищенному корпусу с поворотной ручкой, возможности питания, как от источника питания постоянного тока, так и от аккумуляторных батарей, приемники R&S®ESRP хорошо приспособлены и для мобильного применения.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра	Значение	
Частотный диапазон	R&S®ESRP3	от 10 МГц до 3,6 ГГц (AC coupled) от 9 кГц до 3,6 ГГц (DC coupled)
	R&S®ESRP7	от 10 МГц до 7 ГГц (AC coupled) от 9 кГц до 7 ГГц (DC coupled)
Разрешение по частоте	с ESRP-B29 (DC coupled)	от 10 Гц до макс. частоты
	Режим приемника	0,1 Гц
Стабильность опорного генератора (температурная)	Режим анализатора	0,01 Гц
	Стандартно	$\pm 1 \times 10^{-6}$
Сканирующий приемник	с R&S®FSV-B4 (мод. 02)	$\pm 1 \times 10^{-7}$
	с R&S®FSV-B4 (мод. 03)	$\pm 1 \times 10^{-8}$
Анализатор спектра	Количество диапазонов	макс. 10 (с различными настройками)
	Режим сканирования	Частотное (normal scan). Во временной обл. (ESRP-K53)
Преселектор (R&S®ESRP-B2)	Время измерения	от 50 мкс до 100 с
	Состояние	Всегда вкл. (режим приемника) Вкл/ выкл. (режим анализатора)
Предусилитель (R&S®ESRP-B2)	Количество фильтров	16 фиксированных
	Частотный диапазон	от 1 кГц до 3,6 или 7 ГГц
Предусилитель (R&S®FSV-B22)	Усиление	20 дБ (ном.)
	Доступность	В режиме приемник / анализатор (прибор без опц. ESRP-B2)
Максимальный уровень входного сигнала	Частотный диапазон	Только с выкл. Преселектором (прибор с опц. ESRP-B2)
	Усиление	от 100 кГц до 3,6 или 7 ГГц
ПЧ и полосы разрешения	Усиление	20 дБ (ном.)
	РЧ мощность (CW-сигнал) (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ)	50 В (AC coupled) / 0 В (DC coupled)
Отображаемый средний уровень шума (DANL) в режиме анализатора спектра, (в диапазоне частот от 1 ГГц до 3,6 ГГц, приведенный к 1 Гц)	РЧ мощность (CW-сигнал) (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ)	30 дБм (1Вт) предусилит. выкл.
	с опц. FSV-B22	23 дБм (0,2Вт) предусилит. вкл.
Средний уровень шумов в режиме приемника	Макс. имп. Напряжение (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ)	150 В
	Макс. энергия импульса (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ, 10 мкс)	1 мВт-с
Абсолютная погрешность измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц (в диапазоне температур от +5°C до +40°C)	По уровню -3 дБ (SPAN ≥ 10 Гц, режим приемника и анализатора)	от 10 Гц до 10 МГц (кратность 1, 2, 3, 5)
	По уровню -6 дБ (ЗМС-фильтры)	Стандартно: 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц с опц. ESRP-B29: 10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц дополнительно
Типы детекторов	БПФ-фильтры (По уровню -3 дБ)	от 10 Гц до 300 кГц (кратность 1, 2, 3, 5)
	Канальные фильтры (по уровню -3 дБ, режим анализатора)	от 100 Гц до 40 МГц
Средний уровень шумов в режиме приемника	стандартно	< -151 дБм (тип.) предусил. выкл. < -165 дБм (тип.) предусил. вкл.
	с опц. FSV-B22	< -163 дБм (тип.) предусил. вкл.
Абсолютная погрешность измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц (в диапазоне температур от +5°C до +40°C)	стандартно	< 6 дБмкВ (ном.) предусил. Выкл (30 МГц — 1 ГГц в полосе 120 кГц) < 17 дБмкВ (ном.) предусил. Выкл (1 ГГц — 3,6 ГГц в полосе 1 МГц)
	с опц. ESRP-B2	< -7 дБмкВ (ном.) предусил. вкл. (30 МГц — 1 ГГц в полосе 120 кГц) < 5 дБмкВ (ном.) предусил. вкл. (1 ГГц — 3,6 ГГц в полосе 1 МГц)
Типы детекторов	с опц. FSV-B22	< -4 дБмкВ (ном.) предусил. вкл. (30 МГц — 1 ГГц в полосе 120 кГц) < 7 дБмкВ (ном.) предусил. вкл. (1 ГГц — 3,6 ГГц в полосе 1 МГц)
	Преселектор выкл.	< 0,35 дБ
Типы детекторов	Преселектор вкл.	< 0,45 дБ
	Одновременно макс. до 4	макс. пиковый, мин. пиковый, среднего значения, среднеквадратичный, квазипиковый, среднего значения с заданной постоянной времени (CISPR-average), среднеквадратичный в соответствии с действующей редакцией CISPR 16-1-1 (RMS-average)



Наименование параметра	Значение	
Аудио демодуляция	Тип демодуляции	AM, ЧМ
	Аудио выход	Встроенный громкоговоритель и разъем для наушников
Дисплей	Цветной сенсорный	Диагональ 21 см (8,4 дюйма) Разрешение 800-600 пикс. (SVGA)
Интерфейсы		USB, GPIB, LAN
Потребляемая мощность		100 Вт (макс. 180 Вт со всеми опциями)
Питание	Стандартно	100-240 В, 50-400 Гц (сеть переменного тока)
	с опц. FSV-B30	10-15 В (от источника пост. тока)
Габаритные размеры	с опц. FSV-B32 (требуется FSV-B1, -B30, -B34)	12 В (Lithium-ion батареи, время работы ном. 2 ч.)
	Ш-В-Г (мм)	412 — 197 — 417
Масса	Без опций	9,5 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Измерительный приемник ЭМП от 9 кГц до 3,6 ГГц	R&S®ESRP3	1316.4500.03
Измерительный приемник ЭМП от 9 кГц до 7 ГГц	R&S®ESRP7	1316.4500.07
Программные опции		
Сканирование во временной области	R&S®ESRP-K53	1316.4639.02
Анализ ПЧ	R&S®ESRP-K56	1316.4897.02
Аппаратные опции		
Корпус повышенной прочности с поворотной ручкой для переноски	R&S®FSV-B1	1310.9500.02
Предварительная селекция и предусилитель	R&S®ESRP-B2	1316.4700.02
Термостатированный кварцевый генератор, прецизионная опорная частота (ОСХО)	R&S®FSV-B4	1310.9522.02
Термостатированный кварцевый генератор с повышенной стабильностью (ОСХО)	R&S®FSV-B4	1310.9522.03
Следящий генератор от 100 кГц до 3,6 ГГц / 7 ГГц	R&S®FSV-B9	1310.9545.02
Управление внешним генератором	R&S®ESR-B10	1310.9551.03
Съемный твердотельный жесткий диск (SSD)	R&S®ESRP-B18	1316.3555.13
Запасной съемный жесткий диск	R&S®ESRP-B19	1316.3561.13
РЧ предусилитель от 100 кГц до 3,6 ГГц / 7 ГГц	R&S®FSV-B22	1310.9600.02
Расширение частотного диапазона до 10 Гц и ЭМС полосы разрешения MIL-стандарта	R&S®ESRP-B29	1316.4880.02
Адаптер питания для обеспечения работы прибора от постоянного напряжения 10-15 В.	R&S®FSV-B30	1310.9897.02
Lithium-Ion батареи (требуются опции FSV-B1, B30, B34)	R&S®FSV-B32	1321.3750.02
Зарядное устройство для Lithium-Ion батарей	R&S®FSV-B34	1321.3950.02
Дополнительные принадлежности		
ПО для измерения электромагнитных помех	R&S®ES-SCAN	1308.9270.02
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-478	1096.3248.00
Трансформатор сопротивления 50/75 Ом двунаправленный, L-секция	R&S®RAM	0358.5414.02
Трансформатор сопротивления 50/75 Ом однонаправленный, последовательный резистор 25 Ω	R&S®RAZ	0358.5714.02
КСВН мост, 50 Ω , от 5 МГц до 3 ГГц	R&S®ZRB2	0373.9017.5x
КСВН мост, 50 Ω , от 40 кГц до 4 ГГц	R&S®ZRC	1039.9492.5x
Аттенюатор высокой мощности 100 Вт, 1 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU100	1073.8495.xx
Аттенюатор высокой мощности 50 Вт, 2 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU50	1073.8695.xx
Аттенюатор высокой мощности 50 Вт, 6 ГГц, 20 дБ	R&S®RDL50	1035.1700.52
DC блок, от 10 кГц до 18 ГГц, тип-N	R&S®FSE-Z4	1084.7443.02

Измерительный приемник электромагнитных помех R&S®ESR

3 Больше скорость — шире обзор —
новые интеллектуальные возможности
Диапазон частот от 10 Гц до 3,6 / 7 / 26,5 ГГц

 Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 52009-12, 57971-14

Краткое описание

Измерительные приемники серии R&S®ESR используют все коммерческие стандарты, применяемые в испытательных центрах и лабораториях по исследованию устойчивости радио-электронного оборудования к электромагнитным помехам (ЭМП). Они полностью соответствуют требованиям стандарта CISPR16-1-1 в последней редакции для проведения сертификационных измерений и тестирования изделий на электромагнитную совместимость (ЭМС). Являясь самыми быстродействующими приемниками ЭМП, способны многократно ускорить проведение измерений по сравнению с другими аналогичными системами. Оснащенные широким спектром диагностических инструментов, как то: гистограммы, спектрограммы, анализ спектра в реальном времени, запуск по частотной маске, анализ ПЧ и т.д. — они позволяют установить точную причину возникновения и влияние помехи, облегчая выполнение приемосдаточных испытаний. Благодаря способности, также работать от источника постоянного тока или от аккумулятора, они хорошо приспособлены и для мобильного применения.

Основные свойства

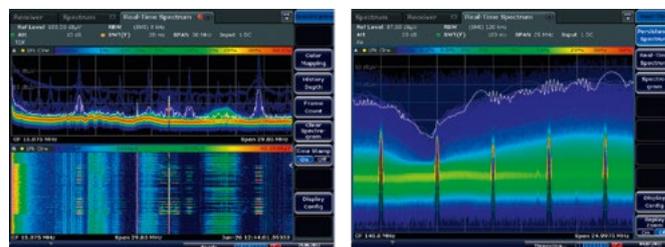
- | Измерительный приемник ЭМП и полнофункциональный анализатор сигналов и спектра в одном приборе;
- | Частотный диапазон до 3,6 / 7 / 26,5 ГГц;
- | Второй ВЧ-вход с максимальной частотой до 1 ГГц и защитой от перегрузок;
- | Штатный преселектор с 16 фиксированными фильтрами и предварительный усилитель;
- | Широкий выбор детекторов, в том числе: CISPR-average и RMS-average;
- | Дополнительные полосы разрешения от 10 Гц до 100 кГц в соответствии с CISPR (MIL STD-461, DO-160);
- | Сканирование во временной области с использованием БПФ и анализ ПЧ;
- | Возможность анализа спектра в реальном масштабе времени в полосе обзора до 40 МГц;
- | Полностью или частично автоматизированные последовательности испытаний;
- | Дистанционно управляемые измерения и автоматизированные ЭМП программы тестирования с помощью программных платформ R&S®EMC32 и R&S®ES-SCAN;
- | Сенсорный дисплей диагональю 8,4 дюйма (21 см);



Характерные особенности

Представленная в 2012 году серия приемников R&S®ESR практически подтверждает технологическое лидерство компании Rohde&Schwarz в области измерительных приемников ЭМП. Они не только отличаются превосходной функциональностью, но и непревзойденным удобством работы, с использованием сенсорного экрана и, четко структурированным интерфейсом. R&S®ESR открывает совершенно новые возможности для проведения измерений, например:

- | **Сканирование во временной области (ESR-K53)** — альтернативный вариант предварительных сканирований, дающих общее представление о спектре помехи, но ещё не соответствующие стандартам ЭМС. Ультрабыстрое сканирование во временной области, на основе технологии БПФ, позволяет многократно ускорить процесс измерений, благодаря чему, многочасовые стандартные измерения при проведении испытаний на устойчивость к ЭМП можно выполнять за считанные секунды, что особенно эффективно, если испытуемое устройство доступно для проведения измерений лишь в течение коротких промежутков времени
- | **Анализ ПЧ (ESR-K56)** — отображение спектра ВЧ-сигнала в окрестности частоты приемника — средство для точной настройки частоты приемника и для идентификации сигналов и их полос пропускания.
- | **Анализ спектра в реальном масштабе времени (ESR-K55)** — параллельное накопление и анализ данных (быстрое выполнение алгоритмов БПФ), в следствие чего, исключаются периоды простоя и никакой информации не теряется. Эффект послесвечения позволяет оценить вероятность появления сигнала, помогая увидеть даже очень кратковременные и редкие события, или помочь разделить наложенные друг на друга сигналы, например импульсные и постоянные помехи, замаскированные широкополосными сигналами.



Запуск по частотной маске — один из способов анализа редких событий — анализатор реагирует на конкретные события в спектре. Пользователь может установить точную причину возникновения и влияние помехи.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра	Значение	
Частотный диапазон	R&S®ESRP3 вход 1, AC coupled вход 1, DC coupled вход 2, DC coupled	от 10 МГц до 3,6 ГГц от 9 кГц до 3,6 ГГц от 9 кГц до 1 ГГц
	R&S®ESRP7 вход 1, AC coupled вход 1, DC coupled вход 2, DC coupled	от 10 МГц до 7 ГГц от 9 кГц до 7 ГГц от 9 кГц до 1 ГГц
Разрешение по частоте	R&S®ESRP26 вход 1, AC coupled вход 1, DC coupled вход 2, DC coupled	от 10 МГц до 26,5 ГГц от 9 кГц до 26,5 ГГц от 9 кГц до 1 ГГц
	с ESR-B29 (DC coupled)	от 10 Гц до макс. частоты
Стабильность опорного генератора (температурная)	Режим приемника	0,1 Гц
	Режим анализатора	0,01 Гц
Сканирующий приемник	Стандартно	$\pm 1 \times 10^{-6}$
	с R&S®FSV-B4 (мод. 02)	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Анализатор спектра	с R&S®FSV-B4 (мод. 03)	$\pm 1 \times 10^{-8}$
	Количество диапазонов	макс. 10 (с различными настройками)
Преселектор	Режим сканирования	Частотное (logmal), Во временной обл. (ESR-K53)
	Время измерения	от 50 мкс до 100 с
Предусилитель (штатный)	Время свипирования	от 1 мкс до 16'000 с (span=0 Гц) от 1 мс до 16'000 с (span≥10 Гц)
	Фазовый шум (на 500 МГц, отстройка 10 кГц)	< -106 дБн (1 Гц)
Предусилитель (R&S®FSV-B22) Только для моделей ESR3/7	Состояние	Всегда вкл. (режим приемника) вкл/выкл. (режим анализатора)
	Количество фильтров	16 фиксированных
Максимальный уровень входного сигнала	Частотный диапазон	от 1 кГц до 3,6 / 7 или 26,5 ГГц
	Усиление	20 дБ (ном.) от 1 кГц до 7 ГГц 30 дБ (ном.) от 7 ГГц до 26,5 ГГц
ПЧ и полосы разрешения	Применение	Только с выкл. преселектором
	Частотный диапазон	от 100 кГц до 3,6 или 7 ГГц
Отображаемый средний уровень шума (DANL) в режиме анализатора спектра, (в диапазоне частот от 1 ГГц до 3,6 ГГц, приведенный к 1 ГГц)	Усиление	20 дБ (ном.)
	Вход 1	50 В (AC coupled) / 0 В (DC coupled)
Средний уровень шумов в режиме приемника (в диапазоне частот от 1 ГГц до 3,6 ГГц, в полосе 1 МГц)	Вход 2	0 В
	РЧ мощность (CW-сигнал) (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ)	30 дБм (1Вт) предусилит. выкл. 23 дБм (0,2Вт) предусилит. вкл.
Абсолютная погрешность измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц (в диапазоне температур от +5°C до +40°C)	Макс. имп. Напряжение (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ)	150 В (канал 1) / 450 В (канал 2)
	Макс. энергия импульса (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ, 10 мкс)	1 мВтс (канал 1) / 20 мВтс (канал 1)
Типы детекторов	По уровню -3 дБ (SPAN ≥ 10 Гц, режим приемника и анализатора)	от 10 Гц до 10 МГц (кратность 1, 2, 3, 5)
	По уровню -6 дБ (ЭМС-фильтры) Стандартно с опц. ESR-B29	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц 10/100 Гц, 1/10/100 кГц (дополнит.)
Абсолютная погрешность измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц (в диапазоне температур от +5°C до +40°C)	БПФ-фильтры (По уровню -3 дБ)	от 10 Гц до 300 кГц (кратность 1, 2, 3, 5)
	Канальные фильтры (по уровню -3 дБ, режим анализатора)	от 100 Гц до 28 МГц 40 МГц (дополнительно при f≤7 ГГц)
Абсолютная погрешность измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц (в диапазоне температур от +5°C до +40°C)	ESR3/7 стандартно	< -151 дБм (тип.) предусил. выкл.
	ESR26 стандартно	< -150 дБм (тип.) предусил. выкл.
Абсолютная погрешность измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц (в диапазоне температур от +5°C до +40°C)	ESR3/7 стандартно	< -165 дБм (тип.) предусил. вкл.
	ESR26 стандартно	< -161 дБм (тип.) предусил. вкл.
Абсолютная погрешность измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц (в диапазоне температур от +5°C до +40°C)	ESR3/7 (с опц. FSV-B22)	< -163 дБм (тип.) предусил. вкл.
	ESR26 (с опц. FSV-B22)	< -160 дБм (тип.) предусил. вкл.
Абсолютная погрешность измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц (в диапазоне температур от +5°C до +40°C)	ESR3/7 стандартно	< 17 дБмкВ (ном.) предусил. выкл
	ESR26 стандартно	< 20 дБмкВ (ном.) предусил. выкл
Абсолютная погрешность измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц (в диапазоне температур от +5°C до +40°C)	ESR3/7 стандартно	< 5 дБмкВ (ном.) предусил. вкл < 9 дБмкВ (ном.) предусил. выкл
	ESR26 стандартно	< 0,35 дБ
Абсолютная погрешность измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц (в диапазоне температур от +5°C до +40°C)	Преселектор выкл.	< 0,35 дБ
	Преселектор вкл.	< 0,45 дБ
Абсолютная погрешность измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц (в диапазоне температур от +5°C до +40°C)	Одновременно макс. до 4	макс. пиковый, мин. пиковый, среднего значения, среднеквадратичный, квазипиковый, среднего значения с заданной постоянной времени (CISPR-average), среднеквадратичный в соответствии с действующей редакцией CISPR 16-1-1 (RMS-average)

R&S®ESR может использоваться в составе автоматизированных измерительных комплексах под управлением программных платформ R&S®EMC32 и R&S®ES-SCAN для проведения всех видов испытаний на помехоэмиссию и помехоустойчивость в соответствии с промышленными и военными стандартами.

Наименование параметра	Значение	
Аудио демодуляция	Тип демодуляции	AM, ЧМ
	Аудио выход	Встроенный громкоговоритель и разъем для наушников
Дисплей	Цветной сенсорный	Диагональ 21 см (8,4 дюйма) Разрешение 800-600 пикс. (SVGA)
Интерфейсы		USB, GPIB, LAN
Потребляемая мощность		150 Вт (макс. 250 Вт со всеми опциями)
Питание	Стандартно	100-240 В, 50-400 Гц (сеть переменного тока)
	с опц. FSV-B30	10-15 В (от источника пост. тока)
Габаритные размеры	с опц. FSV-B32 (требуется FSV-B1, -B30, -B34)	12 В (Lithium-ion батареи, время работы ном. 2 ч (ESR3/7), 1,5 ч (ESR26))
	Ш-В-Г (мм)	412 - 197 - 517
Масса	Без опций	12,8 кг (ESR3/7) / 14,6 кг (ESR26)

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Измерительный приемник ЭМП от 9 кГц до 3,6 ГГц	R&S®ESR3	1316.3003.03
Измерительный приемник ЭМП от 9 кГц до 7 ГГц	R&S®ESR7	1316.3003.07
Измерительный приемник ЭМП от 9 кГц до 26,5 ГГц	R&S®ESR26	1316.3003.26
Принадлежности в комплекте: шнур питания, инструкция по эксплуатации, CD-ROM, адаптер тестового порта (тип N (male) и 3,5 мм (male) только для ESR26)		
Программные опции		
Сканирование во временной области (необходимо ESR-B50)	R&S®ESR-K53	1316.3590.02
Анализ в реальном масштабе времени (необходимо ESR-B50)	R&S®ESR-K55	1316.3603.02
Анализ ПЧ	R&S®ESR-K56	1316.3610.02
Аппаратные опции		
Корпус повышенной прочности с крышкой передней панели	R&S®ESR-B1	1316.4100.02
Термостатированный кварцевый генератор, прецизионная опорная частота (OCXO)	R&S®FSV-B4	1310.9522.02
Термостатированный кварцевый генератор с повышенной стабильностью (OCXO)	R&S®FSV-B4	1310.9522.03
Следящий генератор от 9 кГц до 3,6 ГГц / 7 ГГц	R&S®FSV-B9	1310.9545.02
Управление внешним генератором	R&S®ESR-B10	1310.9551.03
Съемный твердотельный жесткий диск (SSD)	R&S®ESR-B18	1316.3555.14
Запасной съемный жесткий диск	R&S®ESR-B19	1316.3561.14
РЧ предусилитель от 100 кГц до 3,6 ГГц / 7 ГГц (только для моделей ESR3/7)	R&S®FSV-B22	1310.9600.02
Расширение частотного диапазона до 10 Гц и ЭМС полосы разрешения MIL-стандарта	R&S®ESR-B29	1316.3578.02
Адаптер питания для обеспечения работы прибора от постоянного напряжения 10-15 В.	R&S®FSV-B30	1310.9897.02
Lithium-Ion батареи (требуются опции FSV-B30, B34)	R&S®FSV-B32	1321.3750.03
Зарядное устройство для Lithium-Ion батарей	R&S®FSV-B34	1321.3950.02
Аппаратное обеспечение для сканирования во временной области и анализа в реальном масштабе времени	R&S®ESR-B50	1316.3584.02
Дополнительные принадлежности		
Адаптер тестового порта, тип N (male), только для ESR26		1021.0541.00
Адаптер тестового порта, тип 3,5 мм (male) только для ESR26		1021.0529.00
Кабель IEC/IEEE, длина 1м / 2м	R&S®PCK	0292.2013.10/20
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-478	1096.3248.00
Трансформатор сопротивления 50/75 Ω двунаправленный, L-секция	R&S®RAM	0358.5414.02
Трансформатор сопротивления 50/75 Ω однонаправленный, последовательный резистор 25 Ω	R&S®RAZ	0358.5714.02
KCBN мост, 50 Ω, от 5 МГц до 3 ГГц	R&S®ZRB2	0373.9017.5x
KCBN мост, 50 Ω, от 40 кГц до 4 ГГц	R&S®ZRC	1039.9492.5x
Аттенуатор высокой мощности 100 Вт, 1 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU100	1073.8495.xx
Аттенуатор высокой мощности 50 Вт, 2 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU50	1073.8695.xx
Аттенуатор высокой мощности 50 Вт, 6 ГГц, 20 дБ	R&S®RDL50	1035.1700.52
DC блок, от 10 кГц до 18 ГГц, тип-N	R&S®FSE-24	1084.7443.02

Измерительный приемник электромагнитных помех R&S®ESU

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

 Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 41971-09



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;
- | Анализ во временной области, например для измерения кратковременных помех;
- | 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 (штатно);
- | 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 каналные 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 (флеш-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, флеш-карте (опция) или через USB. Кроме того, изображение экрана может быть сохранено в графических форматах BMF, WMF, EMF.

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 1x10 ⁻⁷ /год, по заказу 2x10 ⁻⁹ /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 дБмВт	>+17 дБмВт	>+17 дБмВт
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 дБмВт	<-130 дБмВт	<-130 дБмВт
10 МГц	<-143 дБм	<-143 дБмВт	<-143 дБмВт
1 ГГц	<-143 дБмВт	<-140 дБмВт	<-140 дБмВт
8 ГГц	<-140 дБмВт	<-142 дБмВт	<-140 дБмВт
13 ГГц	-	<-140 дБмВт	<-140 дБмВт
26 ГГц	-	<-135 дБмВт	<-135 дБмВт
40 ГГц	-	-	<-128 дБмВт

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.

3

	R&S®ESU8	R&S®ESU26	R&S®ESU40
С преселектором, без предусилителя			
1 МГц	<-130 дБмВт	<-130 дБмВт	<-130 дБмВт
10 МГц	<-143 дБмВт	<-143 дБмВт	<-143 дБмВт
1 ГГц	<-143 дБмВт	<-143 дБмВт	<-143 дБмВт
3 ГГц	<-135 дБмВт	<-135 дБмВт	<-135 дБмВт
С преселектором и предусилителем			
1 МГц	<-145 дБмВт	<-145 дБмВт	<-145 дБмВт
10 МГц	<-151 дБмВт	<-151 дБмВт	<-151 дБмВт
1 ГГц	<-150 дБмВт	<-150 дБмВт	<-150 дБмВт
3 ГГц	<-147 дБмВт	<-147 дБмВт	<-147 дБмВт
Общая погрешность измерений			
f < 3.6 ГГц	0.6 дБ	0.6 дБ	0.6 дБ
3.6 ГГц ≤ f < 8 ГГц	2.0 дБ	2.0 дБ	2.0 дБ
8 ГГц ≤ f < 18 ГГц	-	2.5 дБ	2.5 дБ
18 ГГц ≤ f < 26.5 ГГц	-	3.0 дБ	3.0 дБ
26.5 ГГц ≤ f < 40 ГГц	-	-	3.0 дБ
Дисплей	21 см LC TFT цветной дисплей 625x500 точек		

Информация для заказа

Наименование	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
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
Управление внешним генератором	R&S®FSP-B10	1129.7246.03
Аттенуатор для R&S®FSU-B9	R&S®FSU-B12	1142.9349.02
Сменный жесткий диск (флеш-карта)	R&S®ESU-B18	1303.0400.06
Второй жесткий диск (флеш-карта) для R&S®ESU-B18	R&S®ESU-B19	1303.0600.06
Предусилитель 30 дБ (от 100 кГц до 8 ГГц)	R&S®ESU-B24	1157.2100.08
Предусилитель 30 дБ (от 100 кГц до 26.5 ГГц)	R&S®ESU-B24	1157.2100.26
Предусилитель 30 дБ (от 100 кГц до 40 ГГц)	R&S®ESU-B24	1157.2100.40
Программные опции		
ПО для измерения зоны покрытия	R&S®ESPI-K50	1106.4386.02
Сканирование во временной области (БПФ)	R&S®ESU-K53	1305.8509.02
Измерительный демодулятор AM/FM-сигналов	R&S®FS-K7	1141.1796.02
Внешние ПО		
ПО для измерения электромагнитных помех	R&S®EMC32-EB	1300.7010.02
Автоматизированные измерения ЭМП	R&S®EMC32-K10 ¹⁾	1117.6840.02

¹⁾ Требуется ПО R&S®EMC32-EB.

Измерительный приемник электромагнитных помех R&S®ESW

3 Исключительные высокочастотные характеристики и уникальные возможности
Диапазон частот от 2 Гц до 8 / 26,5 / 44 ГГц

Краткое описание

R&S®ESW это новый измерительный приемник высшего класса с широчайшим динамическим диапазоном, высочайшей точностью измерений и уникальными функциональными возможностями для сертификационных измерений по параметрам ЭМС. Приемник полностью отвечает самым высоким требованиям сертификационных измерений согласно последним редакциям стандартов CISPR, EN, MIL STD 461, DO 160, FCC и т.д., а также российским стандартам (ГОСТ, ГОСТ Р и ГОСТ РВ). Как и в предыдущих сериях в R&S®ESW объединены функции измерительного приемника ЭМП и полноценного анализатора спектра.

Основные свойства

- | Частотный диапазон до 8 / 26,5 / 44 ГГц;
- | Второй ВЧ-вход с максимальной частотой до 1 ГГц и защитой от перегрузок и импульсных помех;
- | Штатный преселектор и предварительный усилитель;
- | 21 фильтр предварительной селекции с подключаемыми высокочастотными и узкополосными режекторными фильтрами;
- | Дополнительные малошумящие усилители (ESW-B24);
- | Невероятно высокая скорость измерений благодаря сканированию во временной области на основе БПФ (time domain scan);
- | Анализ кратковременных помех;
- | Анализ спектра в реальном масштабе времени в полосе обзора до 80 МГц (ESW-K55);
- | Дистанционно проводимые измерения и автоматизированные процедуры тестирования ЭМП с использованием программной платформы R&S®EMC32;
- | Генерация отчетов/протоколов для документирования измерений ЭМП;
- | Мультиоконный режим отображения различных измерений на одном экране (MultiView) для наглядности и удобства;
- | Сенсорный дисплей диагональю 12,1 дюйма (30,7 см);
- | Система защиты конфиденциальных данных.

Характерные особенности

Основным назначением измерительного приемника R&S®ESW является проведение сертификационных измерений в соответствии с требованиями коммерческих и военных стандартов по ЭМС. Такие измерения накладывают чрезвычайно высокие требования на измерительное оборудование, которое должно корректно определять и анализировать все возникающие сигналы помех. Великолепные технические характеристики, встроенные функции пред-



варительной селекции, предусилитель, малошумящий усилитель, большой выбор детекторов и т.д. — все это позволяет R&S®ESW полностью соответствовать всем этим требованиям.

Поскольку в R&S®ESW объединены функции измерительного приемника ЭМП и полноценного анализатора спектра, он поддерживает множество режимов работы для различных задач анализа и разных типов сигналов. Имеется возможность активировать одновременно несколько измерительных каналов. Каждый канал отображается на экране в отдельной вкладке. Режим 'MultiView' обеспечивает одновременный просмотр всех активных в данный момент каналов. Пользоваться прибором легко и удобно благодаря сенсорному экрану, четко структурированному интерфейсу и небольшому количеству уровней меню.



Скорость является определяющим фактором при проведении испытаний. Измерения, для которых ранее требовались минуты или даже часы, теперь выполняются буквально в считанные секунды. Исключительная скорость является следствием применения например, функции сканирования во временной области на базе БПФ, или при одновременном использовании нескольких детекторов.

Для детального исследования сигналов и автоматизации измерений в R&S®ESW имеется ряд уникальных возможностей:

- | **Настраиваемые маркеры** — для целевого анализа на частотах помеховых сигналов. Могут быть связаны с взвешивающим CISPR-детектором для проведения непосредственного сравнения с предельными значениями.
- | **Анализ спектра в режиме реального масштаба времени** (опция R&S®ESW-K55) в полосе анализа до 80 МГц позволяет при помощи режима послесвечения или синхронизации по частотной маске выявить и проанализировать скрытые, кратковременные или перекрываемые помехи.

I Анализ кратковременных помех по стандарту CISPR 14-1 (встроенное ПО ClickRateAnalyzer) — автоматическое параллельное (на предписанных стандартом частотах) измерение амплитуд и длительностей прерывистых сигналов, источником которых являются терморегулирующие или программно-управляемые электроприборы, такие как стиральные машины и кондиционеры.

I Генератор отчетов / протоколов — для документирования измерений ЭМП. В отчет входит описание задачи, указание используемых стандартов, особых предустановок, исполь-

зование поправочных коэффициентов и предельных линий, а также графики предварительного измерения.

I Защита конфиденциальных данных — Безопасность и защита специфических пользовательских данных обеспечивается не только благодаря съемному жесткому диску. Для соблюдения самых строгих требований по безопасности дополнительно рекомендуется использовать защиту от записи на внутренний жесткий диск (опция R&S®ESW-K33). Все процессы сохраняются в памяти SDRAM и стираются при выключении измерительного прибора, либо блокируется запись на USB-накопители.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра	Значение	
Частотный диапазон	R&S®ESW8 вход 1, AC coupled вход 1, DC coupled	от 10 МГц до 8 ГГц от 2 Гц до 8 ГГц
	R&S®ESW26 вход 1, AC coupled вход 1, DC coupled	от 10 МГц до 26,5 ГГц от 2 Гц до 26,5 ГГц
	R&S®ESW44 вход 1, AC coupled вход 1, DC coupled	от 10 МГц до 44 ГГц от 2 Гц до 44 ГГц
	Для всех моделей вход 2, AC coupled вход 2, DC coupled	от 10 МГц до 1 ГГц от 2 Гц до 1 ГГц
Разрешение по частоте	0,01 Гц	
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно ±1 × 10 ⁻⁷ с R&S®ESW-B4 ±3 × 10 ⁻⁸	
Сканирующий приемник	Количество диапазонов	макс. 10 (с различными настройками)
	Режим сканирования	Частотное (normal), Во временной обл. (time domain)
	Время измерения	от 50 мкс до 100 с
Анализатор спектра	Время свипирования	от 1 мкс до 16'000 с (span=0 Гц) от 3 мс до 16'000 с (span≥10 Гц)
	Фазовый шум (на 1 ГГц, отстройка 10 кГц)	< -138 дБн (1 Гц) тип.
Преселектор	Отстройка	Всегда вкл. (режим приемника) Вкл/выкл. (режим анализатора)
	Количество фильтров	21 фиксированных
Предусилитель (штатный)	Частотный диапазон	от 1 кГц до 8 ГГц
	Усиление	20 дБ (ном.)
Малошумящий усилитель (МШУ) (R&S®ESW-B24)	Частотный диапазон	от 150 кГц до 8 / 26,5 / 44 ГГц
	Усиление	20 дБ (ном.) 50 В (AC coupled) / 0 В (DC coupled)
Максимальный уровень входного сигнала	РЧ мощность (CW-сигнал) (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ)	30 дБм (1Вт) предусилит. выкл.
		23 дБм (0,2Вт) предусилит. вкл.
	Макс. имп. Напряжение (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ)	150 В (канал 1) / 450 В (канал 2)
	Макс. энергия импульса (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ, 10 мкс)	1 мВтс (канал 1) / 20 мВтс (канал 1)
ПЧ и полосы разрешения	По уровню -3 дБ (ПЧ/ свирирующие/БПФ-фильтры)	от 1 Гц до 10 МГц (кратность 1, 2, 3, 5)
	По уровню -6 дБ (ЗМС-фильтры)	1/10/100/200 Гц, 1/9/10/100/120 кГц, 1/10МГц
	Канальные фильтры (по уровню -3 дБ, режим анализатора)	от 100 Гц до 10 МГц
Отображаемый средний уровень шума (DANL) в режиме анализатора спектра, (приведенный к 1 Гц)	Все модели без ESW-B24 (в диапазоне от 1 ГГц до 3 ГГц)	< -156 дБм (тип.) предусил. выкл.
	ESW8 без опц. ESW-B24 (в диапазоне от 30МГц до 2,5ГГц)	< -168 дБм (тип.) предусил. вкл.
	ESW26/44 без опц. ESW-B24 (в диапазоне от 30МГц до 2,5ГГц)	< -166 дБм (тип.) предусил. вкл.
	ESW8 с опц. ESW-B24 (в диапазоне от 30МГц до 2,5ГГц)	< -168 дБм (тип.) предусил. вкл. МШУ выкл.
	ESW26/44 с опц. ESW-B24 (в диапазоне от 30МГц до 2,5ГГц)	< -165 дБм (тип.) предусил. вкл. МШУ выкл.
	ESW8/26 с опц. ESW-B24 (в диапазоне от 150МГц до 8ГГц)	< -169 дБм (тип.) предусил. вкл. МШУ вкл.
	ESW44 с опц. ESW-B24 (в диапазоне от 3 ГГц до 8ГГц)	< -166 дБм (тип.) предусил. вкл. МШУ вкл.
Абсолютная погрешность измерения уровня на частоте 64 МГц	Преселектор выкл.	< 0,2 дБ (от +20°C до +30°C)
	Преселектор вкл./выкл.	< 0,35 дБ (от +15°C до +40°C)
Типы детекторов	Одновременно макс. до 4 макс. пиковый, мин. пиковый, среднего значения, среднеквадратичный, квазипиковый, среднего значения с заданной постоянной времени (CISPR-average), среднеквадратичный в соответствии с действующей редакцией CISPR 16-1-1 (RMS-average)	

Наименование параметра	Значение	
Аудио демодуляция	Тип демодуляции	AM, ЧМ
	Аудио выход	Встроенный громкоговоритель и разъем для наушников
Дисплей	Цветной сенсорный	Диагональ 30,7 см (12,1 дюйма) Разрешение 1280-800 пикс. (WXGA)
Интерфейсы		USB, GPIB, LAN
Потребляемая мощность	R&S®ESW8	150 Вт (макс. 250 Вт со всеми опциями)
	R&S®ESW26	175 Вт (макс. 275 Вт со всеми опциями)
	R&S®ESW44	200 Вт (макс. 300 Вт со всеми опциями)
Питание (сеть переменного тока)		100-240 В, 50-60/400 Гц
Габаритные размеры	Ш-В-Г (мм)	462 - 240 - 504
	R&S®ESW8	20,6 кг
Масса (без опций)	R&S®ESW26	22,1 кг
	R&S®ESW44	25,2 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Измерительный приемник ЭМП, от 2 Гц до 8 ГГц	R&S®ESW8	1328.4100.08
Измерительный приемник ЭМП, от 2 Гц до 26,5 ГГц	R&S®ESW26	1328.4100.26
Измерительный приемник ЭМП, от 2 Гц до 44 ГГц	R&S®ESW44	1328.4100.44
Принадлежности в комплекте: шнур питания, инструкция по эксплуатации, CD-ROM, адаптер тестового порта тип 3,5 мм (f-f) для ESW26, тип 2,92 мм (f-f) для ESW44		
Программные опции		
Система защиты от записи на внутренний жесткий диск	R&S®ESW-K33	1328.4916.02
Анализ в реальном масштабе времени в полосе до 80 МГц	R&S®ESW-K55	1328.4968.02
Аппаратные опции		
Термостатированный кварцевый генератор	R&S®ESW-B4	1328.5012.02
Управление внешним генератором	R&S®ESW-B10	1328.5006.02
Сменный жесткий диск вкл. встроенное ПО для R&S®ESW	R&S®ESW-B18	1328.4997.02
Малошумящий усилитель (МШУ) от 150 кГц до 8 ГГц	R&S®ESW-B24	1328.4980.08
Малошумящий усилитель (МШУ) от 150 кГц до 26,5 ГГц	R&S®ESW-B24	1328.4980.26
Малошумящий усилитель (МШУ) от 150 кГц до 44 ГГц	R&S®ESW-B24	1328.4980.44
Система защиты от записи на USB-накопители	R&S®FSW-B33	1313.3602.02
Дополнительные принадлежности		
ПО для измерения электромагнитных помех	R&S®ES-SCAN	1308.9270.02
ПО для измерения ЭМС, базовая версия для гражданских и военных стандартов	R&S®EMC32-EB	1300.7010.02
Опция автоматического испытания на помехоэмиссию для R&S®EMC32-EB	R&S®EMC32-K10	1117.6840.02
Кабель IEC/IEEE, длина 1 м / 2 м	R&S®PCK	0292.2013.10/20
Крышка передней панели	R&S®ZZF-511	1174.8825.00
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-KN5	1175.3040.00
Трансформатор сопротивления 50/75 Ω двунаправленный, L-секция	R&S®RAM	0358.5414.02
Трансформатор сопротивления 50/75 Ω однонаправленный, последовательный резистор 25 Ω	R&S®RAZ	0358.5714.02
Аттенуатор высокой мощности 100 Вт, 1 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU100	1073.8495.xx
Аттенуатор высокой мощности 50 Вт, 2 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU50	1073.8695.xx
Аттенуатор высокой мощности 50 Вт, 6 ГГц, 20 дБ	R&S®RDL50	1035.1700.52
DC блок, от 10 кГц до 18 ГГц, тип-N	R&S®FSE-Z4	1084.7443.02
Тарированный ключ для разъема типа N/3,5мм/2,92мм	R&S®ZN-ZTW	1328.8534.xx

Программное обеспечение для измерения ЭМП R&S®ES-SCAN

- 3 Удобное программное обеспечение, упрощающее измерение электромагнитных помех

Краткое описание

ПО для предварительных испытаний на соответствие стандартам R&S®ES-SCAN является недорогим и простым в обращении средством измерения электромагнитных помех с помощью тестовых приемников/анализаторов спектра, работающих под управлением компьютера. Оно упрощает и ускоряет как лабораторные измерения, так и подготовительные измерения для окончательной сертификации.

Основные свойства

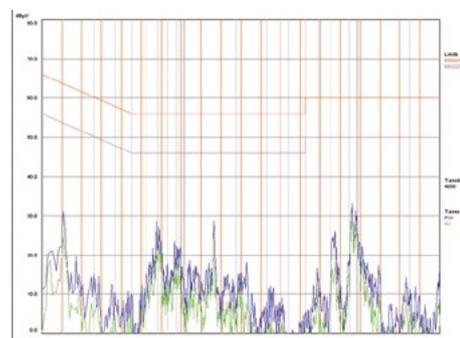
- Быстрота обучения и простота управления благодаря продуманной структуре и четкой операционной концепции;
- Стандартные наборы готовых параметров для разных измерений электромагнитных помех;
- Эффективное сохранение и управление данными замеров, настройками и параметрами, включая граничные линии и коэффициенты преобразования;
- Гибкая и быстрая генерация самых разнообразных отчетов о тестировании;
- Полные и надежно воспроизводимые результаты измерений
- Поддержка измерительных приемников электромагнитных помех R&S®ESCI, R&S®ESPI, R&S®ESL;
- Поддержка анализаторов спектра R&S®FSP, R&S®FSL и R&S®FSV (в режиме эмуляции R&S®FSP).

Системные требования

- Операционная система Windows 7, Vista или XP SP2 (32-битная версия);
- 512 Мбайт оперативной памяти;
- 30 Мбайт на жестком диске;
- Дистанционное управление через:
 - GPIB интерфейс (требуется плата GPIB, опция FSL-B10 для R&S®ESL / R&S®FSL);
 - LAN интерфейс (требуется опция FSP-B16 для R&S®ESPI / R&S®ESCI / R&S®FSP).
- USB-интерфейс для активации ключа лицензии.

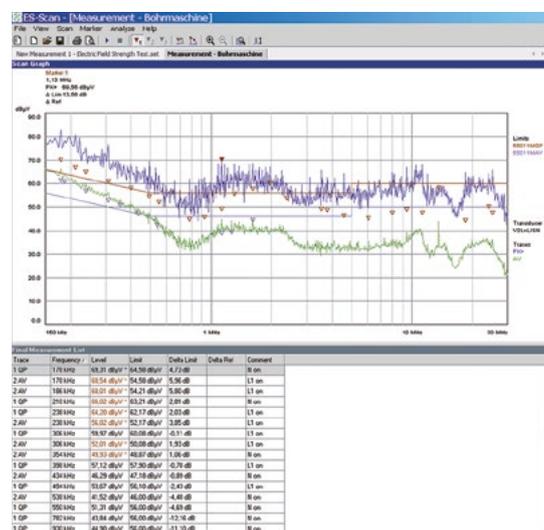
Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
ПО для измерения электромагнитных помех	R&S®ES-SCAN	1308.9270.02



Измерения и документирование

- ПО настраивает все параметры прибора, затем собирает и анализирует полученные данные;
 - Результаты выводятся в табличной и графической форме, а функции маркера и масштабирования позволяют точно обрабатывать графически отображаемые значения.
- #### Этапы измерительной последовательности
- Обзорное измерение согласно таблице сканирования;
 - Обнаружение всех значительных источников помех и последующая обработка данных (список частот);
 - Дополнительная оптимизация параметров (точн. настройка);
 - Окончательное измерение по списку частот;
 - Генерация отчета.



Результаты измерения напряжения помехи в диапазоне от 150 кГц до 30 МГц: обзорное измерение (графики: PK+ и AV) и окончательное измерение (графики и таблица: QP и AV) с автоматическим переключением фазы цепи стабилизации импеданса (столбец комментариев) через тестовый приемник R&S®ESPI

Режимы окончательного измерения

- **Автоматическое измерение:** ПО последовательно обрабатывает список пиковых значений и определяет уровень на каждой частоте, используя для этого детекторы и временные интервалы, указанные в параметрах измерения
- **Интерактивный режим:** для каждой частоты конечного измерения активируется функция точной настройки. Она позволяет точно настроить приемник на нужную частоту и при необходимости вручную изменить положение исследуемого устройства, поглощающих клещей и антенны

Программная платформа для электромагнитных измерений R&S®EMC32

Применяется при разработке,
для испытаний на соответствие стандартам
и групповых испытаний

Краткое описание

Программное обеспечение для проведения испытаний на электромагнитную совместимость R&S®EMC32 предназначено для работы в 32-битных операционных системах компании Microsoft и оснащено стандартным пользовательским интерфейсом для испытаний на помехоэмиссию (EMI) и помехоустойчивость (EMS). ПО представляет собой современный и мощный инструмент для контроля и управления тестовыми приемниками ЭМП, анализаторами спектра и системами проведения испытаний на ЭМС компании Rohde&Schwarz. Программа обеспечивает надежный сбор, оценку и документирование результатов измерений. ПО R&S®EMC32 благодаря обширным и чрезвычайно гибким возможностям конфигурирования, а также открытой структуре может использоваться для проведения всех видов испытаний на помехоэмиссию и помехоустойчивость в соответствии с промышленными и военными стандартами.

Основные свойства

Гибкость

- ▮ Модули для испытаний на помехоэмиссию (EMI) и помехоустойчивость (EMS);
- ▮ Поддержка измерений в промышленных стандартах CISPR, IEC, ISO, EN, ETSI, VDE, FCC и ANSI;
- ▮ Ручные и автоматические испытания на помехоэмиссию и помехоустойчивость;
- ▮ Совместная работа с системами проведения испытаний на ЭМС и тестовыми приемниками / анализаторами компании Rohde&Schwarz.

Эффективность

- ▮ Графический интерфейс для конфигурирования приборов и измерительных систем;
- ▮ Управление с помощью меню и подсказок пользователю для всех последовательностей испытаний (режим виртуального прибора);
- ▮ Выбор специализированных тестов;
- ▮ Управление данными конкретного исследуемого устройства.


3

- ▮ Концепция модульной калибровки:
 - минимальная необходимость перекалибровки;
 - упрощенная сертификация системы тестирования.
- ▮ Помощь при установке и конфигурировании;
- ▮ Оперативно-доступная справочная система.

Перспективность

- ▮ Модульная структура программы;
- ▮ Концепция работы с опциями;
- ▮ Легкость модернизации;
- ▮ Хранение данных в текстовом формате;
- ▮ Отчеты в форматах RTF, HTML или PDF;
- ▮ 32-битное ПО для ОС Windows Vista, Windows XP и Windows 2000.

Применение

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

Сертификационные измерения

Предварительно заданные, полностью автоматизированные последовательности измерений обеспечивают возможность легкого и быстрого выполнения и документирования стандартизованных испытаний на ЭМС.

Испытания при разработке

Переключение между ручными и автоматическими измерениями в любой момент времени.

Испытания на соответствие стандартам

Стандартные измерения могут выполняться с помощью предварительно заданных тестовых процедур и встроенной функции контроля (для испытаний на помехоустойчивость) исследуемого устройства.

Групповые испытания

Возможность проведения графических групповых измерений идеально подходит для групповых испытаний.

Калибровка

Параметры отдельных компонентов системы могут отслеживаться с помощью дополнительного следящего генератора или внешнего генератора сигналов. Кроме того, калибровочные данные могут быть импортированы из ASCII-файла или введены вручную.

3

Характерные особенности

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

- ! 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).

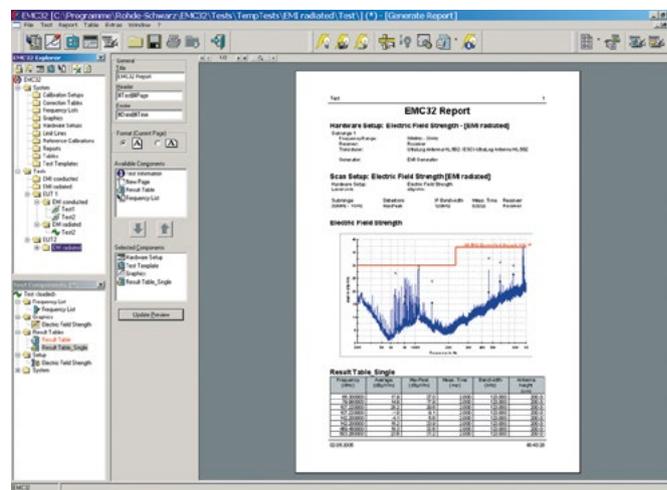
Характеристики/системные требования

Операционная система
Windows 7 (32 или 64-битная), Windows Vista 32 битная или Windows XP (SP3) 32 битная
Другие требования
Права администратора (для установки ПО)
Microsoft Internet Explorer 5.0 или выше
ПК с процессором Pentium или другим совместимым (рекомендуется процессор с частотой 3,0 ГГц)
2 Гбайт ОЗУ (Windows 7 или Vista), 1 Гбайт (XP)
500 Мбайт свободного места на жестком диске
Монитор с разрешением не менее 1024 x 768 пикселей, 65536 цветов (рекомендуется разрешение 1280 x 1024 пикселей)
Интерфейс USB, встроенный в материнскую плату (для защиты ПО с помощью ключа i-Key 1))
Интерфейс шины IEEE от National Instruments с драйвером IEEE488 (рекомендуется версия V2.50)

¹⁾ Защита ПО: все модули R&S®EMC32 защищены аппаратным электронным ключом (i-Key). Для демонстрационных целей или при использовании без системных компонентов (аппаратного обеспечения) программное обеспечение R&S®EMC32 может быть установлено на ПК без дополнительной регистрации и работать без ключа i-Key.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измерительное ПО для базовых испытаний на помехозащитность (EMI)	R&S®EMC32-EB	1300.7010.02
Измерительное ПО для базовых испытаний на помехоустойчивость (EMS)	R&S®EMC32-S	1119.4638.02
Испытания на помехоустойчивость в соответствии с автомобильными стандартами и военным стандартом MIL-STD 461	R&S®EMC32-K1	1147.5493.02
Испытания на ЭМС в соответствии со стандартами беспроводной связи	R&S®EMC32-K2	1147.5506.02
Испытания на помехоустойчивость в реверберационных камерах	R&S®EMC32-K3	1147.5512.02
Автоматические последовательности испытаний на помехоустойчивость	R&S®EMC32-K4	1147.5529.02
Испытания на помехоустойчивость в соответствии со стандартами MIL-STD 461E, CS 103,104,105	R&S®EMC32-K6	1147.5541.02
Общий драйвер для генераторов, измерителей мощности и осциллографов	R&S®EMC32-K7	1144.5134.02
Интерфейс базы данных для системы Lab Management System	R&S®EMC32-K8	1117.7652.02
Автоматические испытания на помехозащитность	R&S®EMC32-K10	1117.6840.02
Генератор последовательностей для проведения испытаний на ЭМС	R&S®EMC32-K11	1117.6862.02
Прикладной интерфейс для пользовательских ВЧ-измерений	R&S®EMC32-K21	1117.7630.02
Измерение характеристик антенны (диаграмм направленности)	R&S®EMC32-K22	1117.7646.02



R&S®EMC32 с открытым окном конфигурации отчета; отчет состоит из нескольких частей: заголовок, график, таблица, шаблон тестовых установок, который может быть задан в данном диалоговом окне

Представление результатов измерения эмиссии в 3D. Расширяет функциональные возможности опции EMC32-K10, в первую очередь при измерениях на стадии разработки продукции, позволяет легко обнаруживать критические положения тестируемого устройства на заданных частотах	R&S®EMC32-K23	1504.9190.02
Интерактивные измерения помехозащитности Расширяет возможности опции EMC32-K10 для измерений в процессе разработки или улучшения характеристик изделия	R&S®EMC32-K24	1518.3202.02
TD-SCDMA расширение для опции R&S®EMC32-K2	R&S®EMC32-K25	5600.1040.02
Испытание устройств LTE с возможностью использования CMW500 и OSP-B155	R&S®EMC32-K26	1518.1739.02
Испытания на помехозащитность в реверберационных камерах Требуются опции EMC32-K3 и EMC32-K10	R&S®EMC32-K33	1515.2663.02
Отчет об испытаниях на помехозащитность в соответствии со стандартом GMW 3091/3097	R&S®EMC32-K51	1504.9026.02
Испытания на помехозащитность в соответствии с MIL-STD	R&S®EMC32-K56	1504.9226.02

Система всенаправленных антенн R&S®TS-EMF

Простые измерения напряженности электромагнитных полей в диапазоне частот от 9 кГц до 6 ГГц



Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 62236-15

Краткое описание

Система всенаправленных антенн, совместно с измерительными приемниками или анализаторами спектра, предназначена для измерения напряженности электромагнитных полей (ЭМП) на соответствие параметров этих полей требованиям по безопасности персонала и оборудования, установленным государственными органами охраны труда и безопасности жизнедеятельности. Основным элементом портативной измерительной системы R&S®TS-EMF являются всенаправленные изотропные антенны TSEMF-B1/-B2/-B3, всенаправленность которых обусловлена наличием трехосевого ортогонально расположенного датчика, обеспечивающего сферическую диаграмму направленности.

Основные свойства

- | Частотный диапазон от 9 кГц до 6 ГГц;
- | Обнаружение ЭМП независимо от направления и поляризации;
- | Измерение ЭМП различных стандартов РЧ-сигналов;
- | Программная платформа R&S®RFEX для исследования особых проблем, непосредственно настраивая параметры измерений;
- | Совместная работа с широким спектром измерительных приборов.

Характерные особенности

С помощью системы R&S®TS-EMF могут быть измерены ЭМП, создаваемые как мощными радио или ТВ передатчиками (FM, DVB-T/T2, DAB), так и современными устройствами беспроводной связи (GSM, WCDMA, LTE, WIFI, DECT).

Полностью вся система включает в себя изотропные антенны (TSEMF-B1/-B2/-B3), какой-либо анализатор сигналов (анализатор спектра/ ТВ-анализатор/ измерительный приемник/ радиочастотный сканер) и ПО для настройки параметров



3

измерений (R&S®RFEX/RFEX-Fast), способного работать как на внешнем ПК, так и непосредственно на анализаторе. Система R&S®TS-EMF предлагает два различных режима измерений: R&S®RFEX-Fast это уже предустановленные пакеты для какого-либо конкретного измерения определенного стандарта РЧ-сигнала, в то же время, R&S®RFEX — более гибкий метод исследования, где настройкой параметров могут быть заданы индивидуально.

Краткие технические характеристики антенн

	TSEMF-B1	TSEMF-B2	TSEMF-B3
Диапазон частот	30 МГц – 3 ГГц	700 МГц – 6 ГГц	9 кГц – 200 МГц
Минимальный детектируемый уровень	около 1 мВ/м		
Максимальный уровень напряженности	≥230В/м	≥230В/м	≥100В/м
Изотропность	≤ ±2,1дБ	≤ ±3,0дБ	≤ ±1,37 дБ
Погрешность измерений совместно с R&S®FSH	≤ ±3,1дБ	≤ ±3,9дБ	≤ ±2,5 дБ
Погрешность измерений совместно с R&S®FSL	≤ ±3,0дБ	≤ ±3,8дБ	≤ ±2,4дБ
Подключение к измерительному прибору	С помощью интегрированного в антенну кабеля с ферритовым кольцом или дополнительно с TS-EMFZ2		Прямое подключение или с TS-EMFZ2
Температура окружающей среды	от -10°C до +50°C		
Питание	Через измерительный прибор или ноутбук		
Габаритные размеры (Длина – Диаметр), мм	475 – 170	415 – 87	550 – 146
Масса	1,3 кг	0,95 кг	0,85 кг

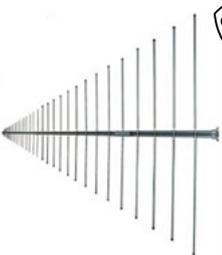
Наименование	Тип	Код заказа
Портативная измерительная система, (без измерительного прибора и ноутбука) Необходимы антенны TSEMF-Bx	R&S®TS-EMF	1158.9295.06
Опции и принадлежность		
Изотропная антенна: от 30 МГц до 3 ГГц	R&S®TSEMF-B1	1074.5719.02
Изотропная антенна: от 700 МГц до 6 ГГц	R&S®TSEMF-B2	1074.5702.02
Изотропная антенна: от 9 кГц до 200 МГц	R&S®TSEMF-B3	1074.5690.02
Калибровка системы R&S®TS-EMF для TSEMF-B2 или B3	R&S®TSEMF-DKD	1502.5675.14
Программный ключ для ПО R&S®RFEX на R&S®FSL (необходимо FSL-K400 или -U400)	R&S®TSEMF-K12	1510.9201.12
Декодирование сигналов WCDMA в системе R&S®TS-EMF, включает опцию TS-EMF-U2 (совместима с R&S®FSL/FSP/FSU/ESR/ESRP/ESU)	R&S®TSEMF-U1	1063.3390.02
Декодирование сигналов WCDMA в системе R&S®TS-EMF (совместима с R&S®TSMW/TSMF)	R&S®TSEMF-U2	1063.3449.02
Декодирование сигналов LTE в системе R&S®TS-EMF (необходимо R&S®TSMW/TSMF с опц. TSMx-K29)	R&S®TSEMF-K21	1516.4199.02
Автоматизированное декодирование измерений сигналов LTE и WCDMA в системе R&S®TS-EMF в комбинации с R&S®FSH (необходимо FSH-K44, -K50 и -K50E)	R&S®TSEMF-K23	1515.3430.02
Набор кабелей (длиной 8 м) для R&S®TS-EMF до 6 ГГц	R&S®TS-EMFZ2	1166.5708.04
ЭМС тренога для R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-O3	1101.8477.03
Настольная тренога для R&S®TS-EMF	R&S®TSEMF-O5	1166.5850.02
Измерительное ПО R&S®RFEX-Fast и R&S®RFEX	R&S®TSEMF-K1	1166.5937.04

Антенные решения для ЭМС

3

Тип	Описание	Характеристики
R&S®HFH2-Z2   Утвержденный тип средств измерений	Активная рамочная антенна для измерения напряженности магнитного поля Источник питания R&S®HZ-9 Тренога R&S®HFUZ	Диапазон частот: от 9 кГц до 30 МГц Коэффициент калибровки: 20 дБ (m-1) Погрешность измерений: 1 дБ Чувствительность: от 40 дБмкВ/м до 5 дБмкВ/м Допустимое значение: 140 дБмкВ/м Тип разъема: BNC-гнездо, 50 Ом Потребляемый ток: не более 40 мА (±10 В) Габариты (Д): 590 мм
R&S®HM020 	Трехкоординатная магнитная антенна Представляет собой рамочную антенную систему для автоматического измерения по трем осям магнитной составляющей напряженности поля помех в соответствии с CISPR 15.	Диапазон частот: от 9 кГц до 30 МГц Вход: N (гнездо), 50 Ом Коэффициент передачи: 0 дБ Габариты (Ш × В × Г): 2,49 × 2,57 × 2,07 м Вес: 45 кг
R&S®AM524   Утвержденный тип средств измерений	Активная малошумящая антенная система Разработана для приема слабых сигналов в условиях экранированных помещений. Весь диапазон рабочих частот перекрывается тремя антеннами. Отличается малыми размерами, высокой чувствительностью и большой стойкостью к помехам.	Диапазон частот: от 100 Гц до 1 ГГц Вход: N (гнездо), 50 Ом Коэффициент передачи системы: 0 до 19 дБ Чувствительность: до минус 54 дБмкВ/м Габариты (Ш × В): 1 × 1,5 м Вес: 3,7 кг
R&S®HE300   Утвержденный тип средств измерений	Антенны активные направленные В базовом исполнении состоит из широкополосного согласующего устройства (усилительно-коммутационные цепи, батарейный отсек) и трех антенных модулей. Дополнительно может комплектоваться антенным модулем № 4 R&S®HE300HF. При необходимости усилитель может отключаться.	Диапазон частот: - антенный модуль №1 от 20 МГц до 200 МГц - антенный модуль №2 от 200 МГц до 500 МГц - антенный модуль №3 от 500 МГц до 7.5 ГГц - антенный модуль №4 от 9 кГц до 20 МГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: 2.5 (3 — для HE300HF) Габариты макс. (Ш × В × Д): 0,58 × 0,31 × 0,09 м Вес макс.: 1,05 кг

Тип	Описание	Характеристики
R&S®HFH2-Z6 	Активная штыревая антенна для измерения напряженности электрического поля Источник питания R&S®HZ-9 Тренога R&S®HZ-1	Диапазон частот: от 9 кГц до 30 МГц Коэффициент калибровки: 10/20 дБ (м-1) Погрешность измерений: 1 дБ Чувствительность: от 15 дБмкВ/м до минус 18 дБмкВ/м Допустимое значение: 140 дБмкВ/м Тип разъема: BNC-гнездо, 50 Ом Потребляемый ток: не более 45 мА (±10 В) Габариты (Ш × Г × В): 600 × 600 × 1000 мм Вес: 5 кг
R&S®HE010E   Утвержденный тип средств измерений	Активная штыревая антенна для измерения напряженности электрического поля Блок питания/развязки R&S®IN600	Диапазон частот: от 9 кГц до 80 МГц Поляризация: вертикальная Коэффициент калибровки: 17 дБ/м (тип.) КСВН: менее 3 (9кГц — 50 кГц); менее 2 (50 кГц — 80 МГц) Тип разъема: N гнездо, 50 Ом Погрешность измерений: 2,5 дБ Потребляемый постоянный ток: < 170 мА (21-26 В) Габариты (Д × Ø): 1 м × 120 мм Вес: 0,9 кг
R&S®HK116E   Утвержденный тип средств измерений	Биконическая антенна Легкая антенна, предназначенная для измерения параметров излучений, имеет широкий диапазон частот и стабильную диаграмму направленности во всем диапазоне частот. Тренога R&S®HZ-1 с адаптером R&S KM011Z10	Диапазон частот: от 20 МГц до 300 МГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,5 (выше 130 МГц) Допустимая входная мощность: 75 Вт (CW) Габариты (Д × Ш × В): 1380 × 530 × 720 мм Вес: 3 кг
R&S®HL562E   Утвержденный тип средств измерений	Комбинированная логопериодическая антенна Антенна совмещает характеристики биконической и логопериодической антенн, благодаря чему обладает широким диапазоном рабочих частот и высокой чувствительностью. Предназначена для испытаний на ЭМИ и ЭМС. Тренога R&S HL562Z1.	Диапазон частот: от 30 МГц до 6 ГГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,5 (выше 130 МГц) Допустимая входная мощность: от 225 / 900 Вт до 150 Вт (CW) КУ: 8,5 дБи Поляризационная развязка: -25 дБ Габариты (Ш × В × Д): 0,57 × 1,43 × 1,65 м Вес: 5 кг

Тип	Описание	Характеристики
R&S®HL033  <p>Утвержденный тип средств измерений</p>	<p>Логопериодическая антенна Широкополосная антенна для приема и передачи сигналов. Диаграмма направленности и входное сопротивление практически не зависит от частоты. Металлические части соединяются с мачтой, обеспечивая надежную молниезащиту. Может комплектоваться адаптером для центрального крепления.</p> <p>Адаптер для центрального крепления R&S HL033M.</p>	<p>Диапазон частот: от 80 МГц до 2000 МГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2 Допустимая входная мощность: от 1400 Вт до 250 Вт (100 % AM) КУ: 6,5 дБи Ветровая нагрузка: 150 км/ч Габариты (Д × Ш): 1800 × 1 960 мм Вес: 5 кг</p>
R&S®HL046E  <p>Утвержденный тип средств измерений</p>	<p>V-образная логопериодическая антенна Конструктивно состоит из двух параллельно соединенных логопериодических антенн. Характеризуется широким диапазоном рабочих частот, минимальным собственным влиянием на распределение поля в камере, стабильным КУ, равномерной диаграммой облучения объекта испытаний.</p> <p>Тренога в комплекте.</p>	<p>Диапазон частот: от 80 МГц до 3000 МГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,5 Допустимая входная мощность: от 1400 Вт до 250 Вт (100 % AM) КУ: не менее 8 дБи Габариты (Ш × В × Д): 1,5 × 1,5 × 1,81 м Вес: 17 кг</p>
R&S®HL223  <p>Утвержденный тип средств измерений</p>	<p>Логопериодическая антенна Благодаря широкому диапазону частот, стабильной диаграмме направленности и надежной конструкции антенна идеально подходит для приема и передачи сигналов и оснащения как стационарных, так и мобильных измерительных комплексов, так и мобильных измерительных комплексов.</p> <p>Тренога R&S®HZ-1.</p>	<p>Диапазон частот: от 200 МГц до 1300 МГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2 Допустимая входная мощность: от 1500 Вт до 600 Вт (CW) КУ: не менее 6 дБи Ветровая нагрузка: 200 км/ч Габариты (Д × Ш): 710 × 765 мм Вес: 2 кг</p>
R&S®HL040E  <p>Утвержденный тип средств измерений</p>	<p>Логопериодическая антенна Широкополосная антенна со стабильной, частотно независимой диаграммой направленности покрывает диапазон частот работы мобильных систем радиосвязи.</p> <p>Тренога R&S®HZ-1 с адаптером R&S®HL025Z1.</p>	<p>Диапазон частот: от 400 МГц до 6000 МГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,0 Допустимая входная мощность: от 100 Вт до 35 Вт (CW) КУ: 5,5 дБи (тип.) Коэффициент обратного излучения: 10 — 15 дБ Поляризационная развязка: не менее 20 дБ Ветровая нагрузка: 275 км/ч Габариты (В × Ш × Д): 130 × 430 × 550 мм, Вес: 2,5 кг</p>
R&S®HL024A1 	<p>Антенна логопериодическая направленная Для одновременного приема по горизонтальной и вертикальной поляризации. Предназначена как для самостоятельного использования, так и в качестве облучателя для зеркальных антенных систем.</p> <p>Тренога R&S®HZ-1 с адаптером R&S®HL025Z1</p>	<p>Диапазон частот: от 1 ГГц до 18 ГГц Поляризация: линейная (гориз. и верт.) Вход: PC 3.5 (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,5 Допустимая входная мощность: от 9 до 2,5 Вт КУ: 7 дБи (тип.) Габариты (Ø × В): 210 × 300 мм Вес: 0,7 кг</p>

Тип	Описание	Характеристики
R&S®HL050   Утвержденный тип средств измерений	Антенна логопериодическая направленная Имеет широкий рабочий диапазон частот. Благодаря V-образной структуре обладает симметричной диаграммой направленности и высоким коэффициентом усиления. Предназначена как для самостоятельного использования, так и в качестве облучателя для зеркальных антенных систем. Модель HL050S7 имеет встроенный отключаемый МШУ, управляемый удаленно. Тренога R&S®HZ-1 с адаптером R&S®HL025Z1 Блок контроля R&S®GB016 (для HL050S7)	Диапазон частот: от 0,85 ГГц до 26,5 ГГц Поляризация: линейная Вход: РС 3.5 (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,5 Допустимая входная мощность: от 10 до 2 Вт КУ: 8,5 дБи КУ МШУ: не менее 27 дБи (HL050S7) Габариты (∅ × В): 210 × 300 мм (HL050) 210 × 390 мм (HL050S7) Вес: 0,7 кг (HL050) 0,8 кг (HL050S7)
R&S®HL050E 	Антенна логопериодическая Обладает симметричной диаграммой направленности, высоким коэффициентом усиления и низким КСВН. Тренога R&S®HZ-1 с адаптером R&S®KM011Z10	Диапазон частот: от 750 МГц до 6 ГГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: менее 2 (тип. 1,5) Допустимая входная мощность: 100 Вт КУ: 8,5 дБи (тип.) Габариты (∅ × Д): 210 × 470 мм Вес: 1,4 кг
R&S®HF907   Утвержденный тип средств измерений	Экспоненциальная антенна Рупорная антенна благодаря экспоненциальной структуре имеет легкий вес и компактный размер. Антенна отличается отсутствием боковых лепестков и применяется для измерения слабых сигналов и излучения больших мощностей при решении задач ЭМС. Тренога R&S®HZ-1	Диапазон частот: от 0,8 ГГц до 18 ГГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,7 (не более 2,0 выше 1,3 ГГц) Допустимая входная мощность: 300 Вт (CW) КУ: от 5 дБи до 14 дБи Поляризационная развязка: не менее 25 дБ Габариты (Д × Ш × В): 305 × 280 × 226 мм, Вес: 1,9 кг
R&S®HF918 	Рупорная экспоненциальная антенна Построена на основе R&S®HF907. Отличительной особенностью данной модели является возможность использования при любых погодных условиях, благодаря радиопрозрачному кожуху.	Диапазон частот: от 800 МГц до 18 ГГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,0 (выше 2 ГГц) Допустимая входная мощность: 300 Вт (CW) КУ: от 5 дБи до 14 дБи Поляризационная развязка: не менее 25 дБ Габариты (∅ × Ш): 400 × 340 мм Вес: 5 кг
R&S®AC308R3   Утвержденный тип средств измерений	Антенна зеркальная направленная Конструкция антенны обеспечивает работу в широком диапазоне рабочих частот со стабильной зависимостью коэффициента усиления. С тыльной стороны антенны в герметичном контейнере располагается блок малошумящего усилителя, обеспечивающего усиление сигналов со стабильной частотной зависимостью коэффициента усиления	Диапазон частот: от 26,5 ГГц до 40 ГГц Поляризация: линейная Вход: 2.92 (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,0 КУ антенны с МШУ: 63 дБи Точка компрессии 1 дБ: не менее 5 дБм Габариты (∅ × Ш): 380 × 300 мм Вес: 3 кг

Тип	Описание	Характеристики
<p>R&S®AC025DP</p>  <p> Утвержденный тип средств измерений</p>	<p>Антенна зеркальная направленная R&S®AC025DP представляет собой зеркальную антенну с двумя отражателями. Антенна включает в себя основной отражатель диаметром 320 мм, второстепенный отражатель диаметром 40 мм и облучатель для приема ортогональных сигналов линейной поляризации. Антенна имеет два тракта приема сигналов ортогональной поляризации. Каждый тракт оснащён отдельным МШУ, на задней части антенны расположены два выхода К-типа для каждой из ортогональных поляризацій</p>	<p>Диапазон частот: от 18 ГГц до 40 ГГц Поляризация: линейная вертикальная и/или горизонтальная Вход: 2 × 2.92 (гнездо), 50 Ом КУ антенны с МШУ: не менее 54 дБ Точка компрессии 1 дБ: не менее 5 дБм Габариты (Ø × Д): 320 × 350 мм Вес: 5 кг</p>
<p>R&S®HZ-14</p> 	<p>Набор пробников Н/Е-поля в ближней зоне Диагностические средства для определения ЭМС в проблемных точках. Набор может быть использован в сочетании с измерительными приемниками, анализаторами спектра и осциллографами для определения электромагнитных помех любого типа. Основное применение — диагностика помех от печатных плат, кабелей и мест утечек в экранированных корпусах. Два пассивных пробника Н-поля могут быть использованы для локального испытания на восприимчивость. Набор поставляется в удобном переносном кейсе.</p> <p>Предусилитель на 30 дБ для пробника Н-поля может быть запитан от всех измерительных приемников и анализаторов спектра R&S.</p>	<p>Пробник Н-поля: Максимальная входная мощность: ≤ 30 МГц: 0.5 Вт, > 30 МГц: 0.25 Вт КСВН (> 30 МГц): < 2</p> <p>Пробник Е-поля: Один активный пробник: от 9 кГц до 1 ГГц АЧХ: ±3 дБ Чувствительность: 13 мВ/В Разъем: SMA гнездо</p> <p>Предусилитель: Частотный диапазон: от 9 кГц до 1 ГГц Усиление: 30 дБ ± 2 дБ (±1 дБ) Уровень шума: < 4 дБ Вход/выход: BNC гнездо/ N вилка Сопротивление: 50 Ом КСВН: < 2</p>
<p>R&S®TS-EMF</p>  <p> Утвержденный тип средств измерений</p>	<p>Антенны изотропные (всенаправленные) В зависимости от частотного диапазона представлены три антенны, каждая из которых состоит из трех ортогональных датчиков с электронным переключением.</p>	<p>Диапазон частот: - R&S®TSEMF-B3 от 9 кГц до 200 МГц - R&S®TSEMF-B1 от 30 МГц до 3 ГГц - R&S®TSEMF-B2 от 700 МГц до 6 ГГц Изотропность: ≤ ±1.37 дБ, ±2.1 дБ, ±3.0 дБ Вход: N (гнездо), 50 Ом Длина кабеля: 2 м, 5 м, 8 м Габариты макс. (Д × Ø): 0,55 × 0,17 м Вес макс.: 1,3 кг</p>

Аудиоанализатор R&S®UPV

Компактный прибор для любых измерений параметров звуковых сигналов



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 48123-11

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.



4

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

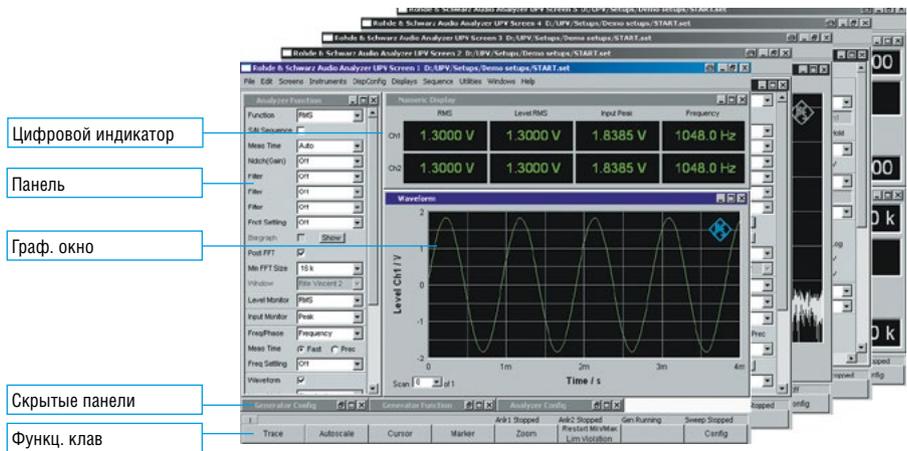
Анализатор R&S®UPV со встроенным компьютером является многофункциональным и моноблочным прибором. В комплект входит все необходимое оборудование:

- | 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 используемые 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

Наименование	Описание	Тип устройства	Код заказа
Аудиоанализатор	Базовая модель	R&S®UPV	1146.2003.02
Аудиоанализатор, без дисплея	Базовая модель	R&S®UPV66	1146.2003.66
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 аудиовходы/выходы	Цифровые аудиоинтерфейсы (симметричные, несимметричные, оптические) для стандартных частот дискретизации от 32 до 192 кГц. Может быть дополнен следующими опциями: - цифровой аудиопротокол 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 опциям R&S®UPV-B2, обеспечивая звуковой анализ на интегральных схемах I ² S	R&S®UPV-B41	1146.5402.02
Универсальный последовательный интерфейс	Опция дополняет возможности аудиоанализатора цифровыми и аудиоинтерфейсами.	R&S®UPV-B42	1146.5802.02
Восьмиканальный аналоговый вход	Позволяет производить быстрый мультисканальный анализ.	R&S®UPV-B48	1402.2200.02
Модификация на 150 Ом	Изменение полного сопротивления источника аналогового генератора от 200 до 150 Ом	R&S®UPV-U1	1146.1507.02
Дополнительный телефонный выход BNC	Телефонный выход BNC на задней панели – параллельно выходу головных телефонов	R&S®UPV-U2	1402.1704.02
Универсальный контроллер последовательности операций	Позволяет создавать и выполнять измерительные последовательности	R&S®UPV-K1	1401.7009.02
Плата цифрового аудиопротокола	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 аудиоинтерфейса	R&S®UPV-K22	1401.7909.02
Дистанционное управление	Дистанционное управление через LAN и RS-232-C или интерфейс шины IEC/IEEE согласно IEC 625/IEEE 488	R&S®UPV-K4	1401.9001.02
Анализ PDM битовых потоков	Включает измерение цифровых аудиосигналов передаваемых в линию при помощи плотно-импульсной модуляции	R&S®UPV-K421	1402.1104.02
Расширенные функции анализа	Дополнительные измерительные функции: октавный анализ 1/n	R&S®UPV-K6	1401.9201.02
ПО для тестирования слуховых аппаратов	Позволяет производить соответствующие тесты в соответствии со стандартами	R&S®UPV-K7	1401.9301.02
ПО для тестирования мобильных телефонов	Позволяет производить тесты качества передаваемого и принимаемого акустического сигнала	R&S®UPV-K9	1402.0008.02
Комплект переходников XLR/BNC	Комплект переходников XLR/BNC (2 штыря, 2 гнезда)	R&S®UP-Z1MF	1411.3306.02
Аудиопереклюатель	Для многоканального подключения (вход/выход)	R&S®UPZ	1120.8004.12 (вход) 1120.8004.13 (выход)
Приспособление для монтажа в стойку 19"	Приспособление для монтажа в стойку 19"	R&S®ZZA-411	1096/3283/00

Генератор сигналов R&S®SGS100A

Самый компактный генератор сигналов.

Диапазон частот от 1 МГц до 6 или 12,75 ГГц



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 52405-13

Краткое описание

При разработке автоматизированных тестовых систем (АТЕ) всё чаще встаёт вопрос о необходимости более экономичных способов их создания. Одной из проблем, ограничивающих экономию, является размер системы. Беря во внимание все эти особенности, компанией Rohde&Schwarz была разработана серия компактных низкопрофильных приборов серии SGMA, имеющих высоту 1U (4,45 см.), миниатюрное исполнение которых никак не сказалось на их технических возможностях.

Модель R&S®SGS100A является первой из серии, специально разработанной для АТЕ-систем. Генератор может выступать и в качестве источника немодулированных сигналов (CW), и в качестве генератора колебаний с векторной модуляцией при использовании внешнего источника модуляции. Такая комбинация делает его идеальным для применения, например, в качестве гетеродина, или как источник сигналов с внешней квадратурной модуляцией для всех основных стандартов цифровой связи.

Основные свойства

- ! Самый компактный генератор сигналов на рынке.
- ! Диапазон частот от 1 МГц(CW)/80 МГц(IQ) до 6/12,75 ГГц.
- ! Высокая выходная мощность до +22 дБм (тип.)
- ! Очень низкий фазовый шум в одной боковой полосе частот: типичное значение -133 дБн на 1 ГГц с отстройкой 20 кГц.
- ! Малое время установки частоты и уровня не более 500 мкс по шине PCIe.
- ! Импульсная модуляция – внутренняя / внешняя.
- ! Интегрированный I/Q-модулятор обеспечивает полосу модуляции до 1 ГГц при подаче внешних аналоговых модулирующих сигналов.
- ! Возможность построения фазокогерентных систем.
- ! Управление прибором исключительно посредством приложения SGMA-GUI по интерфейсам LAN, USB, PCIe.
- ! Операционная система Linux.

Характерные особенности

Генератор R&S®SGS100A оптимизирован для использования в составе автоматизированной испытательной системы. При размещении его в 19-дюймовой измерительной стойке



5

он занимает ровно половину пространства, соответственно на одной полке в 1U, при желании, можно разместить сразу два прибора (комплект для установки ZZA-KN20/21).



С целью обеспечения малых размеров прибор не оснащен экраном, но на передней панели имеется достаточное количество индикаторов, информирующих о состоянии прибора. Все разъемы и интерфейсы управления расположены на задней панели.



Управление генератором осуществляется при помощи приложения R&S SGMA-GUI (имеется на компакт-диске в комплекте поставки прибора), устанавливаемого на внешнем ПК. Данное ПО может управлять сразу несколькими приборами через различные комбинации интерфейсов LAN, USB, PCIe. В специализированных окнах панели управления графического интерфейса устанавливаются и редактируются требуемые параметры. Кроме этого, может изменяться список доступных приборов, некоторые из них могут быть деактивированы, но оставлены в списке для использования в будущем.

Взаимодействие с другими приборами

R&S®SGS100A, помимо генерации обычных немодулированных сигналов (CW) в диапазоне до 6 ГГц или 12,75 ГГц, может выступать и в качестве векторного генератора, благодаря встроенному I/Q-модулятору. Но для этого необхо-

5

дим внешний источник модулирующих сигналов, в качестве которого может выступать, например, генератор сигналов I/Q-модуляции R&S®AFQ100A/B.

При объединении R&S®SGS100A с преобразователем частоты R&S®SGU100A частотный диапазон может быть увеличен до 20 ГГц или 40 ГГц. Связка приборов работает как единое целое. Для генерации векторных сигналов, также необходим внешний источник модулирующих сигналов.

Совместное же использование нескольких R&S®SGS100A, или в комбинации с векторным генератором R&S®SMW200A, превращает эту связку в компактное комплексное решение для MIMO-систем или в многоканальную систему фазокогерентных сигналов.



Построение фазокогерентной системы.

При построении фазокогерентной системы остро встает вопрос обеспечения взаимосвязи фаз РЧ несущих. Взаимосвязь приборов хоть и основана на принципе «ведущий-ведомый», но стабильное фазовое соотношение между РЧ несущими может быть достигнуто только с помощью сигнала общего локального гетеродина (LO). Опция SGS-K90 обеспечивает передачу сигнала гетеродина (внутреннего или внешнего) от ведущего генератора – последовательно к другим – ведомым, тем самым обеспечивается одинаковая РЧ на всех приборах. В свою очередь, можно регулировать значения фазовых сдвигов между несущими, соотношения между которыми будут постоянны во времени.



Краткие технические характеристики

Диапазон частот	С опцией R&S®SGS-B106	от 1 МГц до 6 ГГц (CW-режим)
	С опцией R&S®SGS-B106 и -B112	от 1 МГц до 12,75 ГГц (CW-режим)
	С опцией R&S®SGS-B106V	от 80 МГц до 6 ГГц (I/Q-режим) от 1 МГц до 6 ГГц (CW-режим)
	С опцией R&S®SGS-B106V и -B112V	от 80 МГц до 12,75 ГГц (I/Q-режим) от 1 МГц до 12,75 ГГц (CW-режим)
Разрешение по частоте		0,001 Гц
Старение опорного генератора	стандартно	< 1 x 10 ⁻⁶ /год
	с опцией R&S®SGS-B1	< 1 x 10 ⁻⁷ /год
Выход сигнала опорной частоты		10 МГц, 1 ГГц
Вход сигнала опорной частоты		10 МГц, 100 МГц, 1 ГГц
Специфицированный (гарантированный) уровень выходного сигнала	Стандартно	от -10 до +15 дБмВт
	с опцией R&S®SGS-B26	от -120 до +15 дБмВт
Разрешение по уровню		0,01 дБ
Время установки частоты и уровня	по интерфейсу PCIe	<500 мкс
Чистота спектра	Фазовый шум – несущая 1 ГГц, отстройка 20 кГц	< -126 дБн (-133 дБн тип.)
	– несущая 10 ГГц, отстройка 20 кГц	< -106 дБн (-113 дБн тип.)
Виды модуляции	Импульсная (внутренняя / внешняя) (опция SGS-K22)	Режим – одиночный/двойной импульс Фронт/Срез: < 20 нс Длительность импульсов: от 20 нс до 100 с Период следования: от 100 нс до 100 с Полоса модуляции до 1ГГц (в режиме I/Q-wideband)
	I/Q-модуляция (при внешнем источнике модуляции)	
Фазовая когерентность (опция R&S®SGS-K90)	Возможность использования как внутреннего, так и внешнего сигнала гетеродина (LO)	
	Температурный дрейф фазы	0,4° (измеренное)
Интерфейсы дистанционного управления		PCIe, LAN, USB
Потребляемая мощность		70 Вт
Габаритные размеры, Ш-В-Г	С учетом ручек и защитных бамперов	250 мм – 52,5 мм – 401 мм
Масса		4 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Генератор сигналов – базовый блок (необходимо заказывать совместно с опцией SGS-B106/-B106V)	R&S®SGS100A	1416.0505.02
В комплекте: кабель питания, краткое руководство и компакт-диск (с ПО SGMA-GUI для управления генератором, руководством по эксплуатации и обслуживанию)		
Опции и дополнительные принадлежности		
ВЧ-тракт, от 1 МГц до 6 ГГц (немодулированные сигналы – CW)	R&S®SGS-B106	1416.2308.02
ВЧ-тракт, от 1 МГц до 6 ГГц (с I/Q-модуляцией)	R&S®SGS-B106V	1416.2350.02
Расширение диапазона частот до 12,75 ГГц, CW-сигналы (требуется SGS-B106)	R&S®SGS-B112	1416.1553.02
Расширение диапазона частот до 12,75 ГГц с I/Q-модуляцией (требуется SGS-B106V)	R&S®SGS-B112V	1416.1576.02
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты	R&S®SGS-B1	1416.2408.02
Электронный ступенчатый аттенуатор	R&S®SGS-B26	1416.1353.02
Импульсная модуляция	R&S®SGS-K22	1416.2650.02
Фазовая когерентность (вход, выход)	R&S®SGS-K90	1416.2608.02
Комплект (высотой 1U) для установки в 19-дюймовую стойку 2-х расположенных рядом приборов	R&S®ZZA-KN20	1175.3191.00
Комплект (высотой 1U) для установки в 19-дюймовую стойку одного прибора (и одно свободное место)	R&S®ZZA-KN21	1175.3204.00
Адаптер для соединения 2-х SGMA-приборов бок о бок	R&S®SGS-Z8	1416.2914.02

Преобразователь частоты R&S®SGU100A

Расширение частотного диапазона
с 12 ГГц до 20 или 40 ГГц

Краткое описание

Преобразователь частоты R&S®SGU100A это второй прибор из серии компактных низкопрофильных приборов серии SGMA – специально разработанной для автоматизированных измерительных систем (АТЕ), особенно с ограниченным пространством на рабочем столе или в измерительной стойке. Он позволяет расширить диапазон частот с 12 ГГц до 20 или 40 ГГц. В связке с генератором R&S®SGS100A, представляет собой решение с минимальным форм-фактором на рынке векторной генерации сигналов. На частотах выше 12 ГГц преобразователь обладает полосой частот I/Q-модуляции до 2 ГГц, что делает его идеальным решением для применения в сверхширокополосных аэрокосмических и военных приложениях. Система из нескольких приборов может быть связана для построения фазокогерентной системы, что будет полезным для приложений по формированию диаграммы направленности и систем фазированных антенных решеток.

Основные свойства

- | Диапазон входных частот от 10 МГц до 12,75 ГГц.
- | Диапазон выходных частот от 10 МГц до 20 или 40 ГГц.
- | Поддержка импульсной и I/Q-модуляции при наличии внешних модулирующих сигналов.
- | Полоса I/Q-модуляции до 2 ГГц.
- | При объединении с генератором SGS100A – система имеет минимальный форм-фактор, работая как один инструмент.
- | Управление осуществляется через генератор SGS100A по интерфейсам LAN, USB или PCIe посредством приложения SGMA-GUI.
- | Малое время установки частоты и уровня – не более 2 мс по шине PCIe.
- | Возможность построения фазокогерентных систем.
- | Потребляемая мощность 40 или 70 Вт для 20 или 40 ГГц.

Характерные особенности

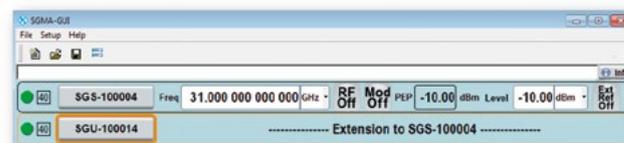
Преобразователь частоты R&S®SGU100A позволяет расширить диапазон частот с 12 ГГц до 20 или 40 ГГц, при условии подачи на его вход ВЧ-сигнала в диапазоне от 10 МГц до 12,75 ГГц. Преобразователь имеет 2 варианта исполнения – аналоговая и векторная версия. В качестве источника немодулированных (CW) сигналов могут выступать аналоговые генераторы (например SMB-B112 или SMF-B122), а для генерации векторных сигналов дополнительно потребуется еще и внешний источник I/Q модуляции. При использовании для этих целей



генератора AFQ100B полоса модуляции составит до 528 МГц. Для обеспечения большей полосы – можно воспользоваться генераторами сторонних производителей, в этом случае, на частотах выше 12 ГГц, внутренний I/Q-модулятор преобразователя способен обеспечить полосу модуляции до 2 ГГц. Но наилучшим вариантом использования преобразователя будет – совместная работа с генератором R&S®SGS100A. Объединение этих приборов обеспечивает наименьший форм-фактор на рынке для векторной генерации сигналов в диапазоне до 20 или 40 ГГц. При размещении их в 19-дюймовой измерительной стойке, они займут либо половину ширины полки высотой 2U, либо 1U высоты и всю ширину полки. Если требуется разместить приборы на рабочем столе, можно воспользоваться специальным набором для подключения SGU-Z4, содержащим необходимые кабели и механический крепеж для передней и задней панелей.



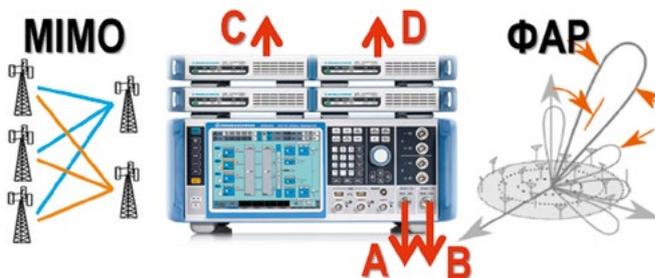
Объединенные приборы работают как один инструмент, автоматически распределяя задачи между собой (один ВЧ-выход для всего диапазона и одни аналоговые I/Q-входы для внешнего модулирующего сигнала). Вместе они обеспечивают частотный диапазон от 10 МГц до 20 или 40 ГГц без модуляции (CW-режим) и от 80 МГц до 20 или 40 ГГц с векторной модуляцией (I/Q-режим). Управление связкой приборов осуществляется по интерфейсам USB, LAN или PCIe посредством программного приложения R&S®SGMA-GUI, устанавливаемого на внешнем ПК. На панели управления графического интерфейса преобразователь SGU отображается в виде расширения генератора SGS.



Компактные многоканальные и фазокогерентные системы

Многие приложения в радиолокации и мобильной связи требуют систем, способных обеспечивать не только многоканальность, но и обеспечивающих фазовую когерентность

выходных сигналов. Например, для сценариев со многими входами-выходами (MIMO) нужно формировать сигналы всех передающих антенн, и задавать корреляционную связь между путями распространения. А в радиолокации, многоканальность обеспечивает возможность формирования нужной диаграммы направленности антенны. В свою очередь, управление фазовыми соотношениями между каналами когерентной системы необходимо при тестировании фазированных антенных решеток. Комбинации SGS+SGU совместно с векторным генератором SMW200A идеально подходят для создания компактных комплексных многоканальных фазокогерентных систем.



5

Краткие технические характеристики

Частота	Диапазон выходных частот	с опциями R&S®SGU-B120/ -B120V с опциями R&S®SGU-B140/ -B140V (требуется SGU-B120 или -B120V)	от 10 МГц до 20 ГГц от 10 МГц до 40 ГГц
	Диапазон входных частот		от 10 МГц до 12,75 ГГц
Уровень	Время установки частоты	при дистанционном управлении через разъем PCIe в комбинации с R&S®SGS100A.	<2 мс
	Специфицируемый диапазон уровней с опцией SGU-B120 или -B120V без опции SGU-B26		от -10 дБм до +17 дБм
	Специфицируемый диапазон уровней с опцией SGU-B120 или -B120V с опцией SGU-B26		от -100 дБм до +15 дБм
	Специфицируемый диапазон уровней с опцией SGU-B140 или -B140V без опции SGU-B26		от -10 дБм до +15 дБм
	Специфицируемый диапазон уровней с опцией SGU-B140 или -B140V с опцией SGU-B26		от -100 дБм до +13 дБм
Чистота спектра	Разрешающая способность		0,01 дБ
	Время установки уровня	при дистанционном управлении через разъем PCIe в комбинации с R&S®SGS100A, без переключений механического ступенчатого аттенуатора	<2 мс
	Максимально допустимый уровень обратной мощности		0,5 Вт
	Гармонические составляющие (f>12 ГГц, уровень ≤ 8 дБм)		< -30 дБн
Вход LO	Диапазон входных частот	с опцией SGU-B120 или -B120V 10 МГц < f вых ≤ 12 ГГц 12,75 ГГц < f вых ≤ 20 ГГц с опцией SGU-B140 или -B140V 10 МГц < f вых ≤ 12 ГГц 12,75 ГГц < f вых ≤ 25,5 ГГц 25,5 ГГц < f вых ≤ 40 ГГц	от 10 МГц < f ≤ 12 ГГц от 6,375 ГГц до 12,75 ГГц от 10 МГц < f ≤ 12 ГГц от 6,375 ГГц до 12,75 ГГц от 6,375 ГГц до 10 ГГц
	Уровень подаваемой мощности	f вых > 12 ГГц	от +7 дБм до +13 дБм
	Фазокогерентные выходы	с опцией SGU-B120 или -B120V (12 ГГц < f вых ≤ 20 ГГц) с опцией SGU-B140 или -B140V 12 ГГц < f вых ≤ 19,5 ГГц 19,5 ГГц < f вых ≤ 40 ГГц	от 12 ГГц до 19,5 ГГц от 9,75 ГГц до 20 ГГц
Импульсная модуляция (внутренний импульсный модулятор)	Диапазон выходных частот		от +7 дБм до +13 дБм
	Диапазон выходной мощности		Внешний > 80 дБ
	Источник модуляции		> 80 дБ
	Подавление в паузе		< 20 нс
I/Q-модуляция	Время фронта / среза по уровню 10% - 90%		от 0 до 10 МГц
	Частота повторения импульсов		до 2 ГГц
Дистанционное управление	Полоса модуляции	f вых > 12 ГГц	
	Вектор ошибок в комбинации с R&S®SGS100A	измеренный с 16QAM, фильтр на основе квадратного корня из косинуса α = 0,5, символьная скорость 10 МГц, f вых > 12 ГГц	< (2% + 0,04% × f / ГГц)
Общие данные	Интерфейсы		PCIe, Ethernet, micro USB тип B
	Питание		AC, 100-240 В, 50-60 Гц
	Потребляемая мощность	с опцией SGU-B120 или -B120V с опцией SGU-B140 или -B140V	40 Вт 70 Вт
	Габаритные размеры	Ш × В × Г (мм)	250 × 52,5 × 401
	Масса	полностью оснащенный	4 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Преобразователь частоты (базовый блок) Базовый блок должен быть заказан с опцией SGU-B120 или -B120V	R&S®SGU100A	1416.0808.02
Аппаратные опции		
VЧ-тракт, от 10 МГц до 20 ГГц, CW (без модуляции)	R&S®SGU-B120	1418.2605.02
VЧ-тракт, от 10 МГц до 20 ГГц, I/Q (с векторной модуляцией)	R&S®SGU-B120V	1418.2657.02
Расширение частотного диапазона до 40 ГГц, CW (без модуляции)	R&S®SGU-B140	1418.2870.02
Расширение частотного диапазона до 40 ГГц, I/Q (с векторной модуляцией)	R&S®SGU-B140V	1418.2928.02
Механический ступенчатый аттенуатор	R&S®SGU-B26	1418.3401.02
Принадлежности		
Набор для подключения преобразователя R&S®SGU100A к генератору R&S®SGS100A	R&S®SGU-Z4	1418.3701.02
Адаптер для соединения 2-х SGMA-приборов бок о бок	R&S®SGU-Z8	1416.2914.02
Комплект (высотой 1U) для установки в 19-дюймовую стойку 2-х расположенных рядом приборов	R&S®ZZA-KN20	1175.3191.00
Комплект (высотой 1U) для установки в 19-дюймовую стойку одного прибора (и одно свободное место)	R&S®ZZA-KN21	1175.3204.00

Векторный генератор сигналов R&S®SGT100A

Самый компактный векторный генератор со встроенным источником модулирующих сигналов
Частотный диапазон с 1 МГц до 3 или 6 ГГц

 Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 63232-16

Краткое описание

Генератор R&S®SGT100A это еще один прибор из серии SGMA, специально разработанной для АТЕ-систем с ограниченным пространством. Он является первым полноценным векторным генератором сигналов, с высотой 1U (4,45 см), и встроенным высокопроизводительным генератором модулирующих сигналов.

Широкая полоса I/Q-модуляции обеспечивает генерацию сигналов всех современных цифровых стандартов, а большой объем памяти позволяет создавать внутри прибора длительные сигнальные последовательности, многочастотные и многогосегментные сигналы, или обрабатывать файлы, созданные внешним ПО или, с помощью математических программ.

Система из нескольких приборов может быть связана для построения фазокогерентной системы, а совместная работа с генератором R&S®SMW200A представляет идеальное решение для систем со многими входами-выходами (MIMO) с возможностью эмуляции до 8 каналов.

Основные свойства

- ! Самый компактный векторный генератор сигналов на рынке;
- ! Диапазон частот от 1 МГц до 3 или 6 ГГц;
- ! Уровень мощности выходного сигнала до +17 дБм (тип.);
- ! Низкий фазовый шум в одной боковой полосе частот: типичное значение -133 дБн на 1 ГГц с отстройкой 20 кГц;
- ! Полоса I/Q-модуляции встроенного модулирующего генератора до 240 МГц;
- ! Полоса модуляции при внешних модулирующих I/Q-сигналах до 1 ГГц;
- ! Емкость памяти до 1 млрд. отсчетов для создания длинных тестовых последовательностей;
- ! Импульсная модуляция – внутренняя / внешняя;
- ! Возможность генерации шумовых сигналов и внесение дополнительных цифровых предискажений;
- ! Возможность построения многоканальных фазокогерентных систем и систем MIMO.

Характерные особенности

Компактный дизайн генератора R&S®SGT100A делает его идеальным для совместной работы с аналогичным оборудованием (например с анализатором спектра R&S®FPS) при создании любых испытательных систем. Если требуется разместить приборы бок о бок на рабочем столе, можно воспользоваться специальным набором SGS-Z8, содержащим необходимый механический крепеж. А для установки



5

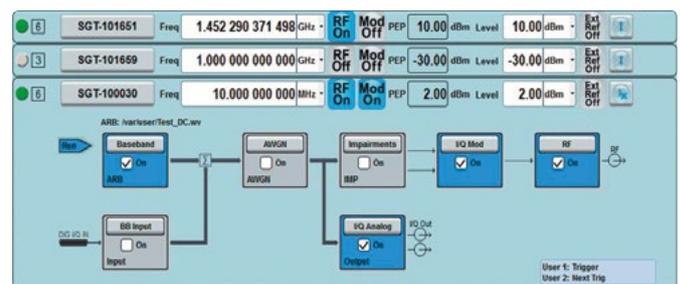
приборов в 19-дюймовой измерительной стойке потребуются комплект для установки R&S®ZZA-KN20/21.



В некоторых случаях, когда часто приходится отключать и подключать кабель к ВЧ-разъему, удобней, если выходной разъем расположен на передней панели и имеет разъем N-типа. Для этих целей предусмотрен бок расширения SGT-B88.



Управление генератором осуществляется при помощи приложения R&S®SGMA-GUI (входит в комплект поставки прибора), устанавливаемого на внешнем ПК. Данное ПО может управлять сразу 12 приборами через различные комбинации интерфейсов LAN, USB, PCIe.



Широкие возможности генерации сигналов

Генератор может выступать и в качестве источника немодулированных сигналов (CW), и в качестве генератора колебаний с I/Q-модуляцией, с использованием как внутреннего, так и внешнего источника модулирующих сигналов. Интегрированный генератор сигналов произвольной формы (ARB) – опция SGT-K510 – формирует исходный сигнал I/Q-модуляции. Он может использоваться для генерации многочастотных (со многими несущими) или многогосегментных сигналов, а также обрабатывать внешние файлы (формата *.wav), созданные на ПК внешним ПО, например, R&S®WinIQSIM2 (опции SGT-K2xx/-K4xx), или R&S®ARB Toolbox Plus/ PulseSequencer (опции SGT-K3xx), или, с помощью математических программ, таких как Matlab.

Компактные комплексные системы

Малый форм-фактор генераторов дает возможность создавать на их базе сложные и, в то же время, компактные испытательные системы. При объединении нескольких генераторов, опция SGT-K90 позволит создать многоканальную фазокогерентную систему. Совместное же использование нескольких SGT100A, в комбинации с 2-х канальным векторным генератором SMW200A, позволяет имитировать комплекс со многими входами-выходами (MIMO), с возможностью эмуляции до 8 каналов.

5



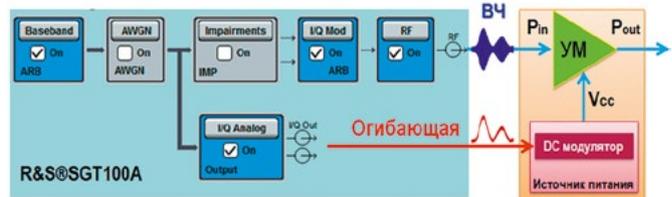
Решения для тестирования усилителей

Опция SGT-K540 позволяет отслеживать огибающую сигнала, проходящего через усилитель, и вывести ее на ана-

Краткие технические характеристики

Наименование параметра	Значение	
Диапазон частот	Немодулированный сигнал (CW-режим)	от 1 МГц до 3 ГГц
	I/Q-режим (внутр. мод. генератор)	от 1 МГц до 3 ГГц
	I/Q-режим (внеш. мод. генератор) с опцией R&S®SGT-KB106	от 80 МГц до 3 ГГц
	Немодулированный сигнал (CW-режим)	от 1 МГц до 6 ГГц
	I/Q-режим (внутр. мод. генератор)	от 1 МГц до 6 ГГц
	I/Q-режим (внеш. мод. генератор)	от 80 МГц до 6 ГГц
Разрешающая способность по частоте	0,001 Гц	
Старение опорного генератора	стандартно < 1 x 10 ⁻⁹ /год с опцией R&S®SGT-B1 < 1 x 10 ⁻⁷ /год	
Выход сигнала опорной частоты	10 МГц, 1 ГГц	
Вход сигнала опорной частоты	10 МГц, 100 МГц, 1 ГГц	
Специфицированный (гарантированный) уровень выходного сигнала	от -120 до +17 дБмВт	
Разрешающая способность по уровню	0,01 дБ	
Время установки частоты и уровня (при произвольном изменении)	<500 мкс	
Чистота спектра (Фазовый шум)	несущая 1 Гц, отстройка 20 кГц	
Фазовая когерентность (опция R&S®SGT-K90)	< -126 дБн (-133 дБн тип.)	
Диапазон частот внутр/внешн. сигналов LO	CW и внешние аналоговые I/Q от 80 МГц до 6 ГГц внутренние модулирующие I/Q от 100 МГц до 6 ГГц	
Виды модуляции		
Импульсная внутренняя / внешняя (опция R&S®SGT-K22)	Режим	Одиноч./двойной имп.
	Фронт/Срез (10% - 90%)	< 20 нс
	Частота повторения имп.	от 0 до 10 МГц
	Период импульсов	от 100 нс до 100 с
I/Q модуляция (внешние аналоговые I/Q)	Длительность импульсов	от 20 нс до 100 с
	Полоса модуляции (вкл. режим I/Q wideband)	±20% от несущ. (f<2,5ГГц) ±500 МГц при f>2,5ГГц
I/Q модуляция (внутренние модулирующие I/Q)	Полоса модуляции (вкл. режим I/Q wideband)	±20% от несущ. (f<600МГц) ±120 МГц при f>600МГц
	Генератор сигналов произвольной формы (ARB) (опция R&S®SGT-K510)	
Длительность сигнала	стандартно	до 32 млн. отсчетов
	с опцией SGT-K511	до 256 млн. отсчетов
	с опцией SGT-K511 и -K512	до 1 млрд. отсчетов
	стандартно	от 400 Гц до 75 МГц
Частота дискретизации	с опцией SGT-K521	от 400 Гц до 150 МГц
	с опцией SGT-K521 и K522	от 400 Гц до 200 МГц
	с опцией SGT-K521 и K522 и K523	от 400 Гц до 300 МГц
	стандартно	от 400 Гц до 300 МГц
Режим многосегментных сигналов и сигналов с несколькими несущими	Количество сегментов	100 макс.
	Время переключения	11 мкс
	Количество несущих	32 макс.
Внутренний аддитивный белый Гауссовский шум (опция R&S®SGT-K62)		
Полоса частот	стандартно	от 1 кГц до 60 МГц
	с опцией SGT-K521	от 1 кГц до 120 МГц
	с опцией SGT-K521 и K522	от 1 кГц до 160 МГц
	с опцией SGT-K521 и K522 и K523	от 1 кГц до 240 МГц
Интерфейсы дистанционного управления		
Потребляемая мощность		
Габаритные размеры (с учетом ручек и защитных бамперов), Ш-В-Г (мм)		
Масса		

логовый выход I/Q для управления DC-модулятором, обеспечивающим требуемое модулированное напряжение питания для усилителя, с целью повышения КПД. Опция SGT-K541 позволяет вносить дополнительные цифровые предискажения для компенсации нежелательных эффектов при прохождении сигнала через усилитель, таким образом, чтобы сигнал после усиления имел идеальные характеристики.



А опция SGT-K543 позволит управлять DC-модулятором уже предварительно сконфигурированными огибающими. В данном случае, предлагается использовать два генератора SGT100A: 1-й обеспечивает ВЧ-сигнал на входе усилителя, 2-й обеспечивает сигналы с прямого и дифференциального I выходов для управления модулятором.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Векторный генератор сигналов	R&S®SGT100A	1419.4501.02
Опции РЧ блока		
Расширение диапазона частот до 6 ГГц	SGT-KB106	1419.5708.02
Термостатированный кварцевый опорный генератор	SGT-B1	1419.5608.02
Модуль расширения	SGT-B88	1419.8207.02
Импульсная модуляция	SGT-K22	1419.6279.02
Фазокогерентный вход/выход	SGT-K90	1419.6333.02
Опции блока модуляции		
Дифференциальные аналоговые IQ-выходы	SGT-K16	1419.8007.02
Интерфейс для цифровых модулирующих сигналов (DIG I/Q)	SGT-K18	1419.6240.02
Генератор сигналов произвольной формы (32 млн. отсч., 60 МГц)	SGT-K510	1419.7500.02
Увеличение памяти ARB-генератора до 256 млн. отсчетов	SGT-K511	1419.6362.02
Увеличение памяти ARB-генератора до 1 млрд. отсчетов	SGT-K512	1419.6391.02
Увеличение полосы ARB-генератора до 120 МГц	SGT-K521	1419.6427.02
Увеличение полосы ARB-генератора до 160 МГц	SGT-K522	1419.6456.02
Увеличение полосы ARB-генератора до 240 МГц	SGT-K523	1419.7952.02
Отслеживание огибающей (требуется опц. – K16)	SGT-K540	1419.7800.02
AM/AM AM/ФМ цифровые предискажения (требуется опц. – K540)	SGT-K541	1419.7852.02
Произвольная огибающая (требуется опц. – K510)	SGT-K543	1419.7900.02
Опции блока генератора шума		
Аддитивный белый Гауссовский шум (AWGN)	SGT-K62	1419.6304.02
Поддержка цифровых стандартов модуляции с использованием ПО R&S®WinIQSIM2		
Большой набор опций SGT-K2xx для всех современных цифровых стандартов модуляций и навигационных систем. Более подробную информацию смотрите в разделе ПО R&S®WinIQSIM2		
Пакеты сигналов, лицензия на 1 форму сигнала	SGT-K200	1419.5850.71
Пакеты сигналов, лицензия на 5 форм сигнала	SGT-K200	1419.5850.72
Пакеты сигналов, лицензия на 50 форм сигнала	SGT-K200	1419.5850.75
Поддержка цифровых сигналов и сценариев, созданных ПО R&S®Pulse Sequencer		
Поддержка сценариев импульсных последовательностей	SGT-K300	1419.7652.02
Расширенные возможности импульсных последовательностей	SGT-K301	1419.7700.02
Динамические частотные сценарии	SGT-K350	1419.8107.02
Дополнительные принадлежности		
Комплект для установки в 19" стойку 2-х расположенных рядом приборов высотой 1 HU	ZZA-KN20	1175.3191.00
Комплект для установки в 19" стойку для 1-го прибора и свободным местом	ZZA-KN21	1175.3204.00
Комплект для соединения 2-х генераторов SGT100A бок о бок	SGS-Z8	1416.2914.02
Комплект из двух ВЧ-кабелей SMB-SMA (f) для IQ-выходов	SGT-Z9	1419.8059.02
Кабель для интерфейса "digital baseband" (DIG I/Q)	SMU-Z6	1415.0201.02

Генератор сигналов R&S®SMC100A

Минимальные размеры и цена для своего класса
 Диапазон частот от 9 кГц до 1,1 / 3,2 ГГц



Утвержденный тип средств измерений
 Регистрационный номер в Госреестре 40991-09

Краткое описание

Генератор R&S®SMC100A обеспечивает замечательное качество сигнала по весьма привлекательной цене. Рабочий диапазон частот генератора от 9 кГц до 1,1 или 3,2 ГГц. Номинальное значение выходной мощности более +17 дБм. Все важные функции (АМ/ЧМ/ФМ/импульсная модуляция) уже встроены в прибор. Все это характеризует генератор сигналов R&S®SMC100A как гибкий и универсальный прибор.

При покупке измерительного прибора важным фактором является общая стоимость эксплуатационных расходов. R&S®SMC100A имеет не только низкую начальную стоимость, но и малые расходы по дальнейшему обслуживанию, поскольку пользователь может сам заменять вышедшие из строя модули и контролировать точность и воспроизводимость уровня с помощью датчиков мощности R&S®NRP-Z91/-Z92.

Такие замечательные возможности делают R&S®SMC100A идеальным прибором для сервисных и ремонтных центров. Благодаря малым размерам и небольшому весу, R&S®SMC100A может использоваться для работы в полевых условиях и в учебных заведениях.

Основные свойства

- ┃ Лучшее в своем классе отношение цена/качество;
- ┃ Минимальные в своем классе размеры (1/2×19", 2 единицы по высоте);
- ┃ Диапазон частот от 9 кГц до 1,1 или 3,2 ГГц;
- ┃ Максимальное значение выходного уровня >+17 дБмВт;
- ┃ АМ/ЧМ/ФМ/импульсная модуляция в стандартной конфигурации;
- ┃ Низкая общая стоимость эксплуатационных расходов.

Характерные особенности

Отличные характеристики по привлекательной цене

- ┃ Низкий фазовый шум SSB с номинальным значением -111 дБн (отстройка от несущей 20 кГц, f = 1 ГГц, полоса измерения 1 Гц);
- ┃ Номинальное значение широкополосного шума -148 дБн (отстройка от несущей >10 МГц, f > 1 МГц, полоса измерения 1 Гц);
- ┃ Номинальное значение негармонических составляющих -72 дБн (отстройка от несущей >10 кГц, f ≤ 1600 МГц);



- ┃ Погрешность уровня <0,9 дБ;
- ┃ Время установки частоты и уровня <5 мс;
- ┃ Дополнительный высокостабильный генератор опорной частоты.

Гибкий и универсальный генератор сигналов общего назначения

- ┃ Встроенные аналоговые режимы модуляции в стандартной конфигурации;
- ┃ Совместимость с другими генераторами по командам дистанционного управления;
- ┃ Встроенная защита от перенапряжения;
- ┃ Электронный аттенюатор, не подверженный износу.

Минимальная общая стоимость эксплуатационных расходов

- ┃ Привлекательная начальная цена;
- ┃ Большой межкалибровочный интервал;
- ┃ Упрощенный поиск ошибок благодаря встроенной функции самодиагностики;
- ┃ Возможность самостоятельного ремонта путем установки заранее откалиброванных сменных модулей;
- ┃ Оптимизированная точность за счет коррекции уровня с помощью датчиков R&S®NRP-Zxx.

Идеальный прибор на все случаи жизни

- ┃ Ремонт и обслуживание;
- ┃ Научные исследования и образование;
- ┃ Работа в полевых условиях;
- ┃ Режимные объекты;
- ┃ Простота применения в производстве;
- ┃ Мультиязычная поддержка (в том числе русский язык).

Экономия места за счет малых размеров и веса

Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот	частотная опция R&S [®] SMC-B101	от 9 кГц до 1,1 ГГц
	частотная опция R&S [®] SMC-B103	от 9 кГц до 3,2 ГГц
Время установки	режим SCPI	<5 мс
Уровень		
Максимальная выходная мощность	f = от 200 кГц до 3,2 ГГц	>+13 дБмВт
	f ≥ 500 кГц	> +17 дБмВт (ном.) в режиме расширенного диапазона
Погрешность уровня	f = от 200 кГц до 3,2 ГГц APU ВКЛ., режим АВТО, T = от 18 до 33 °C	<0,9 дБ
Время установки	режим SCPI	<5 мс
Уровень обратного сигнала	f = от 1 МГц до 1 ГГц f = от 1 ГГц до 2 ГГц f = от 2 ГГц до 3,2 ГГц	50 Вт/50 В 25 Вт/50 В 10 Вт/50 В
Чистота спектра		
Негармонические составляющие	отстройка от несущей >10 кГц, f ≤ 1600 МГц	<-60 дБн (ном. -72 дБн)
Фазовый шум SSB	f = 1 ГГц отстройка от несущей = 20 кГц полоса измерения 1 Гц	<-105 дБн (ном. -111 дБн)
Широкополосный шум	f > 1 МГц, уровень >5 дБмВт отстройка от несущей >10 МГц полоса измерения 1 Гц	<-138 дБн (ном. -148 дБн)
Поддерживаемые режимы модуляции		
AM		стандартная конфигурация
Глубина AM		от 0 до 100 %
ЧМ/ФМ		стандартная конфигурация
Максимальная девиация ЧМ	f > 1,6 ГГц	4 МГц
Максимальная девиация ФМ	f > 1,6 ГГц	40 рад.
Импульсная		стандартная конфигурация
Время нарастания/спада		<500 нс (ном. 100 нс)
Минимальная ширина импульса	со встроенным импульсным генератором	1 мкс
Отношение сигнал/пауза		>80 дБ
Интерфейсы		
Дистанционное управление		шина IEC/IEEE (с опцией R&S [®] SMC-K4) Ethernet (TCP/IP) USB
Периферия		USB

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок (включая кабель питания, краткое руководство и компакт-диск с руководствами по эксплуатации и обслуживанию)		
Генератор сигналов ¹⁾	R&S [®] SMC100A	1411.4002.02
Опции		
Тракт ВЧ		
от 9 кГц до 1,1 ГГц	R&S [®] SMC-B101	1411.6505.02
от 9 кГц до 3,2 ГГц	R&S [®] SMC-B103	1411.6605.02
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты	R&S [®] SMC-B1	1411.6705.02
Интерфейс GPIB/IEEE 488	R&S [®] SMC-K4	1411.3506.02
Сервисные опции		
Калибровка в течение двух лет	R&S [®] C02SMC100A	обратитесь в местное представительство
Калибровка в течение трех лет	R&S [®] C03SMC100A	
Калибровка в течение пяти лет	R&S [®] C05SMC100A	
Послегарантийный ремонт в течение одного года	R&S [®] R02SMC100A	
Послегарантийный ремонт в течение двух лет	R&S [®] R03SMC100A	
Послегарантийный ремонт в течение четырех лет	R&S [®] R05SMC100A	
Перечень калибровочных значений	R&S [®] DCV-2	0240.2193.18
Калибровка DKD (ISO 17025), включая калибровку ISO 9000 (заказывается только вместе с прибором)	R&S [®] SMC-DKD	1415.7512.02

¹⁾ Базовый блок должен заказываться с частотной опцией R&S[®]SMC-B101 или R&S[®]SMC-B103.

Генератор сигналов R&S®SMB100A

Новый стандарт генераторов среднего класса
 Диапазон частот от 9 кГц до 1,1 / 2,2 / 3,2 / 6 /
 12,75 / 20 / 31,8 / 40 ГГц



Утвержденный тип средств измерений
 Регистрационный номер в Госреестре
 39230-08, 50188-12, 41800-09



5

Краткое описание

Технические характеристики аналогового генератора сигналов R&S®SMB100A диктуют новые стандарты для генераторов среднего класса, особенно это касается высокой выходной мощности генератора и чистоты сигнала.

Широкий частотный диапазон прибора от 9 кГц до 40 ГГц покрывает потребности большинства важнейших радиочастотных приложений. Помимо синусоидальных сигналов он генерирует также наиболее распространенные аналоговые сигналы с АМ и ЧМ/ФМ, и может использоваться для формирования импульсных сигналов.

R&S®SMB100A идеально подходит для использования в разработке, на производстве и в сервисе или, другими словами, везде, где нужен аналоговый ВЧ-сигнал.

Основные свойства

Наилучшее качество сигнала в своем классе

- Низкий фазовый шум SSB: ном. -128 дБн/Гц (отстройка от несущей 20 кГц, частота несущей 1 ГГц), ном. -108 дБн/Гц (отстройка от несущей 10 кГц, частота 10 ГГц);
- Очень низкий фазовый шум SSB даже на малых частотах (вместо преобразователя частоты используется новый синтезатор DDS с диапазоном от 9 кГц до 23,4375 МГц);
- Подавление негармонических составляющих: ном. -85 дБн (отстройка от несущей >10 кГц, частота несущей <1,5 ГГц);
- Низкий широкополосный шум: ном. -152 дБн (отстройка от несущей >10 МГц, частота несущей 1 ГГц);
- Уровень гармонических составляющих: менее -30 дБн при выходной мощности менее 13 дБмВт (менее -60 дБн для 20 ГГц и 40 ГГц моделей с опциями -B25, -B26).

Самая высокая в своем классе выходная мощность

- Номинальная выходная мощность до +18 дБмВт (+25 дБмВт в режиме расширенного диапазона) в диапазоне частот до 12,75 ГГц, до +16 дБмВт в диапазоне частот до 40 ГГц для генератора с опциями B140L и B32.

Универсальный источник ВЧ-сигнала

- Широкий диапазон частот от 9 кГц до 40 ГГц покрывает основные диапазоны радиочастотных приложений;
- Качание (сви́пирование) по частоте, уровню и НЧ-качанию;
- Поддержка всех основных типов аналоговой модуляции: АМ, ЧМ/ФМ и импульсной модуляции;
- Встроенный НЧ-генератор выдает синусоидальные сигналы с частотой до 1 МГц, а также прямоугольные сигналы частотой до 20 кГц;
- Интуитивно понятный интерфейс пользователя с графическим отображением сигнального тракта значительно облегчает работу;
- Пользовательская коррекция АЧХ либо контроль выходного уровня генератора с помощью внешней цепи АРУ обеспечивают точный и стабильный контроль мощности на входе тестируемых устройств (подробнее см. описание генератора SMF).

Идеальное решение для производства

- Быстрое переключение частоты с номинальным значением 1,6 мс и уровня с номинальным значением 1,2 мс в режиме дистанционного управления и менее 1 мс в режиме списка обеспечивает высокую производительность;
- Высокая точность и воспроизводимость уровня являются залогом снижения процента брака;
- Высокая выходная мощность до +25 дБмВт компенсирует потери уровня на пути к исследуемому устройству;
- Не подверженный износу электронный аттенюатор с защитой от перенапряжения на частотах до 12,75 ГГц входит в стандартную конфигурацию и обеспечивает долговечность даже при интенсивной эксплуатации в производственных условиях;
- Компактная конструкция – всего две единицы (2U) по высоте – экономит место в стойке;
- Дистанционное управление по локальной сети и через интерфейсы USB и GPIB облегчает встраивание в измерительные системы;
- Малое энергопотребление (120 Вт для модели 40 ГГц).

Обслуживание по месту установки как удобная альтернатива

- 1 Гибкая концепция позволяет обслуживать прибор прямо на месте установки или в сервисном центре компании Rohde&Schwarz;
- 1 Простая модульная конструкция всего с четырьмя сменными модулями сокращает время ремонта;
- 1 Калиброванные сменные модули позволяют обойтись без трудоемкой калибровки и настройки;
- 5 1 Встроенная система самодиагностики модулей облегчает поиск неисправностей;
- 1 Проверка точности уровня и автоматическая коррекция уровня с помощью датчика мощности семейства R&S®NRP-Zxx.

Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот	R&S®SMB-B101	от 9 кГц до 1,1 ГГц
	R&S®SMB-B102	от 9 кГц до 2,2 ГГц
	R&S®SMB-B103	от 9 кГц до 3,2 ГГц
	R&S®SMB-B106	от 9 кГц до 6 ГГц
	R&S®SMB-B112/B112L	от 100 кГц до 12,75 ГГц
	R&S®SMB-B120/B120L	от 100 кГц до 20 ГГц
	R&S®SMB-B131	от 100 кГц до 31,8 ГГц
	R&S®SMB-B140N/ B140L/140N	от 100 кГц до 40 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	Штатно	$\pm 1 \times 10^{-6}$
	Опция SMB-B1	$\pm 1 \times 10^{-7}$
	Опция SMB-B1H	$\pm 3 \times 10^{-8}$
Время установки показаний	Режим SCPI	<3 мс, ном. 1,6 мс
	Режим списка	<1 мс
Уровень		
Максимальная нормированная выходная мощность для: SMB-B101/-B102/-B103/-B106 SMB-B112/-B112L SMB-B120/-B120L SMB-B120/-B120L + опция B31 SMB-B131 SMB-B131+ опция B32 SMB-B140/-B140N/-140L SMB-B140/-B140N -B140L + опция B32	f = от 1 МГц до 6 ГГц	+18 дБмВт
	f = от 1 МГц до 12,75 ГГц	+18 дБмВт (+15 с опцией B30)
	f = от 50 МГц до 20 ГГц	+11/+14 дБмВт
	f = от 50/100 МГц до 20 ГГц	+16/+19 дБмВт
	f = от 10 МГц до 31,8 ГГц	+8 дБмВт
	f = от 50 МГц до 31,8 ГГц	+13 дБмВт
	f = от 50 МГц до 20 ГГц	+8/+8/+11 дБмВт
	f = от 50 МГц до 20 ГГц	+13/+13/+16 дБмВт
Погрешность уровня	f = от 200 кГц до 3 ГГц	$\pm 0,5$ дБ
	f = от 3 ГГц до 20 ГГц	$\pm 0,9$ дБ
	f = от 20 ГГц до 40 ГГц	$\pm 1,0$ дБ
Время установки показаний	Режим SCPI	<2,5 мс, ном. 1,2 мс
	Режим списка	<1 мс
Чистота спектра		
Негармонические составляющие	Отстройка от несущей >10 МГц, f ≤ 1500 МГц	<-70 дБн (ном. -85 дБн)
Фазовый шум SSB	Отстройка от несущей = 20 кГц Полоса измерения 1 Гц	<-122 дБн (ном. -128 дБн)
Широкополосный шум	Уровень >5 дБм Отстройка от несущей >10 МГц Полоса измерения 1 Гц	<-142 дБн (ном. -152 дБн)
Поддерживаемые режимы модуляции		
АМ, ЧМ, ФМ		Стандартная конфигурация
Импульсная (требуется опция: SMB-K21 или -K22)	Мин. длительность импульсов Фронт/Срез Частота повторения	20 нс (30 нс для SMB-B140N при F>20ГГц) <15 нс (тип. <15 нс) до 25 МГц
Источники модуляции		
Внутренние/ Внешние	Опция SMB-K23	Режим: одиночный/двойной импульс Период повторения: 40нс - 85с Длительность имп. : 10нс - 1с
Импульсный генератор	Опция SMB-K23	Режим: одиночный/двойной импульс Период повторения: 40нс - 85с Длительность имп. : 10нс - 1с

Готовность к использованию в аэрокосмических и оборонных приложениях

- 1 Дополнительный импульсный модулятор обеспечивает превосходные характеристики с номинальным отношением уровней 90 дБ и номинальной длительностью переднего/заднего фронта 10 нс;
- 1 Универсальный импульсный генератор с минимальной длительностью импульса 20 нс позволяет генерировать различные импульсные сигналы;
- 1 Широкий диапазон температур от 0 °С до +55 °С и максимальная высота 4600 м над уровнем моря позволяют пользоваться прибором даже в жестких климатических условиях;
- 1 Небольшая масса, всего 5,2 кг (6,9 кг для модели 40 ГГц), позволяет применять прибор в мобильных приложениях.

Импульсные последовательности	Опция SMB-K27 (требуется SMB-K23)	Расширяет возможности SMB-K23: Программируемая длительность, время между импульсами, последовательность
ЧМ-стерео / RDS	Опция SMB-B5	Только для моделей до 6 ГГц
Интерфейсы		
Дистанционное управление		шина IEC/IEEE Ethernet (TCP/IP) USB

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Генератор сигналов ¹⁾	R&S®SMB100A	1406.6000.02
Аппаратные опции		
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты	R&S®SMB-B1	1407.3005.02
Термостатированный кварцевый генератор с пониженной нестабильностью	R&S®SMB-B1H	1407.3070.02
ЧМ-стерео модулятор / RDS (для R&S®SMB-B101/102/103/106)	R&S®SMB-B5	1407.3205.02
V4-тракт, от 9 кГц до 1,1 ГГц	R&S®SMB-B101	1407.2509.02
V4-тракт, от 9 кГц до 2,2 ГГц	R&S®SMB-B102	1407.2609.02
V4-тракт, от 9 кГц до 3,2 ГГц	R&S®SMB-B103	1407.2709.02
V4-тракт, от 9 кГц до 6 ГГц	R&S®SMB-B106	1407.2909.02
V4-тракт, от 100 кГц до 12,75 ГГц с электронным аттенуатором	R&S®SMB-B112	1407.2109.02
V4-тракт, от 100 кГц до 12,75 ГГц без электронного аттенуатора	R&S®SMB-B112L	1407.2150.02
V4 тракт до 40 ГГц (ограничение мин. длительности импульса)	R&S®SMB-B140N	1407.2380.02
V4-тракт, от 100 кГц до 20 ГГц с механическим аттенуатором	R&S®SMB-B120	1407.2209.02
V4-тракт, от 100 кГц до 20 ГГц, без аттенуатора	R&S®SMB-B120L	1407.2250.02
V4-тракт, от 100 кГц до 31,8 ГГц с механическим аттенуатором	R&S®SMB-B131	1407.2280.02
V4-тракт, от 100 кГц до 40 ГГц с механическим аттенуатором	R&S®SMB-B140	1407.2309.02
V4-тракт, от 100 кГц до 40 ГГц, без аттенуатора	R&S®SMB-B140L	1407.2350.02
V4-тракт, от 100 кГц до 40 ГГц с механическим аттенуатором и ограничением минимальной длительности импульсов	R&S®SMB-B140N	1407.2380.02
Фильтр для уменьшения гармонических составляющих (для R&S®SMB-B120, -B120L)	R&S®SMB-B25	1407.1660.02
Фильтр для уменьшения гармонических составляющих (для R&S®SMB-B140, -B140L)	R&S®SMB-B26	1407.1760.02
Защита по обратной мощности для R&S®SMB-B112, SMB-B112L	R&S®SMB-B30	1407.1160.02
Высокая выходная мощность от 50 МГц до 20 ГГц для SMB-B120/B120L	R&S®SMB-B31	1407.1260.02
Высокая выходная мощность от 50 МГц до 40 ГГц для SMB-B140/B140L	R&S®SMB-B32	1407.1360.02
Программные опции		
Импульсный модулятор для R&S®SMB-112/112L/ B120/ B120L/B140/B140L	R&S®SMB-K21	1407.3811.02
Импульсный модулятор для R&S®SMB-B101/ B102/ B103/-B106	R&S®SMB-K22	1407.3770.02
Импульсный генератор	R&S®SMB-K23	1407.3786.02
Импульсные последовательности (требуется SMB-K23)	R&S®SMB-K27	1407.3828.02
Принадлежности		
Датчик мощности от 9 кГц до 6 ГГц	R&S®NRP-Z92	1171.7005.42

¹⁾ Базовую модель следует заказывать с опцией R&S®SMB-B101/-B102/-B103/-B106/-B112/-B112L/-B120/-B120L/-B131/-B140/-B140L/-B140N.

Генератор сигналов R&S®SMA100A

Новый стандарт качества в классе аналоговых генераторов сигналов



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 35616-07

*Диапазон частот 9 кГц ... 3 / 6 ГГц
AM, ЧМ, ЛЧМ, ФМ, ИМ, ILS, VOR, DME 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. Генератор обеспечивает воспроизведение стабильных по частоте и выходному уровню немодулированных колебаний в диапазоне от 9 кГц до 3 или 6 ГГц; воспроизведение сигналов не только с обычными видами аналоговой модуляции (AM, ЧМ, ЛЧМ, ФМ, ИМ), но и сигналов для тестирования авиационной бортовой электроники (ILS, VOR, DME). Генератор сигналов R&S®SMA100A поддерживает современный графический интерфейс, интуитивно понятный пользователю.

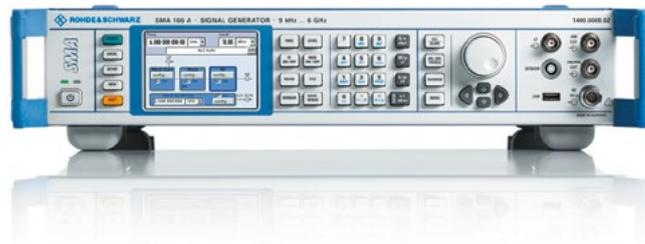
Основные свойства

Отличное качество сигнала

- | Очень низкий фазовый шум в одной боковой полосе частот: типовое значение -137 дБн (смещение несущей = 20 кГц, $f = 1$ ГГц, ширина полосы измерения = 1 Гц); тип. значение -141 дБн при использовании модуля ослабления фазового шума;
- | 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 (<2 мс) и уровня (<1,5 мс); в режиме списка <450 мкс; в режиме ЧМ от внешнего цифрового запуска <10 мкс;
- | Режим быстрой перестройки с гибкой адресацией к парам значений (частота, уровень) с малым временем установки, как и в режиме списка;



5

- | Очень высокая точность и повторяемость установок;
- | Высокая выходная мощность до +18 дБмВт;
- | Электронный аттенюатор со встроенной защитой от скачков напряжения во всем частотном диапазоне;
- | Компактный размер (высота всего 2U).

Военное/радиоприменение

- | Импульсный модулятор с превосходными характеристиками (отношение сигнал/пауза >80 дБ, время нарастания / спада < 20 нс (тип. <7 нс);
- | Генератор импульсов в стандартной конфигурации;
- | Высокоэффективный генератор импульсов с минимальной длительностью импульсов от 5 нс (опция R&S®SMA-K23);
- | Сменное запоминающее устройство большой емкости (флеш-диск, опция R&S®SMA-B80).

Многоцелевое использование

- | Диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц;
- | Частота, уровень и НЧ развертка;
- | AM, 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);
- | Генерация импульсных последовательностей;
- | Анализ мощности датчиками мощности NRP-Zxx.

Интуитивно понятное управление

- | Цветной дисплей размером 4.3", 480 x 272 пикселей (VGA);
- | Интуитивно понятный интерфейс пользователя с графическим отображением сигнального тракта (блок-схема);
- | Контекстная справочная система.

Прочие возможности

- | Возможность дистанционного управления через интерфейс GPIB или по локальной сети;
- | Управление SCPI-командами;
- | Эмуляция генераторов других производителей.

Краткие технические характеристики

5

Частота	
Диапазон частот	от 9 кГц до 3 ГГц/6 ГГц
Время установки частоты	<2 мс (<450 мкс в режиме списка и быстрых скачков)
Уровень выходного сигнала (для R&S®SMA-B103/-B106)	от -120 до +18 дБмВт (до 3 ГГц) / +15 дБмВт (до 6 ГГц)
Уровень выходного сигнала (для R&S®SMA-B103L/-B106L)	от +10 до +19 дБмВт (до 3 ГГц) / +17 дБмВт (до 6 ГГц)
Время установки уровня	<1,5 мс (<450 мкс в режиме списка и быстрых скачков)
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 (AM), IM (PM)	стандартная конфигурация
ЧМ (FM), ФМ (φM), ЛЧМ (Chirp)	требуется опция R&S®SMA-B20 или SMA-B22
VOR, ILS, MKR BCN, ADF	требуется опция R&S®SMA-K25
DME	требуется опция R&S®SMA-K26
Импульсные последовательности (Pulse train)	требуется опция R&S®SMA-K27
Источники модуляции	
Внутренний модулирующий генератор	стандартная конфигурация (синус: до 1 МГц)
Генератор импульсов	стандартная конфигурация (одиночный имп.; период 5мкс -100с, длительность 2мкс -100с)
Высококачественный генератор импульсов	требуется R&S®SMA-K23 (одиночный/двойной имп.; период 20нс -100с, длительность 5нс -100с)
Многофункциональный генератор	требуется R&S®SMA-K24 (синус и шумовой до 10 МГц, прямоугольный, треугольный, пилообразный до 1 МГц)
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)		
Аппаратные опции		
Модулятор ЧМ/ФМ	R&S®SMA-B20	1405.1605.02
Улучшение фазового шума и ЧМ/ФМ модулятор	R&S®SMA-B22	1405.1805.02
Синтезатор тактовой частоты	R&S®SMA-B29	1400.2503.02
Эксплуатация до высоты 4600 м	R&S®SMA-B46	1405.1305.02
Съемный накопитель (флеш-диск)	R&S®SMA-B80	1405.2001.02
Разъемы на задней панели	R&S®SMA-B81	1405.2401.02
VЧ-тракт, от 9 кГц до 3 ГГц с электронным аттенуатором	R&S®SMA-B103	1405.0209.02
VЧ-тракт, от 9 кГц до 3 ГГц без электронного аттенуатора	R&S®SMA-B103L	1405.0609.02
VЧ-тракт, от 9 кГц до 6 ГГц с электронным аттенуатором	R&S®SMA-B106	1405.0809.02
VЧ-тракт, от 9 кГц до 6 ГГц без электронного аттенуатора	R&S®SMA-B106L	1405.1005.02
Программные опции		
Высококачественный импульсный генератор	R&S®SMA-K23	1405.2801.02
Многофункциональный генератор (синус, меандр, треугольник, программируемый пилообразный)	R&S®SMA-K24	1405.2901.02
VOR/ILS-модуляция	R&S®SMA-K25	1405.3008.02
Модуляция, применяемая для определения расстояния до объекта (DME)	R&S®SMA-K26	1405.3408.02
Импульсные последовательности ²⁾	R&S®SMA-K27	1405.3908.02
Анализ мощности с помощью датчиков мощности	R&S®SMA-K28	1405.3950.02
Принадлежности		
Печатная копия руководства (на английском языке, UK)		1400.0075.32
Печатная копия руководства (на английском языке, US)		1400.0075.39
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
Адаптер для 19-дюймовой стойки	R&S®ZZA-211	1096.3260.00

¹⁾ Базовую модель надо заказывать с опцией R&S®SMA-B103/B106 или R&S®SMA-B103L/B106L.²⁾ Требуется опция R&S®SMA-K23.

Генератор сигналов СВЧ-диапазона R&S®SMF100A

Новый взгляд на генераторы сигналов
Диапазон частот от 100 кГц до 43,5 ГГц /
с умножителями частоты R&S®SMZ до 170 ГГц

 Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 39089-08

Краткое описание

Качество сигнала, скорость и гибкость – вот ключевые качества генератора сигналов диапазона СВЧ R&S®SMF100A.

Чтобы удовлетворить даже самые взыскательные требования, генератор сигналов СВЧ-диапазона R&S®SMF100A разрабатывался как совершенно новый продукт. В результате получился уникальный высококлассный генератор СВЧ-сигналов, диктующий новые стандарты. Своими возможностями он перекрывает широкий спектр приложений, встречаемых в научных исследованиях, производстве, сервисе, обслуживании и ремонте.

R&S®SMF100A работает в диапазоне частот от 100 кГц до 43,5 ГГц (специальная конфигурация). Помимо немодулированной синусоиды возможна генерация сигналов со всеми распространенными типами аналоговой модуляции (АМ, ЧМ, ФМ, импульсная модуляция) и их комбинациями.

Для ускорения и упрощения работы генератор сигналов R&S®SMF100A предлагает современный графический интерфейс пользователя. Все настройки (которые впервые в генераторе СВЧ-диапазона выполняются по блок-схеме) и путь прохождения сигнала можно охватить одним взглядом.

Основные свойства

Превосходное качество сигнала

- И исключительно низкий фазовый шум SSB:
<-132 дБн (на 1 ГГц), <-115 дБн (на 10 ГГц)
(в полосе 1 Гц, отстройка от несущей 10 кГц);
- Очень низкий уровень широкополосного шума:
-148 дБн (тип.) на 10 ГГц
(отстройка более 10 МГц, полоса 1 Гц, +10 дБмВт);
- Очень низкий уровень гармонических составляющих:
-50 дБн (-55 дБн тип.) на 10 ГГц
(уровень +10 дБмВт);
- Высокое подавление негармонических составляющих:
-62 дБн (ном.) на 10 ГГц
(отстройка от несущей более 3 кГц, уровень +10 дБмВт).

Идеален для условий производства

- Быстрая установка уровня и частоты сигнала во всем диапазоне перестройки:
< 4 мс (по частоте),
< 3 мс (по уровню),
< 750 мкс (в режиме списка по частоте и уровню).



5

- Очень высокая выходная мощность:
+25 дБмВт (тип.) до 22 ГГц,
+14 дБмВт на 40 ГГц.
- Непревзойденная точность и воспроизводимость уровня;
- Набор интерфейсов дистанционного управления;
- Небольшие размеры: всего 3 единицы по высоте (132 мм).

Применение в аэрокосмической и оборонной промышленности

- Опциональная импульсная модуляция с превосходными характеристиками:
 - отношение импульс/пауза >80 дБ,
 - время нарастания/спада <10 нс,
 - длительность импульсов от 5 нс.
- Опциональный генератор импульсов;
- Опциональный генератор последовательности импульсов;
- Опциональный съемный флеш-диск, позволяющий удовлетворить самые высокие требования безопасности.

Универсальность

- Диапазон частот от 100 кГц до 43,5 ГГц;
- Качение (сви́пирование) по частоте, уровню и по НЧ;
- АМ, широкополосная ЧМ/ФМ, импульсная модуляция;
- Два многофункциональных генератора (до 10 МГц);
- Возможность использования для скалярного анализа цепей, измерения формы импульсов, определения линейности усилителей с датчиками R&S®NRP-Zx.

Интуитивно понятная концепция управления

- Интуитивно понятный интерфейс с графическим представлением тракта сигнала (блок-схема);
- Управление поворотной ручкой или USB-мышью;
- Цветной VGA-дисплей с разрешением 640 × 480 пикселей.

Набор интерфейсов

- Дистанционное управление через GPIB, Ethernet или USB;
- USB-порты для клавиатуры, мыши и флеш-памяти;
- Разъем для датчиков мощности R&S®NRP-Zx, которые позволяют выполнять прецизионные измерения мощности;
- Дистанционное управление с помощью специальных средств (например, VNC).

Все необходимое – в одном приборе

Генератор R&S®SMF100A отвечает повышенным техническим требованиям. R&S®SMF100A – это базовый блок, он выполняет необходимые функции, набор которых может быть расширен добавлением новых опций. Возможны конфигурации из:

- ▮ блока R&S®SMF100A и частотных опций SMF-B122/ -B131/ -B144/-B144N, обеспечивающих диапазон от 1 ГГц до 22/31,8/ 43,5 ГГц;
- ▮ с блоком расширения диапазона R&S®SMF-B2 нижняя граница частотных опций снижается до 100 кГц.

Основные достоинства прибора:

- ▮ Превосходная чистота спектра;
- ▮ Высокая точность установки уровня сигнала;
- ▮ Высокое разрешение по частоте;
- ▮ Цифровая перестройка по частоте и уровню.

Умножители частоты

Для расширения частотного диапазона генераторов R&S®SMF100A свыше 43,5 ГГц используются умножители частоты R&S®SMZ. Умножители частоты с коэффициентом умножения 6 работают в трех диапазонах частот:

- ▮ от 50 до 75 ГГц (R&S®SMZ75);
- ▮ от 60 до 90 ГГц (R&S®SMZ90);
- ▮ от 75 до 110 ГГц (R&S®SMZ110);
- ▮ от 110 до 170 ГГц (R&S®SMZ170).

и имеют соответствующие выходные волноводные фланцы. Умножители R&S®SMZ подключаются к прибору с помощью ВЧ-кабеля и управляющего USB-кабеля. Они могут комплектоваться встроенным механическим или электронным аттенуатором. Частота и уровень на выходе умножителя устанавливаются непосредственно на генераторе (для механического аттенуатора на экране генератора отображается требуемое положение регулятора). При этом используется заводская калибровка компенсации АЧХ умножителя. Умножители частоты R&S®SMZ поддерживают работу с немодулированными непрерывными сигналами, а также сигналами с частотной, фазовой и импульсной модуляцией (работа любых умножителей частоты с АМ-сигналами невозможна в принципе). При использовании умножителей частоты R&S®SMZ с генераторами сигналов, отличными от R&S®SMF100A, в том числе других производителей, для их управления используется программное обеспечение SMZ Control. ПО устанавливается на внешний ПК и обеспечивает управление умножителем через интерфейс USB и генератором через интерфейсы LAN или GPIB. Для работы умножителя с ПК требуется программная опция SMZ-K1. Возможности опции аналогичны управлению с генератора R&S®SMF100A.

Прочие опции

R&S®SMF100A допускает установку следующих опций, которые позволяют использовать его для решения разнообразных задач:

- ▮ Аттенуатор для расширения диапазона уровней сигнала;
- ▮ Высокий уровень выходной мощности;
- ▮ АМ, ЧМ, ФМ и лог. АМ, включая генераторы НЧ и генератор шума;
- ▮ Режим «аналогового» качания частоты;
- ▮ Импульсная модуляция высшего класса;

- ▮ Высококачественный генератор импульсов;
- ▮ Высокая стабильность выходной частоты;
- ▮ Снижение фазового шума вблизи несущей;
- ▮ Генерация импульсных последовательностей;
- ▮ Анализ мощности.

Формирование импульсных последовательностей на генераторах SMF и SMA

Опция работы с импульсными последовательностями K27 позволяет задавать импульсные последовательности (от 2 до 1023 импульсов) с произвольной комбинацией длительности импульсов и интервала между ними. Сигналы такого вида часто используются в радиолокационных системах. Создать помехи таким импульсам намного сложнее, чем импульсам, передаваемым с регулярными интервалами. Кроме того, использование этих импульсов облегчает обнаружение ошибочных измерений радиолокационными приемниками и позволяет предотвратить появление мертвых зон в радиолокационном изображении. Опция сформирована на базе импульсного генератора (опция K23) и имеет аналогичный динамический диапазон и быстродействие.

Анализ мощности для генераторов SMF и SMA

Опция анализа мощности K28 позволяет пользователю выполнять анализ мощности сигналов непосредственно с помощью генератора сигналов SMF100A или SMA100A и датчика мощности из семейства NRP-Zxx. С помощью функций анализа во временной области могут быть измерены различные параметры, например время нарастания и время спада импульса, длительность импульса и его динамический диапазон. Кроме того, может выполняться анализ характеристик испытываемого устройства в зависимости от мощности и частоты, например измерение точки компрессии или АЧХ. Мощность в конкретной точке можно определить с помощью маркеров.

Внешняя петля АРУ для генераторов SMF и SMB

Последние версии прошивок для генераторов SMF и SMB поддерживают контроль выходного уровня генератора в реальном времени с помощью внешней цепи АРУ. Цепь АРУ может быть организована с использованием направленных ответвителей и преобразователей мощности NRP-Zxx, подключаемых напрямую к генераторам (при использовании преобразователей NRP-Z28 и NRP-Z98 направленный ответвитель не требуется). Такое решение позволяет измерять действительную мощность на входе тестируемого устройства, передавать ее по USB-интерфейсу в генератор, сравнивать с требуемой и немедленно автоматически подстраивать выходной уровень генератора. Преимуществом данного режима по сравнению с режимом пользовательской коррекции АЧХ, который также поддерживается генераторами Rohde&Schwarz, является независимость выходной мощности от временной нестабильности АЧХ тракта, например из-за дрейфов во внешних усилителях.

Режим внешней АРУ дает пользователю точный и стабильный контроль за мощностью на входе тестируемого устройства, вне зависимости от потерь, АЧХ и температурных дрейфов в установке, что важно как при разработке, так и при производстве различных СВЧ-модулей.

Краткие технические характеристики

Частотные параметры

Диапазон частот	Опция SMF-B122	от 1 ГГц до 22 ГГц
	Опция SMF-B131	от 1 ГГц до 31,8 ГГц
	Опция SMF-B144/-B144N	от 1 ГГц до 43,5 ГГц
	Опция SMF-B2	Расширение диапазона частот от 100 кГц до 1 ГГц
Дискретность установки частоты		0,001 Гц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты δf	Штатно	$\pm 1 \times 10^{-6}$
	Опция SMF-B1	$\pm 3 \times 10^{-8}$
Время установки	< 4 мс (2 мс тип), 750 мкс (в режиме списка)	

Параметры уровня выходного сигнала

Нормируемый диапазон уровней выходного сигнала на нагрузке 50 Ом	SMF-B122	от -20 дБм до +16 дБм
	SMF-B122+B26	от -130 дБм до +14 дБм
	SMF-B122+B32	от -20 дБм до +25 дБм
	SMF-B122+B26+B32	от -130 дБм до +23 дБм
	SMF-B122+B2	от -20 дБм до +16 дБм
	SMF-B122+B2+B26	от -130 дБм до +15 дБм
	SMF-B122+B2+B34	от -20 дБм до +24 дБм
	SMF-B122+B2+B26+B32	от -130 дБм до +22 дБм
	SMF-B131/-B144/-B144N	от -20 дБм до +14 дБм
	SMF-B131/-B144/-B144N +B27	от -130 дБм до +12 дБм
	SMF-B131/-B144/-B144N +B32	от -20 дБм до +25 дБм
	SMF-B131/-B144/-B144N +B27+B32	от -130 дБм до +23 дБм
	SMF-B131/-B144/-B144N +B2	от -20 дБм до +16 дБм
SMF-B131/-B144/-B144N +B2+B27	от -130 дБм до +15 дБм	
SMF-B131/-B144/-B144N +B2+B34	от -20 дБм до +23 дБм	
SMF-B131/-B144/-B144N +B2+B27+B34	от -130 дБм до +21 дБм	
Дискретность установки уровня выходного сигнала		0,01 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня	от 100 кГц до 2 ГГц	$\pm 0,6$ дБ
	от 2 ГГц до 22 ГГц	$\pm 0,9$ дБ
	от 22 ГГц до 40 ГГц	$\pm 1,2$ дБ
Время установки	< 3 мс, < 750 мкс (в режиме списка)	

Параметры спектра выходного сигнала в режиме непрерывных колебаний

Уровень гармонических составляющих	$\leq (-50 \dots -30)$ дБн в зависимости от частоты
Уровень негармонических составляющих	$\leq (-75 \dots -50)$ дБн в зависимости от частоты
Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке 20 кГц (при отстройке 10 кГц с опцией SMF-B1)	≤ -132 дБн/Гц на 1 ГГц ≤ -115 дБн/Гц на 10 ГГц

Параметры режима развёртки (сви́пирования)

Стандартная комплектация	
Тип развёртки	Цифровая развёртка дискретными шагами по частоте и по уровню, в том числе и сигнала НЧ (LF).
Диапазон развёртки	Во всём диапазоне частоты и уровня сигнала
Режимы цикла развёртки	Автоматический (повторяемый), пошаговый, одиночный, внешний одиночный/шаговый
Разрешение	0,1 мс / 0,01 дБ
Опционально	
Опция SMF-K4	Аналоговая развёртка частоты (пилообразный сигнал качания) – (Ramp sweep)
Скорость сви́пирования	до 1400 МГц/мс при $f \leq 22$ ГГц 2800 МГц/мс при 21 ГГц $\leq f \leq 43,5$ ГГц

Поддерживаемые режимы модуляции

AM (AM), логарифмическая AM (LogAM), ЧМ (FM), ФМ (ФМ), AMн (ASK), ЧМн (FSK), ФМн (PSK)	Опция SMF-B20
Модуляция короткими импульсами. (подавление в паузе >80 дБ, время нарастания / спада <10 нс (10 %-90 % от амплитуды в диапазоне от 1ГГц до 43,5ГГц), частота повторения импульсов до 10 МГц, минимальная длительность импульсов 20 нс (при выкл. АРУ) и частоте ≥ 1 ГГц 20 нс (для SMF-B144N в диапазоне от 1ГГц до 21ГГц 20нс, при частоте ≥ 21 ГГц 30 нс)	Опция SMF-K3 (требуется SMF-K23)
ЛЧМ (Chirped pulse). (изменение частоты: нарастание/убывание, период импульсов ≥ 200 нс, длительность импульса ≥ 100 нс)	Опция SMF-B20 в комбинации с SMF-K3 и SMF-K23
Пачки импульсов (Pulse train). (количество импульсов: от 2 до 1023)	Опция SMF-K27 (дополнительный режим для импульсного генератора SMF-K23)

5

Источники модуляции

2 НЧ генератора, генератор шума	Опция SMF-B20
Типы сигналов	Синусоидальный, импульсный, треугольный, трапецидальный, программируемый пилообразный
Диапазон частот (синус)	от 0,1 Гц до 10 МГц
Ширина полосы шумоподобного сигнала	от 100 кГц до 10 МГц
Диапазон установки амплитуды выходного сигнала	от 1 мВ до 6 В
Генератор импульсов. (режимы: одиночный/двойной импульс)	Опция SMF-K23
Период следования импульсов	от 20 нс до 100 с
Длительность импульсов (в режиме двойного импульса может настраиваться независимо)	от 5 нс до 100 с
Джиттер	< 5 нс

Режим анализа мощности SMF-K28

Режимы измерений	Мощность от частоты; Мощность от мощности; Мощность от времени
Количество точек сви́пирования	от 10 до 1000 (по умолчанию 200)
Диапазон частот	В зависимости от используемого датчика мощности NRP-Zxx
Устанавливаемый диапазон Y-axis	от -80 дБм до +40 дБм
Поддерживаемые датчики мощности	NRP-Z11, -Z21, -Z22, -Z23, -Z24, -Z51, -Z52, -Z55, -Z81, -Z91, -Z92

Общая информация

Питание от сети переменного тока	100 В-240 В (50-60 Гц) 100 В-120 В (50-400 Гц)
Потребляемая мощность	250 ВА
Габаритные размеры: Ш×В×Г (мм)	427 × 132 × 550
Масса	18 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Генератор СВЧ-сигналов ¹⁾	R&S®SMF100A	1167.0000.02
С кабелем питания, кратким руководством и компакт-диском (с руководством по эксплуатации и техническому обслуживанию)		
Аппаратные опции		
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты ^{3) 4)}	R&S®SMF-B1	1167.9159.02
Расширение диапазона частот от 100 кГц до 1 ГГц ³⁾	R&S®SMF-B2	1167.4005.02
Модулятор АМ/ЧМ/ФМ/лог. АМ ³⁾	R&S®SMF-B20	1167.9594.02
Снижение фазового шума ³⁾	R&S®SMF-B22	1415.2204.02
Ступенчатый аттенуатор от 100 кГц до 22 ГГц ³⁾	R&S®SMF-B26	1167.5553.02
Ступенчатый аттенуатор от 100 кГц до 43,5 ГГц ³⁾	R&S®SMF-B27	1167.5776.02
Высокая выходная мощность (без R&S®SMF-B2) ³⁾	R&S®SMF-B32	1415.2304.02
Высокая выходная мощность (с R&S®SMF-B2) ³⁾	R&S®SMF-B34	1415.2404.02
Дополнительное экранирование прибора	R&S®SMF-B41	1415.0901.02
Разъемы на задней панели 22 ГГц ³⁾	R&S®SMF-B81	1167.5999.02
Разъемы на задней панели 43,5 ГГц ³⁾	R&S®SMF-B82	1167.6208.02
Съемный интерфейс GPIB ³⁾	R&S®SMF-B83	1167.6408.02
Съемный интерфейс USB ³⁾	R&S®SMF-B84	1167.6608.02
Съемный флеш-накопитель ³⁾	R&S®SMF-B85	1167.6808.02
Диапазон частот от 1 до 22 ГГц ²⁾	R&S®SMF-B122	1167.7004.02
Диапазон частот от 1 до 31,8 ГГц	R&S®SMF-B131	1167.7140.02
Диапазон частот от 1 до 43,5 ГГц (ограничение мин. длит. импульса)	R&S®SMF-B144N	1167.7240.02
Диапазон частот от 1 до 43,5 ГГц ²⁾	R&S®SMF-B144	1167.7204.02
Программные опции		
Узкоимпульсная модуляция	R&S®SMF-K3	1167.7804.02
Пилообразный сигнал качания	R&S®SMF-K4	1167.7604.02
Импульсный генератор	R&S®SMF-K23	1167.7704.02
Импульсные последовательности	R&S®SMF-K27	1415.2004.02
Анализ мощности	R&S®SMF-K28	1415.2104.02
Принадлежности		
Умножитель частоты, от 50 до 75 ГГц	R&S®SMZ75	1417.4004.02
Умножитель частоты, от 60 до 90 ГГц	R&S®SMZ90	1417.4504.02
Умножитель частоты, от 75 до 110 ГГц	R&S®SMZ110	1417.5000.02
Умножитель частоты, от 110 до 170 ГГц	R&S®SMZ170	1417.5500.02
Механический аттенуатор для R&S®SMZ75	R&S®SMZ-B75M	1417.6007.02
Электронный аттенуатор для R&S®SMZ75	R&S®SMZ-B75E	1417.6107.02
Механический аттенуатор для R&S®SMZ90	R&S®SMZ-B90M	1417.6507.02
Электронный аттенуатор для R&S®SMZ90	R&S®SMZ-B90E	1417.6607.02
Механический аттенуатор для R&S®SMZ110	R&S®SMZ-B110M	1417.7003.02
Электронный аттенуатор для R&S®SMZ110	R&S®SMZ-B110E	1417.6103.02
Управление умножителем частоты R&S®SMZ и генератором сигналов с внешнего ПК	R&S®SMZ-K1	1417.8400.02
Сервисные опции		
Опция трехгодичной калибровки	R&S®C03SMF100A	1167.0000S11
Опция трехгодичного ремонта	R&S®R03SMF100A	1167.0000S12

¹⁾ Базовый блок может быть заказан только с частотной опцией R&S®SMF-B122 или R&S®SMF-B144.

²⁾ Опция, устанавливаемая в заводских условиях.

³⁾ Опция, устанавливаемая в заводских условиях или в специально оборудованном сервисном отделе Rohde&Schwarz.

⁴⁾ Опция не совместима с опцией снижения фазового шума R&S®SMF-B22.

⁵⁾ Допускается одновременная установка только двух из трех опций R&S®SMF-B83, R&S®SMF-B84 и R&S®SMF-B85.

Векторный генератор сигналов R&S®SMBV100A

Генерация сигналов,
отвечающих требованиям настоящего и будущего
Диапазон частот от 9 кГц до 3,2 / 6 ГГц
Имитация глобальных навигационных спутниковых
систем (ГНСС)



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 41800-09, 60585-15

Краткое описание

Современный векторный генератор сигналов наряду с хорошими радиочастотными характеристиками и гибкостью, отвечающей требованиям настоящего и будущего, также должен обладать превосходным соотношением цена/производительность. И по всем этим параметрам генератор R&S®SMBV100A устанавливает новые стандарты среди приборов среднего класса. Генератор сигналов R&S®SMBV100A наряду с очень высоким выходным уровнем сигнала и малым временем установки параметров обладает превосходными радиочастотными характеристиками. В то же время генератор R&S®SMBV100A может быть оснащен собственным генератором модулирующего сигнала, который обеспечивает генерацию целого ряда сигналов цифровых стандартов (например, WiMAX, HSPA+, LTE). Широкий частотный диапазон от 9 кГц до 6 ГГц перекрывает все основные диапазоны частот, используемые для цифровой модуляции.

Таким образом, генератор сигналов R&S®SMBV100A идеальным образом подходит для использования в сфере разработки, производства и обслуживания. И если возникает необходимость в сигналах с цифровой модуляцией, то прибор действительно справится с задачей их генерации.

Основные свойства

- | Внутрисистемная генерация сигналов для всех основных цифровых стандартов радиосвязи с использованием дополнительного источника модулирующих сигналов;
- | Высочайший выходной уровень в классе приборов до 6 ГГц, сочетающийся с превосходными радиочастотными характеристиками;
- | Минимальная стоимость эксплуатационных расходов за счет превосходного соотношения цена/производительность и возможности обслуживания на месте;
- | Идеальная приспособленность к задачам заказчика.

Характерные особенности

Готовность к будущим требованиям уже сегодня

- | Неустаревающая концепция аппаратного оснащения;
- | ВЧ-секция с высоким выходным уровнем сигнала в диапазоне до 6 ГГц;



5

- | Внутрисистемная генерация широкополосных радиосигналов с полосой частот до 160 МГц;
- | Максимальная полоса пропускания I/Q-модулятора превышает 500 МГц;
- | Постоянное соответствие современным требованиям за счет обновляемого программного обеспечения.

Высокая эффективность для всех типов применений
Внутрисистемная генерация специализированных сигналов с использованием дополнительного генератора модулирующих сигналов

- | Кодер модулирующих сигналов с возможностью работы в реальном масштабе времени для прямой генерации сигналов;
- | Встроенный ARB-генератор для воспроизведения предвзвешенно рассчитанных сигналов;
- | Емкость памяти до 1 млрд отсчетов для длинных тестовых последовательностей.

Поддержка всех основных современных цифровых стандартов

- | Непосредственное конфигурирование сигнала за счет удобного в использовании графического интерфейса;
- | Стандарты мобильной радиосвязи 2G/3G/LTE;
- | Беспроводные стандарты, в том числе мобильный WiMAX и WLAN IEEE 802.11n;
- | Стандарты радиовещания, в том числе FM Stereo/RDS, спутниковое радио.

Гибкая обработка сигналов и возможности вывода модулирующего сигнала

- | Сегментированный режим памяти.

Низкая стоимость эксплуатационных расходов за счет простоты сервисного обслуживания

Универсальный и в то же время специализированный прибор

- | Рассчитан на высокую производительность;
- | Готовность к использованию в аэрокосмических и оборонных приложениях.

Цифровой интерфейс для ввода/вывода I/Q-данных

Опция активации цифрового интерфейса SMBV-K18 позволяет использовать цифровой разъем на задней панели прибора для вывода модулирующих сигналов, созданных в генераторе, или для использования внешних цифровых сигналов в качестве модулирующих. Доступен как обмен цифровыми данными с другими приборами Rohde&Schwarz, так и с любыми другими цифровыми системами через преобразователь R&S®Ex-IQ-Box, который поддерживает стандартные форматы LVDS, TTL, CMOS, параллельные и последовательные интерфейсы, CPRI и другие, а также определяемые пользователем интерфейсы. Также с данной опцией можно использовать SMBV для воспроизведения длинных файлов, хранимых на устройстве записи и воспроизведения IQ сигналов - R&S®IQR. Опция может быть активирована без модификации аппаратной части, т. к. разъем установлен на все выпущенные приборы.

Поддержка LTE Release 9/LTE Release 10/LTE Release 11

LTE является ведущей развивающейся технологией на сегодняшнем рынке мобильных коммуникаций. Ожидается, что технология LTE-Advanced станет коммуникационным стандартом четвертого поколения в соответствии с требованиями, установленными ITU. Эволюционный путь от LTE (3GPP Release 8) до LTE-Advanced (3GPP Release 11) проходит через улучшения в LTE, определяемые в 3GPP Release 9. На физическом уровне представляют интерес 3 основных улучшения, которые должны быть учтены в генераторах тестовых сигналов:

- ! мультимедийный широкополосный групповой сервис MBMS;
- ! LTE позиционирование;
- ! LTE двухуровневое формирование луча.

С опциями K84/K284 для генераторов SMW/SMBV Rohde&Schwarz предлагает решение для генерации LTE Release 9, включающее вышеуказанные основные функции. С новыми опциями K112/K412 генераторы поддерживают все функции стандарта LTE Release 11. Опции K84/K284, K85/K285 и K112/K412 являются добавлением для опций LTE K55/K255, которые обязательны для их использования.

Преобразователь опорной частоты SMBV-Z1

Основная задача устройства – преобразование входных опорных частот различного номинала (от 1 МГц до 100 МГц) в стандартную опорную частоту 10 МГц. Допустимые входные частоты определяются по формуле $10 \text{ МГц} * (M/N)$, где M и N – целые числа от 2 до 65. Настройка преобразователя на требуемую частоту осуществляется вручную с помощью переключателей на передней панели. Таким образом, можно синхронизовать по опорной частоте любой прибор от Rohde&Schwarz (анализаторы спектра, анализаторы цепей, генераторы, осциллографы) и тестируемое устройство, например базовую станцию мобильной связи с опорными частотами 13 или 26 МГц. А также использовать в качестве опорных сигналы 5 МГц российских стандартов частоты и времени.

Генерация сигналов WLAN IEEE 802.11ac

Опция -K86 для векторных генераторов SMW / SMBV (-K286 для WiniQSIM2) позволяет осуществлять генерацию сигналов стандарта WLAN IEEE 802.11ac. Поддерживаются все обязательные режимы физического уровня, новые фреймы с высокой пропускной способностью (Very High Throughput) с полосой пропускания 20, 40 и 80 МГц, MIMO с 4 антеннами TX, а также модуляция более высокого порядка (до 256 QAM). Дополнительные возможности (режим 80 + 80 МГц BW, режим 160 МГц BW, до 8 TX антенн, Multi-User MIMO) станут доступны в следующей версии обновления прошивки. Новые опции являются добавлением для опций WLAN IEEE 802.11n -K54/-K254, которые обязательны для использования -K86, -K286.

Пакеты сигналов

Программная опция SMBV-K200 «Пакеты сигналов» позволяет воспроизводить один или несколько предварительно созданных сигналов на генераторе SMBV100A без установленных опций систем цифровой модуляции. Требуемые сигналы могут быть созданы в ПО WiniQSIM2 или Pulse Builder и переданы, и зарегистрированы в генераторе SMBV100A. Пользователям предлагаются лицензии на регистрацию 1, 5 или 50 форм сигналов.

Специальная аппаратная версия генератора модулирующих сигналов SMBV-B10F – позволяет имитировать

поведение высокоподвижных объектов со скоростями от 600 м/с до 10000 м/с для ГНСС для систем, опции K44, K93 – GPS, K94 – ГЛОНАСС.

Сигналы для авиационных систем

Для тестирования авиационной бортовой электроники в генераторе имеется возможность имитировать сигналы радионавигационных систем для предоставления информации о точном положении воздушного судна. Опция SMBV-K111 (GBAS – наземная система функционального дополнения) формирует дифференциальные поправки по координатам, для использования в системах посадки самолетов. Совместно с наземным оборудованием системы ГНСС повышает точность и полноту информации о позиционировании (является заменой системы ILS). Опция SMBV-K151 (ILS – инструментальная посадочная система - наклон глиссады) обеспечивает информацию, связанную с положением воздушного судна относительно взлетно-посадочной полосы в процессе приземления. Опция SMBV-K152 (VOR-имитация сигналов всенаправленного курсового радиомаяка УКВ-диапазона) – информация об азимутальном положении воздушного судна относительно радиостанции. Опция SMBV-K153 (DME – определение расстояния до объекта) – имитация сигналов дальномерного маяка для определения расстояния от наземной станции до воздушного судна.

Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот	частотная опция R&S [®] SMBV-B103	от 9 кГц до 3,2 ГГц (режим CW) от 1 МГц до 3,2 ГГц (режим I/Q)
	частотная опция R&S [®] SMBV-B106	от 9 кГц до 6 ГГц (режим CW) от 1 МГц до 6 ГГц (режим I/Q)
Время установки	режим SCPI режим I/Q	<2...7 мс <1 мс
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	после калибровки C R&S [®] SMBV-B1, R&S [®] SMBV-B1H опцией	<1x10 ⁻⁷ <1x10 ⁻⁹
Дрейф частоты	C R&S [®] SMBV-B1 опцией C R&S [®] SMBV-B1H опцией	<1x10 ⁻⁹ /год <1x10 ⁻⁹ /день, <1x10 ⁻⁷ /год <5x10 ⁻¹⁰ /день, <3x10 ⁻⁹ /год
Температурная стабильность (от 0 °C до 50 °C)	C R&S [®] SMBV-B1 опцией C R&S [®] SMBV-B1H опцией	<2x10 ⁻⁹ <1x10 ⁻⁷ <1x10 ⁻⁹
Уровень		
Максимальная выходная мощность	1 МГц < f ≤ 6 ГГц	>+18 дБмВт (PEP) >+24 дБмВт в режиме перегрузки
Абсолютная погрешность уровня	1 МГц < f ≤ 3 ГГц	<0,5 дБ
КСВН выходного импеданса (50 Ом)	200 кГц < f ≤ 6 ГГц	<1,8
Время установки	режим SCPI режим списка	<2...7 мс <1 мс
Чистота спектра		
Гармонические составляющие	f > 1 МГц; режим CW, уровень ≤ 8 дБмВт	<-30 дБн
Негармонические составляющие	режим CW, уровень > -10 дБмВт, отстройка от несущей >10 кГц, f ≤ 1500 МГц	<-70 дБн (ном. <-85 дБн)
Фазовый шум SSB	отстройка от несущей 20 кГц, полоса 1 Гц, CW f = 1 ГГц	<-122 дБн (ном. -128 дБн)
Широкополосный шум	режим AUTO для уровня > 5 дБм, отстройка >10 МГц, полоса измерения 1 Гц, режим CW	<-142 дБн (ном. -152 дБн)
I/Q-модуляция		
Системы модуляции, поддерживаемые самим прибором (с опцией R&S [®] SMBV-B10)	GSM/EDGE, 3GPP FDD включая HSPA/HSPA+, TD-SCDMA, CDMA2000 [®] , 1xEV-DO, EUTRA/LTE, WiMAX, WLAN IEEE 802.11a/b/g/n, GPS, XM Radio, HD Radio [™] 3), DVB-H/DVB-T, много-частотный CW-сигнал	
Цифровая пользовательская модуляция в реальном масштабе времени (с опцией R&S [®] SMBV-B10)	ASK, FSK, BPSK, QPSK, QPSK 45°, OQPSK, π/4-QPSK, π/2-DBPSK, π/4-DQPSK, π/8-DBPSK, 8PSK, 8PSK EDGE, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM	
Полоса I/Q-модулятора	внутренний	60, 120 или 160 МГц (зависит от опции)
	внешний	>500 МГц
Максимальная длина сигнала		32 млн, 256 млн или 1 млрд отсчетов (зависит от опции)
Разрешение ЦАП		16 бит
Коэффициент ACLR	WCDMA 3GPP FDD, TM 1/64	тип. 67 дБн
Значение EVM	WCDMA 3GPP FDD, TM 1/64 WiMAX IEEE 802.16e, EUTRA/LTE	тип. 0,6 % тип. 0,4 %
Поддерживаемые режимы аналоговой модуляции		
Амплитудная модуляция, частотная/фазовая модуляция		стандартная конфигурация
Импульсная модуляция		опциональная, опция R&S [®] SMBV-K22
Время нарастания/спада	от 10 % до 90 % амплитуды	<20 нс, тип. 4 нс
Минимальная ширина импульса	при использовании R&S [®] SMBV-K23	10 нс
Отношение сигнал/пауза		>80 дБ
Интерфейсы		
Дистанционное управление		IEC/IEEE, Ethernet (LAN), USB
Периферийные устройства		USB

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Векторный генератор сигналов	R&S [®] SMBV100A	1407.6004.02
Базовый блок (в т. ч. кабель питания, краткое руководство и компакт-диск с руководством по эксплуатации и обслуживанию)		
Аппаратные опции		
Частотный диапазон от 9 кГц до 3,2 ГГц	R&S [®] SMBV-B103	1407.9603.02
Частотный диапазон от 9 кГц до 6 ГГц	R&S [®] SMBV-B106	1407.9703.02
Генератор опорной частоты (ОСХО)	R&S [®] SMBV-B1	1407.8407.02
Высокостабильный генератор опорной частоты	R&S [®] SMBV-B1H	1419.1602.02
Генератор модулирующего сигнала с цифровой модуляцией (в реальном времени) и ARB-генератором (32 млн отсчетов), полоса ВЧ 120 МГц	R&S [®] SMBV-B10	1407.8607.04
Генератор модулирующего сигнала с цифровой модуляцией (в реальном времени) спец. версия для высокоподвижных объектов со скоростями от 600 м/с до 10000 м/с для ГНСС	R&S [®] SMBV-B10F	1419.2009.02
Генератор модулирующего сигнала с ARB-генератором (32 млн отсчетов), полоса ВЧ 60 МГц	R&S [®] SMBV-B51	1407.9003.04
Расширение памяти для ARB-генератора до 256 млн отсчетов	R&S [®] SMBV-B511	1419.2544.02
Расширение памяти для ARB-генератора до 1 млрд отсчетов ³⁾	R&S [®] SMBV-K512	1419.2667.02
Расширение полосы векторного модулятора до 120 МГц	R&S [®] SMBV-K521	1419.2580.02
Расширение полосы векторного модулятора до 160 МГц	R&S [®] SMBV-K522	1419.2609.02
Фазовая когерентность	R&S [®] SMBV-B90	1407.9303.02
Жесткий диск (съёмный)	R&S [®] SMBV-B92	1407.9403.02
Программные опции		
Генератор импульсных последовательностей ²⁾	R&S [®] SMBV-K6	1415.8390.02
Активация цифрового интерфейса	R&S [®] SMBV-K18	1415.8002.02
Импульсный модулятор	R&S [®] SMBV-K22	1415.8019.02
Импульсный генератор	R&S [®] SMBV-K23	1415.8025.02
Поддержка шести спутников для GPS	R&S [®] SMBV-K44	1415.8060.02
Генерация шума		
Аддитивный белый гауссов шум (AWGN)	R&S [®] SMBV-K62	1415.8419.02
Поддержка A-GPS	R&S [®] SMBV-K65	1415.8560.02
Поддержка шести спутников для Galileo	R&S [®] SMBV-K66	1415.8590.02
Поддержка A-Galileo	R&S [®] SMBV-K67	1419.2509.02
LTE Release 9, расширенные функции	R&S [®] SMBV-K84	1403.8602.02
ГНСС расширение до 12 спутников	R&S [®] SMBV-K91	1415.8577.02
ГНСС дополнительные функции, например, динамические сценарии или моделирование многолучевого распространения	R&S [®] SMBV-K92	1415.8583.02
Поддержка GPS с P-кодом	R&S [®] SMBV-K93	1415.8660.02
Поддержка ГЛОНАСС	R&S [®] SMBV-K94	1415.8677.02
Поддержка A-ГЛОНАСС	R&S [®] SMBV-K95	1419.2521.02
ГНСС расширение до 24 спутников (требуется R&S [®] SMBV-K91)	R&S [®] SMBV-K96	1415.8790.02
Имитация городской застройки	R&S [®] SMBV-K101	1415.8802.02
Моделирование диаграммы направленности антенны	R&S [®] SMBV-K102	1415.8819.02
Имитация положения и вращения транспортного средства	R&S [®] SMBV-K103	1415.8825.02
Поддержка пяти спутников QZSS (необходима опц. K44 (GPS))	R&S [®] SMBV-K105	1419.2350.02
Поддержка шести спутников BeiDou / BeiDou B2	R&S [®] SMBV-K107	1419.2709.02
Спутниковая Система Дифференциальной Коррекции (SBAS)	R&S [®] SMBV-K110	1419.2373.02
Наземная система функционального дополнения GBAS	R&S [®] SMBV-K111	1419.2396.02
LTE Release 11, расширенные функции	R&S [®] SMBV-K112	1419.1719.02
Имитация сигналов посадки по приборам (ILS)	R&S [®] SMBV-K151	1419.2621.02
Имитация сигналов всенаправленного курсового радиомаяка УКВ-диапазона (VOR)	R&S [®] SMBV-K152	1419.2644.02
Имитация сигналов определения расстояния до объекта (DME)	R&S [®] SMBV-K153	1419.2667.02
Пакеты сигналов, лицензия на 1 форму сигнала	R&S [®] SMBV-K200	1415.8531.71
Пакеты сигналов, лицензия на 5 форм сигналов	R&S [®] SMBV-K200	1415.8531.72
Пакеты сигналов, лицензия на 50 форм сигналов	R&S [®] SMBV-K200	1415.8531.75
Системы цифровой модуляции (см. технические характеристики)		
Опции R&S [®] SMBV-K40, -K41, -K42, -K43, -K45, -K46, -K47, -K48, -K49, -K50, -K51, -K52, -K53, -K54, -K55, -K56, -K57, -K58, -K59, -K60, -K61, -K68, -K84, -K85, -K86, -K89		
Системы цифровой модуляции с использованием ПО R&S [®] WinIQSIM2 [™] 1) (см. технические характеристики)		
Опции R&S [®] SMBV-K240, -K241, -K242, -K243, -K244, -K245, -K246, -K247, -K248, -K249, -K250, -K251, -K252, -K253, -K254, -K255, -K259, -K260, -K261, -K262, -K268, -K284, -K285, -K286, -K289, -K412		
Системы цифровой модуляции с использованием внешних сигналов		
Воспроизведение сигналов XM Radio ³⁾	R&S [®] SMBV-K256	1415.8402.02
Воспроизведение сигналов HD Radio [™] 4)	R&S [®] SMBV-K352	1415.8431.02
DAB+ Streams	R&S [®] SMBV-K353	1415.8702.02
T-DMB/DAB Streams	R&S [®] SMBV-K354	1415.8783.02
Принадлежности		
Преобразователь опорной частоты	R&S [®] SMBV-Z1	1418.8003.02

¹⁾ Для использования ПО R&S[®]WinIQSIM2[™] требуется внешний ПК.

²⁾ Для использования генератора импульсных последовательностей требуется внешний ПК.

³⁾ Требуется SMBV-K511.

⁴⁾ Требуется лицензия от iBiquity Digital Corp.

Имитатор глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)

5

Проверенный на практике векторный генератор сигналов R&S®SMBV100A от компании Rohde&Schwarz устанавливает новые стандарты в имитации спутниковых сигналов. После получения дополнительной возможности моделирования сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) этот универсальный многоцелевой генератор сигналов способен создавать пользовательские сценарии тестирования для систем GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou и QZSS (до 24 спутников в реальном масштабе времени). Пользователи получают возможность быстрого и удобного задания своих собственных сценариев для тестирования ГНСС-приемников в различных условиях эксплуатации. Векторный генератор R&S®SMBV100A — единственный на рынке имитатор, который одновременно поддерживает несколько спутниковых, мобильных, беспроводных стандартов и стандартов радиовещания. Теперь производителям мобильных телефонов или автомобильных систем с ГНСС-приемниками достаточно одного генератора сигналов для одновременной проверки множества функций своих устройств.

Для определения характеристик ГНСС-приемников обычно используется набор испытаний (тестов), в которых, к примеру, измеряется скорость установления своего местоположения приемником после включения, потребленная при этом мощность и точность вычисления позиции.

Для того чтобы сделать статистически обоснованные утверждения о характеристиках приемников, обычно проводят полный набор испытаний с различными сценариями тестирования. Для выполнения этой задачи наилучшим образом подойдет имитатор спутниковых сигналов, который способен воспроизводить множество таких сценариев. Требуемую эксплуатационную гибкость обеспечивают дополнительные ГНСС-функции для генератора R&S®SMBV100A.

Для создания сложных сценариев, не ограниченных по времени действия и использующих до 24 спутников, достаточно лишь нескольких нажатий клавиш. Пользователь может выбрать файл с данными альманаха, количество видимых спутников и географическое местоположение приемника. Кроме того, могут моделироваться стационарные позиции и сценарии, имитирующие движение приемника по выбранному маршруту. Пользователь также может моделировать условия ограниченного приема спутникового сигнала, например, ситуацию проезда через туннель. В хорошей позиции приема спутники находятся лишь незначительный период времени, затем они уходят за горизонт, и в зону приема входят другие, ранее недоступные спутники. В режиме автоматического определения местонахождения генератор R&S®SMBV100A использует усложненные алгоритмы для эмуляции подобных условий путем непрерывного изменения спутниковой группировки для обеспечения видимости спутников, тем самым моделируя реальные условия, которые формируются видимыми спутниками и используемыми группировками. Еще более ре-

алистичные условия передачи сигналов могут быть получены при моделировании многолучевого распространения и атмосферных эффектов.

Для реализации полного набора ГНСС-функций при испытаниях многостандартных приемников в генераторе R&S®SMBV100A предусмотрено моделирование сигналов GPS L1/L2 (C/A и P-код), Glonass L1/L2, Galileo E1, BeiDou B, QZSS L1, а также возможны гибридные сценарии тестирования. Генератор сигналов R&S®SMBV100A способен эмулировать все частоты ГЛОНАСС с номерами от -7 до 12, т. е. и те поднесущие, которые использовали спутники ГЛОНАСС до 2005 г., и те поднесущие, которые используют спутники ГЛОНАСС-М и ГЛОНАСС-К (традиционные сигналы FDMA) после 2005 г.

ГНСС-функции для R&S®SMBV100A предоставляют пользователю возможность изменения конфигурации генератора сигналов с целью обеспечения соответствия новым требованиям к проведению испытаний. Новые возможности могут добавляться по мере необходимости. Дополнительные функции, например функции использования 12 или 24 спутников вместо 6, могут быть активированы с помощью лицензионного ключа. Таким образом, исключаются временные затраты, связанные с установкой аппаратных опций.

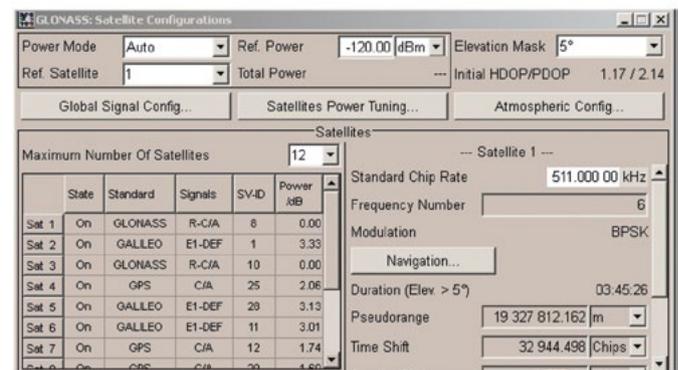


Рисунок 1. Настройка гибридной спутниковой группировки для ГЛОНАСС, GPS и Galileo

Взаимокорреляционные испытания ГЛОНАСС и других ГНСС
Генератор сигналов R&S®SMBV100A теперь способен эмулировать гибридные спутниковые группировки систем ГЛОНАСС / GPS / QZSS / Galileo в диапазоне L1, а также эмулировать взаимную корреляцию псевдослучайного шума (PRN) и межсистемные помехи между различными ГНСС. Режим статической эмуляции в генераторе R&S SMBV100A является оптимальным режимом для взаимокорреляционных испытаний с очень высокой точностью воспроизведения сигналов.

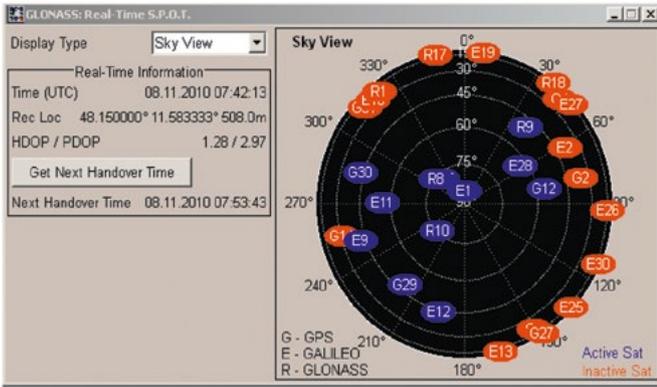


Рисунок 2. Гибридная спутниковая группировка, отображающая спутники ГЛОНАСС (R), GPS (G) и Galileo (E)

Преобразование системного времени

Системное время в ГЛОНАСС отличается от системного времени GPS. Это различие является одной из причин, почему для определения местоположения в трехмерном пространстве с помощью гибридного местоопределения по сигналам GPS и ГЛОНАСС ранее требовалось пять спутников вместо четырех. Пятый спутник использовался для выполнения преобразования системного времени между двумя ГСС. Эта ситуация изменилась с модернизацией ГЛОНАСС, так как новые спутники ГЛОНАСС-М передают информацию о временной разнице между двумя системами. В генераторе сигналов R&S®SMBV100A в режиме пользовательского определения местоположения User Localization предусмотрено поле ввода, которое позволяет настраивать фазовые и частотные смещения между различными ГСС.

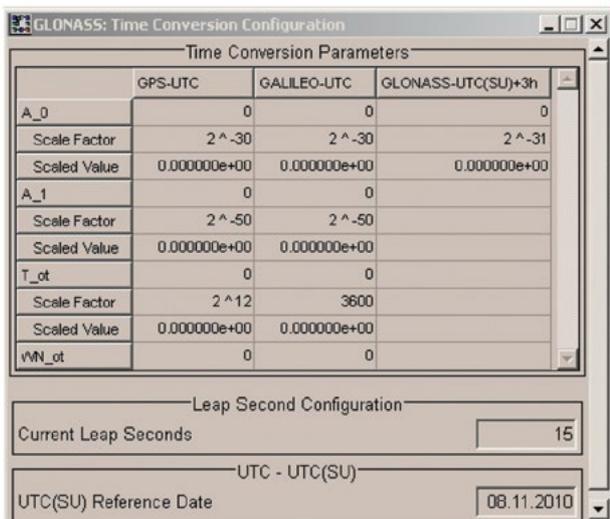


Рисунок 3. Поле ввода для настройки преобразования системного времени

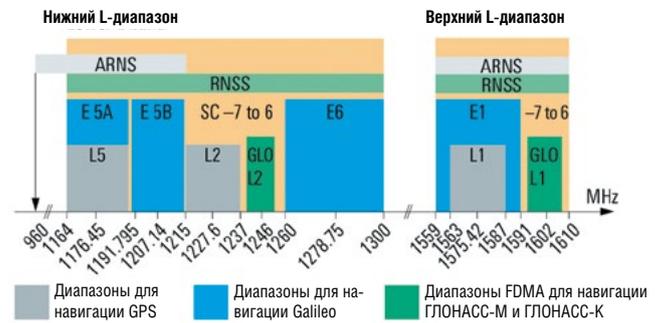


Рисунок 4. Диапазоны частот ГНСС для ГЛОНАСС, GPS и Galileo

Векторный генератор сигналов R&S®SMW200A

Один ВЧ-выход с диапазоном

до 3 / 6 / 12,75 / 20 / 31,8 / 40 ГГц

Опционально второй ВЧ-выход с диапазоном

до 3 / 6 / 12,75 / 20 ГГц

Различные комбинации частот между ВЧ-трактами

Сигналы произвольной формы и I/Q-сигналы реального времени

Полоса модуляции I/Q-сигналов до 2 ГГц

Имитаторы замираний с полосой часто до 160 МГц

Поддержка MIMO высшего порядка



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационные номера в Госреестре 58569-14, 61459-15

Краткое описание

Никогда ранее не было прибора с такими потрясающими возможностями для генерации сигналов.

Векторный генератор сигналов R&S®SMW200A предназначен для самых требовательных приложений. Благодаря своей гибкости, быстрдействию и интуитивно понятному управлению он является превосходным инструментом для формирования сложных, высококачественных сигналов с цифровой модуляцией.

Генератор R&S®SMW200A идеально подходит для формирования сигналов с цифровой модуляцией, которые требуются для разработки новых широкополосных систем связи, проверки 3G и 4G базовых станций или в аэрокосмическом и оборонном секторе.

Полоса частот I/Q-модуляции до 160 МГц со встроенным генератором модулирующего сигнала удовлетворяет стандартам четвертого поколения (например, LTE-Advanced и IEEE 802.11ac), ведь генератор R&S®SMW200A разработан с расчетом на будущие требования. Его модульная масштабируемая архитектура позволяет модифицировать и оптимизировать генератор при изменении требований к испытательной системе.

В генераторе имеется возможность установки одного ВЧ-тракта с диапазоном частот от 100 кГц до 3/6/12,75/20/31,8/40 ГГц или двух независимых ВЧ-трактов, каждый с диапазоном до 3/6 / 12,75 или 20 ГГц, причем с различными частотными комбинациями (3 ГГц + 3 ГГц, 12,75 ГГц + 6 ГГц, 2x20 ГГц и т. д.). Также возможна установка до 2 модулей широкополосных I/Q-генераторов и до 4 модулей имитаторов замираний. В результате генератор R&S®SMW200A может формировать сигналы от режимов MIMO (включая 8x2) до объединения несущих в LTE-Advanced с замираниями, для которых ранее требовалось несколько приборов либо которые вообще невозможно было сформировать.

При необходимости использования более двух ВЧ-трактов, например при тестировании систем с фазированной антенной решеткой и пеленгационных приемников с помощью множества



фазово-когерентных сигналов, обеспечивается возможность подключения дополнительных модулей генерации сигналов R&S®SGS100A.

Интуитивное управление с помощью сенсорного экрана позволяет полностью контролировать измерения, вне зависимости от их сложности, и обеспечивает быстрый доступ к требуемым настройкам.

Ключевые факты

Удовлетворяет всем вашим потребностям

- ! Один или два ВЧ-выхода, каждый с диапазоном от 100 кГц до 3/6/12,75/ 20/31,8/40 ГГц, с различными частотными комбинациями;
- ! Высокая выходная мощность без дополнительных опций (не менее 18 дБм до 6 ГГц);
- ! Полоса частот I/Q-генератора до 160 МГц, полоса частот I/Q модулятора до 2 ГГц при модуляции от внешнего генератора;
- ! Память ARB-генератора до 1 млрд отсчетов;
- ! Поддержка всех основных стандартов беспроводной связи (в том числе LTE-Advanced и WLAN 802.11ac). Сигналы цифровых стандартов можно настраивать и формировать непосредственно в генераторе R&S®SMW200A;
- ! Поддержка MIMO высшего порядка, в том числе 3x3, 4x4 и 8x2.

Упрощает вашу работу

- ! Опционально интегрированные имитаторы замираний (до 8 модулирующих генераторов, 16 каналов прохождения сигнала и 20 трактов замирания в каждом канале);
- ! Встроенное цифровое суммирование модулирующих сигналов, даже со смещением частоты и уровня;
- ! Мастер контрольных примеров для стандартов LTE и 3GPP упрощает проверку соответствия базовых станций стандартам 3GPP TS 25.141 или 3GPP TS 36.141.

Работа с реальными системами

- ! Поддержка сложных стандартов, таких как HSPA с двойной несущей, LTE с объединением несущих и многопользовательский LTE;
- ! Подключение внешних генераторов SGS100A позволяет создавать до четырех ВЧ-трактов;
- ! Опция фазовой когерентности, используемая, например, для формирования диаграммы направленности антенн.

Улучшайте свои разработки

- ! Великолепное качество сигнала для высокоточных измерений спектра и модуляции;

- Исключительное качество модуляции, например собственный модуль EVM менее -49 дБ (изм.) для сигналов WLAN IEEE 802.11ac с полосой 160 МГц;
- Высококачественная импульсная модуляция с отношением сигнал/пауза более 80 дБ и временем нарастания/спада менее 10 нс;
- Великолепная чистота спектра (уровень фазовых шумов SSB -139 дБн/Гц (тип.) на частоте 1 ГГц при отстройке от несущей 20 кГц).

Ускорьте свою работу

- Интуитивное управление и удобная справка для быстрого достижения цели;
- Блок-схема в качестве ключевого элемента управления для визуализации прохождения сигнала;
- Перестраиваемый графический интерфейс пользователя GUI для работы по простому и сложному сценарию;
- Графическое отслеживание сигнала практически в любой точке сигнального тракта;
- Регистратор макрокоманд SCPI и генератор кода служат для создания исполняемых команд дистанционного управления по последовательности команд ручного управления (для MATLAB®, CVI и т. п.).

Характерные особенности

Гибкая настройка

Благодаря модульной конструкции генератор R&S®SMW200A можно оснастить дополнительными опциями, требуемыми для конкретных приложений. Возможны любые конфигурации: 1-канальный генератор сигналов, 2-канальный генератор сигналов с различными комбинациями ВЧ-трактов, или многоканальный тестер MIMO-приемников. В генератор можно также установить до 2 модулей широкополосных I/Q-генераторов и до 4 модулей имитаторов замираний. Такой подход приводит к совмещению в одном модуле двух полноценных векторных генераторов сигнала, так что можно легко сформировать даже сложные сигнальные сценарии (например, полезный сигнал + помеха, сдвоенные соты, разнесение приема/передачи)

Идеально подходит для MIMO, MSR или LTE-Advanced систем

Возможности генератора R&S®SMW200A превышают возможности двух объединенных обычных генераторов. Прибор в максимальной комплектации имеет до 8 независимых источников модулирующих сигналов и до 16 логических каналов с замираниями. Это делает генератор R&S®SMW200A идеальным решением для MIMO и других сложных приложений, встречающихся в стандартах LTE-Advanced (объединение несущих), HSPA (двойная несущая) и в многостандартном радиовещании и т. д.

Упрощает вашу работу

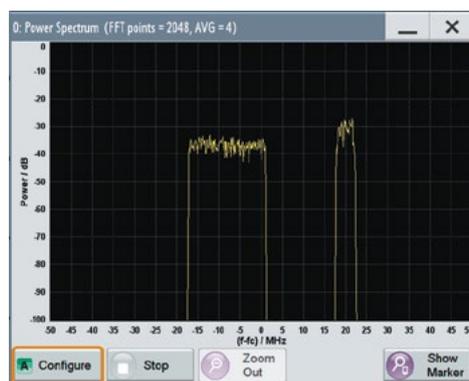
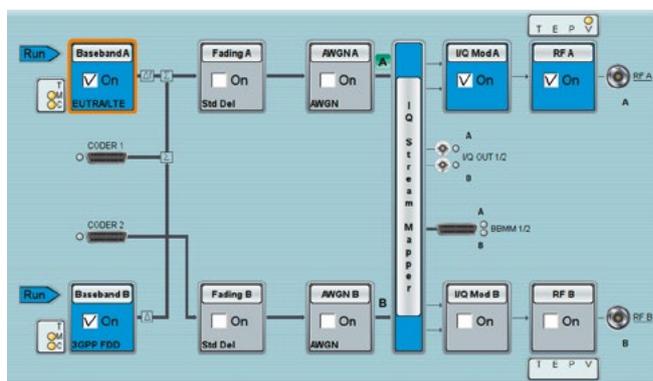
Полоса пропускания до 160 МГц удовлетворяет всем современным цифровым стандартам, включая LTE-Advanced и WLAN IEEE 802.11ac, а также широкополосные сигналы с несколькими несущими и многостандартные сигналы радиовещания. Модулирующие сигналы можно суммировать, добавлять смещение частоты до ± 80 МГц и варьировать соотношения по фазе и мощности. Такая функциональность позволяет с помощью генератора R&S®SMW200A без труда формировать сигналы с несколькими несущими и комбинации сигналов разных стандартов.

Для формирования суммы полезного сигнала и помехи, часто необходимой для тестирования приемников, требуется только один двухканальный генератор R&S®SMW200A. В зависимости от полной полосы сигнала и требуемой разницы уровней между полезным сигналом и помехой, чаще всего сигналы можно снимать всего лишь с одного ВЧ-тракта. Второй ВЧ-тракт остается свободен для других задач, например для формирования дополнительной синусоидальной помехи.

Передовая современная эмуляция канала

Встроенная возможность имитации замираний также является отличительной чертой генератора R&S®SMW200A. За счет использования последних технологий ПЛИС аппаратное обеспечение имеет необычайно компактную конструкцию, что обеспечивает возможность установки до четырех мощных модулей замирания. Данные модули могут одновременно имитировать до 16 каналов с замираниями. Максимальная полоса частот замираний составляет 160 МГц. Таким образом, генератор R&S®SMW200A способен достоверно формировать даже сигналы MIMO высокого порядка, включая 3x3 MIMO для WLAN IEEE 802.11.

Двухканальный R&S®SMW200A

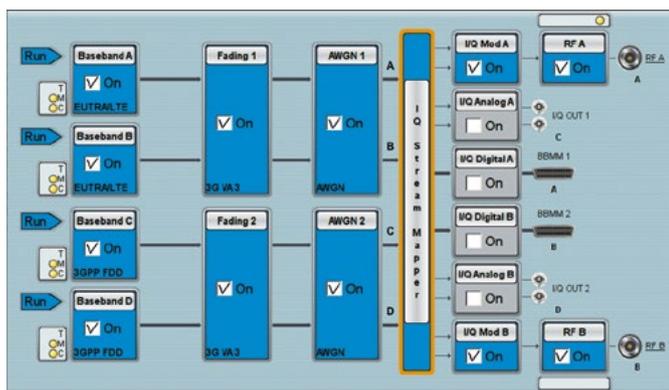


В двухканальном R&S®SMW200A модулирующие сигналы можно суммировать и добавлять смещение частоты. Такая функциональность позволяет без труда формировать сигналы с несколькими несущими или комбинацию полезного сигнала и помехи.

MIMO

Все современные стандарты беспроводной связи используют технологию MIMO для повышения эффективности передачи данных. Тестовый генератор должен формировать в точности такие же сигналы MIMO, что и на антенне приемника – даже для сложных приемников MIMO. И здесь как раз работает многоканальность и возможность имитации замираний, которой обладает генератор R&S®SMW200A. Встроенные блоки модулирующих сигналов позволяют одновременно формировать до восьми сигналов. Для сценариев MIMO можно формировать сигналы всех передающих антенн – с характерным для антенны кодированием – на одном единственном приборе. Кроме того, генератор R&S®SMW200A способен эмулировать весь канал MIMO. До 16 логических каналов с замираниями охватывают все основные режимы MIMO, включая 3x3, 4x4 и 8x2. Пользователь также может задать корреляционную связь между путями распространения. Возможны также многостандартные системы, включая 2x2 MIMO для LTE и 3GPP FDD HSPA. Вне зависимости от сложности задачи генератор R&S®SMW200A способен одновременно формировать сигнал по уникальной технологии и параллельно эмулировать канал замираний.

5



Блок-схема генератора R&S®SMW200A, настроенного на одновременную генерацию сигнала сдвоенной соты стандарта HSPA и 2x2 MIMO для LTE с коррелированными каналами замираний

Генератор R&S®SMW200A может быть оснащен одним или двумя ВЧ-трактами каждый с диапазоном от 100 кГц до 3/6/12,75 или 20 ГГц, с различными частотными комбинациями. При необходимости можно добавить больше ВЧ-

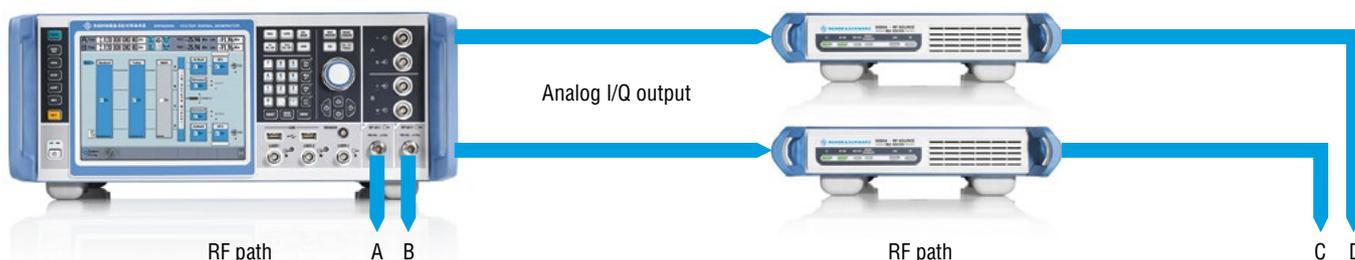
трактов: два дополнительных модуля для генерации сигналов R&S®SGS100A превращают генератор R&S®SMW200A в очень компактное комплексное решение для 4x4 MIMO систем. Дополнительное аппаратное обеспечение управляется (в том числе дистанционно) непосредственно с генератора R&S®SMW200A.

Исключительное качество модуляции

В генераторе R&S®SMW200A современные ЦАП и превосходная ВЧ-цепь обеспечивают исключительные модуляционные характеристики. Прибор имеет широкополосный I/Q-модулятор, который позволяет формировать сигналы с полосой ВЧ-модуляции до 2 ГГц (при использовании внешних I/Q-входов) или до 160 МГц (при использовании внутреннего генератора модулирующего сигнала). Благодаря такой полосе частот он охватывает практически все частотные диапазоны, используемые в современных приложениях, в том числе в беспроводной и спутниковой связи, радиолокации, исследовательских и образовательных системах. В целом можно достичь неравномерности частотной характеристики модулятора менее 0,05 дБ в полосе частот 160 МГц. Генератор R&S®SMW200A создает сигналы WLAN IEEE 802.11ac с модулем EVM менее -49 дБ (изм.) и полосой частот 160 МГц.

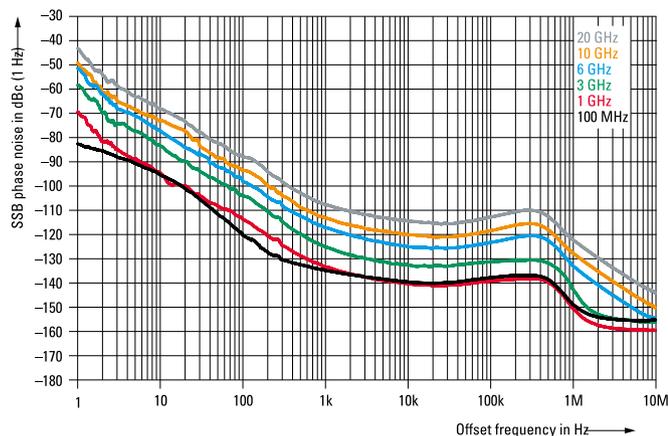
Очень хорошие ВЧ-характеристики

ВЧ-характеристики генератора R&S®SMW200A производят действительно сильное впечатление. Абсолютная погрешность установки уровня меньше 0,5 дБ ($f \leq 3$ ГГц) для всего заданного диапазона уровней от -120 до +18 дБмВт, никаких дополнительных опций не требуется. Время установки частоты и уровня, равное 600 мкс (тип.), через шину IEC/IEEE выводит генератор R&S®SMW200A в лидеры рынка быстродействующих современных векторных генераторов сигналов и помогает сэкономить драгоценное время. Благодаря отличному импульсному модулятору с отношением сигнал/пауза более 80 дБ и временем нарастания/спада менее 10 нс, генератор R&S®SMW200A идеально подходит для формирования импульсных сигналов для радиолокации. Современный синтезатор частот, включенный в базовую комплектацию генератора R&S®SMW200A, уже обеспечивает исключительные параметры фазового шума SSB и негармонических составляющих. Опция R&S®SMW-B22 еще больше улучшает эти характеристики. Таким образом, генератор R&S®SMW200A идеально подходит для измерений, налагающих высокие требования



Измерительная установка для 4x4 MIMO, состоящая из двухканального генератора R&S®SMW200A и двух модулей генерации сигналов R&S®SGS100A, управляемых с генератора R&S®SMW200A. Модули обеспечивают ВЧ-тракты 3 и 4. Генератор R&S®SMW200A полностью обеспечивает систему модулирующим сигналом и замираниями

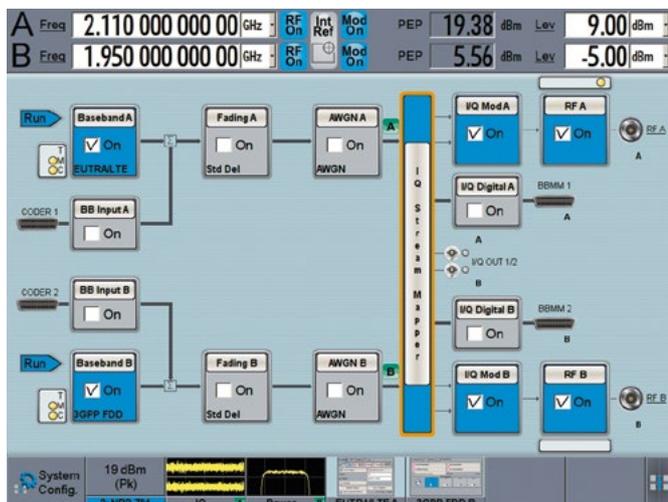
к чистоте спектра.



Измеренный фазовый шум SSB при использовании опции R&S®SMW-B22

Эргономичный дизайн обеспечивает максимально удобное управление

Сенсорный экран высокого разрешения и понятный графический интерфейс пользователя обеспечивают удобную работу. Блок-схема всегда обеспечивает наглядность отображения. Пользователь визуально может оценить путь прохождения сигнала и состояние всех входов и выходов. Возможность простого перемещения отдельных блоков очень сильно упрощает процесс конфигурации сигнального тракта. Для MIMO и других сложных приложений блок-схема оптимизирована для наиболее распространенных сценариев.



Пользовательский интерфейс генератора R&S®SMW200A. В заголовке отображается частота, уровень и наиболее важные параметры прибора. В нижней части окна находятся основные пункты меню. Генерируемый сигнал и результаты измерения с любого подключенного датчика мощности R&S®NRP-Zxx также можно отобразить в нижней части окна (2-е поле слева)

Во всех меню присутствуют вкладки для быстрого доступа к параметрам сигнала. Контекстно-зависимая оперативная справочная система обеспечивает информацию о каждом параметре, включая диапазон настройки, подробное описание схемы и команду SCPI. Различные функции упрощают рутин-

ные операции, например каждый параметр можно отдельно сбросить на предустановленное значение.

Встроенная в генератор R&S®SMW200A система отображения графики позволяет в режиме реального масштаба времени выводить на экран генерируемый сигнал, поддерживая вывод до восьми окон одновременно. Пользователь может выбрать тип графика (осциллограмма I-, Q-компонент, частотный спектр, векторная диаграмма и пр.) и точку в сигнальном тракте, в которой будут выполняться измерения.

Функция измерения модулирующего сигнала позволяет проводить измерения в режиме реального масштаба времени уровня сигнала или сигнальных составляющих в заданной точке сигнального тракта. Данная функция особенно полезна, если необходимо определить уровень отдельной сигнальной составляющей во время измерения, например в режиме с обратной связью.

Простая автоматизация

Генератором R&S®SMW200A можно управлять дистанционно с помощью всех стандартных интерфейсов дистанционного управления. Пользователь может использовать ряд справочных функций при программировании автоматизированной тестовой последовательности. Можно посмотреть команды SCPI для каждой настройки параметров, а все изменения в предустановленных настройках прибора можно отобразить графически. Таким образом, можно легко определить все параметры, необходимые для дистанционного управления.

В генераторе R&S®SMW200A также имеется встроенный регистратор макрокоманд SCPI с генератором кода, записывающий все команды ручного управления для создания файла с последовательностью команд дистанционного управления. Шаблоны кода позволяют создавать исполняемый код для среды MATLAB® или CVI. Пользователь также может создавать свои шаблоны. В результате генератор R&S®SMW200A позволяет минимизировать время, требуемое для автоматизации измерений, экономя ресурсы на разработку.

Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот ВЧ-тракта А	R&S®SMW-B103	от 100 кГц до 3 ГГц
	R&S®SMW-B106	от 100 кГц до 6 ГГц
	R&S®SMW-B112	от 100 кГц до 12,75 ГГц
	R&S®SMW-B120	от 100 кГц до 20 ГГц
	R&S®SMW-B131	от 100 кГц до 31,8 ГГц
Диапазон частот ВЧ-тракта В (опционально)	R&S®SMW-B140/-B141N	от 100 кГц до 40 ГГц
	R&S®SMW-B203	от 100 кГц до 3 ГГц
	R&S®SMW-B206	от 100 кГц до 6 ГГц
	R&S®SMW-B212	от 100 кГц до 12,75 ГГц
Время установления	R&S®SMW-B220 режим SCPI	от 100 кГц до 20 ГГц < 1.2 мс, 600 мкс (тип.)

5 Возможные комбинации ВЧ-каналов

			Канал В							
			Канал В не задействован	3 ГГц			6 ГГц			12,75 ГГц
			SMW-B203	SMW-B203 и SMW-B20	SMW-B203 и SMW-B22	SMW-B206	SMW-B206 и SMW-B20	SMW-B206 и SMW-B22	SMW-B212	SMW-B220
Канал А	3 ГГц	SMW-B103	✓	○	○	✓	○	○	✓	✓
		SMW-B103 и SMW-B20	✓	✓	○	✓	✓	○	✓	✓
		SMW-B103 и SMW-B22	✓	✓	○	✓	✓	○	✓	✓
	6 ГГц	SMW-B106	✓	○	○	✓	○	○	✓	✓
		SMW-B106 и SMW-B20	✓	✓	○	✓	✓	○	✓	✓
		SMW-B106 и SMW-B22	✓	✓	○	✓	✓	○	✓	✓
	12,75 ГГц	SMW-B112	✓	○	○	✓	○	○	○	○
		SMW-B112 и SMW-B20	✓	✓	○	✓	○	○	○	○
		SMW-B112 и SMW-B22	✓	✓	○	✓	○	○	○	○
	20 ГГц	SMW-B120	✓	○	○	✓	○	○	○	○
		SMW-B120 и SMW-B20	✓	✓	○	✓	○	○	○	○
		SMW-B120 и SMW-B22	✓	✓	○	✓	○	○	○	○
31,8 ГГц	SMW-B131	✓	○	○	○	○	○	○	○	
	SMW-B131 и SMW-B20	✓	○	○	○	○	○	○	○	
	SMW-B131 и SMW-B22	✓	○	○	○	○	○	○	○	
40 ГГц	SMW-B140(N)	✓	○	○	○	○	○	○	○	
	SMW-B140(N) и SMW-B20	✓	○	○	○	○	○	○	○	
	SMW-B140(N) и SMW-B22	✓	○	○	○	○	○	○	○	

✓ - возможно, ○ - не возможно, SMW-B20 - ЧМ/ФМ-модулятор, SMW-B22 - ЧМ/ФМ-модулятор и улучшение характеристик фазового шума

Краткие технические характеристики (продолжение табл.)

Уровень		
Номинальный диапазон	3 МГц ≤ f < 6 ГГц	от -120 до +18 дБмВт (PEP)
Время установления	режим SCPI	< 1 мс, 600 мкс (тип.)
Спектральная чистота		
Гармонические составляющие	уровень < 10 дБмВт, CW CW или векторная модуляция с полномасштабным входом по постоянному току, уровень > -10 дБмВт, отстройка от несущей > 10 кГц, 200 МГц < f ≤ 1500 МГц	< -30 дБн < -80 дБн < -90 дБн
Негармонические составляющие	стандартное значение с опцией R&S®SMW-B22	
Фазовый шум SSB	CW, отстройка от несущей 20 кГц, частота 1 ГГц стандартное значение с опцией R&S®SMW-B22	< -131 дБн, -135 дБн (тип.) < -136 дБн, -139 дБн (тип.)
Аналоговая модуляция		
Поддерживаемые режимы аналоговой модуляции	AM, ЧМ (опционально), ФМ (опционально), импульсная (опционально)	
I/Q-модуляция		
Полоса частот ВЧ-модуляции	с использованием внешнего I/Q-сигнала, с включенной функцией «I/Q-wideband» 300 МГц ≤ f ≤ 2,5 ГГц f > 2,5 ГГц с использованием внутреннего генератора модулирующего сигнала, с включенной функцией «I/Q-wideband», f ≥ 320 МГц	±40 % от частоты несущей ±1 ГГц (±275 МГц для SMW-B140N при f > 19,5 ГГц) ±80 МГц
Неравномерность АЧХ модулятора в заданной полосе частот ВЧ-модуляции	с использованием внутреннего генератора модулирующего сигнала, с включенной функцией «I/Q-wideband»	< 1,0 дБ, < 0,3 дБ (изм.)
Генератор модулирующего сигнала	Опция R&S®SMW-B10, может быть установлено до двух генераторов модулирующего сигнала	
Полоса частот сигнала	стандартное значение с опцией R&S®SMW-K522	120 МГц 160 МГц
Объем памяти генератора сигналов произвольной формы	стандартное значение с опцией R&S®SMW-K511 с опциями R&S®SMW-K511 и R&S®SMW-K512	64 млн отсчетов 512 млн отсчетов 1 млрд отсчетов
Разрешение выборки	эквивалент ЦАП	16 бит
Смещение частоты	стандартное значение с опцией R&S®SMW-K522	от -60 до +60 МГц от -80 до +80 МГц
Цифровые стандарты		
Поддерживаемые стандарты и системы модуляции		LTE/LTE-Advanced, 3GPP FDD/HSPA/HSPA+, GSM/EDGE/EDGE Evolution, CDMA2000®, 1xEV-DO Rev. A/B, TD-SCDMA, WLAN IEEE 802.11a/b/g/n/ac, AWGN и др.
Замирание и MIMO		
Имитатор замирания	Опция R&S®SMW-B14, можно установить до четырех модулей замираний	
Полоса частот замирания		макс. 160 МГц
Число каналов с замиранием	В зависимости от установленных опций	макс. 16
Сценарии замирания MIMO	В зависимости от установленных опций	2x2, 4x2, 2x4, 3x3, 4x4, 8x2 и др.
Режимы замирания	В зависимости от установленных опций	многолучцевость, скользящая задержка, рождение-смерть, быстрая последовательность, двухканальная помеха
Профили замирания	В зависимости от установленных опций	Рэлей, Райс, чистый Доплер, статический, гауссов и др.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Векторный генератор сигналов	R&S®SMW200A	1412.0000.02
ВЧ-тракт А		
от 100 кГц до 3 ГГц	R&S®SMW-B103	1413.0004.02
от 100 кГц до 6 ГГц	R&S®SMW-B106	1413.0104.02
от 100 кГц до 12,75 ГГц	R&S®SMW-B112	
от 100 кГц до 20 ГГц	R&S®SMW-B120	1413.0404.02
от 100 кГц до 31,8 ГГц	R&S®SMW-B131	1413.8605.02
от 100 кГц до 40 ГГц	R&S®SMW-B140	1413.0604.02
от 100 кГц до 40 ГГц (ограниченная полоса I/Q-модуляции и минимальная длительность импульсов)	R&S®SMW-B140N	1414.1633.02
Основные модули маршрутизации сигналов		
Модули маршрутизации сигнала и основной блок модулирующего сигнала, один I/Q-ВЧ-тракт	R&S®SMW-B13	1413.2807.02
Модули маршрутизации сигнала и основной блок модулирующего сигнала, два I/Q-ВЧ-тракта	R&S®SMW-B13T	1413.3003.02
ВЧ-тракт В		
от 100 кГц до 3 ГГц	R&S®SMW-B203	1413.0804.02
от 100 кГц до 6 ГГц	R&S®SMW-B206	1413.0904.02
от 100 кГц до 12,75 ГГц	R&S®SMW-B212	
от 100 кГц до 20 ГГц	R&S®SMW-B220	1413.1100.02
ВЧ-опции		
ЧМ/ФМ-модулятор	R&S®SMW-B20	1413.1600.02
ЧМ/ФМ-модулятор и улучшение характеристик фазового шума	R&S®SMW-B22	1413.2207.02
Импульсный модулятор	R&S®SMW-K22	1413.3249.02
Высокопроизводительный импульсный модулятор	R&S®SMW-K23	1413.3284.02
Многофункциональный генератор	R&S®SMW-K24	1413.3332.02
Дифференциальные аналоговые I/Q-входы	R&S®SMW-K739	1413.7167.02
Фазовая когерентность	R&S®SMW-B90	1413.5841.02
Модулирующий сигнал		
Генератор модулирующего сигнала с кодером реального масштаба времени и генератором сигналов произвольной формы (64 млн отсчетов), полоса модуляции 120 МГц	R&S®SMW-B10	1413.1200.02
Дифференциальные аналоговые I/Q-выходы	R&S®SMW-K16	1413.3384.02
Цифровые выходы модулирующего сигнала	R&S®SMW-K18	1413.3432.02
Расширение памяти генератора сигналов произвольной формы до 512 млн отсчетов	R&S®SMW-K511	1413.6860.02
Расширение памяти генератора сигналов произвольной формы до 1 млрд отсчетов	R&S®SMW-K512	1413.6919.02
Расширение полосы частот модуляции до 160 МГц ВЧ-полосы	R&S®SMW-K522	1413.6960.02
Отслеживание огибающей	R&S®SMW-K540	1413.7215.02
Цифровые предсказания	R&S®SMW-K541	1413.7267.02
MIMO замирание и шум		
Имитатор замираний	R&S®SMW-B14	1413.1500.02
Аддитивный белый гауссов шум (AWGN)	R&S®SMW-K62	1413.3484.02
GALILEO, 1 спутник	R&S®SMW-K266	1413.7015.02
Динамические замирания	R&S®SMW-K71	1413.3532.02
Улучшенные модели замираний	R&S®SMW-K72	1413.3584.02
MIMO замирание/маршрутизация	R&S®SMW-K74	1413.3632.02
Создание MIMO-сигналов высокого порядка	R&S®SMW-75	1413.9576.02
Логические каналы для генераторов модулирующих сигналов	R&S®SMW-K76	1413.9624.02
Цифровые стандарты		
GSM/EDGE		
Цифровой стандарт EDGE Evolution	R&S®SMW-K40	1413.3684.02
3GPP FDD	R&S®SMW-K41	1413.3732.02
Цифровой стандарт CDMA2000®	R&S®SMW-K42	1413.3784.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO	R&S®SMW-K46	1413.3884.02
IEEE 802.16	R&S®SMW-K47	1413.3932.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA	R&S®SMW-K49	1413.3984.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандарта TD-SCDMA (включая HSDPA и HSUPA)	R&S®SMW-K50	1413.4039.02
Стандарт сотовой связи 3GPP TDD LCR	R&S®SMW-K51	1413.4080.02
DVB-H/DVB-T	R&S®SMW-K52	1413.6090.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11 (a/b/g/n)	R&S®SMW-K54	1413.4139.02
EUTRA/LTE	R&S®SMW-K55	1413.4180.02
Цифровой стандарт Bluetooth® EDR	R&S®SMW-K60	1413.4239.02
Генерация синусоидального сигнала с несколькими несущими	R&S®SMW-K61	1413.4280.02
TETRA Release 2	R&S®SMW-K68	1413.4439.02
Тесты базовых станций в режиме с обратной связью стандарта LTE	R&S®SMW-K69	1413.4480.02
Формирование системного журнала стандарта LTE	R&S®SMW-K81	1413.4539.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандартов 3GPP FDD HSPA/HSPA+, EUTRA/LTE Release 9 и расширенные функции	R&S®SMW-K83	1413.4580.02
EUTRA/LTE Release 9 и расширенные функции	R&S®SMW-K84	1413.5435.02
EUTRA/LTE Release 10 (LTE-Advanced)	R&S®SMW-K85	1413.5487.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11ac	R&S®SMW-K86	1413.5635.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO Rev. B	R&S®SMW-K87	1413.6519.02
LTE Release 11, расширенные функции	R&S®SMW-K112	1413.8505.02
Цифровые стандарты с использованием ПО R&S®WiniQSIM2™		
GSM/EDGE		
EDGE Evolution	R&S®SMW-K240	1413.4739.02
3GPP FDD	R&S®SMW-K241	1413.4780.02
GPS	R&S®SMW-K242	1413.4839.02
CDMA2000®, включая 1xEV-DV	R&S®SMW-K244	1413.4880.02
1xEV-DO	R&S®SMW-K246	1413.4939.02
IEEE 802.16	R&S®SMW-K247	1413.4980.02
TD-SCDMA	R&S®SMW-K249	1413.5035.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандартов TD-SCDMA	R&S®SMW-K250	1413.5087.02
DVB-H/DVB-T	R&S®SMW-K251	1413.5135.02
DAB/T-DMB	R&S®SMW-K252	1413.6190.02
IEEE 802.11n	R&S®SMW-K253	1413.6248.02
EUTRA/LTE	R&S®SMW-K254	1413.5187.02
Bluetooth® EDR	R&S®SMW-K255	1413.5235.02
Генерация синусоидального сигнала с несколькими несущими	R&S®SMW-K260	1413.5287.02
Аддитивный белый гауссов шум (AWGN)	R&S®SMW-K261	1413.5335.02
TETRA Release 2	R&S®SMW-K262	1413.6460.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандарта 3GPP FDD HSPA/HSPA+	R&S®SMW-K268	1413.5387.02
EUTRA/LTE Release 9 и расширенные функции	R&S®SMW-K283	1413.6290.02
EUTRA/LTE Release 10 (LTE-Advanced)	R&S®SMW-K284	1413.5535.02
IEEE 802.11ac	R&S®SMW-K285	1413.5587.02
1xEV-DO Rev. B	R&S®SMW-K286	1413.5687.02
NFC A/B/F	R&S®SMW-K287	1413.6560.02
GLONASS, 1 спутник	R&S®SMW-K289	1413.6654.02
LTE Release 11, расширенные функции	R&S®SMW-K294	1413.7067.02
	R&S®SMW-K412	1413.8557.02

Генератор сигналов I/Q-модуляции R&S®AFQ100A и генератор сверхширокополосных сигналов и I/Q-модуляции R&S®AFQ100B

Модулирующие сигналы высокого качества

5 Полоса модуляции до 200 / 528 МГц



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 54741-13



Краткое описание

При выборе источника сигнала, будь то в сфере коммерции или в аэрокосмической и оборонной промышленности, заказчик требует превосходного качества сигнала, скорости и высокой гибкости. Сверх того, существует постоянно растущая потребность в разработке и тестировании устройств цифровой модуляции. Создаваемые при этом сигналы чрезвычайно сложны и динамичны. В них используются сложные схемы модуляции и все более широкие полосы частот.

Генераторы R&S®AFQ100A и R&S®AFQ100B от Rohde&Schwarz – это современные, автономные и гибкие источники цифровой модуляции, которые идеальным образом удовлетворяют этим требованиям.

Основные свойства

R&S®AFQ100A – для систем цифровой связи

- ▮ Изменяемая частота дискретизации (от 1 кГц до 300 МГц) оптимально подстраивается к полезному сигналу;
- ▮ Полоса ВЧ 200 МГц (например, для компенсации нелинейных эффектов высоких порядков многочастотных усилителей мощности (МСПА));
- ▮ Формирование сигналов большой длительности, до 1 млрд отсчетов (опция R&S®AFQ-B11). Подобные сигналы могут быть востребованы при измерении коэффициента битовых ошибок (BER);
- ▮ Опции R&S®WinIQSIM2™ для таких стандартов связи, как WiMAX, LTE, HSPA и т. д.

R&S®AFQ100B – для сверхширокополосных приложений

- ▮ Частота дискретизации:
 - стандартный режим (режим 1): изменяемая частота дискретизации (от 1 кГц до 300 МГц) оптимально подстраивается к полезному сигналу,
 - широкополосный режим (режим 2): очень высокая частота дискретизации 600 МГц.
- ▮ Полоса ВЧ:
 - стандартный режим (режим 1): 200 МГц,
 - широкополосный режим (2): 528 МГц (для сверхширокополосных приложений).

- ▮ Сигналы большой длительности, до 1 млрд отсчетов (опция R&S®AFQ-B11). Подобные сигналы могут быть востребованы при работе с многосегментными сигналами, снижающими время переключения между разными тестовыми сигналами;
- ▮ Опция R&S®WinIQSIM2™ для гибкой генерации UWB-сигналов (ECMA-368);
- ▮ Обеспечивает почти все возможности R&S®AFQ100A.

Характерные особенности

Аэрокосмические и оборонные приложения

- ▮ Широкая полоса для генерации очень коротких импульсов с крутыми фронтами;
- ▮ ПО генерации импульсных последовательностей для формирования сложных последовательностей;
- ▮ Погрешность менее 20 пс при одновременном запуске нескольких приборов для разработки и испытания ФАР;
- ▮ Съёмный жесткий диск под высокие требования безопасности.

Выдающееся качество сигнала

- ▮ Превосходный динамический диапазон без искажений (SFDR) вплоть до 83 дБн (тип.);
- ▮ Частотная характеристика 0,1 дБ в I/Q полосе 100 МГц
- ▮ Компенсация АЧХ;
- ▮ Источник синусоидальных колебаний высокой чистоты.

Широкий набор применений

- ▮ Аналоговые I/Q-выходы (симметричные и несимметричные) и дополнительные цифровые выходы, например для тестирования ЦАП и АЦП;
- ▮ Многосегментные сигналы, снижающие время переключения между различными тестовыми сигналами и увеличивающие тем самым производительность тестирования;
- ▮ Многочисленные возможности запуска и маркирования, например для синхронизации с испытуемыми устройствами
- ▮ Опция измерения BER.

Простота создания тестовых сигналов

- ▮ Цифровые стандарты с помощью ПО R&S®WinIQSIM2™;
- ▮ Импульсные сигналы с помощью ПО генерации импульсных последовательностей;
- ▮ MATLAB Transfer Toolbox для взаимодействия с MATLAB®;
- ▮ ARB Toolbox для преобразования цифровых I/Q-данных в файлы сигналов R&S®AFQ.

Простота управления

- ▮ Дистанционное управление через GPIB, USB и LAN;
- ▮ Интерфейс пользователя с внешнего монитора или через Windows XP Remote Desktop;
- ▮ USB-разъемы (для клавиатуры, мыши, флеш-дисков).

Краткие технические характеристики

Выходное запоминающее устройство		
Частота дискретизации R&S®AFQ100A		от 1 кГц до 300 МГц
Частота дискретизации R&S®AFQ100B		от 1 кГц до 300 МГц (режим 1)
		600 МГц (режим 2)
Память для формирования сигнала (данные и маркеры)	сигнальная память (R&S®AFQ-B10) ¹⁾	до 256 млн отсчетов (256М)
	сигнальная память (R&S®AFQ-B1) ¹⁾	до 1 млрд отсчетов (1G)
	сигнальная память (R&S®AFQ-B12) ²⁾	до 512 млн отсчетов (512М)
Разрешение ЦАП		16 бит аналог. и цифр.
Ширина полосы пропускания системы (ВЧ)		
Полоса пропускания (ВЧ) R&S®AFQ100A		200 МГц
Полоса пропускания (ВЧ) R&S®AFQ100B		200 МГц (режим 1)
		528 МГц (режим 2)
Параметры вывода сигналов		
Количество выходов		2 (I и Q)
Выход (несимметричный)		1 В (Vpp) (размах)
	диапазон уровней	от 0 В до 1.5 В (Vpp) (размах)
	разрешение	14 бит
	частотная характеристика	±0.1 дБ вплоть до частоты 100 МГц
Выход (симметричный) R&S®AFQ100A		2 В (Vpp) (размах)
	диапазон уровней	от 0 В до 3 В (Vpp) (размах)
	разрешение	14 бит
	частотная характеристика	±0.1 дБ вплоть до частоты 100 МГц
Выход (симметричный) R&S®AFQ100B		1 В (Vpp) (размах)
	диапазон уровней	от 0 В до 1.4 В (Vpp) (размах)
	разрешение	14 бит
	частотная характеристика	±2.5 дБ вплоть до частоты 264 МГц
Динамический диапазон без искажений		тип. 83 дБн для R&S®AFQ100A
		тип. 78 дБн для R&S®AFQ100B
Цифровые выходы		
Порт 1		поток I/Q-данных с уплотнением, совместимый с другим оборудованием Rohde&Schwarz
Порт 2		параллельный I/Q-интерфейс
Общая информация		
Запоминающее устройство		160 Гбайт, съемный жесткий диск
Интерфейс		USB 2.0 (master, slave), Gigabit Ethernet, IEC 625 (IEEE 488)

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок		
Генератор сигналов I/Q-модуляции ³⁾	R&S®AFQ100A	1401.3003.02
Генератор сверхширокополосных сигналов и сигналов I/Q-модуляции ⁴⁾	R&S®AFQ100B	1410.9000.02
Включая кабель питания, краткое руководство, компакт-диск с руководством по эксплуатации и обслуживанию и две нагрузки 50 Ом		
Аппаратные опции цифровой модуляции		
Сигнальная память на 256 млн отсчетов (256М) ¹⁾	R&S®AFQ-B10	1401.5106.02
Сигнальная память на 1 млрд отсчетов (1G)	R&S®AFQ-B11	1401.5206.02
Сигнальная память на 512 млн отсчетов (512М) ²⁾	R&S®AFQ-B12	1411.0007.02
Цифровой I/Q-выход	R&S®AFQ-B18	1401.5306.02
Программные опции цифровой модуляции		
Генератор импульсных последовательностей	R&S®AFQ-K6	1401.5606.02
Измеритель коэффициента битовых ошибок (BER)	R&S®AFQ-K80	1401.5006.02
Программное обеспечение R&S®WinIQSIM2™		
Цифровой стандарт GSM/EDGE	R&S®AFQ-K240	1401.6302.02
Цифровой стандарт EDGE Evolution	R&S®AFQ-K241	1401.6102.02
Цифровой стандарт 3GPPFDD	R&S®AFQ-K242	1401.6354.02
Расширенные тесты базовых/подвижных станций 3GPP FDD, включая HSDPA	R&S®AFQ-K243	1401.6402.02
Цифровой стандарт GPS	R&S®AFQ-K244	1401.6454.02
Цифровой стандарт HSUPA	R&S®AFQ-K245	1401.6504.02
Цифровой стандарт CDMA2000®, включая 1xEV-DV	R&S®AFQ-K246	1401.6554.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO Rev. A	R&S®AFQ-K247	1401.5958.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11 (a/b/g)	R&S®AFQ-K248	1401.6602.02
Цифровой стандарт IEEE 802.16	R&S®AFQ-K249	1401.6654.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA	R&S®AFQ-K250	1401.6702.02
Расширенные тесты базовых/подвижных станций TD-SCDMA	R&S®AFQ-K251	1401.6754.02
Цифровой стандарт DVB-H	R&S®AFQ-K252	1401.5858.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11n	R&S®AFQ-K254	1401.5806.02
Цифровой стандарт EUTRA	R&S®AFQ-K255	1401.5906.02
Цифровой стандарт HSPA+	R&S®AFQ-K259	1401.5658.02
Генерация многочастотного (с несколькими несущими) CW-сигнала	R&S®AFQ-K261	1401.6802.02
Аддитивный белый гауссов шум (AWGN)	R&S®AFQ-K262	1401.6854.02
Цифровой стандарт ECMA-368 (сверхширокополосные сигналы)	R&S®AFQ-K264	1410.8504.02
Цифровой стандарт HSPA+	R&S®AFQ-K259	1401.5658.02
LTE Release 9, расширенные функции (требуется K255)	R&S®AFQ-K284	1415.0253.02
LTE Rel.10 / LTE-Advanced (требуется K255)	R&S®AFQ-K285	1415.0276.02
Цифровой стандарт WLAN IEEE 802.11ac	R&S®AFQ-K286	1415.0299.02
Цифровой стандарт NFC	R&S®AFQ-K289	1415.0376.02
Системы цифровой модуляции с использованием внешних сигналов		
Воспроизведение сигналов XM Radio ⁵⁾	R&S®AFQ-K256	1401.6002.02
Воспроизведение сигналов HD Radio™ ⁶⁾	R&S®AFQ-K352	1401.6154.02

¹⁾ Только для R&S®AFQ100A.

²⁾ Только для R&S®AFQ100B.

³⁾ Базовый блок должен заказываться вместе с опцией R&S®AFQ-B10 или R&S®AFQ-B11.

⁴⁾ Базовый блок должен заказываться вместе с опцией R&S®AFQ-B11 или R&S®AFQ-B12.

⁵⁾ Требуется предварительная запись формы сигналов из XM radio.

⁶⁾ Требуется лицензия iBiquity Digital Corp.

Генераторы высоких частот HM8134-3 (HM8134-3X) HM8135 (HM8135-X)

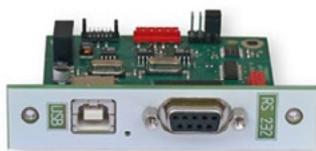
Диапазон частот от 1 Гц до 1,2 ГГц или до 3 ГГц

5 Краткое описание

Генераторы высоких частот являются идеальными приборами для проведения производственных испытаний в самых различных областях. Не смотря на то, что являются приборами низкого уровня цен, они обладают весьма неплохими техническими характеристиками. В сочетании с другими компактными устройствами можно с легкостью создавать недорогие высокопроизводительные измерительные системы.

Основные свойства

- | Диапазон частот от 1 Гц до 1,2 / 3 ГГц;
- | Разрешение по частоте 1 Гц;
- | Время установки < 10 мс;
- | Фазовый шум -95 дБн/Гц
- | Уровень выходного сигнала от -127/-135 до +13 дБм;
- | Разрешение по уровню 0,1 дБ;
- | Виды модуляции: АМ, ЧМ, ФМ, ЧМн, ФМн, ИМ;
- | Режим качания по частоте;
- | Хранение в памяти до 10 настроек прибора.



Интерфейсные платы NO820 и NO880



Адаптер для 19-дюймовой измерительной стойки HZ42



Краткие технические характеристики

	HM8134-3 HM8134-3X	HM8135 HM8135-X
Диапазон частот	1 Гц – 1,2 ГГц	1 Гц – 3 ГГц
Разрешающая способность	1 Гц	
Время установки	<10 мс	
Источник опорной частоты 10 МГц		
Температурная нестабильность (0...50 °C):	+/-0,5 x 10 ⁻⁶ (ТСХО) HM8134-3, HM8135 +/-1 x 10 ⁻⁸ (ОСХО) HM8134-3X, HM8135-X	
Старение	+/-1 x 10 ⁻⁶ /год (ТСХО) HM8134-3, HM8135 +/-1 x 10 ⁻⁹ /день(ОСХО) HM8134-3X, HM8135-X	
Чистота спектра (без модуляции)		
Гармонические составляющие	≤ -35 дБн	
Негармонические составляющие	≤ -55 дБн	≤ -50 дБн
Фазовый шум	(отстройка от несущей 20 кГц)	
1000 МГц ≤ f < 1200 МГц	≤ -95 дБн/Гц	
1 ГГц ≤ f < 2 ГГц:		≤ -95 дБн/Гц
Уровень выходного сигнала	от -127 до +13 дБмВт	от -135 до +13 дБмВт
Разрешающая способность	0,1 дБ	
Импеданс	50 Ω	
Виды модуляции	АМ, ЧМ, ФМ, ЧМн, ФМн, ИМ	
Источники модуляции		
Внутренний	10 Гц – 150 кГц синус	10 Гц – 200 кГц синус
Внешний	10 Гц – 20 кГц прямоугольный, треугольный, пилообразный Импеданс: 10 кΩ 50 пФ Входной уровень: 2 Вразмах на всю шкалу	
Параметры АМ	Коэффициент модуляции: 0-100 % Точность установки: ±4 %	
Параметры ЧМ	Девияция: +/-200 Гц до 400 кГц Точность установки: +/-3 %	
Параметры ФМ	Девияция: 0-3,14 рад (<16 МГц) 0-10 рад (>16 МГц); Погрешность: +/-5 % до 1 кГц + остаточная ФМ	
Параметры ЧМн	Диапазон (F0...F1): от 16 МГц до 1,2 ГГц / 3 ГГц; Режим: 2FSK; Источник данных: внешний; Макс. скорость передачи: 10 кбит/с	
Параметры ФМн	Режим: 2PSK; Источник данных: внешний; Макс. скорость передачи: 10 кбит/с	
Параметры ИМ	Время нарастания/спада: <50 нс (тип. <10 нс); Макс. частота: 2,5 МГц; Задержка: <100 нс	
Режим качания частоты (развертка по частоте)		
Диапазон	от 1 МГц до 1,2 ГГц	от 1 МГц до 3 ГГц
Глубина	от 500 Гц до 1,199 ГГц	от 500 Гц до 2,999 ГГц
Время качания (развертки)	20 мс – 5 с	
Интерфейсы	USB/RS-232 (NO820) IEEE-488 (GPIB) (NO880)	
Питание	115 – 230 В +/-10 %, 50/60 Гц, CAT II	
Потребляемая мощность	приблиз. 40 ВА	
Диапазон рабочих температур	от +5 до +40 °C	
Габариты (Ш x В x Г), мм	285 x 75 x 365	
Масса	5 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства
ВЧ генератор (1,2 ГГц) с термокомпенсированным кварцевым генератором (ТСХО)	HM8134-3
ВЧ генератор (1,2 ГГц) с термостатированным кварцевым генератором (ОСХО)	HM8134-3X
ВЧ генератор (3 ГГц) с термокомпенсированным кварцевым генератором (ТСХО)	HM8135
ВЧ генератор (3 ГГц) с термостатированным кварцевым генератором (ОСХО)	HM8135-X
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, CD	
Рекомендуемые принадлежности	
Термостатированный кварцевый генератор (ОСХО) (устанавливается на фабрике)	HO85
Интерфейсная плата RS-232/USB (входит в стандартный комплект)	HO820
Интерфейсная плата IEEE-488 (GPIB) (с гальванической развязкой)	HO880
Кабель USB (длина 1,8 м)	HZ13
Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1	HZ14
Набор аттенуаторов, 50 Ом (3/6/10/20 дБ)	HZ24
T-образный BNC разъем (переходник): вилка – два гнезда	HZ26
Кабель BNC (длина 0,5 м / 1 м)	HZ33 / HZ34
Кабель GPIB (длина 2 м)	HZ72
Адаптер для 19-дюймовой измерительной стойки	HZ42

Генератор сигналов произвольной формы HMF2525 / HMF2550

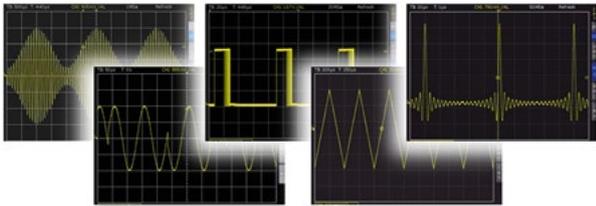
Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 49643-12

Краткое описание

Генераторы сигналов произвольной формы (Arbitrary Function Generator) предоставляют пользователю средство для быстрого и исчерпывающего испытания его продукции. При этом пользователь получает не только полный набор стандартных форм сигналов, но и многообразие сигналов произвольной формы. Проводя испытания на реалистичных сигналах, можно убедиться, что испытываемые устройства правильно работают с сигналами, которые встречаются в реальных условиях, прежде чем потребитель запустит их в серию.

Основные свойства

- | Частотный диапазон от 10 мкГц до 25/50 МГц;
- | Выходное напряжение от 5 мВ до 10 В (пик-пик);
- | Стандартные формы: синус, прямоугольный, импульсный, пилообразный;
- | Виды модуляции: АМ, ЧМ, ФМ, ШИМ, ЧМн;
- | Сигналы произвольной формы: треугольный, шум, кардиосигнал, экспонента;
- | Режим качания частоты (свиппирование);
- | Пакетный режим (BURST);
- | Графическое отображение устанавливаемых параметров.



Характерные особенности

Работа генераторов основана на принципе прямого цифрового синтеза формы сигнала. Преимущества этого принципа проявляются в параметрах выходного сигнала: от точности частоты синусоидального сигнала и длительности фронта/среза прямоугольного, до линейности сигнала пилообразной формы.

В дополнении к стандартным сигналам в приборах представлен мощный функционал для формирования произвольных сигналов. Произвольные формы сигналов, помимо уже предустановленных, могут быть сформированы различным ПО (например HMExplorer) и переданы в прибор по имеющимся интерфейсам или в формате "CSV" через расположенный на передней панели разъем USB. Более того, сохраненные осциллограммы, полученные, например, с помощью осциллографа, могут быть загружены также с помощью USB-носителя. Все параметры, включая текущий сигнал, одновременно отображаются на TFT-дисплее. Интерактивные, подсвеченные клавиши обеспечивают характерную для приборов HMF простоту эксплуатации.



Краткие технические характеристики

	HMF2525	HMF2550
Диапазон частот	10 мкГц – 25 МГц	10 мкГц – 50 МГц
Старение	+/- 1*10 ⁻⁶ год (25°C)	
Выходное напряжение	от 5 мВ _{пик-пик} до 10 В _{пик-пик} (50Ω) от 10 мВ _{пик-пик} до 20 В _{пик-пик} (open circuit)	
Разрешение	1 мВ (50Ω)	
Смещение постоянной составляющей		
Диапазон напряжений	+/- 5 мВ до 5 В (50Ω) +/- 10 мВ до 10 В (open circuit)	
Единицы измерения	В _{пик-пик} / dBm	
Синусоидальный сигнал		
Коэффициент гармонических искажений	<-55 дБн (100 кГц ≤ f < 10 МГц) <-40 дБн (10 МГц ≤ f < 25 МГц)	
Фазовый шум	тип. <-115 дБн/Гц (на 10 МГц отстройка 10 кГц)	
Прямоугольный сигнал		
Время нарастания / спада	<8 нс	
Выбросы	тип. <3 %	
Симметричность	1 % + 5 нс (коэффициент заполнения 50 %)	
Джиттер (СКЗ)	тип. <1 нс	
Импульсный сигнал		
Диапазон частот	100 мкГц – 12,5 МГц	100 мкГц – 25 МГц
Амплитуда	5 мВ – 5 В	
Время нарастания / спада	<8 нс, изменяемое до 500 нс	
Длительность импульса	15 нс – 999 с	
Джиттер (СКЗ)	тип. <500 пс	
Выбросы	тип. <3 %	
Треугольный, пилообразный сигнал		
Диапазон частот	10 мкГц – 5 МГц	10 мкГц – 10 МГц
Симметричность	1 – 99 %	
Сигналы произвольной формы		
Диапазон частот	10 мкГц – 12,5 МГц	10 мкГц – 25 МГц
Частота дискретизации	250 млн отсчетов/с	
Разрешение по амплитуде	14 бит	
Полоса частот (-3 дБ)	>50 МГц	
Длительность сигнала	до 256 тыс. точек	
Предустановленные сигналы	синусоидальный, прямоугольный (50 %), пилообразный (полож./отриц.), треугольный (50 %), шум (белый/розовый), кардинальный синус, экспоненциальный (нарастание/спад)	
Качение частоты (свиппирование)		
Тип качания (свиппирования)	все виды сигналов (кроме импульсного)	
Направление	линейный / логарифмический	
Время качания (свиппирования)	вверх (нарастание) / вниз (убывание)	
Время качания (свиппирования)	1 мс – 500 с	
Пакетный режим (BURST)		
Тип	все виды сигналов	
Начальная/конечная фаза	внутренний/внешний запускаемый, 1 – 50'000 циклов, непрерывный или стробируемый	
Период внутреннего сигнала запуска	от 0 до +360° (только синусоидальный)	
Модуляция	1 мкс – 500 с	
Интерфейсы	АМ, ЧМ, ФМ, ШИМ, ЧМн	
Питание	USB/RS-232 (H0720)	
Потребляемая мощность	105 – 253 В, 50/60 Гц, CAT II	
Габариты (Ш x В x Г), мм	приблиз. 30 Вт	
Масса	285 x 75 x 365	
	3,4 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства
Генератор сигналов произвольной формы (25 МГц)	HMF2525
Генератор сигналов произвольной формы (50 МГц)	HMF2550
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, CD	
Рекомендуемые принадлежности	
Интерфейсная плата RS-232/USB (входит в стандартный комплект)	H0720
Интерфейсная плата Ethernet/USB	H0732
Интерфейсная плата IEEE-488 (GPIB)	H0740
Кабель USB (длина 1,8 м)	HZ13
Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1	HZ14
T-образный BNC разъем (переходник): вилка – два гнезда	HZ26
Кабель BNC (длина 0,5 м / 1 м)	HZ33 / HZ34
Кабель GPIB (длина 2 м)	HZ72
Адаптер для 19-дюймовой измерительной стойки	HZ42

Программное обеспечение R&S®ARB Toolbox Plus

ПО для создания и управления сигналами

Краткое описание

5

ПО R&S®ARB Toolbox PLUS является мощным и простым в использовании набором инструментов для создания и управления сигналами, предназначенным для работы с векторными генераторами сигналов и генераторами IQ-модуляции компании R&S.

ПО находится в свободном доступе для скачивания с сайта www.rohde-schwarz.com. Установка возможна в операционных системах Windows, Linux и Mac OS X.

Основные свойства

- Формирование множества видов сигналов с различными видами аналоговой модуляции;
- Создание сигналов произвольной формы (ARB) по данным пользователя;
- Широкие возможности по объединению нескольких сигналов для формирования одного нового;
- Конвертация данных из файлов других форматов R&S .wav/ .iq-tar/ .vvh/ .vvd/ .riq или MATLAB .mat;
- Захват I/Q данных из анализаторов спектра R&S и сохранение их в форме файла сигнала;
- Конвертирование данных, полученных с помощью устройства записи и воспроизведения IQ-данных R&S®IQR, в файлы сигналов ARB (формата .vvv);
- Передискретизация сигналов с целью изменения тактовой частоты или количества отсчетов;
- Возможность перемасштабирования значения пиковой мощности, изменения среднеквадратического уровня сигнала, НЧ-фильтрация;
- Различные форматы отображения сигнала: I/Q, спектр, диаграмма сигнального созвездия, и т.д.

Характерные особенности

ПО ARB Toolbox PLUS устанавливается на ПК (мастер установки поможет пользователю). В процессе установки система проверяет наличие пакета библиотек VISAruntime (необходимого для связи с приборами), если же пакет не установлен, то возможна работа только с локальной файловой системой. Среда VISA может быть получена у компании National Instruments.

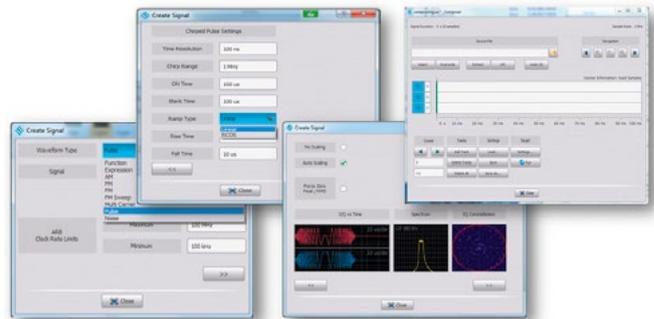
Конфигурирование приборов. ПО ARB Toolbox Plus полностью поддерживает следующие приборы: R&S®SMW200A, SGT100A, AFQ100A/B, SMBV100A, SMU200A, SMJ100A, SMATE200A. Добавление приборов может выполняться как вручную, так и с помощью сканирования LAN, USB или GPIB-шины. Один и тот же прибор может быть внесен в список несколько раз при использовании подключений с помощью различных интерфейсов.



R&S®ARB Toolbox Plus

Создание сигналов — ПО ARB Toolbox PLUS имеет различные возможности для внутреннего формирования сигнальных файлов. Сигнальный файл — это файл в формате «.vvv», содержащий исходные IQ-отсчеты. Файлы создаются внутри ПО, или могут быть обработаны внешне сгенерированные файлы, созданные другим программными платформами как: R&S®WinIQSIM2, Pulse Sequencer или Matlab.

ПО ARB Toolbox PLUS позволяет сформировать множество видов сигналов с аналоговой модуляцией, таких как AM, FM, ЧМ, ИМ, многотоновый, шум. Мастер настройки позволяет пошагово выполнить конфигурирование и провести предварительный просмотр сигнала в различных форматах (I/Q, спектр, диаграмма созвездия). Здесь же производится регулировка масштабирования и оценка соотношения пикового и СКЗ значения мощности. Тип сигнала выбирается из списка предустановленных (синусоидальный, прямоугольный, треугольный и пилообразный) или может задаваться математическим выражением.



При формировании многосегментного файла можно воспользоваться средством для компоновки различных сигналов во временной или частотной области, путем размещения сегментов сигналов в 16 (или менее) параллельных треках. Конечный сигнал создается путем добавления всех данных сигнала со всех треков на одну общую временную шкалу. Каждый сегмент связан с файлом сигнала, в котором содержатся I/Q-данные и маркеры. Очень часто конец сигнала не совпадает с его началом, а сигнал воспроизводится непрерывно. Для предотвращения сильного расширения спектра предусмотрен алгоритм сглаживания, который создает фильтрованный сигнал для заданного диапазона выборки.

Захват данных — Кроме генерации сигнальных файлов, ARB Toolbox PLUS может производить запись I/Q-данных с анализатора спектра и сохранять их в виде файла «.vvv» для постобработки или воспроизведения.

Программное обеспечение R&S®Pulse Sequencer

ПО для создания импульсных сигналов, комплексных тестовых последовательностей и сценариев любой сложности

Краткое описание

R&S®Pulse Sequencer — это мощная программная платформа, которая позволяет создавать не только одиночные импульсные сигналы или сложные импульсные последовательности, но и имитировать несколько различных излучателей и приемников, с возможностью выбора диаграмм направленности антенн и типов сканирования, что в свою очередь, позволяет создавать реальные сценарии практически любой сложности для тестирования устройств. Отображения в различных системах координат значительно упрощает визуальное представление для моделирования сценариев.

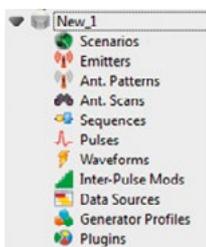
ПО предназначено для работы с векторными генераторами R&S®SMW200A, SMBV100A, SGT100A, оборудованными специальными опциями:

- SMx-K300 — Базовые возможности Pulse Sequencer;
- SMx-K301 — Расширенные возможности Pulse Sequencer;
- SMx-K308 — Тестирование пеленгационных приемников;
- SMx-K350 — Динамические частотные сценарии.

Установка ПО возможна в операционных системах Windows или Linux, и находится в свободном доступе для скачивания с сайта www.rohde-schwarz.com.

Основные свойства

- ! Произвольные способы создания сигналов;
- ! Формирование многосегментных файлов;
- ! Импорт внешних сигнальных файлов;
- ! Широкие возможности установки параметров импульсов;
- ! Различные варианты как внутриимпульсной, так и межимпульсной модуляции;
- ! Создание тестовых сценариев с различным временем повторения импульсов;
- ! Использование нескольких импульсных последовательностей с возможностью их перекрытия;
- ! Имитация приемника и передатчика с заданием форм диаграмм направленности, типов сканирования;
- ! Расчет уровней приема, интерференций и потерь сигнала;
- ! 2-х и 3-х мерное отображение объектов;



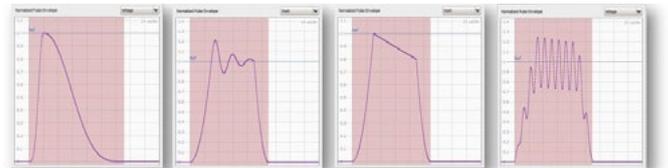
При загрузке программного приложения на рабочей области отображаются функциональные блоки. Щелчок правой кнопки мыши по элементу приводит к открытию контекстного меню, содержащего индивидуальные интуитивно понятные настройки, характерные для каждого блока.



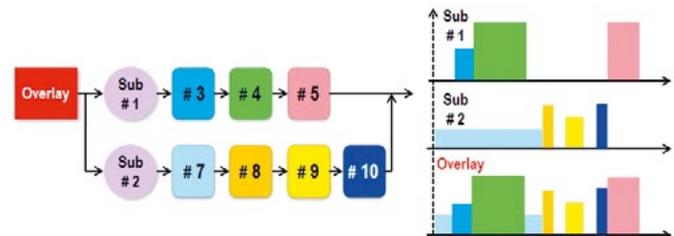
R&S®Pulse Sequencer

5

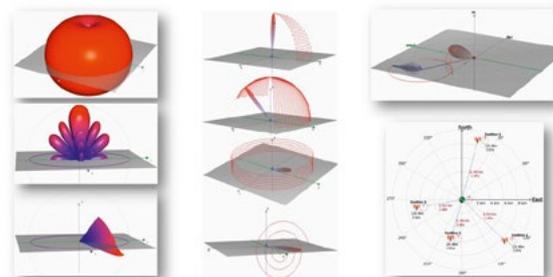
- ! **Базовые возможности** — настройки параметров импульсов: время нарастания / спада, длительность, пульсации, частота повторения, выбросы. Настройка как внутриимпульсной (АМ, ЧМ, ЛЧМ, ФМН, коды Баркера), так и межимпульсной модуляции с внесением частотных, амплитудных и фазовых соотношений.



Кроме этого, возможно создавать сценарии с несколькими импульсными последовательностями различной частотой повторения и перекрытием.



- ! **Расширенные возможности** — создание реальных сценариев для тестирования устройств. Имитация приемника и передатчика с заданием форм диаграмм направленности, типов сканирования. Возможность отображения объектов в формате 2D и 3D.



- ! **Имитация пеленгационных комплексов** — создание сценариев для тестирования пеленгационных приемников с множеством приемных антенн, для каждой из которых можно задавать: высоты подвеса, угол возвышения, КУ, и т.д.
- ! **Динамические частотные сценарии** — имитация радарных сигналов для тестирования WLAN-роутеров, использующих технологию DFS, т.е. скачкообразное перестраивание по частотам.

Программное обеспечение R&S®WinIQSIM2

Создание цифровых I/Q сигналов
различных стандартов

5 Краткое описание

ПО R&S®WinIQSIM2 специально предназначено для генерации сигналов с цифровой модуляцией и является удобным инструментом для решения широкого спектра задач. Графический интерфейс пользователя, поддерживаемый контекстной системой справки, значительно облегчает работу.

ПО находится в свободном доступе для скачивания с сайта www.rohde-schwarz.com. Установка возможна в операционных системах Windows 7, Vista, XP. Сигналы, созданные с помощью R&S®WinIQSIM2, можно воспроизводить с помощью ниже перечисленных приборов, оборудованных дополнительными опциями*.

- Векторные генераторы сигналов: SGT, SMBV, SMW, SMU, SMJ;
- Генераторы модулирующих сигналов: AFQ, AMU;
- Радиокommunikационные тестеры: CMW;
- Интерфейсный модуль EX-IQ-Box.

ПО значительно расширяет их возможности, позволяя, без излишних затрат, использовать приборы для тестирования на этапах проектирования, разработки и производства.

Основные свойства

- | Широкий выбор цифровых стандартов, в том числе и сигналов навигационных систем;
- | Создание многотоновых (многочастотных) CW-сигналов;
- | Создание многотоновых (многочастотных) сигналов с различными модулирующими сигналами;
- | Создание многосегментных сигнальных последовательностей;
- | Генерация шума и наложение его на сигнал;
- | Импорт внешних данных;
- | Передача сигнальных файлов по интерфейсам GPIB, USB или LAN;
- | Расширенные графические возможности.

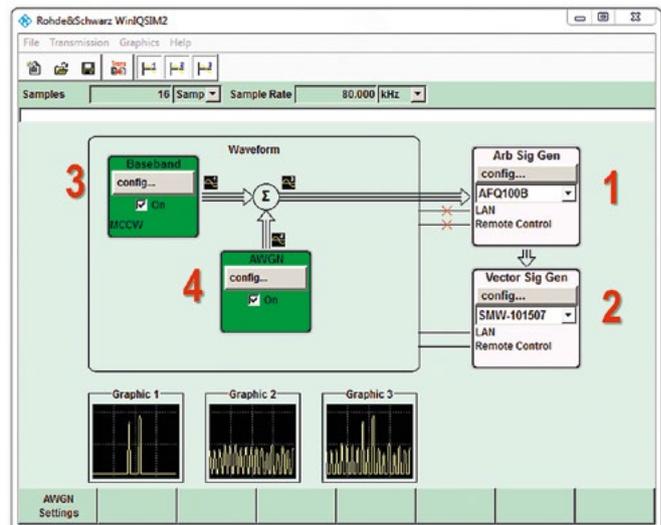
Характерные особенности

После инсталляции на внешний ПК программного приложения, на рабочем столе разворачивается рабочая область, имеющая гибкий набор инструментов, с чрезвычайно простым графическим интерфейсом. Рабочая область состоит всего из 4-х основных функциональных блоков.

Расчет сигнальных файлов зависит от характеристик прибора, на котором он будет воспроизводиться, поэтому в первую очередь нужно определить типы приборов (Блоки №1 и №2). Расчет сигнала может быть выполнен и для инструмента, не подключенного к ПК (автономный режим), но все равно, тип оборудования должен быть указан.



R&S®WinIQSIM2



Стандартные и индивидуальные сигналы для создания сигнального файла формируются в блоке “Baseband” (Блок №3). На сегодняшний день доступны следующие типы сигналов:

- | EUTRA/LTE
- | GSM/EDGE/EDGE Evolution, VAMOS
- | 3GPP FDD с HSDPA, HSUPA и HSPA+ (HSPA evolution)
- | CDMA2000® с 1xEV-DV
- | 1xEV-DO
- | TD-SCDMA
- | WLAN IEEE 802.11 a, b, g, n, ac
- | IEEE 802.16 WiMAX™ с поддержкой OFDM и OFDMA
- | DVB-T/DVB-H, DAB/T-DMB
- | UWB (ECMA-368)
- | GPS, Glonass, Galileo (только 1 спутник)
- | Bluetooth®
- | TETRA Release 2
- | NFC A/B/F

В блоке “AWGN” (Блок №4) формируется Аддитивный Белый Гауссовский Шум с полосой, в зависимости от типа используемого оборудования. Шумовой сигнал может быть сформирован как независимый сигнал, или может быть добавлен к другому сигналу.

Для генерации файлов, созданных с помощью приложения R&S®WinIQSIM2, измерительные приборы должны быть укомплектованы соответствующими опциями*, например: для генерации сигнала Glonass на генераторе SMBV100A, прибор должен иметь в своем составе опции B103, B51 и K294 (Glonass).

Анализатор кабельных трактов и антенн R&S®ZVH

От 100 кГц до 3,6 ГГц или 8 ГГц

Везде, где нужна мобильность



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 47070-11



6

Краткое описание

Анализатор кабелей и антенн R&S®ZVH представляет собой прочный портативный прибор, предназначенный для работы в полевых условиях. Малая масса и простота эксплуатации делают этот прибор незаменимым для каждого, кому необходимо предназначенный для работы вне помещения инструмент для монтажа и обслуживания антенных систем. Две модели в базовом исполнении обеспечивают измерения коэффициента отражения, расстояния до места повреждения и однопортовые измерения потерь в кабеле в диапазоне частот от 100 кГц до 3,6 ГГц (ZVH4) или 8 ГГц (ZVH8). Дополнительно на приборы могут быть установлены программные опции, поддерживающие измерения мощности с датчиками мощности серии FSH или NRP (через USB-интерфейс), измерения коэффициента передачи, дистанционное управление через интерфейсы LAN и USB, анализ спектра сигналов и векторный анализ цепей.

Основные свойства

- ▮ Диапазон частот от 100 кГц до 3,6 ГГц или 8 ГГц
- ▮ 100 дБ (тип. зн.) динамический диапазон измерений развязки (изоляция) фильтров и антенн;
- ▮ Встроенный источник постоянного тока (смещение) для активных компонентов, таких как усилители;
- ▮ Опция измерения мощности;
- ▮ Сохранение результатов измерений на карте памяти SD или флеш-накопителе USB;
- ▮ Определяемые пользователем испытательные последовательности (с помощью мастера настройки) обеспечивают удобство эксплуатации;
- ▮ Легкозаменяемая литий-ионная батарея обеспечивает до 4,5 ч работы;
- ▮ Прочный, брызгозащищенный корпус для работы в сложных полевых условиях;
- ▮ Малый вес (3 кг с батареей) и удобные функциональные клавиши обеспечивают удобство эксплуатации.

Характерные особенности

Монтаж и обслуживание антенных систем

- ▮ Измерения расстояния до места повреждения;
- ▮ Однопортовые измерения потерь в кабеле;
- ▮ Измерения параметров отражения;
- ▮ Измерения параметров передачи;
- ▮ Встроенный источник постоянного смещения;
- ▮ Измерения поглощаемой мощности;
- ▮ Направленные измерения мощности;
- ▮ Определение положения с помощью приемника GPS.

Удобство в работе

- ▮ Создание протоколов результатов измерений за несколько шагов с помощью мастера измерений R&S®ZVH wizard;
- ▮ Таблицы каналов для установки частот;
- ▮ Оптимальное считывание результатов измерений в любых положениях;
- ▮ Многоязычный интерфейс;
- ▮ Легкодоступные, хорошо защищенные разъемы.

Документирование и дистанционное управление

- ▮ R&S®ZVHView — программное обеспечение для документирования результатов измерений;
- ▮ Дистанционное управление через интерфейсы LAN или USB.

Спектральный анализ

- ▮ Функции измерения мощности в канале, в соседнем канале, ширины занимаемой полосы частот, мощности во временной области (TDMA);
- ▮ Измерение гармонических искажений, коэффициента амплитудной модуляции;
- ▮ Шумовой маркер, частотомер, демодулятор AM / FM;
- ▮ Измерение напряженности поля, измерения с изотропной антенной.

Векторный анализ цепей (опция ZVH-K42)

- измерения модуля и фазы всех S-параметров четырех-полусного устройства,
- измерения электрической длины и ГВЗ,
- поддержка калибровочных наборов ZV-Z121 и ZV-Z132, а также пользовательских калибровочных наборов.

Краткие технические характеристики

	R&S®ZVH4	R&S®ZVH8	
Диапазон частот	от 100 кГц до 3,6 ГГц	от 100 кГц до 8 ГГц	
Базовые измерительные функции	измерения параметров отражения, измерения расстояния до места повреждения, однопортовые измерения потерь в кабеле		
Выходная мощность (порт 1, порт 2)	от 0 дБмВт до - 40 дБмВт (номинал), шаг 1 дБ		
Максимально допустимый уровень паразитного сигнала на входе	+17 дБмВт (номинал)		
Число точек	631		
Измерения расстояния до места повреждения (DTF – Distance-to-fault)			
Режимы отображения	обратные потери (дБ), КСВН		
Разрешение в метрах	(1,58 x коэффициент замедления/полоса обзора)		
Отображаемый диапазон измерения расстояния	от 3 м до 1500 м		
Измерения параметров отражения			
Направленность	от 100 кГц до 3 ГГц (номинал)	> 43 дБ (номинал)	> 43 дБ (номинал)
	от 3 ГГц до 3,6 ГГц	> 37 дБ (номинал)	> 37 дБ (номинал)
	от 3,6 ГГц до 6 ГГц	–	> 37 дБ (номинал)
	От 6 ГГц до 8 ГГц	–	> 31 дБ (номинал)
Режимы отображения	обратные потери (дБ), КСВН, потери в кабеле при однопортовом измерении		
Измерения параметров передачи (опция R&S®ZVH-K39)			
Динамический диапазон (S21)	от 100 кГц до 300 кГц	> 50 дБ (номинал)	> 50 дБ (номинал)
	от 300 кГц до 2,5 ГГц	> 80 дБ, тип. 100 дБ	> 80 дБ, тип. 100 дБ
	от 2,5 ГГц до 3,6 ГГц	> 70 дБ, тип. 90 дБ	> 70 дБ, тип. 90 дБ
	от 3,6 ГГц до 6 ГГц	–	> 70 дБ, тип. 90 дБ
	От 6 ГГц до 8 ГГц	–	> 50 дБ (номинал)
Режимы отображения	амплитуда в дБ (потери, усиление)		
Источник питания постоянного тока (пост. смещение, порт 1 и порт 2)			
Диапазон напряжений	внутренний источник напряжения	от +12 В до +32 В, шаг 1 В	
Максимальная выходная мощность		4 Вт (батарея), 10 Вт (сеть электропитания)	
Максимальный ток		500 мА	
Максимальное напряжение	внешний источник напряжения	50 В	
Максимальный ток		600 мА	
Общие характеристики			
Дисплей		цветной ЖК-дисплей 6,5 дюймов с разрешением VGA	
Время работы от батареи	R&S®NA-Z204, 4,5 А-ч	до 3 ч	
	R&S®NA-Z206, 6,75 А-ч	до 4,5 ч	
Размеры (Ш x В x Г)		194 мм x 300 мм x 69 мм (144 мм с ручкой для переноски)	
Масса		3 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор кабелей и антенн от 100 кГц до 3,6 ГГц	R&S®ZVH4	1309.6800.24
Анализатор кабелей и антенн от 100 кГц до 8 ГГц	R&S®ZVH8	1309.6800.28
Программные опции		
Спектральный анализ	R&S®ZVH-K1	1309.6823.02
Поддержка датчиков мощности R&S®FSH датчики мощности или R&S®NRP датчики мощности + R&S®NRP-Z4	R&S®ZVH-K9	1309.6852.02
Измерение спектрограмм	R&S®ZVH-K14	1309.7007.02
Импульсные измерения с датчиком мощности (необходимо FSH-Z129 для FSH4/8)	R&S®ZVH-K29	1304.0491.02
Измерения параметров передачи	R&S®ZVH-K39	1309.6830.02
Дистанционное управление через сетевой или USB-интерфейс	R&S®ZVH-K40	1309.7013.02
Векторный анализ цепей	R&S®ZVH-K42	1309.6846.02
Векторный вольтметр	R&S®ZVH-K45	1309.6998.02
Принадлежности и датчики мощности		
См. раздел Информация для заказа анализатора спектра R&S®FSH4/8		

Векторный анализатор электрических цепей R&S®ZVL

Компактный и экономичный анализатор электрических цепей

R&S®ZVL 3/6/13

с диапазоном частот от 9 кГц до 3/6/13,6 ГГц и возможностями анализатора спектра



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре
37173-08, 43232-09, 60132-15

Краткое описание

R&S®ZVL – это компактный и мощный анализатор электрических цепей с превосходными техническими характеристиками. Именно благодаря этим качествам прибор идеально подходит для использования при разработке, обслуживании, в условиях производства.

Этот уникальный прибор объединяет в себе функции анализатора цепей, анализатора спектра и измерителя мощности, а потому значительно повышает эффективность вашей работы. Анализатор R&S®ZVL идеально подходит для лабораторных применений, в которых измерительные задачи часто меняются; прибор может быть использован для измерения S-параметров, выходного спектра, мощности в соседнем канале и точки TOI без необходимости переподключения испытуемого устройства (ИУ). При использовании R&S®ZVL производственная линия может работать с большей гибкостью, ведь переключение между режимами анализатора цепей и анализатора спектра может быть выполнено посредством дистанционного управления. Кроме того, подключаемый непосредственно к прибору датчик мощности R&S®NRP-Z гарантирует высокоточное измерение мощности.

Основные свойства

- | Широкий диапазон частот: от 9 кГц до 3/6/13,6 ГГц;
- | Широкий динамический диапазон: >115 дБ, тип. 123 дБ;
- | Двухнаправленные измерения: отображение всех S-параметров;
- | 75-омная модель анализатора для ТВ/КТВ (9 кГц до 3 ГГц);
- | Полноценный анализатор спектра в виде опции;
- | Цифровые стандарты связи;
- | Точные измерения мощности (разъем USB для подключения датчиков мощности R&S®NRP-Z);
- | Компактные размеры и малый вес (менее 7 кг);
- | Питание от постоянного тока, опциональный встроенный аккумулятор;
- | Разъем для подключения внешнего монитора.



6

Характерные особенности

- | Широкий динамический диапазон для характеристических фильтров с сильным ослаблением;
- | Способность приемников прибора обрабатывать сигналы большой мощности для анализа активных устройств;
- | Встроенный ступенчатый аттенюатор для измерений на устройствах с выходной мощностью до 27 дБмВт;
- | Одновременное отображение всех параметров ИУ для быстрой регулировки;
- | Возможность подключения датчиков мощности R&S®NRP-Z для высокоточных измерений мощности (опция R&S®FSL-K9);
- | Опция спектрального анализа с набором функций анализатора R&S®FSL:
 - измерение мощности канала и соседнего канала,
 - измерение занятой полосы
 - измерение CCDF (распределение амплитуд сигналов),
 - полоса I/Q-демодуляции 20 МГц.
- | Многоканальное отображение измерительных кривых для быстрого описания ИУ;
- | Выбор подходящего режима развертки уменьшает время измерения;
- | Функции оценки кривой и функции маркера облегчают ручную регулировку фильтров;
- | Простой экспорт и импорт результатов измерения для быстрого документирования или сравнения с образцом;
- | Удобство использования и устойчивость к ошибкам даже для сложных задач измерения;
- | Независимость от источников питания переменного тока: питание от батареи или автомобильного аккумулятора;
- | Компактные размеры и малый вес экономят место и обеспечивают мобильность;
- | Возможность модернизации и совместимость с приборами одного семейства защищают ваши финансовые вложения.

Функции и опции прибора

R&S®ZVL-K1 спектральный анализ

Опция спектрального анализа R&S®ZVL-K1 превращает анализатор цепей R&S®ZVL в полнофункциональный анализатор спектра, добавляя ему целый ряд функций анализатора R&S®FSL: мощность в канале и в соседнем канале, занимаемая полоса частот, измерение функции CCDF, полоса I/Q-демодуляции 20 МГц.

R&S®ZVL-K2 измерение расстояния до повреждения

Опция R&S®ZVL-K2 позволяет находить повреждения в кабелях и разъемах, что особенно важно, например, при монтаже антенн.

Могут быть выбраны любые кабели общего типа и заданы коэффициент замедления и частотно-зависимое затухание.

R&S®ZVL-K3 анализ во временной области

Опция R&S®ZVL-K3 отображает неоднородности, коэффициенты отражения или импедансы в виде функции от задержки или длины. В опцию включены переходная и импульсная характеристики, разнос частот НЧ / ПП и стробируемые S-параметры.

R&S®FSL-B6 TB-триггер

Опция R&S®FSL-B6 содержит функцию запуска по ТВ-сигналам (ТВ-триггер), что особенно важно при обслуживании аналогового ТВ-оборудования.

Опция генерирует сигнал запуска в ответ на выбираемые строки или интервал гашения обратного хода строчной или кадровой развертки. Имеется возможность работы с ТВ-форматами в 525 или 625 строк, позитивной и негативной модуляцией.

Требуется опция R&S®ZVL-K1

R&S®FSL-B8 стробируемая развертка

Опция R&S®FSL-B8 позволяет отображать спектр модуляции сигналов GSM или WLAN.

Требуется опция R&S®ZVL-K1

R&S®FSL-K30 прикладное ПО для измерения коэффициента шума и усиления

Прикладное ПО R&S®FSL-K30 добавляет возможность измерения коэффициента шума. Это превращает анализатор R&S®ZVL в идеальный прибор для измерения параметров усилителей. Средствами одного прибора могут быть измерены коэффициент шума, гармонические и интермодуляционные составляющие, коэффициент утечки ACPR и набор S-параметров.

Требуется опция R&S®ZVL-K1

R&S®FSL-K7 измерительный демодулятор АМ/ЧМ/ФМ

Опция демодулятора R&S®FSL-K7 превращает прибор R&S®ZVL в анализатор аналоговой модуляции для сигналов с амплитудной, частотной или фазовой модуляцией.

Требуется опция R&S®ZVL-K1

R&S®FSL-K8 измерения передатчиков Bluetooth® (1.1 и 2.0+EDR)

Прикладное ПО R&S®FSL-K8 добавляет к функциям анализатора R&S®ZVL возможность проведения измерений на Bluetooth-передатчиках.

Все измерения выполняются согласно техническим условиям на проведение ВЧ-испытаний стандарта Bluetooth (Bluetooth SIG) версии 2.0+EDR.

Требуется опция R&S®ZVL-K1

R&S®FSL-K14 измерение спектрограмм

Опция R&S®FSL-K14 добавляет анализатору R&S®ZVL возможность отображения спектрограмм. Представление в виде спектрограмм позволяет сохранить историю изменения спектра и облегчить анализ изменений по частоте и уровню во времени.

Требуется опция R&S®ZVL-K1

R&S®FSL-K20 измерения для аналогового и цифрового кабельного ТВ

Опция R&S®FSL-K20 обеспечивает проведение измерений для сетей аналогового и цифрового кабельного ТВ, а также для аналоговых ТВ-передатчиков одним нажатием кнопки.

R&S®FSL-K72 прикладное ПО для базовых станций 3GPP FDD

Опция R&S®FSL-K72 добавляет к функциям анализатора R&S®ZVL возможность измерения мощности в кодовой области для сигналов 3GPP нисходящего канала, включая HSDPA. Это делает анализатор R&S®ZVL идеальным инструментом для обслуживания и монтажа сетей связи.

Требуется опция R&S®ZVL-K1

R&S®FSL-K91 прикладное ПО для WLAN IEEE 802.11a/b/g/j

Прикладное ПО R&S®FSL-K91 расширяет диапазон применений анализатора R&S®ZVL, включая в него измерения спектра и модуляции сигналов в соответствии со стандартами WLAN IEEE 802.11 a/b/g/j standards. В результате анализатор R&S®ZVL становится идеальным WLAN-тестером для производства.

Требуется опция R&S®ZVL-K1

R&S®FSL-K93 прикладное ПО для WiMAX IEEE 802.16 OFDM/ OFDMA

Прикладное ПО R&S®FSL-K93 позволяет выполнять измерения спектра и модуляции сигналов стандартов IEEE 802.16-2004, IEEE 802.16e-2005 WiMAX и WiBro. В результате анализатор R&S®ZVL становится полнофункциональным анализатором спектра и цепей для WiMAX-приложений как на стадии разработки, так и в процессе производства.

Требуется опция R&S®ZVL-K1

Для получения более подробной информации об опциях R&S®FSL обратитесь к соответствующим техническим данным.

Краткие технические характеристики
Анализ цепей

Диапазон частот	R&S®ZVL3, R&S®ZVL6: 9 кГц...3/6 ГГц (ном.) 5 кГц...3/6 ГГц (действ.) R&S®ZVL13: 9 кГц...13,6 ГГц (ном.) 5 кГц...15,0 ГГц (действ.)
Время измерения (201 точка измерения, полная 2-портовая калибровка)	<75 мс
Время передачи данных (201 точка измерения) через RSIB по локальной сети стандарта 100 Мбит/с	1,5 мс
Динамический диапазон при полосе измерения 10 Гц	>115 дБ, тип. 123 дБ
Выходная мощность	>0 дБм, тип. +10 дБм
Полосы измерений	10 Гц ... 500 кГц, с кратностью шага 1/2/5
Масса (без батареи)	<7 кг
Количество каналов, диаграмм, изм. кривых	>100 ¹⁾
Точек измерения на кривую	2 ... 4001
Операционная система	Windows XP

¹⁾ Определяется объемом оперативной памяти.

Спектральный анализ

Диапазон частот	см. анализ цепей
Погрешность установки частоты	1 × 10 ⁻⁶
С опцией R&S®FSL-B4	1 × 10 ⁻⁷
Полоса разрешения	
Стандартная	300 Гц ... 10 МГц с кратностью шага 1/3, 20 МГц во врем. области
С опцией R&S®FSL-B7	(1 Гц) 10 Гц ... 10 МГц, с кратностью шага 1/3
Полоса видеофильтра	10 Гц ... 10 МГц
Полоса I/Q-демодуляции	20 МГц
Ном. фазовый шум на 500 МГц	-103 дБн (1 Гц), отстройка 10 кГц от несущей
Средний уровень шума	
Без предусилителя на частоте 1 ГГц	<-140 дБм (1 Гц)
С предусилителем (опция FSL-B22) на частоте 1 ГГц	<-156 дБм (1 Гц), тип. -163 дБм (1 Гц)
Точка IP3	>+5 дБмВт, тип. +12 дБмВт
Виды детекторов	макс./мин. пиковый, автопиковый, среднеквадр., квазипик., усредн., отсчетов
Погрешность измерения уровня (доверительный интервал 95 %)	<0,5 дБ

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Диапазон частот	Код заказа
Векторный анализатор электрических цепей, 3 ГГц, 50 Ом	R&S®ZVL3	от 9 кГц до 3 ГГц	1303.6509.03
Векторный анализатор электрических цепей, 3 ГГц, 75 Ом	R&S®ZVL3-75	от 9 кГц до 3 ГГц	1303.6509.75
Векторный анализатор электрических цепей, 6 ГГц, 50 Ом	R&S®ZVL6	от 9 кГц до 6 ГГц	1303.6509.06
Векторный анализатор электрических цепей, 13,6 ГГц, 50 Ом	R&S®ZVL13	от 9 кГц до 13,6 ГГц	1303.6509.13
Опции			
Спектральный анализ для R&S®ZVL	R&S®ZVL-K1		1306.0301.01
Измерение расстояния до повреждения	R&S®ZVL-K2		1306.0101.02
Анализ во временной области	R&S®ZVL-K3		1306.0201.02
Термостатированный кварцевый генератор (ОСХО)	R&S®FSL-B4		1300.6008.02
Дополнительные интерфейсы для опции спектр. анализа ^{2) 7)}	R&S®FSL-B5		1300.6108.02
TB-триггер ²⁾	R&S®FSL-B6		1300.5901.02
Узкополосные разрешающие фильтры, от 10 до 300 Гц, для опции спектрального анализа ²⁾	R&S®FSL-B7		1300.5601.02
Строблируемая развертка ²⁾	R&S®FSL-B8		1300.5701.02
Интерфейс GPIB	R&S®FSL-B10		1300.6208.02
VЧ-предусилитель для опции спектрального анализа ²⁾	R&S®FSL-B22		1300.5953.02
Источник питания постоянного тока, от 12 до 28 В	R&S®FSL-B30		1300.6308.02
Аккумуляторная батарея NiMH ¹⁾	R&S®FSL-B31		1300.6408.02
Измерительный демодулятор АМ/ЧМ/ФМ ²⁾	R&S®FSL-K7		1301.9246.02
Измерения передатчиков Bluetooth® (1.1 и 2.0+EDR) ²⁾	R&S®FSL-K8		1301.9398.02
Поддержка датчиков мощности R&S®NRP для опции спектрального анализа ^{2) 3)}	R&S®FSL-K9		1301.9530.02
Измерение спектрограмм ²⁾	R&S®FSL-K14		1302.0913.02
Измерения для ТВ и кабельного ТВ ²⁾	R&S®FSL-K20		1301.9675.02
Прикладное ПО для измерения коэффициента шума и усиления ^{2) 4)}	R&S®FSL-K30		1301.9817.02
Прикладное ПО для базовых станций 3 GPP FDD ²⁾	R&S®FSL-K72		1302.0620.02
Прикладное ПО для WLAN IEEE 802.11a/b/g/j ²⁾	R&S®FSL-K91		1302.0094.02
Прикладное ПО для WiMAX IEEE 802.16 OFDM/OFDMA ²⁾	R&S®FSL-K93		1302.0736.02
ПО для измерения NFC (дополнительно необходим R&S®FSPC; возможна поставка специальных антенн) ^{2) 5) 6)}	R&S®FS-K112PC		1310.0448.06
Датчики мощности ^{2) 5) 6)}			
Датчик средней мощности, 200 мВт	R&S®NRP-Z11	от 10 МГц до 8 ГГц	1138.3004.02
Датчик средней мощности, 200 мВт	R&S®NRP-Z21	от 10 МГц до 18 ГГц	1137.6000.02
Датчик средней мощности, 2 Вт	R&S®NRP-Z22	от 10 МГц до 18 ГГц	1137.7506.02
Датчик средней мощности, 15 Вт	R&S®NRP-Z23	от 10 МГц до 18 ГГц	1137.8002.02
Датчик средней мощности, 30 Вт	R&S®NRP-Z24	от 10 МГц до 18 ГГц	1137.8502.02
Датчик средней мощности, 200 мВт	R&S®NRP-Z91	от 9 кГц до 6 ГГц	1168.8004.02
Датчик средней мощности, 100 мВт	R&S®NRP-Z51	от 0 Гц до 18 ГГц	1138.0005.02
Датчик средней мощности, 100 мВт	R&S®NRP-Z55	от 0 Гц до 40 ГГц	1138.2008.02

¹⁾ Требуется опция R&S®FSL-B30. ²⁾ Требуется опция спектрального анализа R&S®ZVL-K1. ³⁾ Требуется датчик мощности R&S®NRP-Z с опцией R&S®NRP-Z3/4 или R&S®FSL-B5.

⁴⁾ Требуется опция доп. интерфейсов R&S®FSL-B5. ⁵⁾ Требуется опция R&S®FSL-K9. ⁶⁾ Требуется опция R&S®NRP-Z3/4 или R&S®FSL-B5.

⁷⁾ Видеовыход, выход ПЧ, управление источником шума, порт AUX, разъем для датчиков мощности R&S®NRP-Zxx.

Векторный анализатор цепей R&S®ZND

Функциональный анализатор цепей начального уровня

Диапазон частот: от 100 кГц до 4,5 / 8,5 ГГц

С 2 измерительными портами

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 61844-15

6

Краткое описание

ZND – это анализатор электрических цепей начального уровня, который обеспечивает измерения в одном направлении в частотном диапазоне до 4,5 ГГц. С помощью программных опций возможно дополнить функции прибора измерениями в обоих направлениях, а также расширить частотный диапазон до 8,5 ГГц.

Основные свойства

- ! Двухпортовый анализатор цепей для однонаправленных измерений от 100 кГц до 4,5 ГГц;
- ! Частотный диапазон может быть расширен до 8,5 ГГц;
- ! Функционал может быть дополнен двунаправленными измерениями;
- ! Сенсорный экран;
- ! Динамический диапазон до 120 дБ;
- ! Диапазон перестройки выходной мощности до 48 дБ;
- ! Полоса фильтра ПЧ от 1 Гц до 300 кГц;
- ! Более 100 кривых и логических каналов.

Краткие технические характеристики

Диапазон частот	от 100 кГц до 4,5 ГГц от 100 кГц до 8,5 ГГц (с опцией ZND-K1 или ZND-K8)
Погрешность установки частоты выходного сигнала	$\pm 1 \times 10^{-6}$
Разрешение установки частоты	1 Гц
Количество и тип измерительных портов	2, N-тип гнездо, 50 Ом
Тип измерений	однонаправленные (S11и S21) Полная матрица S-параметров (с опцией ZND-K5 или ZND-K6)
Время измерения одной точки при полосе фильтра ПЧ 300 кГц, режим CW	< 10 мкс
Время переключения	
Между каналами (2001 точка)	< 5 мкс
Между наборами настроек (2001 точка)	< 5 мкс
Динамический диапазон в полосе измерения 10 Гц	от 100 кГц до 6,5 ГГц: >120 дБ (тип. >130 дБ) от 6,5 ГГц до 8,5 ГГц: >110 дБ (тип. >125 дБ)
Выходная мощность измерительного порта	без опции ZND-K7: от -20 до +3 дБм с опцией ZND-K7: от -45 до +3 дБм
Полоса фильтра ПЧ	от 1 Гц до 300 кГц
Количество точек на кривую	от 2 до 5001
Экран	12,1" цветной сенсорный WXGA дисплей (1280 × 800 пикселей)
Масса	14 кг
Габариты (Ш × В × Г)	461,1 мм × 239,9 мм × 351,0 мм



Характерные особенности

Анализатор, растущий вместе с вашими потребностями

- ! Векторный анализ цепей;
- ! Однонаправленные измерения;
- ! Двунаправленные измерения;
- ! Легко модернизируется;
- ! Анализ во временной области для измерений кабелей и фильтров;
- ! Интерфейсы для контроля на производственных линиях.

Прост в использовании

- ! Простая структура меню для эффективной работы;
- ! Оптимальная конфигурация экрана для любой измерительной задачи.

Гибкая система калибровки

- ! Методы калибровки для любых применений;
- ! Гибкость и точность с калибровочными наборами Rohde&Schwarz;
- ! Автоматическая калибровка за 30 секунд.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Векторный анализатор цепей 2 порта, N-тип, 100 кГц – 4,5 ГГц	R&S®ZND	1328.5170.92
Опции		
Расширение частотного диапазона до 8,5ГГц, однонаправленные измерения	R&S®ZND-K1	1328.5306.02
Анализ во временной области (TDR)	R&S®ZND-K2	1328.5393.02
Возможность двунаправленных измерений до 4,5 ГГц	R&S®ZND-K5	1328.5312.02
Возможность двунаправленных измерений (до 8,5 ГГц, необходима опция R&S®ZND-K1)	R&S®ZND-K6	1328.5329.02
Расширение диапазона выходной мощности	R&S®ZND-K7	1328.5335.02
Расширение частотного диапазона до 8,5 ГГц (необходима опция R&S®ZND-K5)	R&S®ZND-K8	1328.5412.02
Интерфейс GPIB	R&S®ZND-B10	1328.5358.02
Интерфейс для управления сортировщиком (Handler I/O)	R&S®ZN-B14	1316.2459.02
Принадлежности для калибровки — комплекты калибровочных мер и компоненты для ручной калибровки, автоматические блоки калибровки, измерительные кабели		
См. разделы «Электронные и механические калибровочные наборы» и «Аксессуары для анализаторов цепей»		
Дополнительные принадлежности		
Адаптер для монтажа в стойку 19"	R&S®ZZA-KN5	1175.3040.00

Векторный анализатор цепей R&S®ZNC

Убедительная производительность
ориентированной на будущее платформы
Диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц

6



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 49105-12

Краткое описание

Высокая надежность, простота работы с прибором, максимальная точность и широкий динамический диапазон — именно этого ждут заказчики от анализатора цепей. Используя современные технологии и ориентированную на пользователя концепцию, Rohde&Schwarz реализовала все эти особенности в своих векторных анализаторах цепей R&S®ZNC.

Ключевые факты

- | Диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц;
- | Динамический диапазон до 130 дБ;
- | Короткое время развертки: 11 мс для 401 точки;
- | Высокая температурная стабильность — тип. значение 0,01 дБ/°С;
- | Широкий диапазон развертки по мощности: от -50 дБмВт до +13 дБмВт;
- | Полоса фильтра ПЧ: от 1 Гц до 300 кГц;
- | Ручная и автоматическая калибровка;
- | Малый уровень шума: ср. кв. значение 0,004 дБ при полосе ПЧ 10 кГц;
- | Большой экран 12,1" с высоким разрешением;
- | Пользовательский интерфейс реализован с помощью сенсорного экрана.

Характерные особенности

Быстрый, точный и надежный — высокая эффективность в разработке и на производстве

- | Короткое время измерений;
- | 20 разверток в секунду и динамический диапазон 100 дБ обеспечивают эффективную настройку фильтров;
- | Высокая скорость и точность благодаря сегментированной развертке;
- | Быстрое переключение между схемами настройки прибора;



- | Расширенные функции анализа обеспечивают удобную интерпретацию кривых;
- | Анализ во временной области измерений расстояния до места повреждения (DTF) и настройки фильтров.

Анализ цепей становится простым

- | Простые и ясные структуры меню повышают эффективность работы с прибором;
- | Оптимальные настройки экрана для каждой задачи измерения.

Простая калибровка — ручная или автоматическая

- | Правильный метод калибровки для каждого тестового приложения;
- | Полная калибровка всего за пять шагов — TSM (перемычка, кз, нагрузка);
- | Простая и безошибочная автоматическая калибровка за 30 секунд;
- | Высокая температурная стабильность позволяет работать с длительными интервалами между калибровками.

Оправданные затраты

- | Готовность к будущему;
- | Обновление испытательных комплексов без переустановки системного программного обеспечения;
- | Анализатор, который говорит языком пользователя.

Краткие технические характеристики

Диапазон частот	от 9 кГц до 3 ГГц
Погрешность установки частоты выходного сигнала	$\pm 8 \times 10^{-6}$
Разрешение установки частоты	1 Гц 1 мГц с опцией ZNC-K19
Количество и тип измерительных портов	2, N-тип (гнездо), 50 Ом
Время измерения одной точки при полосе ПЧ 300 кГц, режим CW	< 4 мкс
Время измерения и передачи данных (201 точка) при полосе фильтра ПЧ 300 кГц (передача данных осуществляется одновременно с измерениями)	тип. 8 мс
Время переключения Между каналами (2001 точка) Между наборами настроек (2001 точка)	< 5 мс < 5 мс
Динамический диапазон в полосе измерения 10 Гц	от 9 кГц до 100 кГц: >90 дБ (тип. 110 дБ) от 100 кГц до 1 МГц: >115 дБ (тип. 120 дБ) от 1 МГц до 3 ГГц: >120 дБ (тип. 130 дБ)
Выходная мощность измерительного порта (с опцией R&S®ZNC3-B22)	от -10 до 10 дБмВт (тип. 12...13 дБмВт) (от -50 до 10 дБмВт (тип. 12...13 дБмВт))
Полоса фильтра ПЧ	от 1 Гц до 300 кГц
Количество точек на кривую	от 2 до 5001
Экран	12,1" цветной сенсорный WXGA дисплей (1280 x 800 пикселей)
Масса	13,5 кг
Габариты (Ш x В x Г)	461,1 мм x 239,9 мм x 351,0 мм

6

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Модели прибора		
Векторный анализатор цепей Два порта, 3 ГГц, N Диапазон частот: от 9 кГц до 3 ГГц	R&S®ZNC3	1311.6004.12
Опции		
Расширенный диапазон мощности для R&S®ZNC3	R&S®ZNC3-B22	1316.1752.02
Интерфейс GPIB	R&S®ZNC-B10	1316.1617.02
Интерфейс для управления сортировщиком (Handler I/O)	R&S®ZN-B14	1316.2459.02
Анализ во временной области (TDR)	R&S®ZNC-K2	1316.1630.02
Разрешение установки частоты 1 мГц	R&S®ZNC-K19	1317.8596.02
Принадлежности для калибровки — комплекты калибровочных мер и компоненты для ручной калибровки, автоматические блоки калибровки, измерительные кабели		
См. разделы «Электронные и механические калибровочные наборы» и «Аксессуары для анализаторов цепей»		
Дополнительные принадлежности		
Клавиатура USB (раскладка США)	R&S®PSL-Z2	1157.6870.04
Оптическая мышь с разъемом USB	R&S®PSL-Z10	1157.7060.04
Адаптер для монтажа в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-KN5	1175.3040.00

Векторный анализатор цепей R&S®ZNB

Лидирующее положение по скорости, диапазону и простоте эксплуатации

Диапазон частот: до 4,5 / 8,5 / 20 / 40 ГГц
с 2 или 4 измерительными портами

6

 Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 49105-12, 56388-14

Краткое описание

Более 60 лет опыта работы в сфере векторного анализа цепей приносят плоды: Rohde&Schwarz вновь задал новые стандарты, на этот раз с помощью векторного анализатора цепей R&S®ZNB. Это семейство анализаторов цепей отличается высокой скоростью измерений, выдающейся точностью и исключительной простотой работы с прибором.

Основные свойства

- | Широкий динамический диапазон — до 150 дБ;
- | Короткое время развертки — 4 мс для 401 точки;
- | Высокая температурная стабильность — тип. зн. 0,01 дБ/Т;
- | Широкий диапазон развертки по мощности — 98 дБ;
- | Широкий диапазон полосы ПЧ — от 1 Гц до 10 МГц;
- | Ручная и автоматическая калибровка;
- | Большой экран 12,1" с высоким разрешением;
- | Пользовательский интерфейс реализован с помощью сенсорного экрана;
- | Два или четыре измерительных порта;
- | Второй независимый встроенный генератор для 4-портовой модели;
- | Мастера настроек по интермодуляционным измерениям и измерениям на преобразователях частоты.

Характерные особенности

Разработано в соответствии с высокими стандартами

- | Широкий динамический диапазон, начиная с частот от 9 кГц, позволяет проводить быстрые измерения параметров испытываемых устройств с большим ослаблением;
- | Великолепные аппаратные характеристики обеспечивают высокую основную точность;
- | Высокая температурная стабильность позволяет работать с длительными интервалами между калибровками;
- | Быстрые синтезаторы обеспечивают высокую скорость измерений.



Удобный анализ активных и пассивных элементов РЧ-трактов

- | Быстрое встраивание и удаление для согласования импеданса с помощью виртуальных цепей;
- | S-параметры смешанного режима для анализа балансного испытываемого устройства;
- | Расширенные функции анализа обеспечивают удобную интерпретацию кривых;
- | Измерение характеристик усилителей в широком диапазоне развертки по мощности, с использованием ступенчатых аттенуаторов в приемнике;
- | Анализ во временной области измерений расстояния до места повреждения (DTF) и настройки фильтров;
- | Измерения с преобразованием частоты смесителей и усилителей (опция ZNB-K4) — быстро и просто с двумя независимыми встроенными генераторами. Мастер для сложных измерений: гармонических смесителей, конверторов с двойным преобразованием частоты, смесителей с умножением частоты;
- | ZNBx-B52/B54 — расширение динамического диапазона. Опция увеличивает динамический диапазон до 140 дБ (гарантированное, 150 дБ типичное значение). Опция ZNBx-B52/B54 расширенный динамический диапазон исключает установку цепей смещения и ступенчатого аттенуатора. Расширенный динамический диапазон требуется для тестирования устройств с большими ослаблениями или устройств со средним ослаблением и широкой полосой ПЧ;
- | Специальный алгоритм калибровки для скалярных измерений потерь смесителей SMARTer Cal позволяет уменьшить погрешность из-за рассогласования и сократить количество калибровочных шагов;
- | Мастер настроек по интермодуляционным измерениям (опция ZNB-K14) сокращает время на установку параметров и предотвращает возникновение ошибок при конфигурации. Пользователю остается только выбрать источник второго сигнала, разнос частот между сигналами и продукт интермодуляции, который необходимо измерить.

Анализ цепей становится простым

- ▮ Простые и ясные структуры меню повышают эффективность работы с прибором;
- ▮ Оптимальные настройки экрана для каждой задачи измерения;
- ▮ Простая калибровка — ручная или автоматическая;
- ▮ Правильный метод калибровки для каждого тестового приложения;
- ▮ Полная калибровка всего за пять шагов — TSM (перемычка, кз, нагрузка);
- ▮ Простая и безошибочная автоматическая калибровка за 30 секунд;
- ▮ Калибровка SMARTer Cal для скалярных измерений потерь смесителей.

- ▮ Высокая эффективность на производстве;
- ▮ Короткое время измерений;
- ▮ Широкий динамический диапазон и оптимизированная полоса ПЧ обеспечивают высокую скорость измерений;
- ▮ Высокая скорость и точность благодаря сегментированной развертке;
- ▮ Быстрое переключение между схемами настройки прибора;
- ▮ Программное обеспечение R&S®ZNRup поможет оптимизировать настройки и автоматизировать проведение измерений;
- ▮ Готовность к будущему;
- ▮ Обновление испытательных комплексов без переустановки системного программного обеспечения;
- ▮ Анализатор, который говорит языком пользователя с помощью русскоязычного интерфейса.

Краткие технические характеристики

Диапазон частот R&S®ZNB4 R&S®ZNB8 R&S®ZNB20 R&S®ZNB40	от 9 кГц до 4,5 ГГц от 9 кГц до 8,5 ГГц от 100 кГц до 20 ГГц от 10 МГц до 40 ГГц
Погрешность установки частоты выходного сигнала	+/- 1*10 ⁻⁶ в год штатно +/- 1*10 ⁻⁷ в год с опцией R&S®ZNB-B4
Разрешение установки частоты	1 Гц 1 мГц с опцией ZNB-K19
Количество и тип измерительных портов	2 или 4, N-тип (гнездо), 3,5 мм, 2,92 мм (штекер) 50 Ом
Время измерения одной точки при полосе фильтра ПЧ 500 кГц, режим CW	< 2,5 мкс
Время измерения и передачи данных (201 точка) при полосе фильтра ПЧ 1 МГц (передача данных осуществляется одновременно с измерениями)	тип. 3 мс
Время переключения Между каналами (2001 точка) Между наборами настроек (2001 точка)	< 5 мс < 5 мс
Динамический диапазон в полосе измерения 10 Гц (без опций ступенчатых аттенуаторов)	от 9 кГц до 100 кГц: >100 дБ (тип. 122 дБ) от 100 кГц до 50 МГц: >120 дБ (тип. 138 дБ) от 50 МГц до 4 ГГц: >130 дБ (тип. 140 дБ) от 4 ГГц до 7 ГГц: >125 дБ (тип. 138 дБ) от 7 ГГц до 8,5 ГГц: >120 дБ (тип. 130 дБ) от 8,5 ГГц до 20 ГГц: > 120 дБ, (тип. 130 дБ) от 20 ГГц до 30 ГГц: > 115 дБ, (тип. 125 дБ) от 30 ГГц до 40 ГГц: > 110 дБ, (тип. 120 дБ) ZNB4/8 с опцией ZNBx-B52/B54 - расширение динамического диапазона от 9 кГц до 100 кГц: > 120 дБ (тип. 130 дБ) от 100 кГц до 50 МГц: > 125 дБ (тип. 140 дБ) от 50 МГц до 6,5 ГГц: > 140 дБ (тип. 150 дБ) от 6,5 ГГц до 8,5 ГГц: > 130 дБ (тип. 138 дБ)
Выходная мощность измерительного порта (с опцией ZNBx-B52/B54)	без RR&S®ZNB4-B22/-B24 или R&S®ZNB8-B22/-B24 Расширенный диапазон мощности от 9 кГц to 100 кГц: -55 дБм до +8 дБм от 100 кГц до 6,5 ГГц: -55 дБм до +10 дБм от 6,5 ГГц до 7,5 ГГц: -55 дБм до +8 дБм от 7,5 ГГц до 8,5 ГГц: -55 дБм до +6 дБм с R&S®ZNB4-B22/-B24 или R&S®ZNB8-B22/-B24 Расширенный диапазон мощности от 9 кГц до 100 кГц -85 дБм до +8 дБм от 100 кГц до 6,5 ГГц: -85 дБм до +10 дБм от 6,5 ГГц до 7,5 ГГц: -85 дБм до +8 дБм от 7,5 ГГц до 8,5 ГГц: -85 дБм до +6 дБм
Выходная мощность измерительного порта (с опцией R&S®ZNB4-B22)	от -55 до 8...13 дБмВт (тип. 12...15 дБмВт) (от -85 до 8...13 дБмВт (тип. 12...15 дБмВт))
Выходная мощность измерительного порта (с опцией R&S®ZNB4-B22 и R&S®ZNB8-B22)	от -85 до 8...13 дБмВт (тип. 12...15 дБмВт)
Выходная мощность измерительного порта (с опцией R&S®ZNB20-B22 и R&S®ZNB40-B22)	от -60 до 8...12 дБмВт (тип. 12...15 дБмВт)
Полоса фильтра ПЧ (с опцией R&S®ZNB-K17)	от 1 Гц до 1 МГц (от 1 Гц до 10 МГц)
Количество точек на кривую	от 2 до 100001
Экран	12,1" цветной сенсорный WXGA дисплей (1280 x 800 пикселей)
Масса	13,5 кг для 2-х портовой модели 15 кг для 4-х портовой модели
Габариты (Ш x В x Г)	461,1 мм x 239,9 мм x 351,0 мм

Информация для заказа

6

Наименование	Тип	Код заказа
Модели прибора		
Векторный анализатор цепей, 2 порта, 4,5 ГГц, N	R&S®ZNB4	1311.6010.22
Векторный анализатор цепей, 2 порта, 8,5 ГГц, N	R&S®ZNB8	1311.6010.42
Векторный анализатор цепей, 4 порта, 4,5 ГГц, N	R&S®ZNB4	1311.6010.24
Векторный анализатор цепей, 4 порта, 8,5 ГГц, N	R&S®ZNB8	1311.6010.44
Векторный анализатор цепей, 2 порта, 20 ГГц, 3,5 мм	R&S®ZNB20	1311.6010.62
Векторный анализатор цепей, 4 порта, 20 ГГц, 3,5 мм	R&S®ZNB20	1311.6010.64
Векторный анализатор цепей, 2 порта, 40 ГГц, 2,92 мм	R&S®ZNB40	1311.6010.72
Опции		
Встроенные инжекторы питания (для 2-портового R&S®ZNB4 и R&S®ZNB8)	R&S®ZNB-B1	1316.1700.02
Встроенные инжекторы питания (для 4-портового R&S®ZNB4 и R&S®ZNB8)	R&S®ZNB-B1	1316.1700.04
Второй встроенный генератор (для 4-портового R&S®ZNB4 и R&S®ZNB8)	R&S®ZNB-B2	1317.7954.02
Второй встроенный генератор (для 4-портового R&S®ZNB20)	R&S®ZNB20-B2	1317.8980.02
Термостатированный кварцевый генератор	R&S®ZNB-B4	1316.1769.02
GPiB-интерфейс	R&S®ZNB-B10	1311.5995.02
Интерфейс (DIRECT CTRL) для непосредственного управления матрицей R&S®ZN-Z84 (требуется кабель ZN-B121)	R&S®ZNB-B12	1319.5088.02
Кабель для непосредственного управления матрицей R&S®ZN-Z84	R&S®ZN-B121	1323.9290.00
Интерфейс управления (Handler I/O)	R&S®ZN-B14	1316.2459.02
Интерфейс RFFE GPIO (не работает с ZNB-B1)	R&S®ZN-B15	1323.9355.02
Дополнительный съемный жесткий диск	R&S®ZNB-B19	1323.9490.02
Входы для измерений по постоянному току (DC INPUT) (4шт)	R&S®ZNB-B81	1316.0004.02
Расширенный диапазон мощности для 2-х портового R&S®ZNB4 Диапазон частот: От 9 кГц до 4,5 ГГц	R&S®ZNB4-B22	1316.0210.02
Расширенный диапазон мощности для 4-х портового R&S®ZNB4 Диапазон частот: От 9 кГц до 4,5 ГГц	R&S®ZNB4-B24	1316.0233.02
Расширенный диапазон мощности для 2-х портового R&S®ZNB20 Диапазон частот: От 100 кГц до 20 ГГц	R&S®ZNB20-B22	1317.8950.02
Расширенный диапазон мощности для 4-х портового R&S®ZNB20 Диапазон частот: От 100 кГц до 20 ГГц	R&S®ZNB20-B24	1317.8967.02
Расширенный диапазон мощности для 2-х портового R&S®ZNB40 Диапазон частот: От 10 МГц до 40 ГГц	R&S®ZNB40-B22	1317.8973.02
Ступенчатый аттенюатор приемника, порты 1...4, для R&S®ZNB4 Диапазон частот: От 9 кГц до 4,5 ГГц	R&S®ZNB4-B31...34	1316.0xxx.02
Расширенный диапазон мощности для 2-х портового R&S®ZNB8 Диапазон частот: От 9 кГц до 8,5 ГГц	R&S®ZNB8-B22	1316.0227.02
Расширенный диапазон мощности для 4-х портов R&S®ZNB8 Диапазон частот: От 9 кГц до 8,5 ГГц	R&S®ZNB8-B24	1316.0240.02
Ступенчатый аттенюатор приемника, порты 1...4, для R&S®ZNB8 Диапазон частот: От 9 кГц до 8,5 ГГц	R&S®ZNB8-B31...34	1316.0xxx.02
Расширенный динамический диапазон*		
Расширение динамического диапазона для R&S®ZNB4, 2-порта	R&S®ZNB4-B52	1319.4975.02
Расширение динамического диапазона для R&S®ZNB4, 4-порта	R&S®ZNB4-B54	1319.4981.02
Расширение динамического диапазона для R&S®ZNB8, 2-порта	R&S®ZNB4-B52	1319.4998.02
Расширение динамического диапазона для R&S®ZNB8, 4-порта	R&S®ZNB4-B54	1319.5007.02
Анализ во временной области (TDR)	R&S®ZNB-K2	1316.0156.02
Преобразование частоты	R&S®ZNB-K4	1316.2994.02
Интермодуляционные измерения (необходима ZNB-K4)	R&S®ZNB-K14	1316.2994.02
Расширение максимальной полосы фильтра ПЧ до 10 МГц	R&S®ZNB-K17	1317.8373.02
Разрешение установки частоты 1 мГц	R&S®ZNB-K19	1317.8573.02
Принадлежности для калибровки – комплекты калибровочных мер и компоненты для ручной калибровки, автоматические блоки калибровки, измерительные кабели		
См. разделы «Электронные и механические калибровочные наборы» и «Аксессуары для анализаторов цепей»		
Дополнительные принадлежности		
Клавиатура USB (раскладка США)	R&S®PSL-Z2	1157.6870.04
Оптическая мышь с разъемом USB	R&S®PSL-Z10	1157.7060.04
Адаптер для монтажа в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-KN5	1175.3040.00
Программное обеспечение для автоматизации измерений векторного анализа цепей (необходим лицензионный ключ R&S®ZNPC)	R&S®ZNRun-K1	1326.7124.02
Многопользовательская версия программного обеспечения для автоматизации измерений векторного анализа цепей (необходимо ПО R&S®ZNRun-K1)	R&S®ZNRun-K2	1326.7130.02
Лицензионный ключ	R&S®ZNPC	1325.6601.02

* R&S®ZNBx-B52/-B54 исключает установку R&S®ZNBx-B1 (инжекторы питания) и R&S®ZNBx-B31/-B32/-B33/-B34 (ступенчатые аттенюаторы приемника)

Векторный анализатор электрических цепей R&S®ZVA

Анализатор электрических цепей высшего класса с диапазоном частот до 8, 24, 40, 50, 67 или 110 ГГц с двумя или четырьмя измерительными портами и с одним, двумя или четырьмя источниками сигнала



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 37174-08, 48355-11

Краткое описание

R&S®ZVA – семейство анализаторов цепей высшего класса. Превосходные характеристики, множество функций, 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: >18 дБмВт;
- | Широкий динамический диапазон: >150 дБ;
- | Высокая скорость измерений: <2 мкс на каждую точку;
- | Полоса фильтра ПЧ: 1 МГц / 5 МГц / 30 МГц;
- | **Модели с четырьмя источниками сигнала;**
- | Измерение параметров симметричных цепей;
- | Измерение параметров линейных и нелинейных усилителей и смесителей;
- | Реальный дифференциальный режим для активных устройств
- | Универсальные методы калибровки: TOSM, TRL/LRL, TOM, TRM, TNA, UOSM;
- | Расширенная коррекция волновых величин, позволяющая проводить калиброванные измерения не только S-параметров, но и комплексных волновых величин или их отношений.

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 п дБ;
- | Второй независимый источник сигнала (четырепортовая модель) для измерения интермодуляционных искажений;
- | Измерение КПД суммирования мощности (PAE);
- | Измерение КПД и коэффициента устойчивости;
- | Входы постоянного тока для измерения потребляемых токов и характеристик детекторов мощности;



6

- | Определение зависимостей интермодуляционных искажений от частоты и мощности (R&S®ZVA-K4);
- | Измерение S-параметров усилителей (R&S®ZVA-K4) в рабочем режиме;
- | Измерение мощности с помощью датчиков R&S®NRP;
- | Ступенчатые аттенюаторы в генераторе и приемнике для расширения эффективного диапазона мощности (R&S®ZVAB2x/B3x);
- | Измерения по импульсным сигналам (R&S®ZVA-K7/-B7).

Измерение параметров смесителей

- | Определение зависимости коэффициента и потерь преобразования, точки сжатия, интермодуляционных искажений, развязки и согласования от частоты и мощности (R&S®ZVA-K4);
- | 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 приборов стандарта SCPI;
- | Скалярный анализ цепей с использованием измерителя мощности R&S®NRP;
- | Расширенные измерения смесителей, позволяющие выполнять скалярные измерения смесителей с векторной коррекцией измерения S11 и S22.

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 анализа тора. Анализатор измеряет его несимметричные S-параметры, а S-параметры смешанного режима вычисляются на основе этих измеренных значений. Предоставляемые анализатором R&S®ZVA многочисленные кривые и диаграммы дают полную характеристику исследуемого устройства и непосредственное отображение всех измеряемых величин. Никаких сложных настроек со стороны пользователя при этом не требуется.

Анализатор имеет возможность работы в разных дифференциальных режимах измерений (в стандартном виртуальном или в реальном).

Анализаторы цепей R&S®ZVA110

Анализаторы цепей ZVA110 обеспечивают непрерывный частотный диапазон для измерений от 10 МГц до 110 ГГц и имеют тестовый порт с коаксиальным разъемом 1 мм. Основной ZVA110 является анализатор цепей ZVA67 и преобразователи частоты ZVA-Z110E. Сигналы от анализатора цепей и от преобразователя объединяются с помощью переключаемого дуплексера с выходным коаксиальным разъемом 1 мм.

Векторная калибровка смесителей ZVA-K5

- ▮ Опция ZVA-K5 осуществляет векторные измерения смесителей для определения фазовой информации без учета фазы гетеродина с использованием опорных смесителей;
- ▮ Простая процедура калибровки, сравнимая с TOSM;
- ▮ XX/K3/50 Ом для двух портов;
- ▮ Взаимообратный калибровочный смеситель (неизвестная перемычка);
- ▮ Нет необходимости использовать смеситель с известными параметрами (ниже погрешность);
- ▮ S11 и S21 могут быть измерены одновременно;
- ▮ Использование второго генератора ZVA в качестве гетеродина для ускорения измерений;
- ▮ Возможно измерение I + Q смесителей;
- ▮ Поддержка автоматических модулей калибровки при векторных измерениях смесителей.

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 третьего 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 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 ответвителей. 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;
- ▮ Перенос результатов (экспорт/импорт) для документирования результатов измерения;
- ▮ Удобный редактор формул для выполнения сложных математических операций.

Импульсные измерения

R&S®ZVA выполняет типовые импульсные измерения (точные или в режиме с высокой частотой повторения), используя возможность прямого доступа к генераторам / приемникам и опцию частотного преобразования. Опции R&S®ZVA-K7, R&S®ZVA-B7 представляют собой удобное и высокопроизводительное решение для измерения параметров импульса (его профиля): при этом во временной области могут отображаться импульсы длительностью менее 100 нс с разрешением 12,5 нс.

Измерение параметров преобразователей частоты со встроенным гетеродином ZVA-K9

- ! Опция ZVA-K9 (запатентованный метод) позволяет измерять абсолютное значение ГВЗ-смесителей со встроенным гетеродином;
- ! Нечувствительна к дрейфу частоты гетеродина;
- ! Дрейф гетеродина должен быть меньше фильтра ПЧ ZVA;
- ! Не зависит от фазовых шумов гетеродина;
- ! Идеально для конверторов с несколькими преобразованиями частоты;
- ! Не требует внешних дополнительных компонентов;
- ! Не нужен внешний известный опорный смеситель;
- ! Не зависит от температурного дрейфа аппаратуры;
- ! Только относительные измерения.

Измерения коэффициента шума

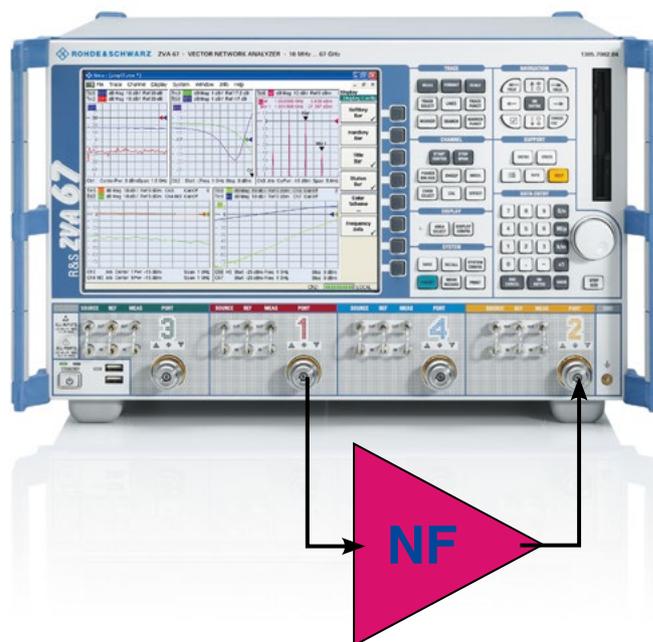
Опция ZVAB-K30 предназначена для измерения коэффициента шума линейных двухпортовых устройств для векторных анализаторов цепей высшего класса ZVA, ZVT. В данной опции компания Rohde&Schwarz применила принципиально новый подход, который в отличие от таких же решений других производителей не требует применения генераторов шума и трансформаторов сопротивления. При этом новая опция обеспечивает высокую скорость и точность измерений, одновременное измерение коэффициента шума и S-параметров, рабочий диапазон частот до 67 ГГц, в то же время являясь очень экономичным решением. Погрешность измерения коэффициента шума с помощью ZVAB-K30 зависит от коэффициента шума анализатора цепей и коэффициента усиления измеряемого устройства. Опция перекрывает до 80 % типовых измерительных задач, требующих погрешности измерения коэффициента шума не более 0,2 дБ. Новый мастер измерений, реализуемый в приборах с версией прошивки 2.80 и старше, в том числе поддерживает измерения коэффициента шума (КШ) с векторной коррекцией определения коэффициента усиления.

Для обеспечения автоматических измерений малых значений КШ с улучшенной точностью без использования внешних дополнительных усилителей предлагается новая аппаратная опция ZVAX-B203 для модуля расширения ZVAX24, представляющая собой отключаемый малошумящий предусилитель для порта 2. Опция ZVA-K31 дает возможность измерения КШ устройств с переносом частоты. Алгоритм аналогичен алгоритму опции ZVAB-K30, но учитывает влияние просачивания зеркального канала и другие особенности смесителей. Опция ZVA-K31 реализуема в приборах с версией прошивки 3.0 и старше. В про-

шивке 3.0 приборов также добавлена возможность измерения просачивания зеркального канала в режиме скалярного измерения смесителей. Также усовершенствован алгоритм калибровки систематической погрешности в многопортовом режиме – количество подключений проходных мер уменьшено, что упрощает калибровку в ручном режиме.

Измерение ГВЗ на дальних расстояниях ZVA-K10

Опция ZVA-K10 «Измерение групповой задержки (ГВЗ) на дальних расстояниях» позволяет проводить измерения ГВЗ и фазы преобразователей частоты с помощью двух расположенных автономно анализаторов цепей серии ZVA/ZVT. Новая опция использует метод двухтонального сигнала, реализуемый опцией ZVA-K9 «Измерение ГВЗ смесителей и преобразователей частоты без доступа к гетеродину». Первый управляющий анализатор ZVA выдает двухтональный сигнал на вход измеряемого преобразователя частоты, контролирует и синхронизирует приемники второго – ведомого анализатора ZVA через интерфейс LAN/LXI и отображает результаты измерений на своем экране. Оба прибора используют общий источник опорной частоты, как правило беспроводной, например через GPS приемник. Никаких коаксиальных соединений между приборами, вносящих дополнительные потери и нестабильность в результат измерения ГВЗ и фазы тестируемого устройства, не требуется. Без калибровки измерительная установка позволяет измерять коэффициент потерь на преобразование, относительное ГВЗ и отклонение от линейности фазы, после калибровки по известному опорному смесителю – абсолютное ГВЗ и относительную фазу преобразователей частоты. Возможности новой опции ZVA-K10 позволяют использовать ее во всех применениях опции ZVA-K9, где тестируемое устройство обладает большим расстоянием между входом и выходом, а также при разработке, производстве и тестировании передатчиков и приемников спутниковых систем.

6


Краткие технические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик
Число измерительных портов	2 или 4
Диапазон частот: R&S®ZVA 8 R&S®ZVA 24 R&S®ZVA 40 R&S®ZVA 50 R&S®ZVA 67 R&S®ZVA 110	от 300 кГц до 8 ГГц от 10 МГц до 24 ГГц от 10 МГц до 40 ГГц от 10 МГц до 50 ГГц от 10 МГц до 67 ГГц от 10 МГц до 110 ГГц
Погрешность установки частоты выходного сигнала:	±8x10 ⁻⁶ в год штатно ±1x10 ⁻⁷ в год с опцией R&S®ZVA-B4
Полоса фильтра ПЧ	от 1 Гц до 1 МГц с шагом 1-2-5, до 5 МГц с опцией ZVA-K17 до 30 МГц с опцией ZVA-K7
Диапазон установки мощности выходного сигнала: R&S®ZVA 8 R&S®ZVA 24 R&S®ZVA 40 R&S®ZVA 50 R&S®ZVA 67 R&S®ZVA 110	В зависимости от частоты: от -40 до (8...13) дБмВт от -30 до (10...13) дБмВт от -30 до (9...13) дБмВт от -30 до (6...13) дБмВт от -30 до (2...13) дБмВт от (-37...-28) до (-17...8) дБмВт (ненормированно до 15 дБмВт для ZVA8, до 18 дБмВт для ZVA24/40/50)
Погрешность установки мощности выходного сигнала -10 дБмВт:	±0,8 дБ до 24 ГГц ±2,0 дБ свыше 24 ГГц
Погрешность установки мощности относительно опорного уровня -10 дБмВт:	±0,8 дБ
Уровень гармонических составляющих при максимальной нормируемой мощности выходного сигнала:	-20 дБн
Динамический диапазон измерения модуля коэффициента передачи	В зависимости от частоты: (90...130) дБ между измерительными портами (125...150) дБ при прямом доступе к приемнику
Погрешность измерения модуля коэффициента передачи:	±(0,1...1,0) дБ, в зависимости от частоты и модуля коэффициента передачи
Погрешность измерения фазы коэффициента передачи:	от 1° до 6°, в зависимости от частоты и модуля коэффициента передачи
СКО результатов измерения коэффициента передачи 0 дБ при выходной мощности 1 кГц:	(0,004...0,015) дБ в зависимости от частоты
Погрешность измерения модуля коэффициента отражения:	(0,4...3) дБ в зависимости от частоты и модуля коэффициента отражения
Погрешность измерения фазы коэффициента отражения:	(3...20)°, в зависимости от частоты и модуля коэффициента отражения
Число точек на кривую	от 1 до 60001
Время измерения 1 точки в непрерывном режиме	<3,5 мкс
Время измерения при частотной развертке (201 точка, полоса обзора 100 МГц, полоса пропускания 500 кГц, центральная частота 5,1 ГГц)	<4,5 мс
Время передачи данных (201 точка)	< 2,9 мс по шине IEC/IEEE < 1,3 мс по локальной сети 100 Мбит/с (протокол VX11) < 0,7 мс по локальной сети 100 Мбит/с (протокол RSIB)
Время переключения	< 1 мс между каналами < 10 мс между наборами настроек

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Диапазон частот	Код заказа
Базовые модели ¹⁾			
Векторный анализатор электрических цепей			
2 порта, 8 ГГц, N-соединитель	R&S®ZVA8	300 кГц ... 8 ГГц	1145.1110.08
4 порта, 8 ГГц, N-соединитель	R&S®ZVA8	300 кГц ... 8 ГГц	1145.1110.10
2 порта, 24 ГГц, 3,5 мм	R&S®ZVA24	10 МГц ... 24 ГГц	1145.1110.24
4 порта, 24 ГГц, 3,5 мм	R&S®ZVA24	10 МГц ... 24 ГГц	1145.1110.26
4 порта, 24 ГГц, 3,5 мм, 4 внутренних источника	R&S®ZVA24	10 МГц ... 24 ГГц	1145.1110.28
2 порта, 40 ГГц, 2,4 мм	R&S®ZVA40		1145.1110.43
2 порта, 40 ГГц, 2,92 мм	R&S®ZVA40	10 МГц ... 40 ГГц	1145.1110.40
4 порта, 40 ГГц, 2,4 мм	R&S®ZVA40	10 МГц ... 40 ГГц	1145.1110.45
4 порта, 40 ГГц, 2,92 мм	R&S®ZVA40	10 МГц ... 40 ГГц	1145.1110.42
4 порта, 40 ГГц, 2,92 мм, 4 внутренних источника	R&S®ZVA24	10 МГц ... 40 ГГц	1145.1110.48
2 порта, 50 ГГц, 2,4 мм	R&S®ZVA50		1145.1110.50
4 порта, 50 ГГц, 2,4 мм	R&S®ZVA50	10 МГц ... 50 ГГц	1145.1110.52
2 порта, 67 ГГц, 1,85 мм	R&S®ZVA67	10 МГц ... 67 ГГц	1305.7002.02
4 порта, 67 ГГц, 1,85 мм	R&S®ZVA67	10 МГц ... 67 ГГц	1305.7002.04
2 порта, 110 ГГц, 1 мм (штырь)	R&S®ZVA110	10 МГц ... 110 ГГц	1312.7004.03
Опции			
Аппаратные 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

Наименование	Тип устройства	Диапазон частот	Код заказа
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
2 порта, 50 ГГц	R&S®ZVA50-B16	10 МГц ... 50 ГГц	1164.0209.50
4 порта, 50 ГГц	R&S®ZVA50-B16	10 МГц ... 50 ГГц	1164.0209.52
2 порта, 67 ГГц	R&S®ZVA67-B16	10 МГц ... 67 ГГц	1164.0209.67
4 порта, 67 ГГц	R&S®ZVA67-B16	10 МГц ... 67 ГГц	1164.0209.69
Ступенчатый аттенуатор генератора			
Порты 1...4, для R&S®ZVA8	R&S®ZVA8-B21...24	300 кГц ... 8 ГГц	1164.00xx.02
Порты 1...4, для R&S®ZVA24	R&S®ZVA24-B21...24	10 МГц ... 24 ГГц	1164.01xx.02
Порты 1...4, для R&S®ZVA40	R&S®ZVA40-B21...24	10 МГц ... 40 ГГц	1302.54xx.02
Порты 1...4, для R&S®ZVA50	R&S®ZVA50-B21...24	10 МГц ... 50 ГГц	1305.56xx.02
Порты 1...4, для R&S®ZVA67	R&S®ZVA67-B21...24	10 МГц ... 67 ГГц	1305.70xx.02
Ступенчатый аттенуатор приемника			
Порты 1...4, для R&S®ZVA8	R&S®ZVA8-B31...34	300 кГц ... 8 ГГц	1164.00xx.02
Порты 1...4, для R&S®ZVA24	R&S®ZVA24-B31...34	10 МГц ... 24 ГГц	1164.01xx.02
Порты 1...4, для R&S®ZVA40	R&S®ZVA40-B31...34	10 МГц ... 40 ГГц	1302.54xx.02
Порты 1...4, для R&S®ZVA50	R&S®ZVA50-B31...34	10 МГц ... 50 ГГц	1305.57xx.02
Порты 1...4, для R&S®ZVA67	R&S®ZVA67-B31...34	10 МГц ... 67 ГГц	1305.71xx.02
Термостатированный кварцевый генератор (ОСХО)	R&S®ZVAB-B4		1164.1757.02
Интерфейс для управления сортировщиком (Handler I/O)	R&S®ZVAB-B14		1305.6306.02
Наборы для модернизации			
Модернизация четырехпортового анализатора цепей ZVA24 с двумя источниками до четырех источников	R&S®ZVA24-U5		1312.7710.28
Модернизация четырехпортового анализатора цепей ZVA40 с двумя источниками до четырех источников	R&S®ZVA40-U5		1312.7710.48
Программные опции			
Измерения во временной области	R&S®ZVAB-K2		1164.1657.02
Преобразование частоты ²⁾	R&S®ZVA-K4		1164.1863.02
Векторная калибровка смесителей	R&S®ZVA-K5		1311.3134.02
Реальный дифференциальный режим ³⁾	R&S®ZVA-K6		1164.1540.02
Импульсные измерения, время записи 3 мс, полоса фильтров ПЧ до 30МГц, для всех R&S®ZVA	R&S®ZVA-K7		1164.1511.02
ПО для управления конвертором ⁴⁾	R&S®ZVA-K8		1307.7022.02
Измерение параметров преобразователей частоты со встроенным гетеродином	R&S®ZVA-K9		1311.3128.02
Измерение ГВЗ на дальних расстояниях	R&S®ZVA-K10		1164.1805.02
Импульсные измерения ⁶⁾ время записи 25 мс, для 2-порт. R&S®ZVA	R&S®ZVA-B7		1164.1492.02
Импульсные измерения ⁶⁾ время записи 25 мс, для 4-порт. R&S®ZVA	R&S®ZVA-B7		1164.1492.03
Набор перемычек для суммирования сигналов 1 и 3 портов с помощью встроенного направленного ответвителя	R&S®ZVA-B9		
Модернизация оборудования запуска ⁵⁾	R&S®ZVA-UK7		1164.1463.02
Полоса приемника 5 МГц	R&S®ZVA-K17		1164.1070.02
Встроенные импульсные генераторы	R&S®ZVA-K27		1164.1892.02
Измерение коэффициента шума	R&S®ZVA-K30		1164.1828.02
Измерение коэффициента шума устройств с переносом частоты (требуются опции ZVA-K30 и ZVA-K4)	R&S®ZVA-K31		1317.8938.02
Принадлежности			
Переходник USB на IEC/IEEE	R&S®ZVAB-B44		1302.5544.02
Библиотека Visa I/O	VISA I/O BIB		1161.8473.02
Блок расширения для анализаторов цепей серии ZVA	R&S®ZVAX24	от 10 МГц до 24 ГГц	стр. 123
Преобразователи частоты	R&S®ZVA-Zx		стр. 116
Блок расширения для анализаторов цепей серии ZVA	R&S®ZVAX-TRMxx	от 10 МГц до 24/40/50/67 ГГц	стр. 121
Измерительные аксессуары (кабели, калибровочные наборы)			стр. 215

¹⁾ Руководство по эксплуатации на компакт-диске и краткое руководство входят в стандартную комплектацию R&S®ZVA.
²⁾ Для управления внешними генераторами по шине GPIB требуется опция R&S®ZVAB-B44.
³⁾ Для 4-х портовой модели R&S®ZVA.
⁴⁾ Включает R&S®ZVA-K4.
⁵⁾ Включает R&S®ZVA-K17 / R&S®ZVA-K7.
⁶⁾ Зависит от даты изготовления R&S®ZVA.

Многопортовый векторный анализатор электрических цепей R&S®ZVT

До восьми измерительных портов для анализа цепей в диапазоне частот от 300 кГц до 20 ГГц

R&S®ZVT8: от 300 кГц до 8 ГГц

R&S®ZVT20: от 10 МГц до 20 ГГц



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 54908-13

Краткое описание

R&S®ZVT8/ZVT20 – первый в мире анализатор электрических цепей в диапазоне до 8/20 ГГц, содержащий до восьми/шести измерительных портов. Каждый порт оснащен рефлектометром, состоящим из КСВН-моста, измерительного и эталонного приемников. Каждая пара рефлектометров оборудована независимым генератором.

Таким образом, прибор R&S®ZVT8/ZVT20 обладает превосходными характеристиками анализатора цепей для работы с двухпортовыми и многопортовыми устройствами, независимо от количества измерительных портов. Анализатор обеспечивает выдающиеся рабочие характеристики по критериям стабильности, воспроизводимости, точности, времени измерения, выходного уровня, чувствительности и динамического диапазона. Концепция интеллектуального и дружественного управления упрощает работу с множеством параметров, участвующих в измерении устройств с коаксиальными или симметричными портами. Обладая полным набором измерительных функций, возможностью гибкого конфигурирования схемы измерений и различными интерфейсами управления, анализатор идеальным образом подойдет для использования в сложных тестовых системах.

Основные свойства

- l R&S®ZVT8:
 - от 300 кГц до 8 ГГц;
 - до 8 измерительных портов/
- l R&S®ZVT20:
 - от 10 МГц до 20 ГГц;
 - до 6 измерительных портов.
- l Высокопроизводительные измерения профилей импульсов с минимальным использованием аппаратуры без особых усилий;
- l Измерения в истинном дифференциальном режиме для надежного снятия характеристик активных устройств с симметричными портами;
- l Широкий динамический диапазон:
 - >120 дБ (измерительные порты, 8-портовая модель).
- l Высокая выходная мощность:
 - >13 дБмВт.



6

- l Широкий диапазон развертки по мощности:
 - 40...13 дБмВт;
- l Высокая скорость измерений <3,5 мкс на точку измерения;
- l Более 100 каналов и кривых;
- l Измерение параметров линейных и нелинейных усилителей и смесителей;
- l Входы постоянного тока для измерения тока и напряжения;
- l Исчерпывающий набор методов калибровки:
 - TOSM, TNA, TRL, TRM, TOM, UOSM,
 - блок автоматической 8-портовой калибровки,
 - калибровка волноводов.

Характерные особенности

Архитектура аппаратных средств и их применение

- l Многопортовые измерения без потерь времени за счет матричного управления;
- l Гибкое конфигурирование измерительных портов для симметричных и несимметричных измерений;
- l Измерения в истинном дифференциальном режиме;
- l Многоканальные измерения с помощью одного анализатора и при чрезвычайно малых затратах времени (например, интермодуляционные измерения для смесителей или испытуемых устройств с двойным преобразованием частоты);
- l Увеличение быстродействия за счет параллельных измерений сразу на нескольких испытуемых устройствах;
- l Многоканальный приемник с одновременной выборкой по каналам, например для фазовых измерений на антенных решетках.

Широкие сетевые возможности

- l ОС Windows XP Embedded и сетевой интерфейс (Ethernet 10/100 BaseT) обеспечивают широкие сетевые возможности;
- l Конфигурирование R&S®ZVT8/ ZVT20 в качестве сетевой рабочей станции;
- l Печать на центральном сетевом принтере;
- l Хранение файлов с результатами на центральном сервере.

Краткие технические характеристики

	R&S®ZVT8	R&S®ZVT20
Количество измерительных портов	от 2 до 8	от 2 до 6
Диапазон частот	от 300 кГц до 8 ГГц	от 10 МГц до 20 ГГц
Время измерения (201 точка)	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 (до 2001 точек)	<10 мс	
Диапазон развертки по мощности	>50 дБ	>40 дБ
Динамический диапазон (на измерительных портах)	120 дБ	
Выходной уровень	+13 дБмВт	+10 дБмВт
Чувствительность в полосе измерения 10 Гц	-110 дБмВт	-105 дБмВт
Полоса фильтра ПЧ	от 1 Гц до 1 МГц 5 МГц с опцией R&S®ZVA-K17	
Количество каналов и кривых	>100	
Максимальное количество точек на кривую	60001	
Операционная система	Windows XP Embedded	

6

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Диапазон частот	Код заказа
Базовые блоки			
Многопортовый векторный анализатор цепей, 2 порта, 8 ГГц	R&S®ZVT8	300 кГц ... 8 ГГц	1300.0000.08
Многопортовый векторный анализатор цепей, 2 порта, 20 ГГц	R&S®ZVT20	10 МГц ... 20 ГГц	1300.0000.20
Аппаратные опции			
Термостатированный кварцевый генератор (ОСХО)	R&S®ZVAB-B4		1164.1757.02
Переходник USB-IEC/IEEE (для управления внеш. генераторами)	R&S®ZVAB-B44		1302.5544.02
Программные опции			
Измерения во временной области (TDR)	R&S®ZVAB-K2		1164.1657.02
Преобразование частоты	R&S®ZVA-K4		1164.1863.02
Векторная калибровка смесителей	R&S®ZVA-K5		1311.3134.02
Измерения в истинном дифференциальном режиме ²⁾	R&S®ZVA-K6		1164.1540.02
Импульсные измерения	R&S®ZVA-K7		1164.1511.02
ПО для управления преобразователем частоты ¹⁾	R&S®ZVA-K8		1307.7022.02
Измерение параметров преобразователей частоты со встроенным гетеродином	R&S®ZVA-K9		1311.3128.02
Полоса приемника 5 МГц	R&S®ZVA-K17		1164.1010.02
Встроенные импульсные генераторы	R&S®ZVA-K27		1164.1892.02
Измерение коэффициента шума	R&S®ZVA-K30		1164.1828.02
Измерение коэффициента шума устройств с переносом частоты (требуется опции ZVA-K30 и ZVA-K4)	R&S®ZVA-K31		1317.8938.02
Специальные опции, только для R&S®ZVT8			
Прямой доступ к генератору/ приемнику для портов 1...8, 8 ГГц	R&S®ZVT8-B16	300 кГц ... 8 ГГц	1300.1706.11-18
Дополнительный порт 3 (порты 1 и 2 входят в базовый блок)	R&S®ZVT8-B63	300 кГц ... 8 ГГц	1300.1506.13
Дополнительный порт 4 (требуется порты 1...3)	R&S®ZVT8-B64	300 кГц ... 8 ГГц	1300.1506.14
Дополнительный порт 5 (требуется порты 1...4)	R&S®ZVT8-B65	300 кГц ... 8 ГГц	1300.1506.15
Дополнительный порт 6 (требуется порты 1...5)	R&S®ZVT8-B66	300 кГц ... 8 ГГц	1300.1506.16
Дополнительный порт 7 (требуется порты 1...6)	R&S®ZVT8-B67	300 кГц ... 8 ГГц	1300.1506.17
Дополнительный порт 8 (требуется порты 1...7)	R&S®ZVT8-B68	300 кГц ... 8 ГГц	1300.1506.18

Наименование	Тип устройства	Диапазон частот	Код заказа
Специальные аппаратные опции, только для R&S®ZVT20			
Встроенный сумматор ³⁾	R&S®ZVT20-B11	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1658.02
Прямой доступ к генератору/ приемнику для портов 1...6, 20 ГГц	R&S®ZVT20-B16	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1706.11-16
Ступенчатый аттенюатор генератора для порта 1	R&S®ZVT20-B21	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1558.02
Ступенчатый аттенюатор генератора для порта 3	R&S®ZVT20-B23	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1564.02
Ступенчатый аттенюатор приемника для порта 1	R&S®ZVT20-B32	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1570.02
Ступенчатый аттенюатор приемника для порта 3	R&S®ZVT20-B34	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1587.02
Дополнительный порт 3 (порты 1 и 2 входят в базовый блок)	R&S®ZVT20-B63	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1606.03
Дополнительный порт 4 (требуется порты 1...3)	R&S®ZVT20-B64	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1606.04
Дополнительный порт 5 (требуется порты 1...4)	R&S®ZVT20-B65	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1606.05
Дополнительный порт 6 (требуется порты 1...5)	R&S®ZVT20-B66	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1606.06
Принадлежности (см. техническое описание)			
Тестовые кабели (отдельные), опции R&S®ZV-Z91, -Z92, -Z93, -Z191, -Z192, -Z193			
Наборы для калибровки, опции R&S®ZV-Z121, -Z132, -Z218, -Z224, -Z229, -Z235, -Z270, -Z26, -Z27, -Z52, -Z53, -Z54, -Z55, -Z58, -Z59, -WR03...15, ZCAN			
Преобразователи частоты (одно устройство) ¹⁾	R&S®ZVA-ZX	50 ГГц ... 500 ГГц	
Библиотека Visa I/O	VISA I/O-BIB		1161.8473.02

¹⁾ Опции R&S®ZVA-Z110 и R&S®ZVA-K8 могут использоваться только в составе анализатора R&S®ZVT20.

²⁾ Требуется наличие второго внутреннего источника, т. е. анализатора R&S®ZVT8 с тремя и более портами (для R&S®ZVT20 – по требованию).

³⁾ Встроенный сумматор для вывода на порт одного двухтонального сигнала. Требуется наличие второго внутреннего источника (т. е. анализатора R&S®ZVT20 с тремя и более портами), а также опции аттенюатора генератора (R&S®ZVT20 B21 и R&S®ZVT20-B23).

Многопортовый векторный анализатор электрических цепей R&S®ZNBT

До 24 измерительных портов

R&S®ZNBT8: от 9 кГц до 8,5 ГГц

R&S®ZNBT20: от 100 кГц до 20 ГГц

Краткое описание

Серией R&S®ZNBT компания Rohde&Schwarz расширяет свою линейку многопортовых анализаторов цепей. Это первый в мире векторный анализатор цепей, с количеством портов до 24, учитывающий потребности в испытаниях многопортовых устройств, как в процессе разработки, так и на производстве. R&S®ZNBT – это серия анализаторов цепей, основанная на платформе R&S®ZNB, но без дисплея и клавиш управления на передней панели. Для ручного управления можно воспользоваться мышью, клавиатурой и внешним монитором, или с помощью удалённого доступа по шине IEC/IEEE или LAN.



В зависимости от модели, базовый блок имеет либо 4 порта (ZNBT8), либо 8 портов (ZNBT20). Увеличить количество портов (до 24 для ZNBT8 или до 16 для ZNBT20) можно путём апгрейда группами по 4 порта.

В отличие от решений, основанных на базе 2-х-или 4-х портовых анализаторов с матрицами переключения, каждый порт ZNBT оснащен собственным рефлектометром, что обеспечивает максимальную производительность с точки зрения скорости измерений, выходной мощности, чувствительности и динамического диапазона, независимо от количества портов.

Основные свойства

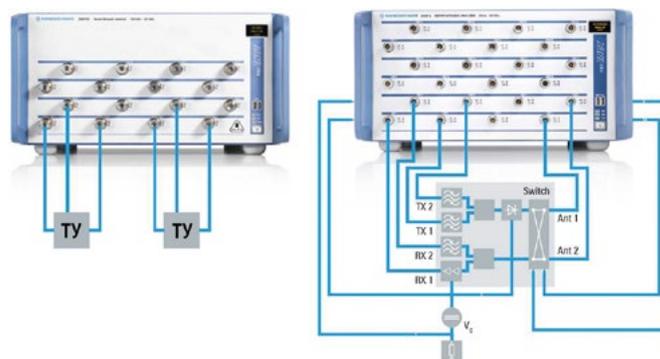
- | Модели с 8-ю портами и более имеют 2 независимых источника;
- | Широкий динамический диапазон до 140 дБ;
- | Более чем 100 трасс и каналов;
- | Сегментированное свипирование для оптимизации скорости и точности;
- | Интерфейс для управления внешним оборудованием;
- | Простая конфигурация для многопортовых измерений;
- | Ручные и автоматические методы калибровки, оптимизированные для многопортовых решений.



Характерные особенности

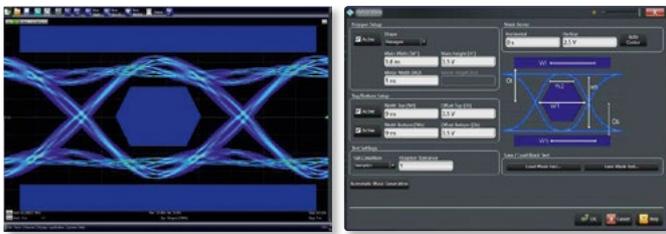
Высокая производительность

Широкие полосы ПЧ в сочетании с быстрыми синтезаторами обеспечивают малое время измерения. Высокая скорость не сказывается на точности измерений благодаря широкому динамическому диапазону и малому фазовому шуму. Особая архитектура аппаратных средств позволяет рассматривать каждый измерительный порт как источник и приемник сигнала одновременно, в связи с чем, имеется возможность объединять измерительные порты в группы. Измерения на отдельных группах измерительных портов, можно синхронизировать между собой. Это позволяет параллельно измерять несколько тестируемых устройств или несколько сигнальных трактов одного устройства. Например, на 24-портовом ZNBT8 можно измерить коэффициент отражения 24 независимых испытуемых устройств (ИУ) за один цикл свипирования, или измерить коэффициент передачи для 12 независимых ИУ, или провести параллельные измерения для 6-ти 4-портовых ИУ.



Комплексный анализ пассивных и активных компонентов

- | Более чем 100 трасс и каналов для комплексной характеристики компонентов;
- | Широкий диапазон виртуальных согласующих цепей для встраивания / исключения в реальном времени;
- | Простая и быстрая характеристика балансных устройств;
- | Контроль последовательности испытаний с помощью TTL сигналов;
- | Опция ZNBT-K2 дает наглядное представление о характеристиках устройств во временной области, а опция ZNBT-K20, являясь ее дополнением, дает возможность анализа глазковых диаграмм.



6

Опция ZNBT-K4 (измерения с преобразованием частоты) позволяет выполнять независимую настройку частот, на измерительных портах анализатора при измерении параметров смесителей и усилителей. В случае использования внешнего генератора, для его контроля, необходима опция ZVAB-B44. При наличии второго внутреннего источника (модели с 8-портами и более) измерения могут быть выполнены без использования дополнительного внешнего генератора.

Краткие технические характеристики

	R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT20
Диапазон частот	9 кГц – 8,5 ГГц	100 кГц – 20 ГГц
Разрешение по частоте	1 Гц (1 мГц с опцией ZNBT-K19)	
Стабильность (старение) опорного генератора	± 1x10 ⁻⁶ в год штатно ± 1x10 ⁻⁷ в год с опцией ZNBT8-B4	
Количество измерительных портов	4 штатно 8 с опц. ZNBT8-B108 12 с опц. ZNBT8-B112 16 с опц. ZNBT8-B116 20 с опц. ZNBT8-B120 24 с опц. ZNBT8-B124	8 штатно 12 с опц. ZNBT20-B112 16 с опц. ZNBT20-B116
Тип измерительных портов	N (розетка)	3,5 мм (вилка)
Импеданс	50 Ω	
Динамический диапазон	до 140 дБ (тип) (без опц. ступ. аттенуаторов)	до 130 дБ (тип)
Полосы фильтра ПЧ	от 1 Гц до 1 МГц (до 10 МГц с опцией ZNBT-K17)	
Количество точек измерений	от 2 до 100'001 (на трассу)	
Время измерения	201 точка, span 200 МГц, полоса фильтра ПЧ 1 МГц, центральная частота 5,1 ГГц	
Время переключения между каналами	< 2 мс	
Погрешность измерения коэффициента передачи	< 0,04 дБ или < 0,3° (выше 100 кГц; уровень -40 дБ до +5 дБ)	≤ 0,06 дБ или ≤ 0,4° (выше 100 кГц; уровень -35 дБ до +5 дБ)
Погрешность измерения коэффициента отражения	≤ 0,18 дБ или ≤ 1,2° (100 кГц – 4,5 ГГц; при -3 дБ)	≤ 0,10 дБ или ≤ 0,6° (100 кГц – 10 ГГц; при 0 дБ)
Диапазон выходной мощности	Без опции расширения диапазона мощности B21-B26 -55 дБм до +13 дБм (тип. +15 дБм)	-30 дБм до +10 дБм (тип. +12 дБм)
	С опцией расширения диапазона мощности B21-B26 -85 дБм до +13 дБм (тип. +15 дБм)	-60 дБм до +10 дБм (тип. +12 дБм)
Разрешение по мощности	0,01 дБ	
Максимальный номинальный уровень входной мощности	+ 13 дБм	
Уровень повреждения	+ 27 дБм (или 30 В DC)	
Питание	100-240 В, 50-60 Гц и 400 Гц	
Потребляемая мощность	4 порта 199 Вт (тип) 8 портов 267 Вт (тип) 12 портов 357 Вт (тип) 16 портов 432 Вт (тип) 20 портов 517 Вт (тип) 24 порта 586 Вт (тип)	8 портов 256 Вт (тип) 12 портов 343 Вт (тип) 16 портов 450 Вт (тип)
Габаритные размеры (Ш-В-Г)	463 мм – 240 мм – 612 мм	
Масса	4 порта 22 кг 8 портов 24 кг 12 портов 29 кг 16 портов 31 кг 20 портов 36 кг 24 порта 38 кг	8 портов 27 кг 12 портов 34 кг 16 портов 36 кг

Опция ZNBT-K14 позволяет выполнять интермодуляционные измерения (также необходима опция ZNBT-K4). Измерения позволяют получить результаты двух различных типов:

- При измерениях с разверткой (по мощности или по частоте) отображаются интермодуляционные величины в зависимости от частоты или мощности нижнего тона.
- При измерении спектра интермодуляционных сигналов (CW Mode Spectrum) частота и мощность нижнего и верхнего тонов остается неизменной, а анализатор отображает все интермодуляционные составляющие в окрестности сигналов вплоть до выбранного порядка.

DC-входы (опция -B81) 4 BNC-разъема на задней панели прибора для измерения характеристик источников питающих напряжений и напряжений настройки.

Информация для заказа

Описание	Наименование	Код заказа
Векторный анализатор цепей: 4 порта, 9 кГц – 8,5 ГГц	R&S®ZNBT8	1318.7006.24
Векторный анализатор цепей: 8 портов, 100 кГц – 20 ГГц	R&S®ZNBT20	1332.9002.24
Увеличение количества портов		
Дополнительные порты 5-8 для R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B108	1319.4200.02
Дополнительные порты 9-12 для R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B112	1319.4217.02
Дополнительные порты 13-16 для R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B116	1319.4223.02
Дополнительные порты 17-20 для R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B120	1319.4230.02
Дополнительные порты 21-24 для R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B124	1319.4246.02
Дополнительные порты 9-12 для R&S®ZNBT20	R&S®ZNBT20-B112	1332.9454.02
Дополнительные порты 13-16 для R&S®ZNBT20	R&S®ZNBT20-B116	1332.9460.02
Расширение диапазона мощности		
Для портов 1-4 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B21	1319.4252.02
Для портов 5-8 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B22	1319.4269.02
Для портов 9-12 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B23	1319.4275.02
Для портов 13-16 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B24	1319.4281.02
Для портов 17-20 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B25	1319.4298.02
Для портов 21-24 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B26	1319.4300.02
Для портов 1-4 R&S®ZNBT20	R&S®ZNBT20-B21	1332.9348.02
Для портов 5-8 R&S®ZNBT20	R&S®ZNBT20-B22	1332.9354.02
Для портов 9-12 R&S®ZNBT20	R&S®ZNBT20-B23	1332.9360.02
Для портов 13-16 R&S®ZNBT20	R&S®ZNBT20-B24	1332.9377.02
Ступенчатые аттенуаторы приемника		
Для портов 1-4 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B361	1319.4317.02
Для портов 5-8 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B362	1319.4323.02
Для портов 9-12 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B363	1319.4330.02
Для портов 13-16 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B364	1319.4346.02
Для портов 17-20 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B365	1319.4352.02
Для портов 21-24 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B366	1319.4369.02
Повышение стабильности опорного генератора	R&S®ZNBT-B4	1332.9477.02
Интерфейс GPIB	R&S®ZNBT-B10	1332.9483.02
Интерфейс для управления внешними устройствами	R&S®ZNBT-B12	1332.9490.02
Дополнительный сменный ЖД, 64 бит для LPW10/11	R&S®ZNBT-B19	1332.9283.xx
Входы для измерений по постоянному току (DC INPUT) (4шт)	R&S®ZNBT-B81	1332.9502.02
Анализ во временной области	R&S®ZNBT-K2	1318.8425.02
Расширенный анализ во временной области	R&S®ZNBT-K20	1319.4400.02
Преобразование частоты (требуется опц. ZVAB-B44 для контроля внешними генераторами через шину IEC/IEEE. 2-й внутренний источник в комплекте, начиная с модели ZNBT8-B112)	R&S®ZNBT-K4	1318.8431.02
Интермодуляционные измерения (требуется опц. ZNBT-K4)	R&S®ZNBT-K14	1318.8448.02
Расширение полос ПЧ до 10 МГц	R&S®ZNBT-K17	1318.8454.02
Разрешающая способность по частоте 1 мГц	R&S®ZNBT-K19	1319.4000.02
Интерфейс для управления сортировщиком (Handler I/O)	R&S®ZNBT-Z14	1326.6640.05
Комплект для установки в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-KN5	1175.3040.00
Кабель управления DIG-IQ для подключения к матрицам	R&S®ZN-B121	1323.9290.00

Блок расширения R&S® ZVAX-TRMxx для анализаторов цепей серии ZVA

Полный контроль сигналов для измерения характеристик активных радиочастотных компонентов

Краткое описание

Совместно с анализатором цепей R&S®ZVA/ZVT¹⁾ обеспечивает возможность формирования сигналов для проведения сложных измерений на активных устройствах. Например, он позволяет проводить измерения в импульсном режиме коэффициента шума приемопередающих модулей (ППМ). Блок расширения R&S®ZVAX-TRM и анализатор цепей R&S®ZVA могут быть использованы для конфигурирования измерительных систем, работающих на частотах до 24/40/50/67 ГГц.



Основные свойства

- | Блок расширения для анализатора цепей R&S®ZVA / ZVT позволяет проводить измерения на приемопередающих модулях, приемниках, передатчиках и усилителях мощности;
- | Базовый блок поддерживает возможность работы с мощностью до +43 дБм;
- | Наличие опций для измерений в импульсном режиме, усиления сигнала, интермодуляционных измерений;
- | Модели R&S®ZVAX-TRM с рабочим диапазоном частот до 24/40/50/67 ГГц;
- | Гибкая конфигурация для работы с требуемыми измерениями;
- | Понятные диалоговые окна для настройки;
- | Автоматическое обнаружение и управления блоком расширения R&S®ZVAX-TRM через USB-интерфейс.

Входящие в состав блока модули

Базовый блок R&S®ZVAX-TRM

Базовый блок R&S®ZVAX-TRM содержит все необходимые для работы интерфейсы и каналы синхронизации, направленные ответители высокой мощности для 1 и 2 портов, а также



порты доступа к трактам генераторов и приемников. В базовой конфигурации R&S®ZVAX-TRM поддерживает двухпортовые измерения с мощностью до 43дБм. Для таких измерений могут понадобиться дополнительные усилители или вентили в тракте генератора. Внешние аттенюаторы могут быть также добавлены в тракт приемника для предотвращения его перегрузки. Эти дополнительные компоненты должны соответствовать конкретной измерительной задаче и поставляться отдельно.

Импульсные модуляторы R&S®ZVAXxxB712/B73

Эти опции расширяют возможности базового блока добавлением импульсных модуляторов в тракты передачи 1, 2 и 3 портов. При наличии этих опций с двухпортовым анализатором R&S®ZVA возможно проводить двусторонние импульсные измерения, а с четырехпортовым R&S®ZVA с двумя или четырьмя источниками сигнала – интермодуляционные измерения в импульсном режиме. Импульсные измерения настраиваются в программном обеспечении анализатора. Импульсные модуляторы контролируются с анализатора через разъем на задней панели или с внешних импульсных генераторов. Каждый импульсный модулятор содержит делитель, позволяющий использовать немодулированный сигнал в качестве опорного.

Усилители выходного сигнала R&S®ZVAXxxB112/B134

Эти опции добавляют по два усилителя в тракты 1 и 2 порта и 3 и 4 порта соответственно. Усилители компенсируют частотно-зависимые потери в блоке R&S®ZVAX-TRM, позволяя достичь мощностей R&S®ZVA на выходе полностью снаряженного R&S®ZVAX-TRM. Более высокие уровни мощности требуют добавления пользовательских усилителей в тракт передачи.

Сумматоры R&S®ZVAXxxB213/B224

Сумматоры кардинально упрощают измерения интермодуляционных составляющих и измерение групповой задержки смесителей, объединяя сигналы 1 и 3, а также 2 и 4 портов. Это позволяет измерять, например, интермодуляционные характеристики приемопередающих модулей в обоих направлениях при наличии четырехпортового R&S®ZVA.

Малошумящие предусилители R&S®ZVAXxxB31/B32

Этими опциями обеспечивается усиление и необходимая фильтрация в измерительных портах 1 и 2 при измерениях устройств с низким КШ (порядка 1) и низким КУ (ниже 20).

Технические характеристики

Максимальная входная мощность на измерительном порте	базовый блок	+43 дБм ¹⁾
Время нарастания		< 10 нс
Отношение уровней во включенном и выключенном состояниях на частоте 10 ГГц		> 60 дБ
Спад импульса	с опциями импульсного модулятора R&S®ZVAXxxB712/B73	тип. 0,05 дБ
Задержка запуска		< 25 нс
Выходная мощность (в зависимости от установленных опций и выходной мощности анализатора цепей R&S®ZVA)	с опциями выходного усилителя R&S®ZVAXxxB112/B134	>15 дБм
Динамический диапазон при наличии всех опций	от 10МГц до 50МГц	> 90 дБ
	от 50МГц до 500МГц	> 105 дБ
	от 500МГц до 24 ГГц	> 120 дБ
	от 24 ГГц до 40 ГГц	> 110 дБ
	от 40 ГГц до 50 ГГц	> 100 дБ
	от 50 ГГц до 67 ГГц	> 90 дБ
Выходная мощность на портах источников при наличии опций B112 и B134, усилители включены, мощность на входе блока -5дБм, при наличии всех опций	от 500МГц до 10ГГц	> 5 дБм
	от 10ГГц до 20ГГц	> 1 дБм
	от 20ГГц до 40 ГГц	> -5 дБм
	от 40 ГГц до 50 ГГц	> -10 дБм
	от 50 ГГц до 67 ГГц	> -18 дБм

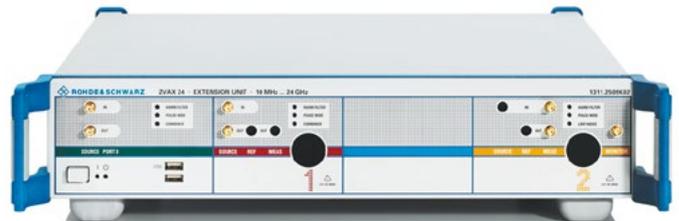
7

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Базовый блок		
Блок расширения для анализаторов цепей R&S®ZVA/ZVT с опцией B16, 10 МГц ... 24 ГГц	R&S®ZVAX-TRM24	1322.6500.24
Блок расширения для анализаторов цепей R&S®ZVA/ZVT с опцией B16, 10 МГц ... 40 ГГц	R&S®ZVAX-TRM40	1322.6500.40
Блок расширения для анализаторов цепей R&S®ZVA/ZVT с опцией B16, 10 МГц ... 50 ГГц	R&S®ZVAX-TRM50	1322.6500.50
Блок расширения для анализаторов цепей R&S®ZVA/ZVT с опцией B16, 10 МГц ... 67 ГГц	R&S®ZVAX-TRM67	1322.6500.67
Опции		
Маломощный предусилитель измерительного порта 1 для R&S®ZVAX-TRM24	R&S®ZVAX24B31	1322.7020.24
Маломощный предусилитель измерительного порта 2 для R&S®ZVAX-TRM24	R&S®ZVAX24B32	1322.7036.24
Импульсные модуляторы для формирования импульсных сигналов на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM24	R&S®ZVAX24B712	1322.6969.24
Импульсный модулятор для формирования импульсных сигналов на порте 3 анализатора цепей или порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM24 (при наличии опции B213)	R&S®ZVAX24B73	1322.6975.24
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM24	R&S®ZVAX24B112	1322.6981.24
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 3 и 4 анализатора цепей или портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM24 (при наличии опций B213/B224)	R&S®ZVAX24B134	1322.6998.24
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM24 (SRC 1 + 3)	R&S®ZVAX24B213	1322.7007.24
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM24 (SRC 2 + 4)	R&S®ZVAX24B224	1322.7013.24
Маломощный предусилитель измерительного порта 1 для R&S®ZVAX-TRM40	R&S®ZVAX40B31	1322.7020.40
Маломощный предусилитель измерительного порта 2 для R&S®ZVAX-TRM40	R&S®ZVAX40B32	1322.7036.40
Импульсные модуляторы для формирования импульсных сигналов на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM40	R&S®ZVAX40B712	1322.6969.40
Импульсный модулятор для формирования импульсных сигналов на порте 3 анализатора цепей или порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM40 (при наличии опции B213)	R&S®ZVAX40B73	1322.6975.40
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM40	R&S®ZVAX40B112	1322.6981.40
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 3 и 4 анализатора цепей или портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM40 (при наличии опций B213/B224)	R&S®ZVAX40B134	1322.6998.40
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM40 (SRC 1 + 3)	R&S®ZVAX40B213	1322.7007.40
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM40 (SRC 2 + 4)	R&S®ZVAX40B224	1322.7013.40
Маломощный предусилитель измерительного порта 1 для R&S®ZVAX-TRM50	R&S®ZVAX50B31	1322.7020.50
Маломощный предусилитель измерительного порта 2 для R&S®ZVAX-TRM50	R&S®ZVAX50B32	1322.7036.50
Импульсные модуляторы для формирования импульсных сигналов на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM50	R&S®ZVAX50B712	1322.6969.50
Импульсный модулятор для формирования импульсных сигналов на порте 3 анализатора цепей или порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM50 (при наличии опции B213)	R&S®ZVAX50B73	1322.6975.50
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM50	R&S®ZVAX50B112	1322.6981.50
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 3 и 4 анализатора цепей или портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM50 (при наличии опций B213/B224)	R&S®ZVAX50B134	1322.6998.50
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM50 (SRC 1 + 3)	R&S®ZVAX50B213	1322.7007.50
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM50 (SRC 2 + 4)	R&S®ZVAX50B224	1322.7013.50
Маломощный предусилитель измерительного порта 1 для R&S®ZVAX-TRM67	R&S®ZVAX67B31	1322.7020.67
Маломощный предусилитель измерительного порта 2 для R&S®ZVAX-TRM67	R&S®ZVAX67B32	1322.7036.67
Импульсные модуляторы для формирования импульсных сигналов на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM67	R&S®ZVAX67B712	1322.6969.67
Импульсный модулятор для формирования импульсных сигналов на порте 3 анализатора цепей или порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM67 (при наличии опции B213)	R&S®ZVAX67B73	1322.6975.67
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM67	R&S®ZVAX67B112	1322.6981.67
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 3 и 4 анализатора цепей или портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM67 (при наличии опций B213/B224)	R&S®ZVAX67B134	1322.6998.67
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM67 (SRC 1 + 3)	R&S®ZVAX67B213	1322.7007.67
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM67 (SRC 2 + 4)	R&S®ZVAX67B224	1322.7013.67
Принадлежности		
Набор для установки в стойку 19" блока расширения R&S®ZVAX-TRMxx (включая набор укороченных жестких соединительных ВЧ-кабелей)	R&S®ZZA-ZVAX	1325.1422.xx xx = 24/40/50/67

Блок расширения ZVAX24 для анализаторов цепей серии ZVA

Блок расширения для анализаторов цепей R&S®ZVA упрощает сложные измерения с активными устройствами, такими как усилители. В зависимости от задач измерений, его конфигурация может быть настроена с использованием сумматоров, фильтров гармоник, импульсных модуляторов или согласователей высокой мощности. Блок управляется посредством графического интерфейса пользователя R&S®ZVA. Комплекс анализатора R&S®ZVA и блока R&S®ZVAX24 является полностью интегрированным единым модулем. Однако если в лаборатории используется несколько анализаторов R&S®ZVA, они могут использовать блок расширения совместно. Это обеспечивает оптимальное использование капиталовложений.



Блок расширения		
Блок расширения от 10 МГц до 24 ГГц (требуется опция R&S®ZVA-B16)	R&S®ZVAX24	1311.2509.02
Контрольный выход для порта 2 от 500 МГц до 24 ГГц (требуется опция R&S®ZVAX24)	R&S®ZVAX-B210	1311.2521.02

Конфигурация и технические характеристики

Название	Тип устройства, опции	Диапазон частот
Модуль расширения	R&S®ZVAX24	10 МГц - 24 ГГц
Отключаемый малошумящий предусилитель для порта 2	R&S®ZVAX-B203	
Контрольный выход для порта 2	R&S®ZVAX-B210	500 МГц - 24 ГГц
Сплиттер	R&S®ZVAX-B211	10 МГц - 24 ГГц
Фильтр гармоник в канале источника для порта 1	R&S®ZVAX-B251	1 ГГц - 23 ГГц
Фильтр гармоник в канале приемника для порта 2	R&S®ZVAX-B252	1 ГГц - 23 ГГц
Фильтр гармоник в канале источника для порта 3	R&S®ZVAX-B253	1 ГГц - 23 ГГц
Импульсный модулятор в канале источника для порта 1	R&S®ZVAX-B271	10 МГц - 24 ГГц
Импульсный модулятор в канале приемника для порта 2	R&S®ZVAX-B272	10 МГц - 24 ГГц
Импульсный модулятор в канале источника для порта 3	R&S®ZVAX-B273	10 МГц - 24 ГГц
Направленный ответвитель большой мощности для порта 1	R&S®ZVAX-B291	10 МГц - 24 ГГц
Направленный ответвитель большой мощности для порта 2	R&S®ZVAX-B292	10 МГц - 24 ГГц

Преобразователи частоты. Серии R&S®ZVA-Z и R&S®ZCxxx

Анализ электрических цепей
в диапазоне частот от 50 до 500 ГГц



7 Краткое описание

Измерения на миллиметровых волнах в диапазонах V, E, W, F, D, G, J и Y в диапазоне от 50 до 500 ГГц

Преобразователи частоты (конвертеры) Rohde&Schwarz обеспечивают проведение анализа электрических цепей в диапазоне частот от 50 до 500 ГГц с использованием анализаторов цепей R&S®ZVA24/40/50/67 или R&S®ZVT20. Отличаясь высоким динамическим диапазоном, эти преобразователи устанавливают новые стандарты. Более того, они легко монтируются, очень удобны в работе и обеспечивают быстрое проведение измерений.

Семейство преобразователей

Наименование	Диапазон частот	Тип волновода	Выходная мощность	Динамический диапазон
R&S®ZVA-Z75	50-75 ГГц	WR15	+4 дБмВт	>90 (110) дБ
R&S®ZVA-Z90	60-90 ГГц	WR12	+10 дБмВт	>100 (115) дБ
R&S®ZVA-Z110	75-110 ГГц	WR10	+10 дБмВт	>100 (110) дБ
R&S®ZVA-Z110E			0 дБмВт	>95 (110) дБ
R&S®ZVA-Z140	90-140 ГГц	WR08	+3 дБмВт	>85 (105) дБ
R&S®ZC170	110-170 ГГц	WM-1651	+9 дБмВт	>90 (105) дБ
R&S®ZC220	140-220 ГГц	WM-1295	(0...+2) дБмВт	>100 (115) дБ
R&S®ZC330	220-330 ГГц	WM-864	(-8...-9) дБмВт	>100 (115) дБ
R&S®ZVA-Z500	325-500 ГГц	WR02/WR2.2	(-27...-22) дБмВт	>70 (90) дБ

Основные свойства

- ┃ Автоматическая установка параметров;
- ┃ Многопортовые измерения;
- ┃ Изменяемая выходная мощность;
- ┃ Импульсные измерения;
- ┃ Простота использования.

Характерные особенности

Автоматическая установка параметров

Преобразователи частоты полностью интегрируются в ПО анализаторов R&S®ZVA/ZVT с помощью опции управления R&S®ZVA-K8. Нужно просто выбрать тип преобразователя, и анализатор автоматически установит максимальные границы частот подходящего частотного диапазона и все необходимые настройки параметров. Опция управления преобразователями также включает в себя опцию преобразования частоты R&S®ZVA-K4, которую не нужно покупать

дополнительно, если потребуется провести измерение с преобразованием частоты в отсутствие преобразователей. Анализаторы должны быть оборудованы разъемами для прямого доступа к генератору/приемнику (опция R&S®ZVxx-B16), а при использовании преобразователя R&S®ZVA-Z110E, дополнительно необходима опция внешнего контроля аттенюатором (R&S®ZVA-B8).

Двухпортовые и многопортовые измерения

Для настройки отдельного преобразователя необходимо по крайней мере два источника сигналов: источник РЧ-сигнала и источник сигнала гетеродина LO. Любой анализатор цепей R&S®ZVA с четырьмя портами или R&S®ZVT20 с тремя портами, оснащенные двумя внутренними источниками, обеспечат проведение 2-портовых измерений. Для этого потребуется только 1 анализатор электрических цепей, 2 преобразователя частоты и тестовые кабели – никаких дополнительных устройств не требуется! (При использовании 2-портового анализатора цепей R&S®ZVA потребуется внешний генератор для формирования сигналов гетеродина).



Многопортовые устройства (например, ответвители) могут тестироваться с использованием 3 или 4 преобразователей. Схема измерений может строиться на базе анализатора R&S®ZVA, внешнего генератора (например, R&S®SMF100A) и преобразователей для каждого из измерительных портов.

В свою очередь, анализатор R&S®ZVT20 с 5 или 6 портами, также обеспечит возможность проведения 4-портовых измерений (в измерительную установку будет входить до 4 преобразователей), для которых не потребуется использовать какое-либо внешнее оборудование.

Изменяемая выходная мощность

В некоторых случаях, например при испытаниях малошумящих усилителей, существует опасность перегрузки устройства. Для предотвращения данного режима необходимо иметь возможность уменьшения уровня выходной мощности. В зависимости от модели преобразователя частоты, ослабление выходной мощности можно осуществлять либо уменьшая уровень входной мощности, либо вручную, с помощью винта управления в верхней части преобразователя, либо (только в преобразователе R&S®ZVA-Z110E) при помощи электронной регулировки мощности.

Импульсные измерения

Измерительные установки с использованием преобразователей также могут работать в импульсном режиме: испытываемые устройства могут тестироваться с помощью метода измерения средних параметров импульса, метода измерения точечных параметров импульса или, например, с помощью опции импульсных измерений R&S®ZVA-K7/B7, способной генерировать импульсные последовательности в диапазоне до 500 ГГц с разрешением 12,5 нс.

Простота использования

Волноводные разъемы преобразователя располагаются на выдвижном стержне, облегчающем работу с ним. Винтовые стыки фланцев легкодоступны. В результате калибровка и подсоединение испытываемых устройств значительно упрощается. Преобразователи могут быть установлены на четыре или три ножки, высота которых регулируется, значительно облегчая регулировку фланца от измерительного порта. Преобразователи поставляются с двумя SMA-кабелями для сигналов reference и measurement и специализированным волноводным адаптером, обеспечивающим возможность использования калибровочных наборов от других производителей и эффективной защиты волноводных разъемов преобразователей от износа.

В ногу со временем

Новые модули R&S®ZCxx с улучшенными характеристиками по выходной мощности и динамическому диапазону пришли на смену предыдущим моделям. Частота ПЧ до 2 ГГц расширила возможности работы с радиоимпульсами, встроенный механический аттенюатор также обеспечивает затухание от 0 до 40 дБ, а линейная зависимость выходного уровня от входного дает возможность варьировать уровень еще на 70 дБ.



7

Новый дизайн корпусов (в том числе и с возможностью установки боком) дает больше возможностей по монтажу конвертеров на зондовые станции и в другие измерительные установки.



Калибровка

Калибровка анализаторов цепей в измерительных установках с преобразователями частоты выполняется с помощью калибровочных наборов R&S®ZV-WRxx. (информацию см. в разделе «Волноводные калибровочные наборы R&S®ZV-WRxx»). Калибровочные данные сохраняются в анализаторе и загружаются автоматически.

Краткие технические характеристики

Наименование преобразователя	Тип волновода	Тип разъема противоскользящий фланец	Диапазон частот	Диапазон входной мощности	Выходная мощность при входной мощности +7 дБмВт с R&S®ZVA/ZVT	Ослабление выходной мощности			Динамический диапазон
						Аттенуатор с ручной регулировкой	Уменьшение входной мощности	Электронная регулировка	
R&S®ZVA-Z75	WR15	Прецизионный волноводный фланец, совместимый с UG387/U-M	50-75 ГГц	от +5 до +10 дБм	+4 дБмВт	от 0 до 40 дБ	-	-	>90 дБ, тип. 110 дБ
R&S®ZVA-Z90	WR12		60-90 ГГц	от -15 до +10 дБм	+10 дБмВт	-	от 0 до 70 дБ	-	>100 дБ, тип. 115 дБ
R&S®ZVA-Z110	WR10		75-110 ГГц	от -15 до +10 дБм	+10 дБмВт	от 0 до 40 дБ	от 0 до 70 дБ	-	>100 дБ, тип. 110 дБ
R&S®ZVA-Z110E				от +4 до +10 дБм	0 дБмВт	-	-	от 0 до 25 дБ	>95 дБ, тип. 110 дБ
R&S®ZVA-Z140	WR08		90-140 ГГц	от +4 до +10 дБм	+3 дБмВт	от 0 до 40 дБ	-	-	>85 дБ, тип. >105 дБ
R&S®ZC170	WM-1651		110-170 ГГц	от -15 до +10 дБм	+9 дБмВт	от 0 до 40 дБ	-	-	>90 дБ, тип. >105 дБ
R&S®ZC220	WM-1295 (WR05)		140-220 ГГц	от -15 до +10 дБм	(0...+2) дБмВт	от 0 до 40 дБ	см. специф.	-	>100 дБ, тип. 115 дБ
R&S®ZC330	WM-864 (WR03)		220-330 ГГц	от -15 до +10 дБм	(-8...-9) дБмВт	от 0 до 40 дБ	см. специф.	-	>100 дБ, тип. 115 дБ
R&S®ZVA-Z500	WR02/WR2.2		325-500 ГГц	от +4 до +10 дБм	(-27...-22) дБмВт	от 0 до 40 дБ	-	-	>70 дБ, тип. >90 дБ

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Преобразователь частоты WR15, от 50 до 75 ГГц	R&S®ZVA-Z75	1307.7400.02
Преобразователь частоты WR12, от 60 до 90 ГГц	R&S®ZVA-Z90	1322.3024.02
Преобразователь частоты WR10, от 75 до 110 ГГц	R&S®ZVA-Z110	1307.7000.03
Преобразователь частоты WR10, от 75 до 110 ГГц	R&S®ZVA-Z110E	1307.7000.40
Преобразователь частоты WR08, от 90 до 140 ГГц	R&S®ZVA-Z140	1307.7800.02
Преобразователь частоты WM-1651, от 110 до 170 ГГц	R&S®ZC170	1323.7630.02
Преобразователь частоты WM-1295, от 140 до 220 ГГц	R&S®ZC220	1323.7646.02
Преобразователь частоты WM-1295, от 220 до 330 ГГц	R&S®ZC330	1323.7669.02
Преобразователь частоты WR02, от 325 до 500 ГГц	R&S®ZVA-Z500	1317.0520.02
ПО для управления преобразователями R&S®ZVA24, 40, 50, 67 и ZVT20, включая R&S®ZVA-K4	R&S®ZVA-K8	1307.7022.02
Электронная регулировка мощности (для R&S®ZVA-Z110E) при использовании с R&S®ZVA24, 40, 50, 67	R&S®ZVA-B8	1307.6026.02
Волноводный калибровочный набор WR15 (без скользящего согласования), от 50 до 75 ГГц	R&S®ZV-WR15	1307.7500.30
Волноводный калибровочный набор WR15 (со скользящим согласованием), от 50 до 75 ГГц	R&S®ZV-WR15	1307.7500.31
Волноводный калибровочный набор WR12 (без скользящего согласования), от 60 до 90 ГГц	R&S®ZV-WR12	1307.7700.10
Волноводный калибровочный набор WR12 (со скользящим согласованием), от 60 до 90 ГГц	R&S®ZV-WR12	1307.7700.11
Волноводный калибровочный набор WR10 (без скользящего согласования), от 75 до 110 ГГц	R&S®ZV-WR10	1307.7100.10
Волноводный калибровочный набор WR10 (со скользящим согласованием), от 75 до 110 ГГц	R&S®ZV-WR10	1307.7100.11
Волноводный калибровочный набор WR08 (без скользящего согласования), от 90 до 140 ГГц	R&S®ZV-WR08	1307.7900.10
Волноводный калибровочный набор WR08 (со скользящим согласованием), от 90 до 140 ГГц	R&S®ZV-WR08	1307.7900.11
Волноводный калибровочный набор WR06 (без скользящего согласования), от 110 до 170 ГГц	R&S®ZV-WR06	1311.8807.10
Волноводный калибровочный набор WR06 (со скользящим согласованием), от 110 до 170 ГГц	R&S®ZV-WR06	1311.8807.11
Волноводный калибровочный набор WR05 (без скользящего согласования), от 140 до 220 ГГц	R&S®ZV-WR05	1307.8106.10
Волноводный калибровочный набор WR05 (со скользящим согласованием), от 140 до 220 ГГц	R&S®ZV-WR05	1307.8106.11
Волноводный калибровочный набор WR03 (без скользящего согласования), от 220 до 325 ГГц	R&S®ZV-WR03	1307.7300.30
Волноводный калибровочный набор WR03 (со скользящим согласованием), от 220 до 325 ГГц	R&S®ZV-WR03	1307.7300.31
Волноводный калибровочный набор WR02 (без скользящего согласования), от 325 до 500 ГГц	R&S®ZV-WR02	1314.5550.10
Ящик для транспортировки (для преобразователей R&S®ZCxxx)	R&S®ZCSTC	1323.7730.00
Источник питания преобразователей R&S®ZCxxx	R&S®ZCPS	1325.6101.02
Комплект адаптеров (для использования с R&S®ZVA24 (модель. 28) или R&S®ZVA40 (модель 48))	R&S®ZCAK	1323.7746.24
Комплект адаптеров (для использования с R&S®ZVA50)	R&S®ZCAK	1323.7746.50
Комплект адаптеров (для использования с R&S®ZVA67)	R&S®ZCAK	1323.7746.67
Тарированный ключ для волноводного фланца	R&S®ZV-Z1000	1314.5467.02
Угловой ключ для волноводного фланца	R&S®ZCAW	1175.1960.00

Устройства расширения количества портов (матрицы переключений) R&S®ZN-Z84 и R&S®ZN-Z85

Устройства расширения портов (Матрицы переключений или Коммутационные матрицы) представляют собой много-портовые модули коммутации для увеличения количества измерительных портов (до 48) векторных анализаторов цепей ZNB/ZNBТ8. Матрицы конструктивно выполнены на основе твердотельных переключателей, имеют отличное согласование портов, низкие вносимые потери и позволяют проводить полные перекрестные измерения: S-параметров, волновых величин и отношений. Данные решения могут быть использованы при разработке и тестировании делителей и сумматоров, переключателей, сложных антенных систем и других многопортовых устройств.

Конфигурация и технические характеристики	
Диапазон частот	
R&S®ZN-Z84	от 10 МГц до 8,5 ГГц
R&S®ZN-Z85	от 10 МГц до 20 ГГц
Импеданс	50 Ω
Тип разъемов для подключения к ВАЦ	SMA-female (гнездо)
Повреждающий уровень СВЧ	+23 дБм
Повреждающий уровень постоянного напряжения	12 В
Тип измерительных портов	SMA-female (гнездо)
Количество портов у ВАЦ	2 или 4 в зависимости от модели
Количество измерительных портов	6 (2 портовый ВАЦ) ZN-Z84 или ZN-Z85
	12 (2 портовый ВАЦ) ZN-Z84, B22
	12 (4 портовый ВАЦ) ZN-Z84, B24 или ZN-Z85 B24
	18 (2 портовый ВАЦ) ZN-Z84, B32
	18 (4 портовый ВАЦ) ZN-Z84, B34
24 (2 портовый ВАЦ) ZN-Z84, B42	
24 (4 портовый ВАЦ) ZN-Z84, B44	
Время переключения	<1 мс (ном.) через USB
	<2 мс (ном.) через LAN
	<100 мкс (ном.) прямое подключение



Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Матрица переключения: 6 портов, 8.5 ГГц, 2-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z84	1319.4500.02
Матрица переключения: 6 портов, 20 ГГц, 2-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z85	1326.4777.02
Опции и принадлежности		
Дополнительные порты 7-12, 2-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z84 B22	1319.4969.22
Дополнительные порты 7-12, 4-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z84 B24	1319.4969.24
Дополнительные порты 13-18, 2-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z84 B32	1319.4969.32
Дополнительные порты 13-18, 4-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z84 B34	1319.4969.34
Дополнительные порты 19-24, 2-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z84 B42	1319.4969.42
Дополнительные порты 19-24, 4-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z84 B44	1319.4969.44
Дополнительные порты 7-12, 4-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z85 B24	1326.4831.24
Полужесткие кабели N(m)-3.5мм(m), 10 МГц - 8.5 ГГц для подключения 2 модулей ZN-Z84 к 4-портовому ZNB4 или ZNB8	R&S®ZN-Z28	1326.6605.02
Кабель управления R&S DIG-IQ для подключения к анализаторам ZNB/T (в анализаторах необходима опция ZNB-B12)	R&S®ZNB-B121	1323.9290.00

7



Измерительные кабели.

Гарантированные уровни надёжности, повторяемости и точности результатов



Измерительные кабели обеспечивают необходимое соединение при использовании анализатора цепей совместно с различным дополнительным испытательным оборудованием.

7 Компания Rohde&Schwarz предлагает широкий выбор фазостабильных кабелей, гарантирующих требуемые уровни надёжности, повторяемости и точности результатов. Специальная технология обеспечивает защиту от чрезмерного изгиба, при этом не уменьшая гибкость кабелей, необходимую для проведения измерений.

Кабели серии ZV-Z9x специально предназначены для прецизионных измерений, где требуется повышенная фазовая стабильность и механическая гибкость. Полужесткие кабели общего назначения серии ZV-Z19x подходят для большинства прикладных задач. Обе серии измерительных кабелей выпускаются под различные диапазоны частот, типы ВЧ-разъемов и различных длин.

Точность измерений

Результат любого измерения подвержен неопределенности, характеризующейся ожидаемым статистическим отклонением измеренных значений от их истинного значения. Одним из типов измерительной неопределенности являются Случайные ошибки измерений – для них возможно только статистическое описание, и они не поддаются систематической коррекции. Важным фактором для снижения случайных ошибок измерений является повторяемость, описывающая корреляцию между последовательными измерениями. Здесь существенное значение имеет не только качество кабелей. При затягивании соединительных гаек разъемов следует использовать динамометрический (тарированный) ключ. В процессе присоединения разъема нужно затягивать только гайку. Вращение разъема вызовет ненужное напряжение в контактах разъема, что может привести к повышенному износу. Кроме соединительных разъемов, влияние на повторяемость измерений оказывают используемые измерительные кабели.

Краткие технические характеристики и информация для заказа

Частотный диапазон	Тип разъема для подключения к ВАЦ	Тип разъема для подключения к ИУ	Длина	Минимальный радиус изгиба	Фазовая стабильность	Наименование	Код заказа
от 0 до 3 ГГц	N (вилка) 75 Ω	N (вилка) 75 Ω	610 мм (24")	Нет данных	Нет данных	R&S®ZV-Z194	1306.4542.24
	N (вилка) 75 Ω	N (вилка) 75 Ω	914 мм (36")	Нет данных	Нет данных	R&S®ZV-Z194	1306.4542.36
от 0 до 8 ГГц	N (вилка)	N (розетка)	1 м	Нет данных	Нет данных	R&S®FSH-Z320 бронированный	1309.6600.00
	N (вилка)	N (розетка)	3 м	Нет данных	Нет данных	R&S®FSH-Z321 бронированный	1309.6617.00
от 0 до 18 ГГц	N (вилка) прецизионный	N (вилка) прецизионный	635 мм (25")	57 мм (2,25")	< 2,8°	R&S®ZV-Z91	1301.7572.25
	N (вилка) прецизионный	N (вилка) прецизионный	965 мм (38")	57 мм (2,25")	< 5,2°	R&S®ZV-Z91	1301.7572.38
	N (вилка) прецизионный	N (вилка) прецизионный	610 мм (24")	26 мм (1")	< 4,7°	R&S®ZV-Z191	1301.4507.24
	N (вилка) прецизионный	N (вилка) прецизионный	914 мм (36")	26 мм (1")	< 4,7°	R&S®ZV-Z191	1301.4507.36
	N (вилка) прецизионный	3,5 мм (вилка) повыш. прочности	635 мм (25")	57 мм (2,25")	< 2,8°	R&S®ZV-Z92	1301.7589.25
	N (вилка) прецизионный	3,5 мм (вилка) повыш. прочности	965 мм (38")	57 мм (2,25")	< 5,2°	R&S®ZV-Z92	1301.7589.38
	N (вилка) прецизионный	3,5 мм (вилка)	610 мм (24")	26 мм (1")	< 4,7°	R&S®ZV-Z192	1301.4513.24
	N (вилка) прецизионный	3,5 мм (вилка)	914 мм (36")	26 мм (1")	< 4,7°	R&S®ZV-Z192	1301.4513.36
от 0 до 26,5 ГГц	3,5 мм (розетка) повыш. прочности	3,5 мм (вилка) повыш. прочности	635 мм (25")	57 мм (2,25")	< 3,9°	R&S®ZV-Z93	1301.7595.25
	3,5 мм (розетка) повыш. прочности	3,5 мм (вилка) повыш. прочности	965 мм (38")	57 мм (2,25")	< 7,4°	R&S®ZV-Z93	1301.7595.38
	3,5 мм (розетка)	3,5 мм (вилка)	610 мм (24")	26 мм (1")	< 6,6°	R&S®ZV-Z193	1306.4520.24
	3,5 мм (розетка)	3,5 мм (вилка)	914 мм (36")	26 мм (1")	< 6,6°	R&S®ZV-Z193	1306.4520.36
	3,5 мм (розетка)	3,5 мм (вилка)	1524 мм (60")	26 мм (1")	Нет данных	R&S®ZV-Z193	1306.4520.60
	3,5 мм (вилка)	3,5 мм (вилка)	1524 мм (60")	26 мм (1")	Нет данных	R&S®ZV-Z193	1306.4520.61
	3,5 мм (вилка)	3,5 мм (вилка)	635 мм (25")	57 мм (2,25")	< 3,7°	R&S®ZV-Z95	1301.7608.25
от 0 до 40 ГГц	2,92 мм (розетка) повыш. прочности	2,92 мм (вилка) повыш. прочности	965 мм (38")	57 мм (2,25")	< 7,3°	R&S®ZV-Z95	1301.7608.38
	2,92 мм (розетка) повыш. прочности	2,92 мм (вилка) повыш. прочности	610 мм (24")	26 мм (1")	< 9,6°	R&S®ZV-Z195	1306.4536.24
	2,92 мм (розетка)	2,92 мм (вилка)	914 мм (36")	26 мм (1")	< 9,6°	R&S®ZV-Z195	1306.4536.36
	2,4 мм (розетка) повыш. прочности	2,4 мм (вилка) повыш. прочности	635 мм (25")	57 мм (2,25")	< 8,0°	R&S®ZV-Z97	1301.7637.25
от 0 до 50 ГГц	2,4 мм (розетка)	2,4 мм (вилка)	610 мм (24")	26 мм (1")	< 11,8° (тип.6°)	R&S®ZV-Z197	1306.4571.24
	2,4 мм (розетка)	2,4 мм (вилка)	914 мм (36")	26 мм (1")	< 11,8° (тип.6°)	R&S®ZV-Z197	1306.4571.36
	1,85 мм (розетка) повыш. прочности	1,85 мм (вилка) повыш. прочности	635 мм (25")	57 мм (2,25")	< 8,5°	R&S®ZV-Z96	1301.7614.25
от 0 до 67 ГГц	1,85 мм (розетка)	1,85 мм (вилка)	610 мм (24")	26 мм (1")	< 14,6° (тип.8°)	R&S®ZV-Z196	1306.4559.24
	1,85 мм (вилка)	1,85 мм (вилка)	610 мм (24")	26 мм (1")	< 14,6° (тип.8°)	R&S®ZV-Z196	1306.4559.25
	1,85 мм (розетка)	1,85 мм (вилка)	914 мм (36")	26 мм (1")	Нет данных	R&S®ZV-Z196	1306.4559.36
	1,85 мм (вилка)	1,85 мм (вилка)	914 мм (36")	26 мм (1")	Нет данных	R&S®ZV-Z196	1306.4559.37
	1,00 мм (розетка)	1,00 мм (вилка)	160 мм (6")	Нет данных	Нет данных	R&S®ZV-Z198	1306.4565.06

Калибровочные наборы. Поверочные наборы.

Механические наборы R&S®ZV-Z218/-Z224/-Z229/-Z235/-Z270 являются утвержденным типом средств измерений, вследствие чего могут применяться для поверки скалярных и векторных анализаторов цепей.



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 52112-12, 56592-14

Наборы калибровочных и поверочных мер предназначены для калибровки и проверки анализаторов цепей и, соответственно, необходимы для достижения высокой точности измерений. Компания Rohde&Schwarz предлагает целый ряд коаксиальных и волноводных, механических и электронных наборов (комплектов). Наборы имеют разное конструктивное исполнение и, главным образом, призваны обеспечить различные техники (методы) калибровки под индивидуальные требования пользователей.

Точность измерений

Результат любого измерения подвержен неопределенности, характеризуемой ожидаемым статистическим отклонением измеренных значений от их истинного значения. Одним из типов измерительной неопределенности являются Систематические ошибки измерений – Такие ошибки возникают воспроизводимым образом и могут быть скорректированы с помощью надлежащих вычислительных процедур. Однако полная коррекция невозможна из-за случайных флуктуаций, накладывающихся на результаты измерений.

Параметры искажающих цепей могут быть обозначены как компоненты ошибки. Математическая компенсация влияния искажающей цепи представляет собой коррекцию системной ошибки, зависящая от точности определения компонентов ошибки, для определения которых применяется процедура, известная как Калибровка. На измерительной установке (анализатор цепей с кабелями измерительных портов и, возможно, с адаптерами или с тестовыми приспособлениями) последовательно выполняется несколько предварительных измерений, входящих в набор Калибровочных стандартов. Стандарты представляют собой устройства с известными параметрами (описываются с помощью специальных коэффициентов (или комплексных S-параметров), и хранятся на USB-носителе). Каждая конкретная техника (метод) калибровки определяет, какие параметры применяемых стандартов должны быть заранее известны, и должны быть введены в анализатор цепей. Впоследствии, в цепочке обработки информации, рассчитываются скорректированные значения измеряемых параметров уже самого тестируемого устройства (ТУ).

Из множества калибровочных стандартов упомянем некоторые: Нагрузка короткого замыкания (КЗ) (short – “S”); На-



грузка холостого хода (XX) (open – “O”); Согласованная нагрузка (СН) (match – “M”); Проходной переход (through – “T”); Неизвестный проходной переход (unknown – “U”); Отражение (reflect – “R”); Линия (line – “L”) и т.д. После этого становятся понятны аббревиатуры различных техник (методов) калибровки и используемые в них меры: OSM, TOSM, UOSM, TRL... В процессе использования калибровочного набора нагрузки должны прикручиваются к опорной плоскости измерительной установки с определенным усилием. Это обеспечивается применением специального тарированного ключа. Без выполнения указанного требования точность калибровки и последующих измерений может оказаться существенно ниже ожидаемой.

Механические наборы для калибровки.

Компания Rohde&Schwarz выпускает коаксиальные механические калибровочные наборы (комплекты) для диапазона частот вплоть до 110 ГГц для трактов 1 мм/ 1,85 мм/ 2,4 мм/ 2,92 мм/ 3,5 мм и N (с импедансом 50Ω и 75Ω). В зависимости от модели, наборы имеют не только разное конструктивное исполнение, но и различные варианты описания характеристических данных и коэффициентов. В комбинированных наборах FSH-Z28/29 и ZV-Z1xx все меры заключены в одном компактном корпусе, и поэтому прекрасно подойдут для работы в полевых условиях или для выполнения повседневных измерений. Серия наборов ZV-Z2xx, помимо мер XX, КЗ, СН, и Перемычки, имеет тарированный ключ и USB-носитель с индивидуальными, измеренными с высокой точностью, действительными значениями S-параметров мер. Эти значения могут автоматически учитываться при калибровке анализаторов цепей.



Автоматические модули калибровки.

Автоматические (электронные) модули калибровки позволяют исключить долгий по времени, и подверженный ошибкам, процесс ручного переключения между различными калибровочными стандартами. Быстрая скорость калибровки и меньший механический износ – особенно выгодны в сфере производства. В процессе калибровки модули управляются анализатором цепей через интерфейс USB. После подключения USB-кабеля анализатор автоматически обнаруживает модуль калибровки и он готов к работе. Поскольку автоматическое калибровочное оборудование имеет возможность внутреннего сохранения характеристических данных, нет необходимости переносить эти данные, что исключает риск путаницы. В арсенале компании Rohde&Schwarz имеются модули с количеством портов от 2-х до 24-х и с соединителями 1,85 мм/ 2,4 мм/ 2,92 мм/ 3,5 мм/ N и 7/16. Отличительной особенностью модулей серии ZN-Z51 является наличие сменной microSD-карты, на которой пользователь может сохранять необходимые характеристические данные, а также (для моделей .72 и .74) возможна индивидуальная (в том числе смешанная) конфигурация разъемов каждого порта.

7



Волноводные калибровочные наборы.

Механические наборы данного типа позволяют проводить калибровку анализаторов электрических цепей в измерительных установках с преобразователями частоты. Меры калибровочного набора обеспечивают проведение всех видов однопортовой и двухпортовой калибровки анализатора цепей, кроме калибровки TNA.



Поверочные наборы.

Проверка (верификация) – совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений предопределённым эталонным характеристикам (требованиям). При выполнении исключительно прецизионных измерений ограничивающим фактором, влияющим на точность коррекции системной ошибки, выступает не-

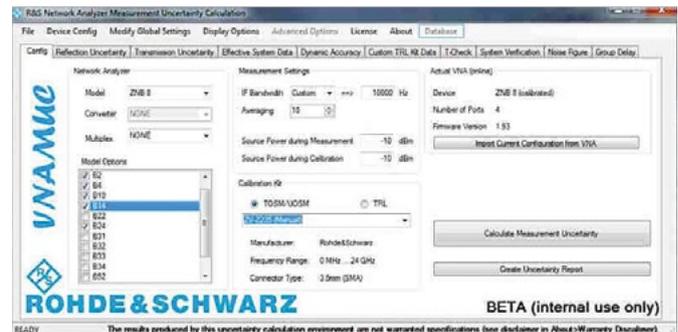
определенность, с которой мы знаем характеристические данные стандартов калибровки. Естественно, что инженеры должны обладать инструментом для обнаружения ошибочных калибровок, возникающих как результат: ошибок оператора, дефектов в анализаторах цепей и поврежденных стандартов.

Для этих целей компания Rohde&Schwarz предлагает использовать двухпортовые проходные нагрузки типа R&S®ZV-Z3xx (T-Checker) – как мощный и чувствительный инструмент для отслеживания эффектов дрейфа и экспресс-проверки качества применяемой калибровки. Кроме этого, данные устройства могут использоваться в качестве мер сравнения.



В свою очередь наборы мер R&S®ZV-Z4xx сочетают в себе удобство использования однопортовых мер (расогласованная нагрузка и короткозамыкатель со смещением – аналогично аттестованным для поверки калибровочным наборам ZV-Z2xx), с классическим подходом к поверочным наборам для анализаторов цепей (аттенюатор и расогласованная ступенчатая линия). При этом ступенчатая линия выполнена с поддержкой, а точность воспроизведения коэффициентов передачи и отражения этой линии и остальных мер обеспечивается прямым измерением электрических параметров на эталоне немецкого метрологического института PTB. Результаты измерений поставляются на USB-карте в составе наборов.

Дополняет данные изделия программное обеспечение R&S®VNAMEUC. Данное ПО проводит расчет погрешностей измерения коэффициентов передачи и отражения для конкретных условий применения анализаторов цепей (тип прибора, полоса фильтра ПЧ, тип калибровочного набора и т. д.), а также погрешностей для измерения КШ и ГВЗ. Основная область применения поверочных наборов мер и данного ПО – метрологическое обеспечение анализаторов цепей.



Информация для заказа

Частотный диапазон	Тип разъема	Описание	Наименование	Код заказа
Механические наборы для калибровки				
от 0 до 3 ГГц	N (вилка), 75Ω	Прецизионная согласованная нагрузка: непрерывная мощность до 1 Вт	R&S®RNA	1028.4994.72
	N (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка (вилка-вилка, розетка-розетка)	R&S®ZCAN	0800.8515.52
	N (вилка и розетка каждый), 75Ω	XX, K3, CH, перемычка (вилка-вилка, розетка-розетка)	R&S®ZCAN	0800.8515.72
от 0 до 3,6 ГГц	N (вилка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03
от 0 до 8 ГГц	N (вилка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH	R&S®FSH-Z28	1300.7810.03
от 0 до 9 ГГц	N (вилка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZV-Z170	1317.7683.02
	N (розетка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZV-Z170	1317.7683.03
от 0 до 15 ГГц	3,5 мм (вилка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZV-Z135	1317.7677.02
	3,5 мм (розетка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZV-Z135	1317.7677.03
от 0 до 18 ГГц	N (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZV-Z270	5011.6536.02
от 1,7 ГГц до 18 ГГц	N (вилка), 50Ω	Скользящая нагрузка	R&S®ZV-Z41	1085.8095.02
	N (розетка), 50Ω	Скользящая нагрузка	R&S®ZV-Z41	1085.8095.03
от 0 до 24 ГГц	3,5 мм (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZV-Z235	5011.6542.02
от 2 ГГц до 26,5 ГГц	3,5 мм (вилка/розетка каждый)	Скользящая нагрузка	R&S®ZV-Z42	1128.3524.02
от 0 до 33 ГГц	3,5 мм (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZV-Z235E	5011.6707.02
	2,92 мм (вилка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZV-Z129	1322.7471.02
от 0 до 40 ГГц	2,92 мм (розетка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZV-Z129	1322.7471.03
	2,92 мм (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZV-Z229	5011.6559.02
от 4 ГГц до 40 ГГц	2,92 мм (вилка/розетка каждый)	Скользящая нагрузка	R&S®ZV-Z44	1128.3553.02
от 0 до 50 ГГц	2,4 мм (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZV-Z224	5011.6565.02
от 0 до 67 ГГц	1,85 мм (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZV-Z218	5011.6571.02
от 0 до 110 ГГц	1,0 мм (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZV-Z210	5011.6588.02
Автоматические модули калибровки				
от 300 кГц до 3 ГГц	N (розетка), 75Ω	2 порта	R&S®ZV-Z53	1164.0473.75
от 300 кГц до 8 ГГц	N (розетка), 50Ω	8 портов, питание от сети переменного тока (100-240 В, 50-60 Гц)	R&S®ZV-Z58	1164.0638.78
	3,5 мм (розетка), 50Ω	8 портов, питание от сети переменного тока (100-240 В, 50-60 Гц)	R&S®ZV-Z58	1164.0638.38
от 100 кГц до 8,5 ГГц	N (розетка), 50Ω	2 порта, слот для microSD-карты (опционально возможна индивидуальная конфигурация каждого порта на одном модуле: N, 3,5 мм, 7/16)	R&S®ZN-Z51	1319.5507.72
	N (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZN-Z151	1317.9134.72
	N (розетка), 50Ω	4 порта, слот для microSD-карты (опционально возможна индивидуальная конфигурация каждого порта на одном модуле: N, 3,5 мм, 7/16)	R&S®ZN-Z51	1319.5507.74
	3,5 мм (розетка), 50Ω	2 порта, слот для microSD-карты	R&S®ZN-Z51	1319.5507.32
	SMA (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZN-Z151	1317.9134.32
	3,5 мм (розетка), 50Ω	4 порта, слот для microSD-карты	R&S®ZN-Z51	1319.5507.34
	SMA (розетка), 50Ω	4 порта	R&S®ZN-Z153	1319.6178.34
	SMA (розетка), 50Ω	6 портов	R&S®ZN-Z152	1319.6003.36
от 300 кГц до 18 ГГц	SMA (розетка), 50Ω	6 портов (опционально до 24 портов) питание от сети переменного тока (100-240 В, 50-60 Гц)	R&S®ZN-Z154	1319.5120.02
от 100 кГц до 18 ГГц	N (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZV-Z53	1164.0473.72
от 100 МГц до 20 ГГц	N (розетка), 50Ω	4 порта	R&S®ZV-Z52	1164.0521.70
от 100 МГц до 20 ГГц	3,5 мм (розетка), 50Ω	6 портов	R&S®ZV-Z59	1164.0450.36
от 300 кГц до 24 ГГц	3,5 мм (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZV-Z53	1164.0473.32
от 10 МГц до 24 ГГц	3,5 мм (розетка), 50Ω	4 порта	R&S®ZV-Z52	1164.0521.30
от 10 МГц до 40 ГГц	2,92 мм (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZV-Z54	1164.0467.92
от 10 МГц до 50 ГГц	2,4 мм (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZV-Z55	1164.0480.42
от 5 ГГц до 67 ГГц	1,85 мм (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZN-Z156	1332.7239.02
Волноводные наборы для калибровки				
от 50 ГГц до 75 ГГц	WR15 (совместимый с UG387/U-M)		R&S®ZV-WR15	1307.7500.30/31
от 60 ГГц до 90 ГГц	WR12 (совместимый с UG387/U-M)	K3,	R&S®ZV-WR12	1307.7700.10/11
от 75 ГГц до 110 ГГц	WR10 (совместимый с UG387/U-M)	Вставка (Shim),	R&S®ZV-WR10	1307.7100.10/11
от 90 ГГц до 140 ГГц	WR08 (совместимый с UG387/U-M)	Фиксированная CH (fixed match),	R&S®ZV-WR08	1307.7900.10/11
от 110 ГГц до 170 ГГц	WR06/6,5 (совместимый с UG387/U-M)	Без/С скользким согласованием (sliding match)	R&S®ZV-WR06	1311.8807.10/11
от 140 ГГц до 220 ГГц	WR05/5,1 (совместимый с UG387/U-M)	K3, Вставка (Shim), Вставка #2, Фиксированная CH (fixed match),	R&S®ZV-WR05	1307.8106.10/11
от 220 ГГц до 325 ГГц	WR03/3,4 (совместимый с UG387/U-M)	Без/С скользким согласованием (sliding match)	R&S®ZV-WR03	1307.7300.30/31
от 325 ГГц до 500 ГГц	WR02/2,2 (совместимый с UG387/U-M)	K3, Вставка (Shim), Вставка #2, Фиксированная CH (fixed match),	R&S®ZV-WR02	1314.5550.10
Наборы для проверки				
от 45 МГц до 18 ГГц	N (розетка-вилка), 50Ω	T-Checker	R&S®ZV-Z370	1319.1001.02
	N (розетка/вилка каждый), 50Ω	K3 со смещением (Offset short), рассогласованная нагрузка (Mismatch), аттенуатор, рассогласованная ступенчатая линия (Stepped thru)	R&S®ZV-Z470	1319.1053.02
от 45 МГц до 26,5 ГГц	3,5 мм (розетка-вилка), 50Ω	T-Checker	R&S®ZV-Z335	1319.1018.02
	3,5 мм (розетка/вилка каждый), 50Ω	K3 со смещением (Offset short), рассогласованная нагрузка (Mismatch), аттенуатор, рассогласованная ступенчатая линия (Stepped thru)	R&S®ZV-Z435	1319.1060.02
от 45 МГц до 40 ГГц	2,92 мм (розетка-вилка), 50Ω	T-Checker	R&S®ZV-Z329	1319.1024.02
	2,92 мм (розетка/вилка каждый), 50Ω	K3 со смещением (Offset short), рассогласованная нагрузка (Mismatch), аттенуатор, рассогласованная ступенчатая линия (Stepped thru)	R&S®ZV-Z429	1319.1076.02
от 45 МГц до 50 ГГц	2,4 мм (розетка-вилка), 50Ω	T-Checker	R&S®ZV-Z324	1319.1030.02
	2,4 мм (розетка/вилка каждый), 50Ω	K3 со смещением (Offset short), рассогласованная нагрузка (Mismatch), аттенуатор, рассогласованная ступенчатая линия (Stepped thru)	R&S®ZV-Z424	1319.1082.02
		ПО для расчета погрешностей и верификации анализаторов цепей	R&S®VNAMUC	-

Тарированные ключи R&S®ZN-ZTW

Тарированный ключ (ключ моментный предельный) это прецизионный инструмент для затяжки резьбовых соединений с точно заданным моментом. Ключ устроен так, что когда усилие, прилагаемое к рукоятке, достигает заданной величины, рукоятка проворачивается относительно головки ключа, и дальнейшая затяжка прекращается.



Информация для заказа

Название	Для соединителя типа	Размер под ключ	Максимальный крутящий момент	Код заказа
R&S®ZN-ZTW	N	20 мм	1,5 N•м	1328.8534.71
	3,5мм	8 мм	0,9 N•м	1328.8534.35
	2,92мм			
	2,4мм			
	1,85мм	6 мм	0,45 N•м	1328.8534.10
1,0 мм				
1,0 мм	6 мм	0,23 N•м	1328.8534.11	



Аттенюаторы, нагрузки, трансформаторы сопротивлений



Аттенюаторы

- ▮ R&S®DNF – Диапазон частот от 0 до 12,4 ГГц; Выпускаются с ослаблением 3/6 дБ при номинальной мощности 2 Вт и 10/20/30 дБ при номинальной мощности 1 Вт.
- ▮ Мощные аттенюаторы R&S®RBU50/RBU100 – Являются утвержденным типом средств измерений. Регистрационный номер в Госреестре 50192-12; Идеальны для использования в диапазоне частот до 2 ГГц; Мощность 50 Вт/100 Вт, ослабление 3/6/10/20/30 дБ.
- ▮ Мощный аттенюатор R&S®RDL50 – пригоден для использования в диапазоне частот до 6 ГГц, мощность 50 Вт, ослабление 20 дБ;
- ▮ Мощный аттенюатор R&S®RBS1000 – мощность 1000 Вт, ослабление 40 дБ диапазон частот до 0,4 (1) ГГц.



Нагрузки

- ▮ R&S®RNA и RNB – универсальные оконечные нагрузки, используемые для коаксиальных линий 75 и 50 Ом в диапазоне частот до 3 и 7 ГГц;
- ▮ R&S®RAU – используются главным образом в качестве эквивалента антенны для стационарных трансмиттеров. Мощность до 100 Вт, диапазон частот до 2 ГГц.



Проходные нагрузки

- ▮ R&S®RAD/RAD50 используются для согласования 50 Ω линий с измерительным оборудованием, имеющим более высокий входной импеданс;



Согласующие переходники

- ▮ R&S®RAM – Двухнаправленный; 50Ω↔75Ω, от 0 Гц до 2,7 ГГц, разъемы N (штырь) / N (розетка – 75Ω), нагрузочная способность 2 Вт, номинальное ослабление 5,72 дБ.
- ▮ R&S®RAZ (последовательный резистор) 50Ω→75Ω, от 0 Гц до 2,7 ГГц. Номинальное ослабление 1,76 дБ, особенно удобен для согласования генераторов сигналов.

КСВ мосты R&S®ZRA / ZRB2 / ZRC



Краткое описание

КСВ мосты (SWR Bridge) используются для измерения коэффициента отражения РЧ-цепей и элементов. ВЧ-сигнал с источника (в качестве которого может выступать анализатор цепей или следящий генератор анализатора спектра) подается на исследуемое устройство (ИУ) через КСВ мост. В зависимости от коэффициента отражения ИУ, часть сигнала отражается к КСВ мосту и затем направляется в приемник (на измерительный вход прибора) где детектируется и отображается.

Точность измерения

Точность измерительных КСВ мостов ограничена их направленностью и потерями на отражение у измерительного порта. Измерение малых коэффициентов отражения затруднено конечной направленностью моста КСВ. Коэффициенты отражения меньше, чем направленность моста, не могут быть измерены непосредственно. При измерении больших значений коэффициентов отражения точность главным образом определяется потерями на отражение у измерительного порта моста.

7

Краткие технические характеристики

	R&S®ZRA	R&S®ZRB2			R&S®ZRC	
		Стандартный	Стандартный	Прецизионный		
Диапазон частот	40 кГц – 150 МГц	5 МГц – 2 ГГц	5 МГц – 2,5 ГГц	5 МГц – 3 ГГц	40 кГц – 2,5 ГГц	40 кГц – 4 ГГц
Импеданс	50 Ω	75 Ω	50 Ω	50 Ω	75 Ω	50 Ω
Направленность	≥40 дБ	≥40 дБ	≥40 дБ	≥46 дБ	≥40 дБ	≥40 дБ
Обратные потери		≥18 дБ	≥23 дБ	≥26 дБ	≥20 дБ	≥23 дБ
Ошибка измерения	0,01+0,05 r 2	0,01+0,1 r 2	0,01+0,07 r 2	0,005+0,05 r 2	0,01+0,1 r 2	0,01+0,07 r 2
Вносимые потери (общие)	13,5 дБ	14 дБ	13 дБ	13 дБ	13 дБ	13 дБ
Разъемы (Вх/Вых)	N (розетка)	N (розетка)			N (розетка)	
Разъем тестового порта	N (розетка)	N (розетка) или N (вилка)			N (розетка) или N (вилка)	
Аксессуары в комплекте	-	-	-	-	К3/XX, CH, адаптер разъема	

Автоматизированные системы тестирования

Современный этап развития радиоэлектронной промышленности характеризуется большими объемами производства однотипных элементов, модулей и готовых устройств. В гражданском секторе в качестве примера можно взять мобильные устройства связи и навигации, чьи серии при массовом производстве могут достигать нескольких миллионов экземпляров. В военном секторе примером могут служить приемо-передающие модули активных фазированных решеток (ППМ АФАР), количество которых может колебаться от тысячи (антенна истребителя) до десятков тысяч (антенна загоризонтной РЛС) в зависимости от образца вооружения.

Если на этапе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ время тестирования единичных опытных образцов изделий не играет существенной роли, то на этапе массового производства становится одним из решающих факторов. Как правило, разработка радиоэлектронного изделия и создание автоматизированной системы для его тестирования задается уже в техническом задании на само изделие. В связи с этим в последние годы со стороны разработчиков радиоэлектронной аппаратуры растет спрос не только на приобретение высококачественных радиоизмерительных приборов, но и на создание законченных автоматизированных тестовых систем, включая специализированное программное обеспечение.

Имея богатый опыт работы с радиоизмерительной аппаратурой и необходимые технические компетенции, компания Rohde & Schwarz реализовала более пятнадцати проектов автоматизированных систем тестирования, продолжая работу в этом направлении.

8

Системы тестирования ППМ АФАР

Краткое описание

Автоматизированная система тестирования 4-канального ППМ АФАР позволяет проводить измерения в трех основных режимах: общие измерения, измерения в режиме передачи (Tx mode) и в режиме приема (Rx mode). Отличительной особенностью данной системы является автоматизированная калибровка всех четырех каналов системы по S-параметрам, коэффициенту шума и мощности, а также оперативная диагностика работоспособности всей системы. Результаты измерений в текстовом и графическом виде сохраняются на электронном носителе и могут быть распечатаны в формате ЕСКД

Общие измерения

- | Считывание идентификационных данных ППМ;
- | Запись поправочных коэффициентов в память ППМ;
- | Показания внутреннего датчика температуры;
- | Мощность и ток потребления, КПД передающего тракта и др.

Измерения в режиме передачи

- | Амплитудная характеристика и точка компрессии передающего тракта;
- | Параметры излучаемого импульса (длительность фронта/спада, неравномерность амплитуды, задержка импульса, нестабильность задержки, отношение сигнал/пауза...);
- | Коэффициенты передачи и отражения при различных состояниях аттенюатора и фазовращателя ППМ;
- | Уровень гармоник, побочных и внеполосных излучений;
- | Вносимые фазовые и амплитудные шумы и др.

Измерения в режиме приема

- | Коэффициенты передачи и отражения при различных состояниях аттенюатора и фазовращателя ППМ;
- | Амплитудная характеристика и точка компрессии;
- | Коэффициент шума (Noise figure);
- | Параметры интермодуляции (IP3) и др.



Системы тестирования усилителей

Краткое описание

Компанией Rohde&Schwarz разработано несколько автоматизированных систем для тестирования мощных усилителей. Особенностью данных систем является использование большого количества внешних модулей сторонних производителей: вспомогательных усилителей для «раскачки», мощных рефлектометров, циркуляторов, тюнеров комплексных сопротивлений на выходе тестируемых усилителей для проверки работы этих устройств в различных условиях согласования (Load Pull).



Рабочие места для проверки мощных усилителей

Измеряемые параметры

- | Входная и выходная импульсная мощность;
- | Длительности фронта и спада импульсов;
- | Неравномерность огибающей импульса;
- | Рабочая полоса частот;
- | Неидентичность ФЧХ от образца к образцу;
- | КСВН входа и выхода;
- | Уровень подавления гармоник;
- | Уровень внеполосных излучений спектра;
- | Ток и мощность потребления;
- | КПД передающего тракта;
- | Температурный порог срабатывания защиты;
- | Порог срабатывания защиты по КСВ;
- | Порог срабатывания датчика скважности;
- | Коэффициент шума приёмного тракта;
- | Коэффициент передачи приёмного тракта.

При создании автоматизированных систем для измерения шумовых параметров малошумящих транзисторов и усилителей широко применяются ручные и программируемые широкополосные тюнеры импеданса (компания Focus Microwave), позволяющие согласовывать импеданс на входе и выходе.



Программируемые тюнеры, по сравнению с ручными, имеют значительное преимущество, за счет повторяемости результатов, поскольку выставление зондов (в случае использования ручного тюнера) будет зависеть от оператора, от механической стабильности конструкции тюнера, от плавности перемещения зондов и от достижимой точности регулировки.

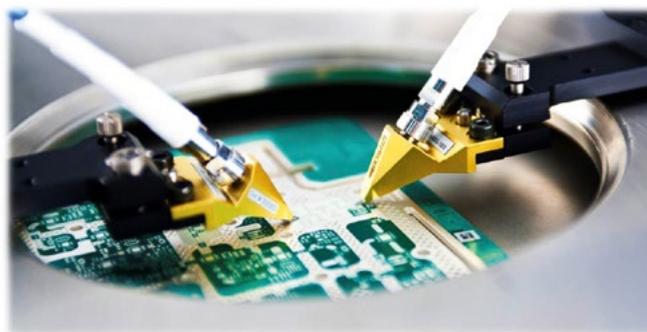
Управление и обработка результатов измерений может производиться также специализированным программным обеспечением компании Focus Microwave. Полученные данные обрабатываются графически в 2D и 3D форматах, и преобразуются в форматы популярных симуляторов (ADS, AWR и т.д.).



Рабочее место для измерения шумовых параметров транзисторов

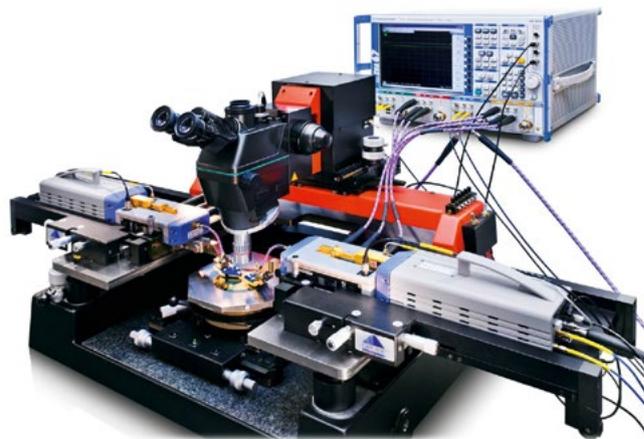
Системы тестирования электронных компонентов

Анализ цепей с использованием зондовых станций



Краткое описание

Компанией Rohde&Schwarz разработано несколько автоматизированных систем для тестирования элементов на подложках (пластинах), обеспечивающих частотный диапазон измерений вплоть до 110 ГГц. В состав таких систем наряду с традиционными измерительными приборами производства Rohde&Schwarz (анализаторы цепей R&S®ZVA/ZNB, преобразователи частоты R&S®ZVA-Zxx, и т.д.) могут входить зондовые станции MPI, тюнеры сопротивлений Focus Microwave, импульсные источники питания и другое оборудование сторонних производителей. Системы легко конфигурируются в соответствии с решаемыми измерительными задачами, и в зависимости от требований заказчика к точности измерений, размеру тестовых устройств, температурному диапазону и разрешающей способности микроскопов.



Системы для измерения параметров материалов

Краткое описание

Каждый материал обладает уникальным набором электрических и магнитных характеристик, зависящих от его диэлектрических свойств. Измерение диэлектрических свойств материалов может дать информацию о параметрах, являющихся критическими при проектировании во многих приложениях электроники. Точные измерения этих свойств помогут, должным образом, включить материал в его предполагаемую область применения.

Компания Rohde&Schwarz предлагает системы различных типов для автоматизированного измерения комплексной электрической и магнитной проницаемости материалов, порошков и жидкостей. В состав таких систем могут входить, наряду с традиционным векторным анализатором цепей, резонаторы, коаксиальные или волноводные линии передачи, зонды для порошков и жидкостей или антенные системы при измерениях в свободном пространстве.



Измерение параметров материалов в волноводе (слева) и измерение параметров пленок на основе резонатора (справа)



Зонды для диэлектрических измерений твердых материалов, порошков и жидкостей (слева). Антенны для фокусировки СВЧ излучения или сквозь слой материала при измерениях в свободном пространстве (справа).

Системы радиомониторинга и пеленгации

Изучение и контроль радиообстановки

Краткое описание

Компания Rohde&Schwarz активно сотрудничает с различными радиочастотными органами, осуществляющими деятельность по контролю за использованием радиочастотного спектра, выявлением и устранением непреднамеренных помех средствами радиосвязи, радиовещанию и ТВ.

К измерительному оборудованию, используемому в измерительных системах такого рода, предъявляются особые требования к техническим параметрам и характеристикам. На базе измерительного оборудования Rohde&Schwarz было реализовано несколько проектов по созданию мобильных измерительных комплексов (МИК).



Мобильный комплекс радиоэлектронных средств (вид снаружи)



Основные задачи

- | Автоматическое определение местоположения МИК на месте и в движении;
- | Автоматизированное развертывание и наведение антенных систем МИК на объекты радиоконтроля;
- | Поиск и обнаружение сигналов радиоэлектронных средств, их идентификация и инструментальная оценка нормируемых параметров излучений;
- | Определение направления на источник радиоизлучения;
- | Измерение плотности потока мощности;
- | Панорамный спектральный анализ;
- | Запись I/Q отсчетов радиосигналов;
- | Проведения в режиме реального времени и отложенной обработки автоматизированного анализа параметров радиоизлучений;
- | Запись контента спутникового телерадиовещания и др.

8



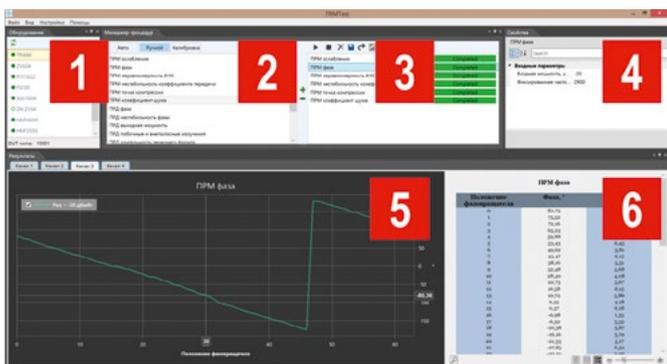
Мобильный комплекс радиоэлектронных средств (вид изнутри)

Программное обеспечение для автоматизированных тестовых систем



Краткое описание

Программная оболочка TRMTest написана в среде Си#, использует для управления измерительными приборами драйверы фирм-изготовителей, что дает этому ПО существенные преимущества по быстродействию по сравнению с программными оболочками, написанными в средах LabView и LabWindows. При создании различных систем тестирования структура и функционал программной оболочки TRMTest остаются неизменными, меняются лишь измерительные и калибровочные процедуры, измерительное оборудование и форма сохранения и протоколирования результатов. Это свойство масштабируемости TRMTest позволило на практике в разы ускорить создание каждой последующей системы тестирования.



Интерфейс ПО TRMTest

1. Окно диспетчера используемого оборудования;
2. Список измерительных процедур;
3. Окно формирования измерительного сценария;
4. Окно настройки параметров процедуры;
5. Окно графического отображения результатов;
6. Окно отображения в текстовом формате.

Основные функции

- | Управление измерительным оборудованием и самим ППМ в процессе измерений;
- | Формирование тестовых сценариев из списка измерительных процедур;
- | Возможность сохранения и загрузки измерительных сценариев;
- | Поддержка автоматических калибровок;
- | Проверка работоспособности системы;
- | Изменение входных параметров для каждой измерительной процедуры;
- | Вывод результатов в графическом и текстовом формате (графики и таблицы);
- | Сохранение результатов и создание протоколов по форме заказчика;
- | Масштабируемость СПО (возможность включения нового оборудования и измерительных процедур);
- | Администрирование доступа к функциям СПО.

Датчики поглощаемой мощности R&S®NRP-Zxx, NRPxxS(N), NRPxxT(N), NRPxxA(N)

Точные измерения мощности от -70 до +45 дБм
в диапазоне частот до 110 ГГц



Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 37008-08, 41248-09,
48356-11, 48412-11, 43642-10, 43643-10, 63233-16

Краткое описание

Измерения мощности играют важную роль на всех этапах разработки любого РЧ- или СВЧ-оборудования – от обычных мобильных телефонов до сложных радиолокационных систем. Нет ничего удивительного в том, что для решения разных задач используются различные виды модуляции сигнала и уплотнения передаваемой информации. Исходя из этого, правильный выбор системы измерения РЧ- или СВЧ-мощности становится более сложной задачей.

Датчики мощности (первичные преобразователи мощности) рассчитаны на работу с определенными типами сигналов и на определенные виды модуляции, а измерители мощности разрабатываются с учетом требований пользователя к представлению (отображению) результатов измерений.

Датчики мощности R&S NRP идеально подходят для повседневной работы и в исследовательской лаборатории, и на производстве, и не говоря уж об анализе сигналов в системах радиосвязи последнего поколения.



Основные свойства

- ▶ Динамический диапазон от -70 до +45 дБм;
- ▶ Широкий диапазон рабочих частот до 110 ГГц;
- ▶ Высокоточные измерения: средней мощности независимо от полосы и типа модуляции; измерения мощности пакетных сигналов; измерения в отдельных временных слотах систем с временным разделением каналов; детектирование импульсов с длительностью до 50 нс и с высокой частотой следования;
- ▶ Использование Г-коррекции и коррекции S-параметров для минимизации рассогласования источника сигнала и датчика;
- ▶ 2-летний цикл калибровки;
- ▶ Широкие возможности взаимодействия:
 - С измерителем мощности NRP2,
 - С другими измерительными приборами Rohde&Schwarz,
 - С компьютером по интерфейсам USB или LAN,
 - С устройствами на базе Android.

9

Наименование	Диапазон измеряемой мощности											Диапазон частот							Тип ВЧ разъема	
	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40	0	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	100 МГц		1 ГГц
Трехканальные универсальные диодные датчики	NRP8S/SN	-70dBm ~ +23dBm											10 МГц ~ 8 ГГц							N (m)
	NRP18S/SN	-70dBm ~ +23dBm											10 МГц ~ 18 ГГц							N (m)
	NRP-Z22	-57dBm ~ +33dBm											10 МГц ~ 18 ГГц							N (m)
	NRP-Z23	-47dBm ~ +42dBm											10 МГц ~ 18 ГГц							N (m)
	NRP-Z24	-42dBm ~ +45dBm											10 МГц ~ 18 ГГц							N (m)
	NRP33S/SN	-70dBm ~ +23dBm											10 МГц ~ 33 ГГц							3.5 мм (m)
	NRP33S-V	-70dBm ~ +23dBm											10 МГц ~ 33 ГГц							3.5 мм (m)
	NRP40S/SN	-70dBm ~ +20dBm											50 МГц ~ 40 ГГц							2.92 мм (m)
	NRP-Z41	-67dBm ~ +20dBm											50 МГц ~ 40 ГГц							2.92 мм (m)
	NRP50S/SN	-70dBm ~ +20dBm											50 МГц ~ 50 ГГц							2.4 мм (m)
Двухканальные универсальные диодные датчики	NRP-Z61	-67dBm ~ +20dBm											50 МГц ~ 50 ГГц							2.4 мм (m)
	NRP-Z211	-60dBm ~ +20dBm											10 МГц ~ 8 ГГц							N (m)
	NRP-Z221	-60dBm ~ +20dBm											10 МГц ~ 18 ГГц							N (m)
	NRP-Z81	-60dBm ~ +20dBm											50 МГц ~ 18 ГГц							N (m)
Широкополосные диодные датчики	NRP-Z85	-60dBm ~ +20dBm											50 МГц ~ 40 ГГц							2.92 мм (m)
	NRP-Z86 mod.40	-60dBm ~ +20dBm											50 МГц ~ 40 ГГц							2.4 мм (m)
	NRP-Z86 mod.44	-60dBm ~ +20dBm											50 МГц ~ 44 ГГц							2.4 мм (m)
Термодатчики	NRP18T/TN	-35dBm ~ +20dBm											0 ~ 18 ГГц							N (m)
	NRP33T/TN	-35dBm ~ +20dBm											0 ~ 33 ГГц							3.5 мм (m)
	NRP40T/TN	-35dBm ~ +20dBm											0 ~ 40 ГГц							2.92 мм (m)
	NRP50T/TN	-35dBm ~ +20dBm											0 ~ 50 ГГц							2.4 мм (m)
	NRP67T/TN	-35dBm ~ +20dBm											0 ~ 67 ГГц							1.85 мм (m)
	NRP110T	-35dBm ~ +20dBm											0 ~ 110 ГГц							1.0 мм (m)
Датчики средней мощности для ЭМС	NRP6A/AN	-70dBm ~ +23dBm											8 ГГц ~ 6 ГГц							N (m)
	NRP-Z92	-57dBm ~ +33dBm											9 ГГц ~ 6 ГГц							N (m)
	NRP18A/AN	-70dBm ~ +23dBm											8 ГГц ~ 18 ГГц							N (m)
Датчики регулировки уровня	NRP-Z28	-67dBm ~ +20dBm											0 ~ 10 МГц							N (m)
	NRP-Z98	-67dBm ~ +20dBm											9 ГГц ~ 6 ГГц							N (m)
Модули датчиков мощности	NRP-Z27	-24dBm ~ +26dBm											0 ~ 18 ГГц							N (m)
	NRP-Z37	-24dBm ~ +26dBm											0 ~ 26.5 ГГц							3.5 мм (m)

Обзор технологий

Своей гибкостью семейство датчиков мощности R&S NRP в первую очередь обязано технологии SMART SENSOR TECHNOLOGY, имеющей очевидные преимущества над традиционными технологиями за счет высокого отношения сигнал/шум во всем диапазоне, пренебрежимо малых задержек и прерываний при переключении сигнальных трактов, а также способности анализировать тестовые сигналы во временной области в пределах имеющейся видеополосы.

Компания Rohde&Schwarz предлагает широкую линейку датчиков мощности с различными технологиями измерений. В свою очередь, инженеры должны быстро ориентироваться в вопросах выбора и конфигурации датчиков, чтобы обеспечить уверенность в достоверности и точности результатов измерений.

Датчики на основе термопары (R&S®NRPxxT(N))

Принцип действия датчиков основан на термоэлектрическом эффекте. Между соединёнными разнородными проводниками имеется контактная разность потенциалов, зависящая от разности температур, вследствие поглощения ВЧ/СВЧ-мощности одним из проводников.



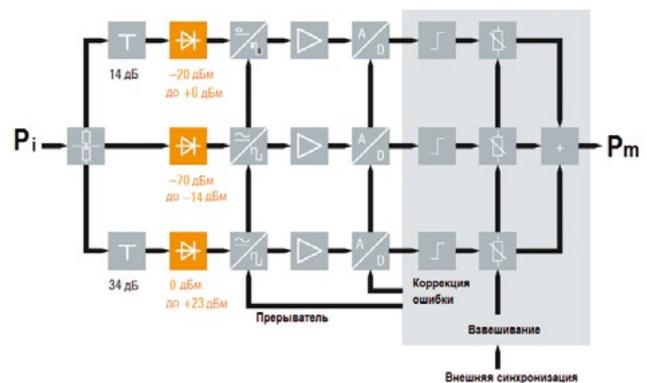
Входной каскад ВЧ-тракта с коаксиально-копланарным преобразователем

Данная технология идеально подходит для измерения средней мощности сигналов всех типов – от немодулированных синусоидальных до импульсных со сложными видами цифровой модуляции, независимо от наличия гармоник, формы или искажений сигнала. Преобразователь реагирует на полную суммарную мощность сигналов во всем динамическом диапазоне. Пиковая импульсная мощность РЛС часто вычисляется на основе средней мощности и учета скважности сигнала. Датчики имеют более низкую измерительную неопределенность, кроме того они содержат эталонную цепь на базе высокостабильного источника постоянного напряжения.

Несмотря на исключительную точность и широчайший диапазон рабочих частот от 0 до 110 ГГц, динамический диапазон преобразователей данного типа составляет всего около 55 дБ (от -35 дБм до +20 дБм). Они недостаточно чувствительны и поэтому не подходят для измерений низких уровней мощности.

Многоканальные диодные датчики

Выпрямляющие диоды давно используются как детекторы и для измерений мощности. Как известно, диоды преобразуют сигналы переменного тока в сигналы постоянного тока за счёт своих детектирующих свойств, обусловленных нелинейностью ВАХ. Технология низковольтных диодов Шоттки сделала возможным детектировать и измерять мощность на уровне -70 дБм (100 пВт). Концепция диодных датчиков Rohde&Schwarz – подразумевает параллельную обработку сигналов, объединяя многодиодную многопроходную (многоканальную) измерительную архитектуру. Совокупность диодов детектора, т. е. последовательно подключенные встроенные массивы диодов, улучшают ВЧ-характеристики датчика и расширяют динамический диапазон. Измеряемое напряжение распределяется по нескольким диодам – в результате каждый из них находится под меньшим напряжением – и в то же время детектируемые напряжения отдельных диодов суммируются. Многопроходная (многоканальная) архитектура представляет собой комбинацию 2- или 3 диодных детекторов, используемых для обеспечения большого динамического диапазона. Запатентованный компанией Rohde&Schwarz алгоритм «взвешивания» исключает жесткое переключение каналов, обеспечивая плавность сопряжения. Алгоритм подразумевает использование данных соседнего измерительного канала для вычисления конечного результата в широком перекрывающемся диапазоне 6 дБ (отношение мощностей 4:1). Наличие 3-го измерительного канала позволяет в 20 раз уменьшить время измерения, одновременно расширяя динамический диапазон на 10 дБ.



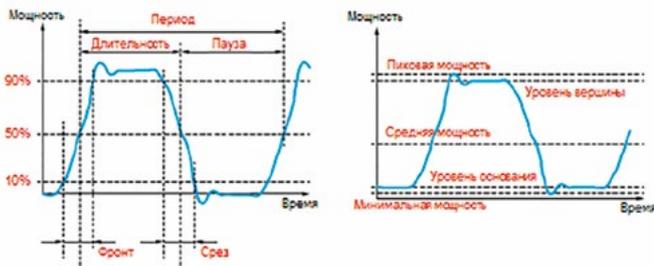
Архитектура 3-канального датчика

Диодные преобразователи мощности используются для измерения мощности в диапазоне от -70 до +45 дБм, что делает их более предпочтительным типом преобразователей для приложений, в которых требуются высокочувствительные измерения, такие как проверка входных уровней при тестировании чувствительности приемника. В приложениях, которые требуют высокой скорости измерений, диодные преобразователи предпочтительнее термопарных из-за их быстрой реакции на изменения входной мощности.

Широкополосные датчики (R&S®NRP-Z8x)

Эти диодные датчики обладают шириной полосы видеосигнала 30 МГц, временем нарастания 13 нс, частотой дискретизации в реальном масштабе времени 80 млн отсчетов/с,

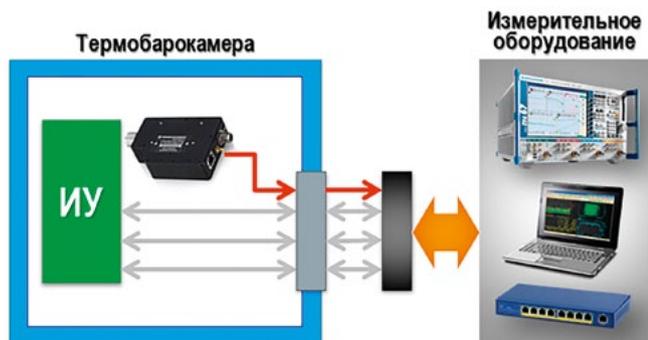
внутренним и внешним запуском. Такое сочетание характеристик позволяет детектировать импульсы длительностью до 50 нс с высокой частотой следования и с быстро меняющимся уровнем мощности. Среди других преимуществ широкополосных датчиков хочется отметить быстродействующую функцию статистической обработки и возможность автоматического определения параметров импульсов.



Термовакуумные датчики (R&S®NRP33SN-V TVAC).

Спутниковые компоненты и подсистемы, прежде чем быть использованы в космосе, должны пройти испытания в термовакуумной камере (TVAC – Thermal VACuum Chamber). До настоящего времени, датчики мощности, из-за невозможности работать внутри, устанавливались вне камеры, а показания снимались посредством длинных РЧ-кабелей. Для получения высокоточных результатов измерений мощности данные процедуры должны проводиться непосредственно на ИУ (т.е. внутри камеры) и, соответственно, требуют особого подхода. Датчики должны функционировать не только в высоком вакууме, но и быть в состоянии выдержать определенные температурные колебания.

Трехканальные диодные датчики NRP33SN-V специально разработаны для этих требований. В процессе их производства используются компоненты, в которых сводится к минимуму наличие летучих органических соединений для уменьшения дегазации. Специальные вентиляционные отверстия в корпусе обеспечивают выравнивание давления между внутренней частью датчика и окружающей средой. В свою очередь, при работе в вакуумной камере теплообмен с окружающей средой не возможен. Поэтому, для контроля температуры датчиков, предусмотрена возможность их установки на специальной опорной плате с контролируемой температурой. Датчики позволяют работать при температуре до +85°C и давлении менее 10^{-5} мбар. В дополнение ко всему, наличие LAN-интерфейса позволяет преодолеть ограничения по длине кабелей, свойственные соединениям с использованием РЧ-кабелей или по шине USB.



Датчики для измерения ЭМС (R&S®NRP-Z91, NRPxxA(N))

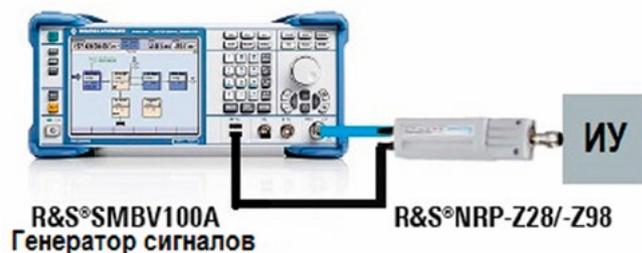
В измерениях электромагнитной совместимости интерес, как правило, представляет только средняя мощность. Здесь-то и проявляются сильные стороны специальных 3-канальных диодных датчиков. Они перекрывают диапазоны, используемые в радиосвязи (до 18 ГГц), а также важные низкочастотные диапазоны (от 8 кГц). Как и прежде пользователи получают преимущества динамического диапазона до 93 дБ, очень малого влияния модуляции на результаты измерений, превосходного согласования по сопротивлению и минимального влияния гармонических составляющих.



9

Датчики регулировки уровня (R&S®NRP-Z28/ -Z98)

Отличительной особенностью датчиков данного типа является встроенный делитель мощности, вследствие чего эти датчики предназначены специально для измерения мощности, поступающей не на сам датчик, а на испытуемое устройство (ИУ).



Для измерения мощности не нужно отключать ИУ от источника ВЧ-сигнала. Кроме того, это обеспечивает оптимальное согласование сопротивления с ИУ. Исключаются также дополнительные погрешности, вызванные, например, потерями в кабеле между генератором и ИУ. Кроме чистых измерений мощности датчики позволяют автоматически корректировать уровень.

Минимизация погрешностей

Датчикам семейства R&S®NRP не страшны даже сложные схемы измерений. Разного рода помехи легко компенсируются с помощью: Смещения, Г-коррекции, коррекции S-параметров.

Коррекция смещения (установка фиксированной коррекции)

– позволяет учесть не зависящее от частоты затухание/усиление. Могут быть заданы коэффициенты, учитывающие потери или усиление сигнала во внешних цепях (например, из-за влияния аттенюатора).

Г-коррекция

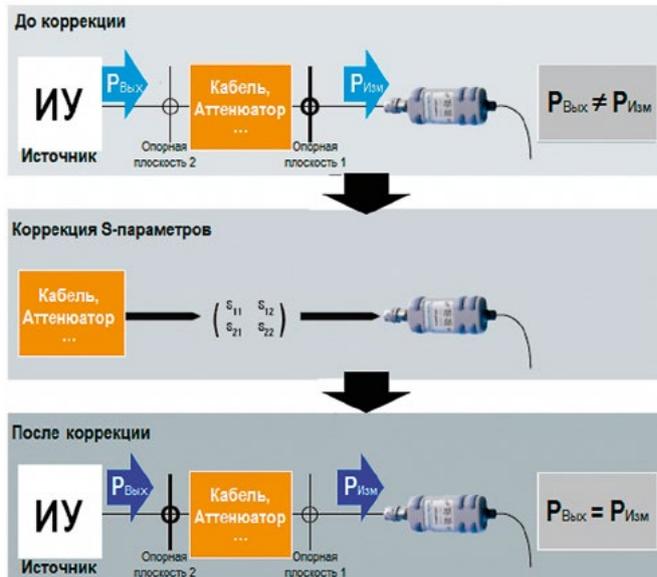
Основным источником ошибок при измерении мощности является рассогласование источника сигнала и датчика. Из-за отражения, которое нельзя исключить, измеряется не номинальная мощность источника ($P_{\text{Вых}}$), передаваемая в датчик, а мощность ($P_{\text{Изм}}$), которая отличается от номинальной на некоторую величину. Чтобы минимизировать влияние несогласованного источника, изначально коэффициент стоячей волны (КСВ) на стороне датчика был снижен насколько возможно (до 1,11), а также, зная комплексный коэффициент отражения на выходе ИУ, его можно загрузить в датчик по шине USB, и датчик исправляет ошибку рассогласования за счет Г-коррекции, учитывая при этом свое собственное низкочастотное рассогласование. Такой подход позволяет выполнять измерения со значительно более высокой точностью.



Коррекция S-параметров

Аналогичная проблема рассогласования возникает в тестовых конфигурациях, в которых датчик не удается подключить непосредственно к измеряемому источнику. Особенно часто такая ситуация возникает в процессе производства, когда для согласования уровня требуется подключить кабель или аттенюатор. В этом случае в память датчика по шине USB можно загрузить полный набор S-параметров подключенного девайса. Данная коррекция используется для математического

сдвига опорной плоскости к исследуемому устройству за счет учета S-параметров всех компонентов, установленных раньше по ходу сигнала. Необходимый формат данных (s2p) генерируется любым векторным анализатором цепей.



Универсальные возможности использования

Датчики мощности могут взаимодействовать:

- ! С измерителем мощности NRP2;
- ! С другими измерительными приборами Rohde&Schwarz;
- ! С компьютером – по интерфейсу USB или LAN;
- ! С устройствами на базе Android.

R&S NRP-Zxx
R&S NRPxxS(N)
R&S NRPxxT(N)
R&S NRPxxA(N)

Измеритель мощности R&S NRP2

Совместимые измерительные приборы Rohde&Schwarz

Генераторы сигналов Анализаторы спектра Анализаторы цепей

Взаимодействие с измерителем мощности R&S®NRP2
 R&S®NRP2 – это универсальный базовый блок с простым оконным графическим интерфейсом. Позволяет подключить до 4 датчиков. Датчики мощности серии NRP-Zxx непосредственно подключаются к прибору, а для подключения датчиков серии NRPxxS/T/A(N) необходим 6-пиновый интерфейс-кабель NRP-ZK6.



В зависимости от типа используемого датчика, будь это универсальный диодный, широкополосный или термодатчик, прибор позволяет выбрать различные режимы измерений, например:

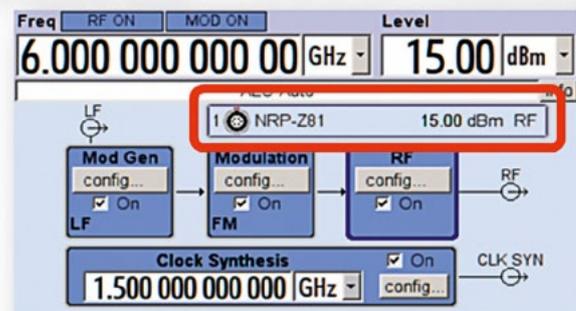
- ▮ Непрерывное измерение средней мощности;
- ▮ Измерения средней мощности пачки импульсов;
- ▮ Измерение мощности на заданном интервале или последовательности интервалов времени;
- ▮ Измерение в режиме осциллографа (Scope).

Режим непрерывного измерения средней мощности является предпочтительным, если измерение не синхронизируется или не может быть засинхронизировано каким-либо сигнальным событием. Этот режим является единственно возможным режимом для измерений термодатчиками (NRP-Z5x), поскольку они являются очень медленными устройствами для реализации других режимов.

Другие режимы требуют наличия диодных датчиков – они более универсальны, за счет лучшего быстродействия и более широкого динамического диапазона. Диодные датчики могут измерять мощность не только классическим способом, т. е. непрерывно без привязки к содержанию сигнала, но также в режиме синхронизации с сигналом за указанные периоды времени. Важнейшей сферой применения этой функции является измерение мощности пакетных сигналов и измерения в отдельных временных слотах систем с временным разделением каналов. При измерении средней или пиковой мощности они самостоятельно могут выбирать начало и конец пачки импульсов, если нужно могут исключать из измерений переходные процессы на краях пачки (исключая время нарастания и спада импульса) или могут отображать на экране график зависимости мощности от времени, выступая в роли измерения огибающей импульсов.

Взаимодействие с другими измерительными приборами Rohde&Schwarz

Датчики мощности также могут взаимодействовать с широкой номенклатурой измерительного оборудования: анализаторы спектра, генераторы сигналов, анализаторы цепей. Датчики мощности серии NRP-Zxx могут быть подключены непосредственно к панели прибора (к специальному 6-пиновому разъему без использования дополнительных кабелей) или к стандартному USB-разъему (через интерфейсный кабель NRP-Z4). А датчики мощности серии NRPxxS/T/A(N) подключаются к панели прибора (к специальному 6-пиновому разъему) через интерфейсный кабель NRP-ZK6 или к стандартному USB-разъему (через интерфейсный кабель NRP-ZKU).



При подключении датчика в приборе происходит его обнаружение и инициализация

Каждый внешний измеритель мощности представляет собой дополнительный приемный порт и может служить различным целям (не только для точных измерений мощности), например:

- ▮ С анализаторами спектра – для запуска измерений при заданном уровне мощности;
- ▮ С анализаторами цепей – для калибровки мощности, при измерении точной мощности сигнала в произвольной точке испытательной установки (плоскость отсчета), или получения результатов для сигналов при неточных или неизвестных частотах (измерение смесителя с неизвестным гетеродинным сигналом);
- ▮ С генераторами сигналов – при анализе мощности (опция -K28 для генераторов SMA/SMF) – измеряются время нарастания и время спада импульса, длительность импульса и его динамический диапазон. Кроме того, может выполняться анализ характеристик ИУ в зависимости от мощности/времени/частоты.

Взаимодействие с компьютером по интерфейсам USB или LAN

Самый экономичный способ прецизионных измерений мощности заключается в подключении датчиков непосредственно к компьютеру, особенно если сбор данных и обработка результатов выполняется на компьютере. Возможность обойтись без базового блока значительно экономит место в стойке и снижает затраты.

Для подключения датчика требуется пассивный USB-адаптер NRP-Z4 (для датчиков серии NRP-Zxx) или NRP-ZKU (для датчиков серии NRPxxS/T/A(N)). Адаптеры обеспечивают передачу настроек и измерительных данных, а также подачу питающего напряжения.



NRP-Zxx и NRP-Z4
NRPxxS/T/A(N) и NRP-ZKU

При необходимости многоканальных измерений, можно воспользоваться USB-концентратором NRP-Z5, позволяющим использовать до 4 датчиков на одном ПК (для датчиков серии NRPxxS/T/A(N) дополнительно требуются 6-пиновые кабели NRP-ZK6). USB-концентратор также сочетает в себе функции источника питания, шины синхронизации и входа/выхода синхронизации.

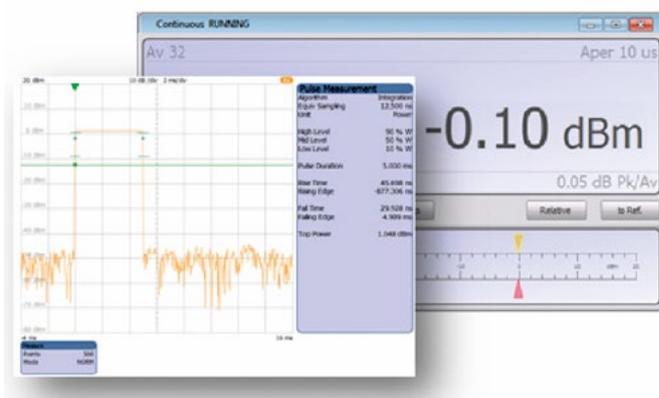


NRP-Zxx
NRPxxS/T/A(N) и NRP-ZKU

Для управления датчиками мощности с компьютера понадобится программный пакет **R&S NRP Toolkit**, поставляемый с каждым датчиком (пакет бесплатный, его также можно скачать на сайте). В состав пакета входит программный модуль **Power Viewer Plus** (визуализатор мощности) и набор динамически компонуемых библиотек для персонализированного использования всех функциональных возможностей датчика под Windows.

Программный модуль **Power Viewer Plus** представляет собой виртуальный измеритель мощности. Поддерживает до 16 датчиков, но использует только усеченный набор функций и в зависимости от применяемого датчика позволяет производить:

- | Измерение средней и пиковой мощности, с возможностью отображения результатов: в цифровом виде/ на аналоговой шкале/ в виде гистограммы;
- | Отображение огибающей импульсных сигналов (с разрешением 5 нс/дел.) с возможностью автоматического определения параметров импульсов;
- | Отображение одной трассы (графика) в одном измерительном окне;
- | Отображение статистических данных CCDF, CDF или PDF;
- | Запись измеренных данных в память или в файл (до 4 каналов);
- | Отслеживание предельных значений.



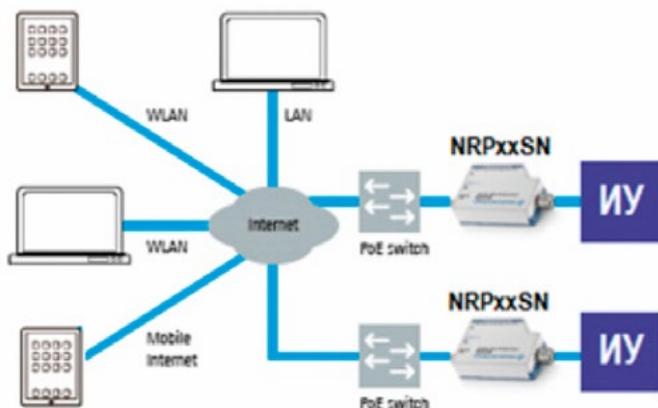
Для того чтобы максимально использовать возможности датчиков мощности, можно воспользоваться программным обеспечением R&S®NRPV. Данное ПО также представляет собой виртуальный измеритель мощности, возможности измерений которого значительно расширены:

- | Отображение до 4 трасс (графиков) в одном измерительном окне;
- | Проведение нескольких измерений параллельно;
- | Проведение математических операций с трассами;
- | Табличное отображение результатов;
- | Вычисление производных параметров (отношения мощностей/ KCB...);
- | Полная функциональность маркерных измерений (неограниченное количество маркеров, автопоиск пиков, дельта-маркеры и т. д.).



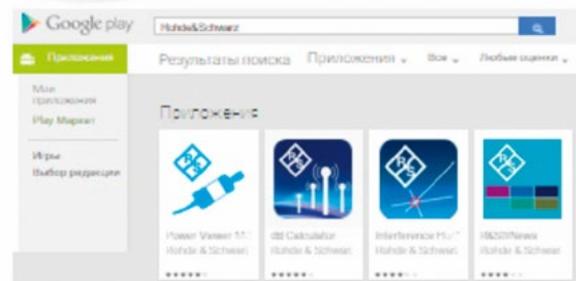
В отличие от предыдущего программного модуля для каждого используемого датчика необходимо наличие лицензионного ключа (опция NRPZ-K1).

Помимо «непосредственной» (через USB-интерфейс) работы с датчиками возможно дистанционное управление с помощью команд, совместимых со стандартами IEEE 488.2 и SCPI. Кроме того, датчики NRPxx с индексом N снабжены LAN-интерфейсом, поддерживающим питание прибора через Ethernet по технологии PoE, позволяя преодолеть ограничения по длине кабелей (свойственные соединениям с использованием PC или USB кабелей), что делает их идеальным инструментом для дистанционного мониторинга на расстояниях до 100 метров.



Измерение мощности при помощи устройств на базе Android

Благодаря приложению R&S®Power Viewer Mobile для устройств на базе Android 4.0, измерения мощности стали ещё мобильнее. Можно подключить датчик мощности серии NRP-Zxx к мобильному телефону или планшету и напрямую измерить уровень мощности в реальном времени. Данное приложение является бесплатным и доступно для скачивания в Google Play Store.



Технические характеристики

Тип датчика, Разъем	Частотный диапазон	Диапазон измеряемой мощности	Время нарастания, Видеополоса	Абсолютная погрешность (дБ)	Относительная погрешность (дБ)	Код заказа
3-канальные диодные универсальные						
NRP8S / SN N (m)	10 МГц – 8 ГГц	-70 дБм до +23 дБм (100 пВт – 200 мВт) макс.+30дБм (1 Вт) ср./+33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс	< 5 мкс, > 100 кГц	0,053-0,065	0,022-0,050	1419.0006.02 1419.0012.02
NRP18S / SN N (m)	10 МГц – 18 ГГц	-70 дБм до +23 дБм (100 пВт – 200 мВт) макс.+30дБм (1 Вт) ср./+33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс		0,053-0,094	0,022-0,069	1419.0029.02 1419.0035.02
NRP-222 N (m)	10 МГц – 18 ГГц	-57 дБм до +33 дБм (2 нВт – 2 Вт) макс.+35дБм (3 Вт) ср./+40дБм (10 Вт) пик. 10мкс	< 8 мкс, > 50 кГц	0,079-0,178	0,022-0,112	1137.7506.02
NRP-223 N (m)	10 МГц – 18 ГГц	-47 дБм до +42 дБм (20 нВт – 15 Вт) макс.+42,5дБм (18 Вт) ср./+50дБм (100 Вт) пик. 10мкс		0,078-0,199	0,022-0,110	1137.8002.02
NRP-224 N (m)	10 МГц – 18 ГГц	-42 дБм до +45 дБм (60 нВт – 30 Вт) макс.+45,5дБм (36 Вт) ср./+55дБм (300 Вт) пик. 10мкс		0,078-0,222	0,022-0,110	1137.8502.02
NRP33S / SN 3,5 мм (m)	10 МГц – 33 ГГц	-70 дБм до +23 дБм (100 пВт – 200 мВт) макс.+30дБм (1 Вт) ср./+33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс	< 5 мкс, > 100 кГц	0,053-0,134	0,022-0,136	1419.0064.02 1419.0070.02
NRP33SN-V 3,5 мм (m)	10 МГц – 33 ГГц	-70 дБм до +23 дБм (100 пВт – 200 мВт) макс.+30дБм (1 Вт) ср./+33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс		0,053-0,134	0,022-0,136	1419.0129.02
NRP40S / SN 2,92 мм (m)	50 МГц – 40 ГГц	-70 дБм до +20 дБм (100 пВт – 100 мВт) макс.+23дБм (200 мВт) ср./+30дБм (1 Вт) пик. 10 мкс		0,073-0,138	0,028-0,142	1419.0041.02 1419.0058.02
NRP-241 2,92 мм (m)	50 МГц – 40 ГГц	-67 дБм до +20 дБм (200 пВт – 100 мВт) макс.+23дБм (200 мВт) ср./+30дБм (1 Вт) пик. 10 мкс	< 8 мкс, > 50 кГц	0,074-0,150	0,028-0,137	1171.8801.02
NRP50S / SN 2,4 мм (m)	50 МГц – 50 ГГц	-70 дБм до +20 дБм (100 пВт – 100 мВт) макс.+23дБм (200 мВт) ср./+30дБм (1 Вт) пик. 10 мкс	< 5 мкс, > 100 кГц	0,073-0,183	0,028-0,184	1419.0087.02 1419.0093.02
NRP-261 2,4 мм (m)	50 МГц – 50 ГГц	-67 дБм до +20 дБм (200 пВт – 100 мВт) макс.+23дБм (200 мВт) ср./+30дБм (1 Вт) пик. 10 мкс	< 8 мкс, > 50 кГц	0,074-0,191	0,028-0,166	1171.7505.02
2-канальные диодные универсальные						
NRP-Z211 N (m)	10 МГц – 8 ГГц	-60 дБм до +20 дБм (1 нВт – 100 мВт) макс.+26дБм (400 мВт) ср./+33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс	< 10 мкс, > 40 кГц	0,054-0,110	0,022-0,112	1417.0409.02
NRP-Z221 N (m)	10 МГц – 18 ГГц	-60 дБм до +20 дБм (1 нВт – 100 мВт) макс.+26дБм (400 мВт) ср./+33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс		0,054-0,143	0,022-0,142	1417.0309.02
Широкополосные диодные						
NRP-Z81 N (m)	50 МГц – 18 ГГц	-60 дБм до +20 дБм (1 нВт – 100 мВт) макс.+23дБм (200 мВт) ср./+30дБм (1 Вт) пик. 1 мкс	< 13 нс, > 30 МГц	0,130-0,150	0,039-0,148	1137.9009.02
NRP-Z85 2,92 мм (m)	50 МГц – 40 ГГц	-60 дБм до +20 дБм (1 нВт – 100 мВт) макс.+23дБм (200 мВт) ср./+30дБм (1 Вт) пик. 1 мкс		0,130-0,170	0,039-0,165	1411.7501.02
NRP-Z86 2,4 мм (m)	50 МГц – 40 ГГц	-60 дБм до +20 дБм (1 нВт – 100 мВт) макс.+23дБм (200 мВт) ср./+30дБм (1 Вт) пик. 1 мкс		0,130-0,170	0,039-0,165	1417.0109.40
NRP-Z86 2,4 мм (m)	50 МГц – 44 ГГц	-60 дБм до +20 дБм (1 нВт – 100 мВт) макс.+23дБм (200 мВт) ср./+30дБм (1 Вт) пик. 1 мкс		0,130-0,190	0,039-0,165	1417.0109.44
Термодатчики						
NRP18T/TN N (m)	DC – 18 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс.+25дБм (300 мВт) ср./+43дБм (20 Вт) пик. 1 мкс		0,040-0,082	0,010	1424.6115.02 1424.6121.02
NRP33T/TN 3,5 мм (m)	DC – 33 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс.+25дБм (300 мВт) ср./+40дБм (10 Вт) пик. 1 мкс		0,040-0,101	0,010	1424.6138.02 1424.6144.02
NRP40T/TN 2,92 мм (m)	DC – 40 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс.+25дБм (300 мВт) ср./+40дБм (10 Вт) пик. 1 мкс		0,040-0,108	0,010	1424.6150.02 1424.6167.02
NRP50T/TN 2,40 мм (m)	DC – 50 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс.+25дБм (300 мВт) ср./+40дБм (10 Вт) пик. 1 мкс		0,040-0,143	0,010	1424.6173.02 1424.6180.02
NRP67T/TN 1,85 мм (m)	DC – 67 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс.+25дБм (300 мВт) ср./+40дБм (10 Вт) пик. 1 мкс		0,040-0,248	0,010	1424.6196.02 1424.6209.02
NRP110T 1,00 мм (m)	DC – 110 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс.+25дБм (300 мВт) ср./+40дБм (10 Вт) пик. 1 мкс		0,040-0,318	0,010	1424.6215.02
Датчики средней мощности (для ЭМС)						
NRP6A/AN N (m)	8 кГц – 6 ГГц	-70 дБм до +23 дБм (100 пВт – 200 мВт) макс.+30дБм (1 Вт) ср./+33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс		0,051-0,056	0,022-0,050	1424.6796.02 1424.6809.02
NRP-292 N (m)	9 кГц – 6 ГГц	-57 дБм до +33 дБм (2 нВт – 2 Вт) макс.+35дБм (3 Вт) ср./+40дБм (10 Вт) пик. 10 мкс		0,079-0,151	0,022-0,087	1171.7005.0
NRP18A/AN N (m)	8 кГц – 18 ГГц	-70 дБм до +23 дБм (100 пВт – 200 мВт) макс.+30дБм (1 Вт) ср./+33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс		0,051-0,094	0,022-0,069	1424.6815.02 1424.6821.02
Датчики регулировки уровня						
NRP-Z28 N (m)	10 МГц – 18 ГГц	-67 дБм до +20 дБм (200 пВт – 100 мВт) макс.+28,5дБм (700 мВт) ср./+36дБм (4 Вт) пик. 10 мкс	< 8 мкс, > 50 кГц	0,047-0,130	0,022-0,110	1170.8008.02
NRP-Z98 N (m)	9 кГц – 6 ГГц	-67 дБм до +20 дБм (200 пВт – 100 мВт) макс.+28,5дБм (700 мВт) ср./+36дБм (4 Вт) пик. 10 мкс		0,047-0,083	0,022-0,066	1170.8508.02
Модули датчиков мощности						
NRP-Z27 N (m)	DC – 18 ГГц	-24 дБм до +26 дБм (4 мкВт – 400 мВт) макс.+27дБм (500 мВт) ср./+45дБм (30 Вт) пик. 1 мкс		0,070-0,112	0,032	1169.4102.02
NRP-Z37 3,5 мм (m)	DC – 26,5 ГГц	-24 дБм до +26 дБм (4 мкВт – 400 мВт) макс.+27дБм (500 мВт) ср./+45дБм (30 Вт) пик. 1 мкс		0,070-0,112	0,032	1169.3206.02

Измеритель мощности R&S®NRP2

Универсальный базовый блок,
поддерживающий все измерительные функции
различных типов датчиков мощности
в диапазоне частот до 110 ГГц
и значений мощности от -70 до +45 дБм

Краткое описание

Точное определение мощности радиочастотного сигнала относится к наиболее важным и сложным задачам измерений. Измерители мощности разрабатываются с учетом требований пользователя к представлению (отображению) результатов измерений, получаемых от первичных преобразователи мощности (датчиков мощности).

Измеритель мощности R&S®NRP2 это как раз то, без чего сегодня не обойтись: многоканальный компактный универсальный базовый блок с интуитивно понятным интерфейсом пользователя.

Основные свойства

- | До 4 измерительных каналов;
- | Опциональный источник опорного сигнала для проверки датчиков мощности;
- | Различные режимы отображения результатов измерения;
- | Множество математических функций для обработки результатов;
- | Готовые наборы параметров для всех основных стандартов мобильной радиосвязи;
- | 19 программируемых ячеек памяти для персональных настроек;
- | Встроенные интерфейсы для дистанционной работы с прибором;
- | Эмуляция измерителей мощности других производителей.

Характерные особенности

До 4 измерительных каналов

В стандартной комплектации базовый блок NRP2 имеет один канал (A) для подключения датчика мощности. Опция NRP-B2 добавляет на переднюю панель второй канал (B). При желании, например при использовании прибора в составе измерительной стойки, эти два канала можно разместить на задней панели (опция NRP-B6). Количество каналов для подключения датчиков мощности можно увеличить до 4 (опция NRP-B2 и NRP-B5). В этом случае 2 канала (A и B) располагаются на передней панели и 2 канала (C и D) на задней. При использовании нескольких датчиков на дисплее прибора одновременно может быть представлено до 4 окон.



Проверка датчиков мощности

Датчики мощности имеют абсолютную калибровку, и проверка их после включения прибора не требуется. Однако перегрузка, экстремальные условия эксплуатации или повреждение могут привести к возникновению нестабильности измерений. Опциональность NRP-B7 (источник для проверки датчиков) позволяет проверять надежность датчиков путем проведения контрольных измерений. Источник подает синусоидальный сигнал с низким уровнем искажений, мощностью 1 мВт и частотой 50 МГц. В импульсном режиме тестовый источник может быть использован для проверки точности измерения импульсов на широкополосных датчиках мощности NRP-Z8x.



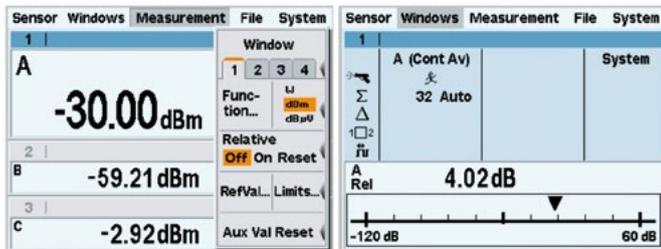
Поддержка всех измерительных функций различных типов датчиков мощности

Прибор может работать с различными типами преобразователей (датчиков) мощности NRP-Zxx и NRPxxS/T/A(N), охватывающих широкий диапазон частот до 110 ГГц и значений мощности от -70 до +45 дБм. В зависимости от типа используемого датчика, будь это универсальный диодный, широкополосный или термодатчик, прибор позволяет выбрать различные режимы измерений, например:

- | Непрерывное измерение средней мощности;
- | Измерения средней мощности пачки импульсных сигналов;
- | Измерение мощности на заданном интервале или последовательности интервалов времени;
- | В режиме осциллографа (Score) прибор даже выводит на экран график зависимости мощности от времени.

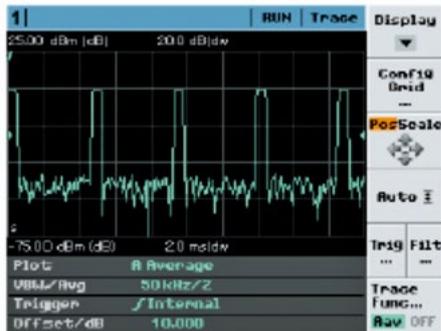
Отображение измеренных значений

Дисплей с разрешением $\frac{1}{4}$ VGA обеспечивает превосходную читаемость результатов измерений. На дисплее одновременно может быть представлено до 4 окон. Каждое окно может быть настроено на отдельное измерение. Кроме этого, можно настроить размеры окон.



В окне могут быть выбраны различные режимы отображения результатов: цифровое – в виде числа; гибридное – представляет результат измерения на аналоговой шкале и также в цифровом виде; графический режим – вычерчивает график зависимости измеренных величин от времени.

9



В соответствии с режимом измерения также можно выбрать единицы измерения: W, dBm, dBμV, Δ %, dB.

Выбор функции измерения

В зависимости от количества каналов, установленных в приборе, доступны следующие виды измерений:

- l Мощность первичного/вторичного канала;
- l Отношение мощностей;
- l Коэффициент стоячей волны (КСВ);
- l Коэффициент отражения;
- l Потери на отражение;
- l Разность/сумма мощностей;
- l Слежение за соблюдением пределов. Если один из двух пределов (верхний/нижний) нарушен, появляется определенное рода предупреждение;
- l Функции маркера позволяют выполнять анализ во временной области, аналогично тому, как это делают осциллографы (с помощью R&S®NRP-Z1x/-Z2x/-Z8x).

Многочисленные математические функции позволяют обрабатывать результаты, поступающие по разным измерительным каналам. Результаты статистического анализа могут представляться в графической форме в виде комплементарной интегральной функции распределения (CCDF), интегральной функции распределения (CDF) или функции плотности вероятности (PDF).



Простота в работе

Благодаря прочной, но компактной конструкции и небольшому весу, R&S®NRP2 оптимально приспособлен для работы и в лабораторных, и в производственных условиях. Четкая структура меню и оконный графический интерфейс пользователя чрезвычайно упрощают работу. 19 программируемых пользователем ячеек памяти обеспечивают быстрый доступ к персональным настройкам. Готовые наборы параметров для всех основных стандартов мобильной радиосвязи позволяют корректно измерять сигналы буквально за несколько шагов: просто включите датчик, выберите набор параметров и измеряйте!



Дистанционное управление и эмуляция приборов других производителей

На задней панели прибора расположены разъемы Ethernet и GPIB, используемые для дистанционного управления прибором, а разъем USB (тип B) служит для загрузки обновленных версий встроенного программного обеспечения. R&S®NRP2, в плане совместимости команд дистанционного управления, в значительной степени совместим с измерителями мощности других производителей и может эмулировать их работу: HP346A/B, HP437B, HP438A, KEYSIGHT (Agilent) E4418B, E4419B, N1911A, N1912A.

Краткие технические характеристики

Измерительные каналы	R&S®NRP2 R&S®NRP2 + NRP-B2 R&S®NRP2 + NRP-B2 + NRP-B5	1 2 4
Функции измерений		
Одноканальные		Согласно спецификации датчика мощности, дополнительно: отношения измеренной величины к постоянному значению; установка и редактирование опорного значения; сохранение макс. и мин. значений
Многоканальные		Одновременно до 4 каналов: индивидуальные результаты; коэффициенты; относительные показатели и разницы результатов
Отображение	Абсолютные значения	Вт, дБм, дБмкВ
	Относительные значения	дБ, Δ % или отношение (КСВ, обратные потери, коэффициент отражения)
Дисплей	Тип	Цветной TFT, 1/4VGA (разрешение 320 × 240 пикселей), с регулируемой задней подсветкой
	Количество измерений	Одновременно может быть представлено до 4 окон. Каждое окно может быть настроено на отдельное измерение
	Режим отображения	Цифровой, цифровой и аналоговый, графическое представление зависимости мощности от времени (режим Score)
Интерфейсы	Ethernet и GPIB	Для дистанционного управления прибором
	USB (тип B)	Для загрузки обновленных версий встроенного программного обеспечения
Входы/выходы		
Передняя панель	A, B (опция NRP-B2)	Разъемы для подключения датчиков мощности серии NRP-Zxx. Тип ODU Mini-Snap® L, розетка 6-пин
	POWER REF (опция NRP-B7)	Разъем тестового генератора для проверки датчиков мощности. Тип N (female), 1 мВт/50 МГц, НК (CW) и импульсный сигнал (10 кГц)
Задняя панель	A и B (опция NRP-B6) или C и D (опция NRP-B2 и NRP-B5).	Разъемы для подключения датчиков мощности серии NRP-Zxx. Тип ODU Mini-Snap® L, розетка 6-пин
	OUT1	Выход для аналогового сигнала, напряжением от 0 до 3,3 В (пропорционально измеренному значению). Тип BNC
	TRIG / OUT2	Разъем для подачи внешнего управляющего сигнала либо как 2-й аналоговый выход. Тип BNC
Питание	Параметры сети	220 - 240 В, 50-60 Гц 100 - 120 В, 50-60 Гц и 400 Гц
Габаритные размеры	Ш × В × Г (мм)	274 × 112 × 267
Масса	(кг)	2,5

9

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измеритель мощности (базовый блок)	R&S®NRP2	1144.1374.02
2-й вход датчика (B), (вход располагается на передней панели базового блока)	R&S®NRP-B2	1146.8801.02
3-й и 4-й входы датчика (C, D), (необходима опция NRP-B2)	R&S®NRP-B5	1146.9608.02
Входы датчика на задней панели (A и B), (не совместимо с опцией NRP-B5)	R&S®NRP-B6	1146.9908.02
Источник для проверки датчика мощности	R&S®NRP-B7	1144.1000.02
Совместимые датчики мощности		
См. раздел датчики мощности серии NRP-Zxx и NRPxS/SN		

Направленные датчики мощности R&S®NRT-Zxx, NAP-Zx, FSH-Z14/Z44

Измерение прямой и отраженной мощности
в диапазоне до 2 кВт в полосе частот до 4 ГГц



 Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 47421-11, 41876-0

Краткое описание

В отличие от датчиков поглощаемой мощности (подключаемых к концу линии в качестве согласованной нагрузки) направленные датчики мощности включаются в разрыв линии передачи (между источником сигнала и нагрузкой) и измеряют поток мощности в обоих направлениях, т.е. от источника к нагрузке (прямая или падающая мощность) и от нагрузки к источнику (обратная или отраженная мощность). Зная соотношение между обратной и прямой мощностями можно определить меру согласования нагрузки. Типичные области применения направленных датчиков – установка, обслуживание и мониторинг передатчиков, антенн и ВЧ генераторов.

Характерные особенности

Возможность измерять мощность, поступающую на нагрузку, и отраженную мощность, обусловлена наличием в конструкции датчиков двунаправленного ответвителя в коаксиальной линии с волновым сопротивлением 50 Ом. К обоим плечам ответвителя подключены детекторные головки, откуда сигнал измерительной информации подается на то или иное средство отображения.

Два основных параметра, определяющих точность направленного измерителя мощности – это погрешность измерения и направленность (способность направленного ответвителя разделять прямую и обратную волну). Направленность определяет абсолютное максимальное значение измеряемых потерь на отражение. Потери на отражение в хорошо согласованной нагрузке можно измерить только при достаточно высокой направленности, чем, как раз, и обладают все датчики R&S, имея направленность не менее 25 дБ. Высокая направленность требуется также и для точного измерения мощности на несогласованных нагрузках.

Основные свойства

- ! Диапазон частот от 200 кГц до 4 ГГц;
- ! Диапазон мощностей от 700 мкВт до 2 кВт;
- ! Высокая направленность;
- ! Хорошее согласование;
- ! Малое проходное затухание;
- ! Возможность измерения средней и пиковой мощности, а также мощности ВЧ-пакетов;



Измеритель отраженной мощности
R&S NRT

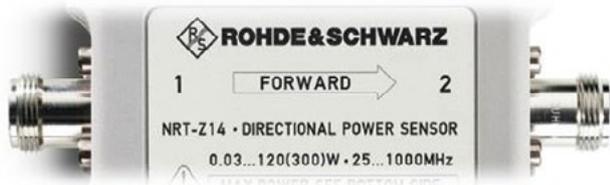


Портативные анализаторы
R&S FSH / FPH / ZVH



Компьютер

Все направленные датчики R&S имеют несимметричную конструкцию, т.е. учитывается, что (как правило) отраженная мощность намного меньше проходящей. В этой связи, они подключаются в исследуемую цепь в соответствии с указанным на корпусе направлением.



При такой конфигурации доступны различные измерительные функции:

- ! Измерение средней мощности (AVG)
- ! Измерение пиковой мощности огибающей (PEP)
- ! Измерение средней мощности ВЧ-пакета (BURST)
- ! Измерение согласования
- ! Комплементарная интегральная функция распределения (CCDF).

Универсальные возможности использования

Направленные датчики мощности могут взаимодействовать с различным типом оборудования. Датчики серии NRT-Z могут работать с базовым блоком измерителя отраженной мощности R&S®NRT (опция NRT-B2 позволяет подключить до 3-х датчиков) или с обычным компьютером, при использовании адаптеров интерфейсов RS-232C или USB (NRT-Z3 или -Z5 соответственно). К измерителю R&S®NRT, при наличии опции NRT-B1, можно, также подключить датчик серии NAP-Z. Направленные датчики серии FSH-Z14/Z44 предназначены специально для портативных анализаторов спектра R&S®FSH/FPH и анализаторов кабельных трактов R&S®ZVH.



9

Краткие технические характеристики

	NRT-Z14	NRT-Z43	NRT-Z44	NAP-Z6	NAP-Z7	NAP-Z8	FSH-Z14	FSH-Z44
Диапазон частот	25 МГц - 1 ГГц	400 МГц - 4 ГГц	200 МГц - 4 ГГц	25 МГц - 1 ГГц	400 кГц - 80 МГц	200 кГц - 80 МГц	25 МГц - 1 ГГц	200 МГц - 4 ГГц
Диапазон измерения мощности	6 мВт - 120 Вт (ср) 300 Вт (PEP)	0,7 мВт - 30 Вт (ср) 75 Вт (PEP)	3 мВт - 120 Вт (ср) 300 Вт (PEP)	0,3 Вт - 1,1 кВт (ср)	50 мВт - 200 Вт (ср, PEP)	500 мВт - 2 кВт (ср, PEP)	30 мВт - 300 Вт (ср, PEP)	30 мВт - 300 Вт (ср, PEP)
КСВ (на 50 Ом)	1,06	1,07 (до 3 ГГц)		макс. 1,07	макс. 1,03		< 1,06	< 1,07 (до 3 ГГц)
Проходное затухание	0,06 дБ	0,06 дБ (до 1,5 ГГц) 0,09 дБ (от 1,5 до 4 ГГц)		0,05 дБ (300 МГц) 0,10 дБ (500 МГц) 0,15 дБ (до 1 ГГц)	0,015 дБ		< 0,06 дБ	< 0,06 дБ (до 1,5 ГГц) < 0,09 дБ (1,5-4 ГГц)
Направленность	30 дБ	30 дБ (до 3 ГГц) 26 дБ (от 3 до 4 ГГц)		25 дБ	мин. 35 дБ (от 1,5 МГц до 30 МГц)		> 30 дБ	> 30 дБ (до 3 ГГц) > 26 дБ (3 - 4 ГГц)
Измерение средней мощности								
Определение	для всех типов аналоговой и цифровой модуляции; для стабильной индикации самая нижняя частота огибающей сигнала должна быть более 7 Гц Диапазоны измерений в зависимости от типов сигналов см. в спецификации к датчикам			Диапазоны измерений в зависимости от типа модуляции см. в спецификации к датчикам				
Погрешность измерения	3,2 % от показаний (0,14 дБ) плюс смещение нуля			6 % от показаний плюс смещение нуля			3,2 % от показаний (0,14 дБ)	
Измерение средней мощности пакета (BURST)								
Длительность пакета (t)	Режим расчета: от 0,2 мкс до 150 мс Режим измерения: от 2 мкс до 150 мс						от 2 мкс	от 1 мкс
Частота повторения (1/T)	мин. 7/с						н/д	н/д
Измерение пиковой мощности огибающей (PEP)								
Определение	Диапазоны измерений в зависимости от типов сигналов и параметров видеополосы см. в спецификации к датчикам						Диапазоны измерений в зависимости от типов сигналов и параметров видеополосы см. в спецификации к датчикам	
Погрешность измерения	та же что и для измерения средней мощности плюс погрешность схемы удержания пика* (* см. спецификацию к приборам)							
Измерение отраженной мощности								
Диапазон измерения								
Потери на отражение КСВ	от 0 до 23 дБ			от 0 до 23 дБ			от 0 до 23 дБ	
Коэффициент отражения	от 1,15 до ∞ от 0,07 до 1			от 1,15 до ∞ от 0,07 до 1			> 1,15 -	
Минимальная прямая мощность	60 мВт	7 мВт	30 мВт	3 Вт	500 мВт	5 Вт	60 мВт	30 мВт

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Направленный датчик мощности: 6 мВт - 120 Вт(ср) / 300 Вт(PEP), 25 МГц - 1 ГГц	R&S®NRT-Z14	1120.5505.02
Направленный датчик мощности: 700 мкВт - 30 Вт(ср) / 75 Вт(PEP), 400 МГц - 4 ГГц	R&S®NRT-Z43	1081.2905.02
Направленный датчик мощности: 3 мВт - 120 Вт(ср) / 300 Вт(PEP), 200 МГц - 4 ГГц	R&S®NRT-Z44	1081.1309.02
Удлинительный кабель для датчиков R&S®NRT-Z, 10 м/ 30 м	R&S®NRT-Z2	1081.2505.10/30
Адаптер интерфейса RS-232-C для датчиков R&S®NRT-Z вместе с источником питания	R&S®NRT-Z3	1081.2705.02
Адаптер интерфейса USB для датчиков мощности NRT-Z	R&S®NRT-Z5	1400.6909.02
Направленный датчик мощности: 300 мВт - 1,1 кВт(ср), 25 МГц - 1 ГГц	R&S®NAP-Z6	0392.7316.56
Направленный датчик мощности: 50 мВт - 200 Вт(ср,PEP), 400 кГц - 80 МГц	R&S®NAP-Z7	0350.8214.02
Направленный датчик мощности: 500 мВт - 2 кВт(ср,PEP), 200 кГц - 80 МГц	R&S®NAP-Z8	0350.4619.02
Удлинительный кабель для датчиков R&S®NAP-Z, 25 м	R&S®NAP-Z2	0392.5813.02
Направленный датчик мощности: 30 мВт - 300 Вт(ср,PEP), 25 МГц - 1 ГГц	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Направленный датчик мощности: 30 мВт - 300 Вт(ср,PEP), 200 МГц - 4 ГГц	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
Кабель USB-адаптер для датчиков мощности FSH-Z14/-Z44 для подключения к FPH или к ПК	R&S®FSH-Z144	1145.5909.02

Измеритель отраженной мощности R&S®NRT

Измерение СВЧ мощности
и коэффициента стоячей волны



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 47421-11

Краткое описание

Измеритель мощности R&S®NRT это многоканальный компактный универсальный базовый блок, при совместной работе с направленными датчиками мощности NRT-Z или NAP-Z, предназначен для измерения средней и пиковой мощности непрерывных и модулированных ВЧ-сигналов, а также коэффициента стоячей волны в коаксиальных трактах.

Основные свойства

- ! До 4 измерительных входов;
- ! Возможность выбора опорной плоскости;
- ! Учет параметров различных стандартов модулированных сигналов;
- ! Одновременное отображение падающей и отраженной мощности;
- ! Аналоговый и цифровой режимы отображения результатов измерений;
- ! Возможность звукового контроля;
- ! Автоматическое масштабирование;
- ! Возможность работы от аккумулятора до 8 часов.

Характерные особенности

Малый вес, простота в работе, удобное отображение результатов в разных форматах и, особенно, автономное питание, делают R&S®NRT идеальным измерительным прибором для мобильного использования для установки, обслуживания и ремонта, например, базовых станций цифровой мобильной связи. Если R&S®NRT оборудован несколькими входами, то он позволяет снимать показания в нескольких контрольных точках или следить сразу за несколькими антеннами.



Краткие технические характеристики

Параметр	Значение
Диапазон частот	от 200 кГц до 4 ГГц
Диапазон измерения мощности	700 мкВт – 2кВт (в зависимости от используемого датчика)
Измерительные входы	1 (на передней панели для датчика NRT-Z, стандартный комплект) 2 (с опцией NRT-B1, 1 на передней панели для датчика NRT-Z и 1 на задней для датчика NAP-Z) 3 (с опцией NRT-B2, для датчиков NRT-Z: 1 на передней панели и 2 на задней) 4 (с опцией NRT-B1 и -B2)
Функции измерений	Мощность
Параметры мощности	Прямая мощность и мощность, поглощенная нагрузкой (Вт, дБм, дБ, %) Средняя мощность, средняя мощность пакета, пиковая мощность огибающей, отношение пиковой мощности к средней (пик-фактор), комплементарная интегральная функция распределения
Отражение	КСВ, потери на отражение, коэффициент отражения, отношение отраженной мощности к прямой в %, отраженная мощность
Коррекция АЧХ	Учитываются поправочные коэффициенты датчика мощности. Для датчиков NAP-Z блок NRT предлагает память для 3 наборов калибровочных коэффициентов.
Установка нуля	Выбирается при выключенной мощности, длительность около 5 с
Погрешность измерения	см. технические характеристики датчиков
Дисплей	
Цифровая индикация	Одновременная индикация мощности, отражения и частоты несущей
Разрешающая способность	HIGH (высокое): 4 1/2 разряда (0,001 дБ) LOW (низкое): 3 1/2 разряда (0,01 дБ)
Аналоговая индикация	два линейчатых индикатора с выбираемым или предустановленным масштабом
Усреднение	Автоматическое, в зависимости от выбранного разрешения и характеристик датчика
Удержание макс./мин.	Индикация текущего максимума, минимума или отношения макс/мин для выбранных измерительных функций
Звуковой сигнал	Для слежения за КСВ (устанавливаются пороги мощности и КСВ) и акустического подтверждения нажатий клавиш
Питание	
Сеть переменного тока	90-264 В / 47-63 Гц или 90-132 В / 47-440 Гц Потребляемая мощность 35 ВА, макс. 0,4 А
От аккумулятора (опция NRT-B3)	Время работы примерно 8 ч с одним датчиком NRT-Z и дополнением NRT-B1, зарядка в течение 2 часов в режиме быстрой зарядки
Габаритные размеры (Ш-В-Г)	219 мм – 103 мм – 240 мм
Масса	3,5 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измеритель отраженной мощности	R&S®NRT	1080.9506.02
Интерфейс для датчиков мощности NAP-Z	R&S®NRT-B1	1081.0902.02
Два входа на задней панели для датчиков NRT-Z	R&S®NRT-B2	1081.0702.02
Батарейное питание со встроенным зарядным устройством и NiMH аккумулятором	R&S®NRT-B3	1081.0502.02
Дополнительные принадлежности		
NiMH аккумулятор	R&S®NRT-Z1	1081.1209.02
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку, 2U	R&S®ZZA-97	0827.4527.00
Сумка для переноски с карманами для принадлежностей	R&S®ZZT-222	1001.0500.00
Направленный датчик мощности: 25 МГц – 1 ГГц, 6 мВт – 120 Вт(ср) / 300 Вт(PEP)	R&S®NRT-Z14	1120.5505.02
Направленный датчик мощности: 400 МГц – 4 ГГц, 700 мкВт – 30 Вт(ср) / 75 Вт(PEP)	R&S®NRT-Z43	1081.2905.02
Направленный датчик мощности: 200 МГц – 4 ГГц, 3 мВт – 120 Вт(ср) / 300 Вт(PEP)	R&S®NRT-Z44	1081.1309.02
Удлинительный кабель для датчиков NRT-Z, 10 м / 30 м	R&S®NRT-Z2	1081.2505.10/30
Направленный датчик мощности: 25 МГц – 1 ГГц, 300 мВт – 1,1 кВт(ср)	R&S®NAP-Z6	0392.7316.56
Направленный датчик мощности: 400 кГц – 80 МГц, 50 мВт – 200 Вт(ср, PEP)	R&S®NAP-Z7	0350.8214.02
Направленный датчик мощности: 200 кГц – 80 МГц, 500 мВт – 2 кВт(ср, PEP)	R&S®NAP-Z8	0350.4619.02
Удлинительный кабель для датчиков NAP-Z, 25 м	R&S®NAP-Z2	0392.5813.02

Калибратор мощности NRPC

NRPC18 в тракте тип N до 18 ГГц

NRPC33 в тракте 3,5 мм до 33 ГГц

NRPC40 в тракте 2,92 мм до 40 ГГц

NRPC50 в тракте 2,4 мм до 50 ГГц



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 54535-13



Краткое описание

Калибраторы NRPC представляют собой ваттметры проходящей мощности на резистивном делителе мощности и предназначены для поверки и калибровки различных преобразователей мощности поглощающего типа. В качестве опорного датчика калибратор использует calorиметрический преобразователь с открытым входом от 0 Гц и встроенным опорным источником постоянного тока и вспомогательным нагревателем. Такая конструкция обеспечивает долговременную стабильность калибратора на уровне традиционных для метрологии термисторных преобразователей, в то же время на два порядка увеличивая скорость измерения.

Калибраторы поставляются с зашитыми в память значениями комплексного эффективного коэффициента отражения выхода, определяемыми по патентованной методике Rohde&Schwarz с погрешностью по модулю не более 0,02. В связи со сложностью данной процедуры пользователю предлагается другой простой инструмент проверки качества разъема и зашитого эквивалентного коэффициента отражения Гэ – рассогласованный преобразователь мощности NRPC-B1, который определяет изменения коэффициента отражения разъема калибратора на уровне 0,003. В комплект NRPC также штатно входит второй сменный разъем, на который тоже даны все поправочные коэффициенты, что позволяет потребителю провести смену разъема при его выходе из строя на месте. Для уменьшения погрешности рассогласования при поверке преобразователей мощности в калибраторе реализована математическая процедура Г-коррекции, которая в качестве входных данных использует зашитые в NRPC значения Гэ и измеренные значения Г поверяемого ваттметра. Калибровочные коэффициенты NRPC также зашиты в его память, погрешность их определения зависит от частоты и находится в пределах от 0,7 % до 2,7 %, что соответствует требованиям к рабочим эталонам 1-го разряда, линейность преобразователя в нормальных условиях составляет 0,002 дБ/10 дБ.

Для автоматической калибровки преобразователей типа NRP-Z в комплект NRPC входит ПО ReCall+, в дистанционном режиме управляющее анализатором цепей, генератором и ваттметрами Rohde&Schwarz и проводящее все этапы калибровки. При использовании другого вспомогательного оборудования и поверки ваттметров других изготовителей работа может осуществляться в ручном режиме или с помощью специально разработанного ПО, основанного на командах дистанционного управления NRPC.

Калибраторы ориентированы на использование в качестве рабочих эталонов мощности СВЧ и предназначены для метрологических служб, аккредитованных на право поверки ваттметров СВЧ.



Измерительная установка для калибровки преобразователя мощности NRP-Z55



Комплектация NRPC33/40/50 (с опцией NRPC-B1)

Технические характеристики

		NRPC18	NRPC33	NRPC40	NRPC50
Диапазон частот		от 0 до 18 ГГц	от 0 до 33 ГГц	от 0 до 40 ГГц	от 0 до 50 ГГц
Диапазон измерений		от 10 мкВт до 100 мВт			
	с аттенуатором 20 дБ	от 0,1 мкВт до 1 мВт			
Максимальная входная мощность	средняя/пиковая	0,5 Вт/40 Вт макс. 1 мкс			
Разъем измерит. порта			3,5 мм гнездо	2,92 мм гнездо	2,4 мм гнездо
КСВН измерит. порта (эквивалентный коэффициент отражения Гэ)	от 0 до 8 ГГц	<1,22 (<0,10)	<1,22 (<0,10)	<1,22 (<0,10)	<1,22 (<0,10)
	от 8 до 18 ГГц	<1,35 (<0,15)	<1,35 (<0,15)	<1,35 (<0,15)	<1,35 (<0,15)
	от 18 до 26,5 ГГц		<1,50 (<0,20)	<1,50 (<0,20)	<1,50 (<0,20)
	от 26,5 до 33 ГГц		<1,65 (<0,25)	<1,65 (<0,25)	<1,65 (<0,25)
	от 33 до 40 ГГц			<1,65 (<0,25)	<1,65 (<0,25)
от 40 до 50 ГГц				<1,65 (<0,25)	
Погрешность определения Гэ		от 0,01 до 0,022 в зависимости от частоты			
Погрешность калибровки	от 10 МГц до 100 МГц	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,7 %
	от 100 МГц до 2,4 ГГц	1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %
	от 2,4 ГГц до 8 ГГц	1,1 %	1,1 %	1,1 %	1,1 %
	от 8 ГГц до 12,4 ГГц	1,3 %	1,3 %	1,3 %	1,3 %
	от 12,4 ГГц до 18 ГГц	1,7 %	1,7 %	1,7 %	1,7 %
	от 18 ГГц до 26,5 ГГц		1,4 %	1,4 %	1,4 %
	от 26,5 ГГц до 33 ГГц		1,7 %	1,7 %	1,7 %
	от 33 ГГц до 40 ГГц			1,9 %	1,9 %
	от 40 ГГц до 50 ГГц				2,7 %
Линейность	(от 0 до 50) °С (23±3,3) °С	0,2 % (0,008 дБ) 0,1 % (0,004 дБ) от -20 дБмВт до 10 дБмВт			

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Калибратор мощности, тип N, от 0 до 18 ГГц, от 0,1 мкВт до 100 мВт	R&S®NRPC18	1418.0931.02
Преобразователь для проверки NRPC18	R&S®NRPC18-B1	1418.0954.02
Калибратор мощности, 3,5 мм, от 0 до 33 ГГц, от 0,1 мкВт до 100 мВт	R&S®NRPC33	1418.0677.02
Преобразователь для проверки NRPC33	R&S®NRPC33-B1	1418.0683.02
Калибратор мощности, 2,92 мм, от 0 до 40 ГГц, от 0,1 мкВт до 100 мВт	R&S®NRPC40	1159.6802.02
Преобразователь для проверки NRPC40	R&S®NRPC40-B1	1159.6819.02
Калибратор мощности, 2,4 мм, от 0 до 50 ГГц, от 10 мкВт до 100 мВт	R&S®NRPC50	1159.6883.02
Преобразователь для проверки NRPC50	R&S®NRPC50-B1	1159.6890.02
Комплект для калибровки по отношению мощностей	R&S®NRVC-B2	1109.1207.02

Аттенуатор ступенчатый высокочастотный R&S®RSC

Диапазон частот от 0 Гц до 67 ГГц

Ослабление от 0 до 139,9 дБ



Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 48368-11

Краткое описание

Аттенуатор R&S®RSC предназначен для ослабления уровня ВЧ-колебаний и воспроизведения шкалы отношения мощностей в качестве преобразователей масштабных переменных по ГОСТ Р 8.562-2007.

Принцип действия аттенуаторов основан на ослаблении входного сигнала с помощью коммутируемых резистивных секций. Коммутация секций производится при помощи электромеханического реле.

Основные свойства

- | Диапазон частот от 0 Гц до 6/ 18/ 40 или 67 ГГц;
- | Диапазон ослабления от 0 до 139,9 дБ;
- | Дискретность ослабления: 0,1 дБ, 1 дБ или 5 дБ;
- | Погрешность установки ослабления от 0,05 дБ;
- | Повторяемость 0,02 дБ;
- | Скорость переключения менее 30 мс;
- | Встроенные и внешние модули ослабления;
- | Управление 4 внешними аттенуаторами одним базовым блоком;
- | Пользовательская коррекция ослабления;
- | Отображение суммарного ослабления, учитывая внешние компоненты;
- | Интерфейсы GPIB, USB и LAN;
- | Поддержка команд дистанционного управления предыдущих моделей аттенуаторов R&S®RSP, RSG, DPS и др.

Характерные особенности

Аттенуаторы выполнены в виде индикаторного блока, и в зависимости от модели, могут содержать встроенный резистивный модуль ослабления и возможностью управления внешне подключаемыми модулями (до 4-х), или базовый блок без



встроенного резистивного модуля с возможностью управления только внешними модулями ослабления (до 4-х). Модули отличаются частотным диапазоном и шагом ослабления. Два ВЧ-порта — "А" и "В" (вход / выход) для встроенных в блок резистивных секций, могут размещаться на задней панели.



Управление настройками производится с помощью кнопок на передней панели с одновременным отображением значений на экране. Если R&S®RSC управляет несколькими аттенуаторами, настройки могут быть сделаны для каждого из них индивидуально.



При работе с высокими уровнями мощности можно использовать каскадное соединение внешних модулей или использовать дополнительное оборудование. Вся связка будет вести себя как один аттенуатор с учетом корректирующих данных.

Тип устройства	Код заказа	Диапазон ослаблений	Дискретность	Диапазон частот	Максимальная входная мощность	РЧ-разъемы	
R&S®RSC	1313.8004.02	Базовый блок без встроенного ступенчатого аттенуатора, возможность контроля только внешних аттенуаторов (до 4)					
Базовые блоки со встроенным ступенчатым аттенуатором, возможность контроля внешних аттенуаторов (до 4)							
R&S®RSC	1313.8004.03	от 0 до 139 дБ	1 дБ	от 0 до 6 ГГц	1 Вт (CW) / 200 Вт (имп. <10 мкс)	N (гнездо) на передней панели	
	1313.8004.13					N (гнездо) на задней панели	
	1313.8004.04	от 0 до 139,9 дБ	0,1 дБ	от 0 до 6 ГГц		N (гнездо) на передней панели	
	1313.8004.14					N (гнездо) на задней панели	
	1313.8004.05					N (гнездо) на передней панели	
1313.8004.15	от 0 до 115 дБ	5 дБ	от 0 до 18 ГГц	N (гнездо) на задней панели			
Внешние аттенуаторы R&S®RSC-Zxx							
R&S®RSC-Z405	1313.9952.02	от 0 до 75 дБ	5 дБ	от 0 до 40 ГГц	1 Вт (CW) / 200 Вт (имп. <10 мкс)	2,92 мм (гнездо)	
R&S®RSC-Z675	1314.0065.02			от 0 до 67 ГГц		1,85 мм (гнездо)	
Дополнительные принадлежности							
R&S®RSC-Z41	1314.0136.02	Кабель управления для подключения внешнего аттенуатора к базовому блоку RSC					
R&S®RSC-Z42	1314.0142.02	Кабель управления для подключения внешнего аттенуатора к ПК					
R&S®ZZA-KN22	1175.3210.00	Комплект для установки в 19" стойку 2-х расположенных рядом приборов (высота 2 HU)					
R&S®ZZA-KN23	1175.3227.00	Комплект для установки в 19" стойку для 1-го прибора и свободным местом (высота 2 HU)					

Широкополосный усилитель R&S®BBA150

Семейство компактных модульных усилителей
высокой надежности



Краткое описание

Широкополосные усилители серии R&S®BBA150 подходят для широкого круга использования: в научно-исследовательских учреждениях, при проектировании аппаратных средств или в условиях обеспечения ЭМС. Модульная конструкция обеспечивает возможность модернизации и конфигурирования под различные требования по выходной мощности и частотного диапазона. Интегрированные РЧ-переключатели и контроллеры позволяют использовать усилители без дополнительных внешних компонентов, давая возможность создавать довольно компактные системы.

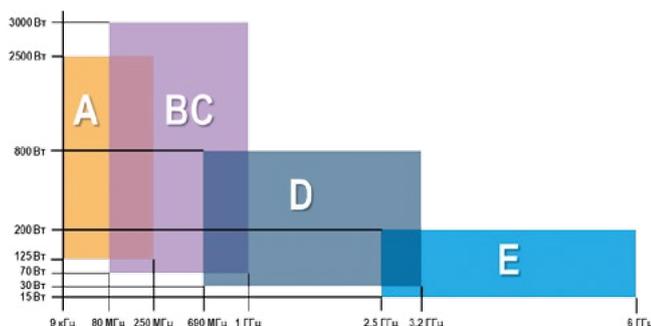
11

Основные свойства

- ▮ Полоса рабочих частот от 9 кГц до 6 ГГц;
- ▮ Выходная мощность от 15 Вт до 3000 Вт;
- ▮ Одно- и Двухдиапазонные модули;
- ▮ Устойчивость к 100 % рассогласованию;
- ▮ Поддержка АМ, ЧМ, ФМ и ИМ;
- ▮ Возможность интеграции в программу измерения ЭМС R&S®EMC32;
- ▮ Различные возможности коммутации портов;
- ▮ Различные варианты конструктивного исполнения.

Семейство широкополосных усилителей R&S®BBA150

Класс мощности	Диапазоны
А-диапазон	125/160/200/400/700/1300/2500 Вт
BC-диапазон	70/125/160/250/500/1000/1250/1500/2000/3000 Вт
D-диапазон	30/60/110/200/400/800 Вт
E-диапазон	15/30/60/100/200 Вт

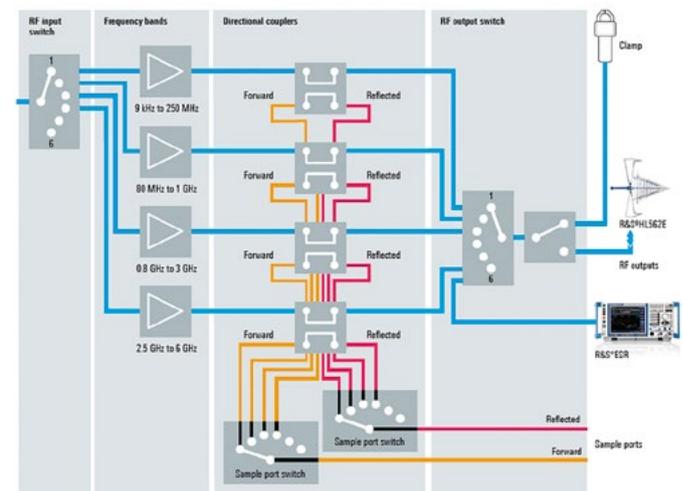


Характерные особенности

Для широкополосных усилителей серии R&S®BBA150 доступны два варианта конструктивного исполнения: маломощный настольный вариант, или интеграция в 19-дюймовой измерительной стойке.

Даже в базовую версию усилителя высотой 4 НУ включен мощный системный контроллер, обеспечивающий управление в установленных частотных диапазонах (ВЧ-трактах), включение соответствующих компонентов (переключателя входов, предусилителя и усилителя мощности) и контроль работы системы. Интегрированные различные РЧ-переключатели и коммутаторы позволяют создавать компактные системы без необходимости использования внешнего дополнительного оборудования.

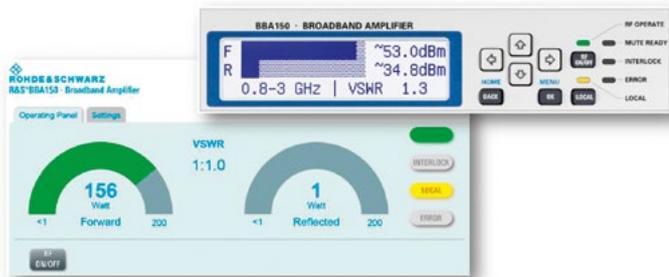
Переключатели ВЧ-выходов могут быть использованы для передачи сигнала на различные нагрузки (зажимы или антенны). Они доступны в двух исполнениях: 2:1 (два входа, один выход) и 1:2 (один вход, два выхода) и, при необходимости, могут подключаться каскадом. Процесс переключения происходит автоматически.



Переключатель порта сэмплирования разработан для систем с несколькими полосами частот. Он автоматически подключает соответствующий сигнал (прямой и отраженной мощности), что позволяет упростить подключение других измерительных приборов, таких как измерители мощности и анализаторы спектра, и пользователю больше не нужно отключать и затем вновь подключать измерительное оборудование при изменении полосы частот.

Гибкие возможности управления

Управлять усилителем можно с помощью кнопок на передней панели прибора. Информация о состоянии и настройках отображается на небольшом монохромном ЖК дисплее.



Более информативный (по сравнению с непосредственными управлением клавишами) графический web-интерфейс ноутбука или компьютера предоставляет более удобный и наглядный способ управления усилителем, а поддержка LAN и опционального GPIB интерфейсов дистанционного управления, позволит интегрировать усилитель в состав автоматизированной системы. Хорошо известные web-браузеры как то: Google Chrome, Mozilla, Firefox, Microsoft Internet Explorer – это все, что Вам нужно.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Частотные диапазоны	9 кГц - 250 МГц
	80 МГц - 1 ГГц
	800 МГц - 3 ГГц
	2,5 ГГц - 6 ГГц
Номинальная выходная мощность	9 кГц - 250 МГц 125 Вт - 2,5 кВт
	80 МГц - 1 ГГц 30 Вт - 400 Вт
Номинальная выходная нагрузка	50 Ом
	Неравномерность усиления
Диапазон регулировки усиления	> 15 дБ
	Паразитный сигнал
Возможные типы модуляции	AM, ЧМ, ФМ, ИМ
Входной/ Выходной импеданс	50 Ом
Уровень входного сигнала для номинальной выходной	-3,4 дБм
Максимальный уровень входного сигнала	+5 (или +15) дБм (PЧ) 0 В (DC)
Устойчивость к рассогласованию по входу / по выходу	100 %
ВЧ-порты и порты измерений (в зависимости от модели)	
Входной ВЧ-порт	N (f)
Выходной ВЧ-порт	до 400 Вт N (f)
	700 - 1000 Вт 7/16 (f)
ВЧ-порт измерений	1 5/8" EIA (f)
Порт регистрации измерений	N (f)
Интерфейсы	Ethernet
Питание	Стандартно
	Опционально (BBA-B101)
Потребляемая мощность	(в зависимости от модели)
	(в зависимости от модели)
Габаритные размеры	от 100 до 415 В (перем. ток)
	от 300 ВА до 17 кВА
Масса	Настольный вариант (Ш-В-Г)
	(в зависимости от модели)

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	№ конфигурации
Однодиапазонные усилители мощности		
Частотный диапазон от 9 кГц до 250 МГц		
125 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A125
160 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A160
200 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A200
400 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A400
700 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 12 HU	R&S®BBA150	BBA150-A700
1,3 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 20 HU	R&S®BBA150	BBA150-A1300
2,5 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 35 HU	R&S®BBA150	BBA150-A2500

Наименование	Тип устройства	№ конфигурации
Частотный диапазон от 80 МГц до 1 ГГц		
70 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC70
125 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC125
160 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC160
200 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC200
250 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC500
1 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 12 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC1000
1,25 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 20 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC1250
1,5 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 20 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC1500
2 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 20 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC2000
3 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 35 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC3000
Частотный диапазон от 690 МГц до 3,2 ГГц		
30 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D30
60 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D60
110 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D110
200 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D200
400 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 12 HU	R&S®BBA150	BBA150-D400
800 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 20 HU	R&S®BBA150	BBA150-D800
Частотный диапазон от 2,5 ГГц до 6 ГГц		
15 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-E15
30 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-E30
60 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-E60
100 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-E100
200 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-E200
Двухдиапазонные усилители мощности		
Частотный диапазон от 9 кГц до 250 МГц и от 80 МГц до 1 ГГц		
125Вт/70Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A125BC70
125Вт/125Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A125BC125
125Вт/250Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A125BC250
160Вт/125Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A160BC125
160Вт/160Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A125BC160
200Вт/70Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A200BC70
200Вт/125Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A200BC125
200Вт/250Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A200BC250
400Вт/125Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A400BC125
400Вт/70Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A400BC70
Частотный диапазон от 9 кГц до 250 МГц и от 80 МГц до 400 МГц		
125Вт/125Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A125B125
160Вт/160Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A160B160
200Вт/70Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A200B70
200Вт/125Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A200B125
200Вт/250Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A200B250
Частотный диапазон от 80 МГц до 1 ГГц и от 690 МГц до 3,2 ГГц		
125Вт/30Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC125D30
125Вт/60Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC125D60
125Вт/110Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC125D110
250Вт/30Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC250D30
250Вт/60Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC250D60
250Вт/110Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC250D110
Частотный диапазон от 690 МГц до 3,2 ГГц и от 2,5 ГГц до 6 ГГц		
30Вт/15Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D30E15
30Вт/30Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D30E30
60Вт/15Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D60E15
60Вт/30Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D60E30
60Вт/60Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D60E60
110Вт/30Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D110E30
110Вт/60Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D110E60
110Вт/100Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D110E100
Дополнительные опции и принадлежности		
Дистанционное управление через GPIB	R&S®BBA-B101	5355.8250.02
Дистанционное управление через GPIB для стойки до 30 HU	R&S®BBA-B101	5355.8250.03
Дистанционное управление через GPIB для стойки более 30 HU	R&S®BBA-B101	5355.8250.04
Переключатель ВЧ входа (1:2 или 2:1, N)	R&S®BBA-B110	5355.8866.02
Переключатель ВЧ входа (1:6, N)	R&S®BBA-B116	5355.8950.02
Переключатель ВЧ выхода (2:1 или 1:2, N)	R&S®BBA-B120	5355.8795.02
Переключатель ВЧ выхода (2:2, 7/16)	R&S®BBA-B121	5355.8895.02
Переключатель ВЧ выхода (2:2, 7/8 EIA)	R&S®BBA-B122	5355.8989.03
Переключатель ВЧ выхода (2:2, 1 5/8 EIA)	R&S®BBA-B123	5355.8943.02
Переключатель ВЧ выхода (6:1, N)	R&S®BBA-B126	5355.8995.02
Быстрое подавление усиления	R&S®BBA-B130	5355.8114.02
Система защитной входной блокировки	R&S®BBA-B132	5353.9236.03
ВЧ-порты измерения прямого и отраженного сигнала (на передней /задней панели)	R&S®BBA-B140	5355.8837.02
Порты регистрации измерений прямого и отраженного сигнала (на передней /задней панели)	R&S®BBA-B141	5355.8850.02
PЧ переключатель порта смпллирования (2 x 2 :1, N)	R&S®BBA-B142	5355.8872.02
PЧ переключатель порта смпллирования (2 x 6 :1, N)	R&S®BBA-B146	5355.8972.02
Интерфейс входа/выхода для управления SCPI-командами	R&S®BBA-B160	5355.8889.02
Комплект фальш-панелей (заглушка) для стойки высотой xHU	R&S®ZR1-BP01	5353.9559.0x
Rack: высота x HU, глубина 800 мм	R&S®KG-A800	5354.0503.xx
Rack-колеса (4 шт)	R&S®ZR1-RW	5353.9707.03
Кронштейны измерительной стойки (Rackmounting Brackets)	R&S®ZR1-RA02	5355.8208.00
Установочные кронштейны (Mounting Rails) для R&S®BBA150	R&S®ZR1-SLR03	5355.8220.xx
Стандартные установочные кронштейны	R&S®ZR1-SLR02	5353.9565.02
Шнур питания	R&S®ZR1-PSEA	5355.8514.02

Широкополосный усилитель R&S®BBL200

Семейство усилителей с жидкостным охлаждением для создания полей высокой напряженности

Краткое описание

R&S®BBL200 – это семейство современных широкополосных усилителей с жидкостным охлаждением для задач требующих высокой ВЧ мощности, или для создания полей высокой напряженности. Жидкостное охлаждение обеспечивает высокую эффективность, надежность и, что немаловажно, малошумность во время эксплуатации, не смотря на кажущиеся довольно солидные размеры системы.

Основные свойства

- ▮ Полоса рабочих частот от 9 кГц до 225 МГц;
- ▮ Выходная мощность 3 / 5 и 10 кВт;
- ▮ Устойчивая и непрерывная работа даже в условиях рассогласования;
- ▮ Поддержка АМ, ЧМ, ФМ и ИМ;
- ▮ Интеграция в ПО ЭМС-измерений R&S®EMC32;
- ▮ Трехлетняя гарантия.

Характерные особенности

Семейство усилителей R&S®BBL200 представлено в 3-х вариантах конструктивного исполнения, соответствующих требуемому диапазону мощности. Высокий уровень мощности очень часто необходим при проведении ЭМС-испытаний. А возможность интеграции в ПО ЭМС-измерений R&S®EMC32 позволит использовать усилители в создании полностью автоматизированных комплексных систем.

В комплект поставки каждого усилителя входит компактный теплообменник, который может быть расположен на расстоянии до 20 м от стойки усилителя, обеспечивая отвод тепла за пределы помещения, в котором расположено все измерительное оборудование. Постоянный мониторинг всех параметров работы обеспечивает максимальную устойчивость и надежность. Пользовательский интерфейс (клавиши и небольшой графический дисплей на лицевой панели базового блока усилителя или более удобный графический веб-интерфейс) обеспечивает эффективное управление усилителем, а поддержка LAN и GPIB интерфейсов позволяет интегрировать усилитель в состав автоматизированных систем.



Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение
Частотные диапазоны		9 кГц – 225 МГц
Выходная мощность	Номинальная мощность	3000 Вт (64,8 дБм)
	В зависимости от диапазона	мин. 3000 Вт (64,8 дБм) мин. 3400 Вт (65,3 дБм) мин. 2800 Вт (64,5 дБм)
	Номинальная мощность	5000 Вт (67,0 дБм)
	В зависимости от диапазона	мин. 5000 Вт (67,0 дБм) мин. 5500 Вт (67,4 дБм) мин. 3500 Вт (65,4 дБм)
Номинальная выходная нагрузка	В зависимости от диапазона	мин. 10'000 Вт (70,0 дБм) мин. 8000 Вт (69,0 дБм)
	Номинальная мощность	10'000 Вт (70,0 дБм)
Неравномерность усиления		50 Ом
Диапазон регулировки усиления		+/- 3,5 дБ
Паразитный сигнал		> 15 дБ
Возможные типы модуляции		макс. -70 дБн
Входной/ Выходной импеданс		АМ, ЧМ, ФМ, ИМ
Уровень входного сигнала для номинальной выходной		50 Ом
Максимальный уровень входного сигнала		-3,4 дБм
Устойчивость к рассогласованию по входу / по выходу		+5 дБм (P _Ч) / 0 В (DC)
ВЧ-порты и порты измерений		100 %
Входной ВЧ-порт/ Порт измерений/ Порт регистрации измерений		N (f)
Выходной ВЧ-порт		1 5/8" EIA (f)
Интерфейсы		Стандартно Ethernet Опционально (ВВА-В101) GPIB
Охлаждающая система		39 % Antifrogen® N (основа – моноэтиленгликоль)
Питание		380 – 415 В (преем. тока) 208 – 240 В (преем. тока)
Потребляемая мощность (Усилитель / Теплообменник)		3000 Вт 14,2 кВА / <350 ВА 5000 Вт 24 кВА / <810 ВА 10000 Вт 50 кВА / <3 кВА
Габаритные размеры усилительной системы (Ш-В-Г, мм для 19" стойки)		3000 Вт (стойка 31 HU) 600-1570-1150 5000 Вт (стойка 42 HU) 600-2050-1150 10000 Вт (стойка 2x42 HU) 1200-2050-1150
Габаритные размеры теплообменника (Ш-В-Г, мм)		3000 Вт 1241-558-400 5000 Вт 1125-925-600 10000 Вт 2400-1150-600
Масса (Усилитель / Теплообменник)		3000 Вт 310 кг / 29 кг 5000 Вт 460 кг / 56 кг 10000 Вт 870 кг / 238 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	N# конфигурации
R&S®BBL200 однодиапазонные усилители мощности		
Частотный диапазон 9 кГц – 225 МГц		
3000 Вт, жидкостное охлаждение, размер стойки 31 HU	R&S®BBL200	BBL200-A3000
5000 Вт, жидкостное охлаждение, размер стойки 42 HU	R&S®BBL200	BBL200-A5000
10000 Вт, жидкостное охлаждение, размер стойки 2 x 42 HU	R&S®BBL200	BBL200-A10000
Прилагаемые аксессуары: шнур питания, руководство пользователя на CD, тестовый отчет, теплообменник, шланг 2x20м, помпа		
Опции		
GPIB интерфейс для удаленного управления	R&S®BBA-B101	5335.8250.05
DC ограничитель импульсов для защиты входа (N)	R&S®BBA-B132	5353.9236.03
ВЧ порты измерения прямого и отраженного сигнала (N), для моделей 3 кВт, 5 кВт	R&S®BBL-B140	5356.9937.02
ВЧ порты измерения прямого и отраженного сигнала (N), для модели 10000 Вт	R&S®BBL-B140	5356.9937.03
Порты регистрации измерений прямого и отраженного сигнала	R&S®BBL-B141	5356.9908.02
Интерфейс входа/выхода для управления	R&S®BBL-B160	5356.9920.02
Rack-колеса	R&S®ZR1-RW01	5354.4309.02

Модуль цифровой интерфейсный Ex-IQ-Box

Краткое описание

Модуль предназначен для соединения контрольно-измерительной аппаратуры компании Rohde&Schwarz и пользовательского оборудования по цифровому интерфейсу. По факту Ex-IQ-Box является транслятором между специфическим форматом I/Q-данных пользовательского устройства и цифровым квадратурным I/Q форматом приборов R&S. Такая функциональность легко позволяет проводить тестирование цифровых компонентов: цифроаналоговых и аналого-цифровых преобразователей, цифровых модулей и микросхем.

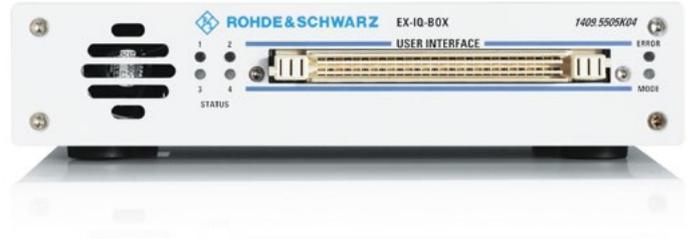
Новая версия Ex-IQ-Box позволяет работать в полностью двунаправленном режиме одновременно на прием и передачу I/Q данных, конфигурируется с помощью внешнего ПО R&S®DiglConf по интерфейсу USB, а также может быть оснащена опциями внутренней памяти для воспроизведения сигналов с помощью WinIQSIM2 и записи сигналов. Эти опции дают возможность воспроизводить несколько I/Q потоков одновременно через один цифровой интерфейс, например для тестов MIMO, а также захватывать кроме I/Q данных, которые не изменяются при изменении протокола цифрового интерфейса, еще и контрольные сообщения цифрового интерфейса для их постобработки пользователем.

На данный момент модуль поддерживает следующие стандартизованные цифровые протоколы: CPRI, OBSAI, DigRF 3G/4G, также могут быть изготовлены специальные переходные платы под пользовательские требования.

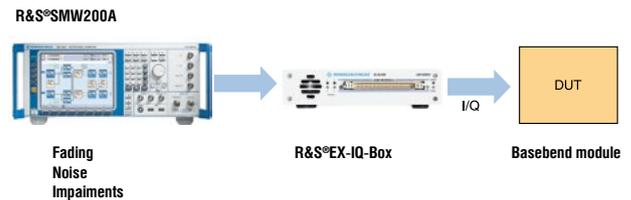
Примеры применения

Генерация стандартных цифровых модулированных сигналов (с использованием генератора сигналов компании Rohde&Schwarz)

Генератор сигналов R&S®SMW200A вместе с модулем R&S®EX-IQ-Box формируют цифровые модулированные сигналы большинства известных стандартов мобильной радиосвязи и беспроводных стандартов, например: EUTRA/LTE, 3GPP, HSPA, GSM/EDGE, WiMAX IEEE 802.16 и WLAN IEEE 802.11n. Все функции генерации сигналов, имеющиеся у прибора, также доступны для генерации цифровых модулированных сигналов и дополнительно все функции обработки сигнала для получения таких эффектов, как затухание,

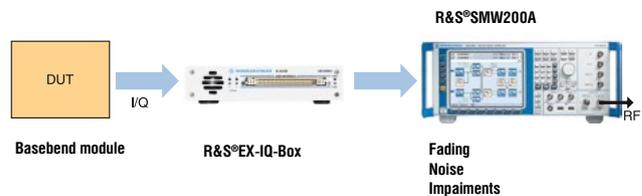


наложение аддитивного белого гауссова шума и внесение предсказаний I/Q-сигналов. Это позволяет с высокой степенью точности и повторяемости проводить измерения коэффициентов битовых и блоковых ошибок в микросхемах приемников модулированных сигналов.



Простое и гибкое преобразование цифровых модулирующих сигналов в аналоговые сигналы промежуточной частоты или радиочастотные сигналы (с использованием R&S®SMW200A)

При использовании в качестве приемника модуля R&S®EX-IQ-Box вместе с R&S®SMW200A, имеющим входы модулирующих сигналов, модулирующие сигналы с тестируемого устройства могут быть преобразованы с повышением частоты в радиочастотные сигналы. Для данного приложения также доступны возможности введения эффектов обработки сигналов R&S®SMW200A. Таким образом, генератор может имитировать работу высокочастотного блока передатчика, позволяя проводить испытания модуля модулирующих сигналов независимо от высокочастотного блока.



Анализ цифровых модулирующих сигналов всех основных современных стандартов (с использованием R&S®FSV или FSW)

Для анализа цифровых модулирующих сигналов блок R&S®EX-IQ-Box работает в режиме приемника совместно с анализатором сигналов R&S®FSV или R&S®FSW. Для выполнения измерений параметров микросхем модулирующих сигналов в передатчиках доступен широкий набор функций анализатора, включая анализ модуляции и кодовой последовательности. Более того, I/Q-сигналы могут сохраняться для выполнения последующей обработки, например для анализа коэффициента битовых ошибок.

Преобразование в режиме реального времени высокочастотных сигналов или аналоговых модулирующих сигналов в цифровые форматы (с использованием R&S®FSV или R&S®FSW)

Анализатор сигналов R&S®FSV или R&S®FSW совместно с модулем R&S®EX-IQ-Box могут использоваться как аналого-цифровой преобразователь РЧ в режиме реального времени для замены еще не выполненных ВЧ-секций или просто для записи радиосигналов в течение длительного периода времени.



Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок		
Модуль цифровой интерфейсный включая источник питания, 1 LVDS кабель, 2 платы согласования, краткое руководство, компакт-диск (с руководством по эксплуатации и обслуживанию и программным обеспечением R&S®DigiConf)	R&S®EX-IQ-Box	1409.5505.04
CPRI™ плата вывода 10 Гбит/с	R&S®EXBOX-B85	1409.7208.04
CPRI™ RE тест	R&S®EXBOX-K10	1417.1170.02
CPRI™ REC тест	R&S®EXBOX-K11	1417.1186.02
Память для воспроизведения сигналов (64 млн отсчетов)	R&S®EXBOX-K90	1417.1005.02
Одновременное воспроизведение до 4 сигналов	R&S®EXBOX-K91	1417.1011.02
Память для записи (512 Мб)	R&S®EXBOX-K94	1417.1028.02
Системы цифровой модуляции с использованием R&S®WinIQSIM2™		
GSM/EDGE	R&S®EXBOX-K240	1417.1034.02
EDGE Evolution	R&S®EXBOX-K241	1417.1040.02
3GPP FDD	R&S®EXBOX-K242	1417.1057.02
3GPP FDD расширенные тесты базовых/мобильных станций, включая HSDPA	R&S®EXBOX-K243	1417.1063.02
3GPP FDD расширенные тесты базовых/мобильных станций, включая HSUPA	R&S®EXBOX-K245	1417.1070.02
CDMA2000®	R&S®EXBOX-K246	1417.1086.02
1xEV-DO	R&S®EXBOX-K247	1417.1092.02
IEEE 802.16	R&S®EXBOX-K249	1417.1111.02
TD-SCDMA (3GPP TDD LCR)	R&S®EXBOX-K250	1417.1128.02
TD-SCDMA (3GPP TDD LCR) расширенные тесты базовых/мобильных станций, включая HSDPA	R&S®EXBOX-K251	1417.1134.02
IEEE 802.11n	R&S®EXBOX-K254	1417.1105.02
EUTRA/LTE	R&S®EXBOX-K255	1417.1140.02
HSPA+	R&S®EXBOX-K259	1417.1157.02
LTE Release 9, расширенные функции (требуется K255)	R&S®EXBOX-K284	1417.1240.02
LTE Rel.10 / LTE-Advanced (требуется K255)	R&S®EXBOX-K285	1417.1257.02
Рекомендуемые дополнительные принадлежности		
Устройство сопряжения пользовательских сигнальных интерфейсов (преобразователь Тусо 128-pin Z-Dok) (принадлежность)	R&S®EXBOX-Z1	1409.7437.02
CADENCE PALADIUM breakout board (accessory)	R&S®EXBOX-Z3	1417.3566.02
LVDS кабель для подключения интерфейсов цифровых модулирующих сигналов(принадлежность)	R&S®SMU-Z6	1415.0201.02

Устройство записи и воспроизведения I/Q-данных R&S®IQR

Краткое описание

Высокоскоростной рекордер IQR предназначен для записи и воспроизведения цифровых потоков I/Q-данных. При совместном использовании с различными приборами от R&S® (генераторы SMW, SMBV, AFQ, анализаторы FSW, FSV, FSVR, TSMW), оснащенными цифровым интерфейсом R&S®Digital IQ, устройство IQR делает возможным сохранение и воспроизведение данных в реальном времени. Также с помощью цифрового интерфейсного модуля EX-IQ-Vox рекордер IQR может подключаться к любым пользовательским устройствам с цифровым I/Q-интерфейсом.

Управление прибором производится с передней панели с помощью сенсорного экрана или в режиме дистанционного управления по интерфейсу LAN. Также по сетевому интерфейсу может проводиться обмен сохраненными данными с внешним компьютером. Рекордер поддерживает различные виды синхронизации (по уровню I/Q, по внешнему сигналу запуска, по времени), а также оснащен встроенным генератором сигналов произвольной формы, способным генерировать и воспроизводить поток I/Q-данных.

Основные области применения устройства – анализ покрытия сетей беспроводной связи, реальная имитация в лабораториях широкополосных сигналов цифрового ТВ, запись неизвестных ВЧ-сигналов для последующего анализа и т. д.

Основным компонентом IQR является модуль ввода/вывода IQ, который преобразовывает поток данных от цифрового интерфейса для записи в съемный модуль памяти. Модули памяти объемом 1 или 2 Тбайт доступны в вариантах жесткого диска (скорость записи до 80 Мбайт/с) и полупроводникового накопителя (скорость записи до 400 Мбайт/с), что позволяет проводить запись и воспроизведение сигналов в полосе до 100 МГц и длительностью от 80 минут и более.

Характерные особенности

- Информационное меню, отображающее тип и серийный номер подключенного к рекордеру прибора;
- Синхронизация двух рекордеров позволяет параллельно записывать цифровые потоки с двух приемников сигналов с синхронизацией по времени и без уменьшения длительности записи;
- Функция Goto позволяет проигрывать часть записанного сигнала с возможностью навигации по пользовательским закладкам, что особенно актуально для длительных записей;
- Индикатор выполнения записи или проигрывания сигнала;
- Постоянное графическое отображение на экране прибора спектра сигнала или уровня I/Q как в режиме записи, так и воспроизведения сигналов, позволяет проводить мониторинг данных оператором и обеспечивает дополнительный контроль правильности установок на приборе;
- Захват и передача опорного уровня, относительно которого указаны I/Q-данные, обеспечивает воспроизведение идентичных по мощности записанных и воспроизводимых спектров;
- Опция R&S®IQR-K1 дает возможность управлять радиочастотным сканером R&S®TSMW, сохраняя в профилях настройки частот и фильтров приемников, адрес IP и источник синхронизации;
- Опция R&S®IQR-K2 дает возможность управлением внешним генератором по LAN-соединению;



- Опция экспорта или импорта I/Q-данных через USB или LAN-интерфейс (IQR-K101) позволяет сохранять файл с I/Q-данными в двоичном формате на внешнем носителе. Сохраненный файл может использоваться для постобработки сигнала, например в программе MATLAB;
- Опция записи GPS координат (IQR-K102) позволяет записывать данные, полученные с GPS приемника сканера TSMW или отдельного приемника TSMX-PPS GPS через USB-интерфейс. Данные GPS сохраняются в отдельный ASCII файл, синхронизированы по времени с записываемым сигналом и позволяют отслеживать координаты записываемого спектра, что является важной функцией при измерении зон покрытия;
- Опция R&S®IQR-K103 дает возможность отобразить на экране прибора карту местности, маршрут проезда и текущее положение как при записи сигналов, так и при воспроизведении;
- Опция R&S®IQR-K104 обеспечивает запись и воспроизведение информации об опорном уровне приемников с включенной APV;
- Опция мультиплексирования IQR-K105 поддерживает параллельную запись двух потоков данных (например, с полосой до 20 МГц со сканера TSMW) и параллельную же их передачу для обработки на внешний ПК;
- Опция R&S®IQR-K107 активирует второй выход цифровых I/Q-данных.

12

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Устройство записи и воспроизведения I/Q-данных с жестким диском (1x I/Q-канал, частота дискретизации до 20 Мвыборок/с, скорость записи до 80 Мбайт/с)	R&S®IQR20	1513.4600.02
Высокоскоростное устройство записи и воспроизведения I/Q-данных с полупроводниковым накопителем (1x I/Q-канал, частота дискретизации до 75 Мвыборок/с, скорость записи до 300 Мбайт/с)	R&S®IQR100	1513.4600.10
Модуль памяти. 2 Тбайт жесткий диск, до 80 Мбайт/с (для R&S®IQR20)	R&S®IQR-B020	1513.4700.20
Модуль памяти. 1 Тбайт полупроводниковый накопитель, до 400 Мбайт/с (для R&S®IQR100)	R&S®IQR-B109F	1513.4723.09
Модуль памяти. 1,92 Тбайт полупроводниковый накопитель, до 400 Мбайт/с (для R&S®IQR100)	R&S®IQR-B119F	1513.4723.19
ПО для контроля сканера TSMW по LAN (необходима опция TSMW K1)	R&S®IQR-K1	1513.4730.02
ПО для управления внешними генераторами	R&S®IQR-K2	1513.4752.02
Экспорт/импорт I/Q-данных и сопровождающих файлов через USB или LAN-интерфейс	R&S®IQR-K101	1513.5001.02
Запись GPS координат (со сканера TSMW через LAN-интерфейс или GPS приемника через USB-интерфейс)	R&S®IQR-K102	1513.5018.02
Отображение маршрута и местоположения на карте местности	R&S®IQR-K103	1517.5024.02
Запись и воспроизведение опорного уровня ВЧ-сигналов для APV	R&S®IQR-K104	1517.5182.02
Мультиплексирование I/Q-потоков данных	R&S®IQR-K105	1517.5047.02
Второй выход цифровых I/Q-данных	R&S®IQR-K107	1517.5060.02
Модернизация модуля ввода/вывода I/Q и активация второго выхода I/Q-данных	R&S®IQR-U107	1517.5118.03
Принадлежности		
Усиленный корпус для монтажа в 19" стойку с соответствующими кабелями и переходниками для соединения IQR с TSMW	R&S®IQR-CAS1	1513.4652.02
Источник питания постоянного тока, 10...30 В, 200 ВА	R&S®PSDC-B200	1513.4617.02

Блок коммутации и управления R&S®OSP

Модульная платформа для управления
и коммутации ВЧ-сигналов



Краткое описание

Модульная платформа R&S®OSP, предназначенная для коммутации сигнальных линий между тестируемым устройством и контрольно-измерительным оборудованием, позволяет выполнять автоматизированные, а значит высокорентабельные измерения.

Платформа R&S®OSP ускоряет и упрощает процессы управления и коммутации радиочастотных сигналов.

Расширяемый базовый блок и дополнительные модули открывают широкие возможности применения: от простой коммутации ВЧ-сигналов до объединения сложных систем для исследования электромагнитной совместимости.

Семейство блоков R&S®OSP

Модель	Описание
R&S®OSP120	Базовый блок без дисплея и панели управления Базовый блок платформы для управления и коммутации ВЧ-сигналов по локальной сети. Предназначен для интеграции в системы тестирования, а также для автоматического или ручного управления посредством ПК-приложений. Платформой также можно управлять с помощью внешнего монитора и клавиатуры. Слоты для установки модулей расположены на задней (до 3 модулей) и передней (до 2 модулей) панели базового блока OSP120
R&S®OSP130	Базовый блок с дисплеем и панелью управления Базовый блок платформы для управления и коммутации ВЧ-сигналов с ручным управлением и встроенным дисплеем. Может использоваться как автономный и управляемый вручную прибор или управляться по интерфейсу Ethernet в составе системы тестирования или измерительной установки. Данный интерфейс обеспечивает подключение к ПК для автоматического или ручного управления посредством программных приложений
R&S®OSP150	Блок расширения Блок расширения для выполнения дополнительных или дистанционных задач коммутации и управления. Блок R&S®OSP150 может управляться по шине CAN с базового блока R&S®OSP120 или R&S®OSP130

12

Основные свойства

- ! Компактность для экономии рабочего пространства;
- ! Оптимальное конфигурирование путем выбора подходящих модулей коммутации и управления;
- ! Технология Plug&Play упрощает установку;
- ! Простота создания коммутационных конфигураций за счет интуитивно понятного меню управления;
- ! Простая интеграция системы через интерфейс Ethernet;
- ! Быстрый, прямой доступ к функциям при работе с прибором;
- ! Блок расширения для наращивания дополнительных функций при необходимости.

Характерные особенности

Компактные и модульные

- ! Приборы платформы R&S®OSP устанавливаются в 19-дюймовый корпус высотой всего в две единицы;

- ! Блок расширения R&S®OSP150, управляемый по шине CAN, идеально подходит для сложной и дистанционной коммутации, а также обеспечивает последующее наращивание.

Универсальные модули для широкой сферы применения

Слоты для установки модулей, расположенные на задней, а также передней (только для OSP120) панели R&S®OSP, позволяют настраивать прибор в соответствии с решаемой задачей с помощью различных модулей коммутации ВЧ-сигналов и модулей ввода/вывода.

Модули коммутации различаются типом коаксиальных разъемов, количеством встроенных реле и их выходов, типом исполнения реле (механические или полупроводниковые), диапазоном частот и допустимых мощностей, наличием или отсутствием согласующей нагрузки на неиспользованных контактах и другими параметрами.

Простая интеграция системы через интерфейс Ethernet

Интерфейс Ethernet блоков R&S®OSP120 и R&S®OSP130 позволяет быстро подключать его к измерительным приборам, ноутбукам или управляющим компьютерам систем тестирования, а также встраивать его в локальные сети на базе Ethernet.

Дистанционное управление по локальной сети

Блоками R&S®OSP120 и R&S®OSP130 можно управлять дистанционно с помощью прилагаемого программного обеспечения или прямо из прикладных программ.

Дружественная программа управления

- ! Программа для настройки коммутатора и управления платформой отличается интуитивно понятным интерфейсом;
- ! Поддержка технологии Plug&Play позволяет автоматически распознавать текущую конфигурацию и подключенные модули расширения;
- ! Состояния отдельных коммутаторов отображаются в графической форме и могут переключаться простым щелчком мыши на соответствующем значке;
- ! Для управления маршрутом прохождения сигнала можно включать и выключать любое реле и каждый цифровой вход или выход.

Каскадирование для выполнения сложных коммутаций

Для выполнения сложных коммутаций или для последующего расширения к базовому блоку можно подключить несколько блоков расширения.

Применение

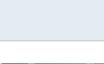
Переключение между тестируемыми устройствами

Измерение радиочастотных характеристик на нескольких печатных платах с переключением нескольких ВЧ-сигналов между отдельными тестируемыми устройствами.

Коммутация сигнального тракта в системах испытания электромагнитной совместимости

В системах испытания электромагнитной совместимости, например для автоматического тестирования помехоустой-

чивости, во время каждого сканирования, в соответствии с выполняемым измерением, приходится переключать тракт прохождения сигнала и частотные диапазоны. Кроме того, для определения общей мощности необходимо переключать контрольные выходы (прямая и обратная мощность) соответствующих усилителей. Автоматизация этих операций с помощью платформы для ВЧ-коммутации и управления R&S®OSP и подходящего ПО для измерения электромагнитной совместимости, например R&S®EMC32, позволяет организовать недорогие, безошибочные и оптимизированные измерения. К тому же ПО может автоматически создавать протоколы испытаний.

Разъемы	Модуль	Обозначение	Описание
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B101 (1505.5101.02) R&S®OSP-B101L (1505.5101.52)		Модуль с шестью коаксиальными реле с переключающим контактом, работающий в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц моностабильное (OSP-B101); бистабильное (с блокировкой) - OSP-B101L
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B102 B102 (1505.5201.02) R&S®OSP-B102L (1505.5201.52)		Модуль с двумя коаксиальными реле с однополюсной контактной группой на 6 направлений, работающий в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц моностабильное (OSP-B102); бистабильное (с блокировкой) - OSP-B102L
	Модуль цифрового ввода/вывода R&S®OSP-B103 (1505.5301.02)		Универсальный цифровой модуль ввода/вывода с 16 дискретными входами (LV-CMOS, TTL) и 16 дискретными выходами (с открытым стоком) для считывания состояний внешних устройств и управления другими внешними устройствами и реле
	Модуль управления реле R&S®OSP-B104 (1505.5401.02)		Модуль для управления четырьмя мощными внешними реле. Каждый формирователь оборудован двумя каналами, что позволяет использовать реле с указателем срабатывания. Дополнительно модуль оборудован четырьмя дискретными входными каналами и пятью дискретными выходными каналами (с открытым стоком), а также цепью блокировки. Дискретные входные и выходные каналы и цепь блокировки можно использовать, например, для управления устройствами и мониторинга положения дверей беззавых камер
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B106 (1505.5601.02)		Модуль содержит три реле с переключающим контактом (с разъемом N-типа) и три реле с переключающим контактом (с разъемом BNC). Объединение разных типов реле в одном модуле позволяет выполнять холодную коммутацию сигнальных трактов в диапазоне от 0 до 12,4 ГГц, а также коммутацию постоянных напряжений (60 Вт, 2 А) и ВЧ-сигналов в диапазоне от 0 до 900 МГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B107 (1505.5901.02)		Модуль с шестью полупроводниковыми переключающими реле предназначен для приложений, требующих быстрого переключения и очень большого числа циклов коммутации. Работает в диапазоне от 0 до 6 ГГц
	Модуль мультиплексора R&S®OSP-B108 (1505.5718.02)		Модуль мультиплексора: 6 каналов мультиплексирования, 4 линии; макс. 60 Вт, макс. 2 А, макс. 60 В
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B111 (1505.4605.02)		Модули с шестью переключающими коаксиальными реле и модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B112 с двумя многопозиционными реле (однополюсные на 6 направлений) для диапазона частот от 0 до 40 ГГц могут применяться, например, в радарах
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B112 (1505.4611.02)		Модуль с двумя коаксиальными реле с однополюсной контактной группой на 6 направлений, работающий в диапазоне частот от 0 до 40 ГГц
	Модуль для ЭМС измерений R&S®OSP-B114 (1505.4711.02)		1 двухполюсное реле на 2 направления, разъемы N типа, от 0 до 6 ГГц, 1 полупроводниковое однополюсное реле на два направления (для контроля замыкания), разъемы SMA, от 9 кГц до 8 ГГц, 4 входных и 4 выходных цифровых канала
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B116 (1515.5827.02)		Модуль с двумя ВЧ-реле с переключающим контактом, работающий в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B119 (1515.5856.02)		Модуль с одним однополюсным реле на восемь направлений, с двумя коаксиальными переключающимися реле, работающими в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B121 (1515.5504.02)		3 однополюсных реле на два направления, неиспользуемые контакты нагружены на 50 Ом, от 0 до 18 ГГц

Разъемы	Модуль	Обозначение	Описание
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S°OSP-B122 (1515.5510.02)	1x SP6T, term. RF: 0 - 18 GHz	1 однополюсное реле на 6 направлений, неиспользуемые контакты нагружены на 50 Ом, от 0 до 18 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S°OSP-B123 (1515.5527.02)	6x SPDT, term. 1x SP6T, term. RF: 0 - 18 GHz	6 однополюсных реле на два направления, 1 однополюсное реле на 6 направлений, неиспользуемые контакты нагружены на 50 Ом, от 0 до 18 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S°OSP-B124 (1515.5533.02)	3x SPDT, term. 2x SP6T, term. RF: 0 - 18 GHz	3 однополюсных реле на два направления, 2 однополюсных реле на 6 направлений, неиспользуемые контакты нагружены на 50 Ом, от 0 до 18 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S°OSP-B125 (1515.5540.02)	3x SP6T, term. RF: 0 - 18 GHz	6 однополюсных реле на два направления, 3 однополюсных реле на 6 направлений, неиспользуемые контакты нагружены на 50 Ом, от 0 до 18 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S°OSP-B126 (1515.5556.02)	3x SP6T, term. RF: 0 - 18 GHz	3 однополюсных реле на 6 направлений, неиспользуемые контакты нагружены на 50 Ом, от 0 до 18 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S°OSP-B127 (1505.4728.02)	6x SPDT, SSR term. RF: 9 KHz - 10 GHz	6 полупроводниковых однополюсных реле на два направления, неиспользуемые контакты нагружены на 50 Ом, от 9 кГц до 10 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S°OSP-B128 (1505.4734.11 1505.4734.12 1505.4734.13)	1-3x SP6T, SSR term. RF: 9 KHz - 10 GHz	1, 2 или 3 полупроводниковых однополюсных реле на шесть направлений, неиспользуемые контакты нагружены на 50 Ом, от 9 кГц до 10 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S°OSP-B129 (1517.7004.02)	1x SP8T, term. 2x SPDT, non-t. RF: 0 - 18 GHz	1 однополюсное реле на 8 направлений, неиспользуемые контакты нагружены на 50 Ом, 2 полупроводниковых однополюсных реле на два направления, ненагружено, от 0 до 18 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S°OSP-B131 (1505.4740.02)	2x SPDT (N) RF: 0 - 12.4 GHz	2 однополюсных реле на два направления, разъемы N типа, от 0 до 12 ГГц, (макс. от 700 Вт до 200 Вт)
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S°OSP-B132 (1505.4757.02)	6x SPDT (N) RF: 0 - 12.4 GHz	6 однополюсных реле на два направления, разъемы N типа, от 0 до 12 ГГц, (макс. от 700 Вт до 200 Вт)
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S°OSP-B136 (1522.4500.02)		Модуль с двумя ВЧ-реле с переключающим контактом, работающий в диапазоне частот от 0 до 12,4 ГГц
	Модуль для измерения паразитных излучений LTE-устройств R&S°OSP-B155 (1515.5640.02)		Модуль включает МШУ для диапазонов LTE, а также ФНЧ и ФВЧ в диапазоне от 30МГц до 18ГГц
	Модуль цифрового ввода/вывода R&S°OSP-B158 (4094.7300.02)	16x dig. I/16x RS422 16x diff. signals 4x anal. voltages	Универсальный цифровой модуль ввода/вывода с 16 дискретными входами, 16 дифференциальных выходов (RS422) и интерфейс источника питания
	Пассивный модуль для установки датчика мощности R&S°OSP-PM-I (1515.5985.02)	for NRP-Zxx USB PM RF (N-N)	Пассивный модуль для установки датчика мощности серии NRP-Zxx

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок без дисплея и панели управления	R&S®OSP120	1505.3009.12
Базовый блок с дисплеем и панелью управления	R&S®OSP130	1505.3009.03
Блок расширения	R&S®OSP150	1505.3009.15
Опции		
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), моностабильное, от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B101	1505.5101.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальное реле с переключающим контактом (SPDT), бистабильное (с блокировкой), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B101L	1505.5101.52
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х коаксиальных реле (SP6T) однополюсные на 6 направлений, моностабильное, от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B102	1505.5201.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х коаксиальных реле (SP6T) однополюсные на 6 направлений, бистабильное (с блокировкой), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B102L	1505.5201.52
Модуль цифрового ввода/вывода: 16 х дискретных входов, 16 х дискретных выходов (с открытым стоком)	R&S®OSP-B103	1505.5301.02
Модуль управления реле: управление четырьмя внешними реле, дополнительные дискретные входы/выходы	R&S®OSP-B104	1505.5401.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов (модуль двойной ширины): 3 х реле с переключающим контактом (SPDT), от 0 до 12 ГГц; 3 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), от 0 до 900 МГц	R&S®OSP-B106	1505.5601.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х полупроводниковых реле однополюсные на 2 направления (SPDT), от 9 кГц до 6 ГГц	R&S®OSP-B107	1505.5901.02
Модуль мультиплексора: 6 каналов, 4 линии мультиплексирования	R&S®OSP-B108	1505.5718.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), от 0 до 40 ГГц	R&S®OSP-B111	1505.4605.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х коаксиальных реле, однополюсные на 6 направлений (SP6T), от 0 до 40 ГГц	R&S®OSP-B112	1505.4611.02
Модуль для ЭМС измерений, ВЧ-реле, цифровые входы/выходы	R&S®OSP-B114	1505.4711.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х ВЧ-реле с переключающим контактом (DPDT), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B116	1515.5827.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 1 х однополюсное реле на восемь направлений (SP8T), 2 х коаксиальных переключающих реле (SPDT), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B119	1515.5856.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 3 х коаксиальных переключающих реле (SPDT), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B121	1515.5504.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 1 х многопозиционное коаксиальное реле (SP6T), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B122	1515.5510.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), 1 х многопозиционное реле (SP6T), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B123	1515.5527.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 3 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), 2 х коаксиальных многопозиционных реле (SP6T), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B124	1515.5533.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), 3 х многопозиционных реле (SP6T), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B125	1515.5540.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 3 х коаксиальных многопозиционных реле (SP6T), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B126	1515.5556.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), от 9 кГц до 10 ГГц	R&S®OSP-B127	1505.4728.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 1 х коаксиальное многопозиционное реле (SP6T), от 9 кГц до 10 ГГц		1505.4734.11
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х коаксиальных многопозиционных реле (SP6T), от 9 кГц до 10 ГГц	R&S®OSP-B128	1505.4734.12
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 3 х коаксиальных многопозиционных реле (SP6T), от 9 кГц до 10 ГГц		1505.4734.13
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 1 х коаксиальное многопозиционное реле (SP8T), 2 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B129	1517.7004.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), от 0 до 12,4 ГГц	R&S®OSP-B131	1505.4740.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), от 0 до 12,4 ГГц	R&S®OSP-B132	1505.4757.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х ВЧ-реле с переключающим контактом (DPDT), от 0 до 12,4 ГГц	R&S®OSP-B136	1522.4500.02
Универсальный цифровой модуль ввода/вывода: 16 х дискретных входов, 16 х дифференциальных выходов (RS422) и 1 х интерфейс источника питания	R&S®OSP-B158	4094.7300.02
Пассивный модуль для установки датчика мощности серии NRP-Zxx	R&S®OSP-PM-I	1515.5985.02
Опции для ВЧ-модулей		
Панель модульная с отверстиями для вывода 12 разъемов SMA совместно с R&S®OSP-Z011 и R&S®OSP-Z012	R&S®OSP-B011	1505.4763.02
Панель модульная с отверстиями для вывода 4 разъемов N совместно с R&S®OSP-Z010 и R&S®OSP-Z011	R&S®OSP-B012	1505.4770.02
Набор кабелей (4 х ВЧ с разъемами N-гнездо/ N-гнездо)	R&S®OSP-Z010	1505.4534.02
Набор кабелей (4 х ВЧ с разъемами N-гнездо/ SMA-гнездо)	R&S®OSP-Z011	1505.4540.02
Набор кабелей (4 х ВЧ с разъемами SMA-гнездо/ SMA-гнездо)	R&S®OSP-Z012	1505.4557.02
Принадлежности для OSP150		
Кабель шины CAN, 0,5 м	R&S®OSP-Z101	1505.4505.02
Кабель шины CAN, 5 м	R&S®OSP-Z102	1505.4511.02
Y-кабель шины CAN, 0,5 м	R&S®OSP-Z103	1505.4528.02
Принадлежности для установки в 19" стойку		
Адаптер для установки в 19" стойку, высота 2 единицы	R&S®ZZA-211	1096.3260.00

Портативный тестер R&S®СТН100А / R&S®СТН200А

Универсальный прибор для тестирования аналоговых ЧМ-радиостанций. Тестер специально разработан для работы в полевых и экстремальных условиях эксплуатации



Основные свойства

- ▮ Диапазон частот от 30 МГц до 512 МГц;
- ▮ Диапазон измерения мощности от 0,1 Вт до 50 Вт;
- ▮ Измерение падающей и отраженной мощности;
- ▮ Измерение частоты;
- ▮ Определение расстояния до места повреждения кабеля;
- ▮ Тестовые сигналы с ЧМ-модуляцией;
- ▮ Простота использования;
- ▮ Работа в экстремальных условиях окружающей среды;
- ▮ Умещается в кармане;
- ▮ Продолжительное время работы.

Характерные особенности R&S СТН200А

- ▮ Беспроводные измерения:
 - ▮ Встроенная антенна (гибкая и прочная),
 - ▮ Измерение частоты,
 - ▮ Индикатор напряженности электрического поля (столбчатая диаграмма).
- ▮ Определение расстояния до места повреждения кабеля:
 - ▮ От 3 м до 480 м.
- ▮ Аудиоконтроль:
 - ▮ Используется в случаях, когда получение информации с дисплея затруднено или невозможно.

Сравнение СТН100А и СТН200А

	СТН 100А	СТН 200А
Тестирование передатчиков		
Падающая мощность	X	X
Отраженная мощность	X	X
Измерение частоты	X	X
Тестирование ЧМ-приемников		
Настройка аудиотракта	X	X
Демодуляция	X	X
Специальные измерения		
Напряженность электрического поля		X
Повреждения кабелей		X
Тестовый аудиосигнал		X

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Портативный тестер для аналоговых ЧМ-радиостанций	R&S®СТН100А	1207.1000.04
Портативный тестер для аналоговых ЧМ-радиостанций с функцией обнаружения повреждений в кабелях и беспроводных измерений	R&S СТН200А	1207.1000.02
Жесткий футляр для радио-тестера СТН и аксессуаров	R&S СТН-Z20	1207.1900.02
Аксессуары для радио-тестера СТН (нагрузка 50 Ом, BNC адаптер, кабели)	R&S СТН-Z30	1207.1700.02

Краткие технические характеристики

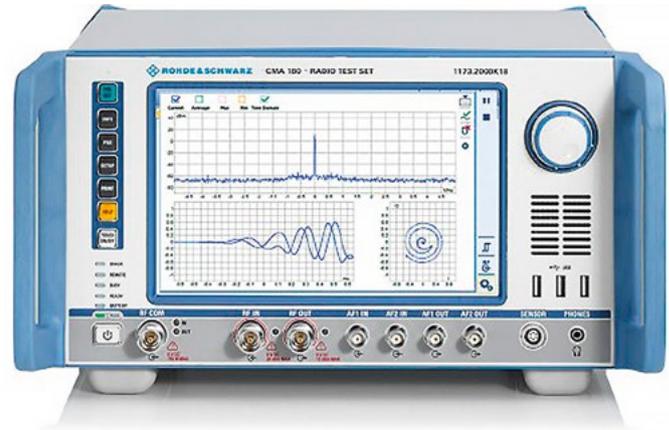
Генератор		
Диапазон частот	Дискретность 5 МГц (R&S®СТН100А) Дискретность 100 кГц/ 200 кГц/ 500 кГц/ 1 МГц/ 2 МГц/5 МГц (R&S®СТН200А)	От 30 МГц до 512 МГц
Уровень мощности	фиксированный (R&S®СТН100А) устанавливаемый (R&S®СТН200А)	-97 дБмВт От -120 до -97 дБмВт
Модулирующая частота (ЧМ)		150 Гц, 900 Гц
Погрешность установки уровня		3 дБ
Измерение мощности	Падающая и отраженная	
Диапазон измерения		От 0,1 до 50 Вт
Погрешность измерения		20 %
Измерение частоты		
Диапазон измерения		От 30 МГц до 512 МГц
Погрешность измерения		2 кГц
Разрешение		100 Гц
Общие данные		
Температура применения		От -20 °С до +50 °С
Размеры	ширина × высота × глубина	102,9 мм × 202 мм × 36,8 мм
Вес (без батарей)	R&S®СТН100А R&S®СТН200А	532 г 539 г

Тестер средств радиосвязи R&S®CMA180

Новый эталон в радиоиспытаниях



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 59968-15



Краткое описание

Прибор R&S®CMA180 – это радиокommunikационный тестер для систем радиосвязи, которые работают в диапазоне частот от 100 кГц до 3 ГГц. Его технология полностью основана на цифровой обработке сигналов и передовых вычислениях. Интуитивно понятное управление и эффективные измерительные функции делают радиотестер R&S®CMA180 незаменимым инструментом для радиоизмерений.

Характерные особенности

Точность и гибкость

- | Аналоговая модуляция и демодуляция;
- | Генераторы аудиосигналов;
- | Тесты качества аудиосигналов;
- | Встроенный источник помех;
- | Функциональный генератор сигналов (ARB);
- | Анализатор спектра на основе БПФ;
- | Встроенный развертывающий анализатор спектра с возможностью анализа во временной области (нулевая полоса обзора);
- | Блок согласования импедансов для подключения профессионального аудиооборудования, с возможностью выбора симметричного или несимметричного режима работы входа и выхода.

Удобство эксплуатации

- | Передовой сенсорный экран и поворотная ручка;
- | Предустановленные тестовые сценарии, минимизирующие усилия по настройке, либо экспертный режим с максимальной свободой действий;
- | Различные возможности для отображения параметров и результатов измерения;
- | Специальный режим сводки текущего состояния;
- | Дистанционное управление для удобной интеграции в автоматизированные испытательные системы через интерфейсы LAN или GPIB.

Широкие возможности питания:

- | от сети переменного тока, от сети постоянного тока, так и от встроенных аккумуляторных батарей.

Мобильность позволяет пользователю прибора работать непосредственно там, где требуется провести измерения – на борту воздушного судна, в автомобиле или удалённом объекте. Интенсивное использование радиотестера в полевых условиях требует улучшенной защиты экрана и разъёмов. Для этих целей доступны опции защитной крышки и защитных колпачков для разъёмов.

Краткие технические характеристики

Генератор	
Диапазон частот	от 0,1 до 3000 МГц
Разрешение по частоте	1 Гц
Уровень выходной мощности	от -133 до +16 дБмВт
Типы модуляции	CW (немод.), AM, ЧМ, ФМ, SSB, USB, SSB, LSB, ARB
Функциональный генератор (ARB)	полоса частот модуляции до 20 МГц, 1 Гб памяти
Анализатор спектра	
Диапазон частот	от 0,1 до 3000 МГц
Разрешение по частоте	1 Гц
Полоса разрешения	от 10 кГц до 20 МГц
Фазовый шум (на частоте 900 МГц) отстройка от несущей 10 кГц	не более -111 дБн (1 Гц)
Максимально допустимая входная мощность (вход RF COM)	не более 100 Вт (непрерывная)
	не более 150 Вт (не более 1 мин.)

Уровень входной мощности (вход RF IN)	до +20 дБмВт
Уровень входной мощности (вход RF CON)	до +53 дБмВт
Динамический диапазон	не менее 100 дБ
Измеритель мощности	
Диапазон частот	от 0,1 до 3000 МГц
Разрешение по частоте	1 Гц
Максимально допустимая входная мощность (вход RF IN)	не более 51,8 дБмВт (150 Вт)
Максимально допустимая входная мощность (вход RF CON)	не более 20 дБмВт
Диапазон частот	от 0,1 до 2999 МГц
Разрешение по частоте	1 Гц
Погрешность измерения частоты	$\pm 1 \times 10^{-5}/\text{год}$
	$\pm 1 \times 10^{-7}/\text{год}$ (с опцией R&S®CMA-B690A)
	$\pm 3 \times 10^{-8}/\text{год}$ (с опцией R&S®CMA-B690M)
НЧ генератор (выходы AF1 OUT, AF2 OUT)	
Диапазон частот	от 20 Гц до 21 кГц
Разрешение по частоте	1 Гц
Диапазон уровней	от 10 мкВ до 5 В
Выходное сопротивление	менее 4 Ом
Максимальный выходной ток	20 мА
НЧ анализатор (входы AF1 IN, AF2 IN)	
Диапазон частот	от 50 Гц до 20 кГц
Диапазон уровней	от 50 мкВ до 30 В
Входное сопротивление	100 кОм
Входная емкость	15 пФ
Общие характеристики	
Дисплей	Диагональ 9,0" TFT сенсорный цветной экран, разрешение 800x480
Разъемы	RF, AF, LAN, USB, DVI, датчики мощности Rohde&Schwarz, вход/выход опорной частоты, вход/выход сигнала запуска, вход/выход сигнала TTL, GPIB (R&S®CMA-BB12A)
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	360,5 мм × 195,4 мм × 351 мм
Масса (номинально, без опций)	13 кг (полностью оснащенный)

Информация для заказа

13

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Тестер средств радиосвязи	R&S®CMA180	1173.2000K18
Аппаратные опции		
Жесткий диск	R&S®CMA-S052A	1173.5100.02
Твердотельный диск	R&S®CMA-S052M	1173.5100.14
Питание от переменного тока	R&S®CMA-S054B	1173.5151.03
Питание от постоянного тока	R&S®CMA-S054M	1173.5151.14
Генератор модулирующих сигналов	R&S®CMA-B110B	1173.5751.03
Интерфейс шины IEEE	R&S®CMA-B612A	1173.5800.02
Опорный термостатированный кварцевый генератор	R&S®CMA-B690A	1173.5851.02
Опорный термостатированный кварцевый генератор, высокопроизводительный	R&S®CMA-B690M	1173.5851.14
Программные опции		
SA, TG, Score, Trans-Rec	R&S®CMA-K120	1173.6206.02
Тестирование аналоговых радиосигналов, R&S®CMArun	R&S®CMA-KT051	1209.5603.02
Библиотека форм сигнала, GPS-тесты	R&S®CMA-KV140	1209.5855.02
Тестирование GPS, R&S®WinIQSIM2™	R&S®CMA-KW620	1209.6222.02
Тестирование Glonass, R&S®WinIQSIM2™	R&S®CMA-KW621	1209.6245.02
Тестирование Galileo, R&S®WinIQSIM2™	R&S®CMA-KW622	1209.6268.02
Дополнительные принадлежности		
Кейс для перевозки	R&S®CMA-Z020A	1209.5555.02
Мягкая сумка	R&S®CMA-Z025A	1209.5510.02
Крышка передней панели	R&S®CMA-Z030A	1209.9796.00
Набор защитных колпачков для разъемов	R&S®CMA-Z059A	1209.6445.02
Блок согласования импедансов для аудиооборудования	R&S®CMA-Z600A	1173.6406.02
Сдвоенный батарейный отсек (требуется CMA-S054M)	R&S®CMA-B060A	1209.5003.02
Внешний источник питания переменного тока (требуется CMA-S054M)	R&S®CMA-Z053A	1173.6058K00
Li-Ion батареи (2 шт.) (требуется CMA-S054M и CMA-B060A)	R&S®CMA-Z061A	1209.5303.02
Зарядное устройство для Li-Ion батарей (до 4 сменных батарей)	R&S®CMA-Z062A	1209.5355K02
Комплект для установки в 19-дюймовую измерительную стойку	R&S®ZZA-KN10	1175.3091.00
Экранированная камера для тестирования устройств	R&S®CMW-Z10	1204.7008.02
Внутренняя антенна для CMW-Z10, частотный диапазон до 6 ГГц	R&S®CMW-Z11	1204.7108.02
Набор для контроля звуковых сигналов с CMW-Z10	R&S®CMW-Z15	1204.7508.02
РЧ-кабель, до 6 ГГц, тип N-N	R&S®CMW-Z110	1204.7608.02
Аттенюатор, 100 Вт, 50Ω, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU100	1073.8495.xx
Гарнитура	R&S®CMW-Z50	1208.7602.02
Наушники		0708.9010.00
Интерфейсный кабель IEC/IEEE, 1м/2м	R&S®PCK	0292.2013.10/20

Тестер радиосвязи стандарта WiMAX™ R&S®CMW270

Решение «все в одном приборе» для тестирования мобильных радиостанций стандарта IEEE 802.16e WiMAX

Краткое описание

Тестер R&S®CMW270 представляет собой решение «все в одном приборе» для проведения быстрого и точного тестирования WiMAX™-оборудования в соответствии со стандартом IEEE 802.16e.

Когда речь идет о тестере R&S®CMW270 понятие «все в одном» действительно означает «все в одном»: можно сконфигурировать его таким образом, чтобы он подходил под ваши требования в области производства, обеспечения качества и обслуживания, – и все это можно сделать с помощью одного прибора.

Тестер радиосвязи стандарта WiMAX R&S®CMW270 поддерживает режим без сигнализации (передачи сигнальной информации) для проведения быстрого регулирования радиотехнических характеристик на производстве и режим с сигнализацией (с использованием эмулятора базовой станции) для тестирования мобильных устройств в условиях имитирования сети.

Более того, можно свести к минимуму затраты на тестирование за счет масштабируемости, скорости тестирования и точности тестера R&S®CMW270.

Основные свойства

- ▮ Непрерывный диапазон частот для всех поддиапазонов стандарта WiMAX™ до 6 ГГц;
- ▮ Передача сигналов в реальном времени для проверки входа в сеть и функциональных характеристик, плюс регистратор сообщений;
- ▮ Функции векторного анализатора сигналов (VSA) для измерения и проверки параметров передатчика;
- ▮ Функции векторного генератора сигналов (VSG) для измерения параметров приемника с поддержкой генерации сигналов произвольной формы;
- ▮ Концепция умной регулировки R&S®Smart Alignment и множественного оценивания R&S®Multi-Evaluation, значительно снижающая время тестирования;
- ▮ Простое подключение к WiMAX™-устройствам с помощью встроенного радиоинтерфейса, делающее ненужным использование внешней аппаратуры;
- ▮ Концепция двойного тестирования экономит деньги, время и ценную площадь.



Максимальная надежность тестирования: испытание мобильной станции в полноценном сигнальном режиме

- ▮ Проверка и регистрация не только ВЧ-параметров, но и сообщений протокола на уровне управления доступом к среде (MAC);
- ▮ Качество тестовых сигналов, которое намного превосходит таковое в «золотых» устройствах.

Готовность к поддержке будущих требований WiMAX™

- ▮ Возможность использования для второго измерительного канала в режиме MIMO;
- ▮ Непрерывный диапазон радиочастот от 70 МГц до 6 ГГц и полосой ПЧ 40/70 МГц.

Снижение стоимости тестирования: ВЧ-регулировка до десяти раз быстрее

- ▮ Одновременные измерения в режиме приема и передачи, обеспечивающие максимальные возможности параллельного тестирования совместно с концепцией R&S®Smart Alignment значительно снижают время тестирования.

Высокопродуктивное производство и упрощенная схема измерения

- ▮ Минимальная погрешность и максимальная воспроизводимость;
- ▮ Широкий динамический диапазон по входу и выходу ВЧ, а также входной радиоинтерфейс с интегрированным переключением делают ненужными внешние устройства в схеме измерения.

Универсальные характеристики базового блока R&S®CMW270

- ▮ ВЧ-генератор и измеритель мощности ВЧ для стандартных тестовых приложений;
- ▮ Дистанционное управление по локальной сети, по USB 2.0 или шине IEC/IEEE.

От предварительной продажи до обслуживания. Рядом с вами

- ▮ Всемирная сеть специалистов компании Rohde&Schwarz более чем в 70 странах.

Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот	R&S®CMW270	от 70 МГц до 6 ГГц
Максимальный уход частоты	базовый блок R&S®CMW270	$\pm 1 \times 10^{-6}$
	с опцией R&S®CMW-B690A (ОСХО)	$\pm 5 \times 10^{-8}$
	с опцией R&S®CMW-B690B	$\pm 5 \times 10^{-9}$
	(высокостабильный генератор ОСХО)	
ВЧ-генератор		
Диапазон выходных уровней	непрерывное колебание (CW) RF1 OUT, WiMAX™ диапазон 1	от -130 до +8 дБмВт
Погрешность уровня на выходе	в диапазоне температур от +20 до +35 °С в пределах диапазона выходной уровень более -120 дБмВт	<0,6 дБ (межкалибровочный интервал 1 год) <0,8 дБ (межкалибровочный интервал 2 год)
Полоса фильтра ПЧ		70 МГц
ВЧ-анализатор		
Диапазон входных уровней	непрерывная мощность (CW) RF1 COM, RF2 COM	от -84 до +34 дБмВт
Погрешность уровня	в диапазоне температур от +20 до +35 °С	<0,5 дБ (межкалибровочный интервал 1 год) <0,7 дБ (межкалибровочный интервал 2 год)
Полоса фильтра ПЧ		40 МГц
Генератор сигналов произвольной формы (с опцией R&S®CMW-B110A)		
Файлы с сигналами	максимальная длина выборки	256 млн отсчетов (256М)
Частота дискретизации	максимальная	100 МГц
Объем памяти		1 Гбайт
Параметры стандарта WiMAX™		
Цифровой стандарт		IEEE 802.16e
Режим физического уровня		OFDMA, TDD
Полоса частот		3,5 МГц, 5 МГц, 7 МГц, 8,75 МГц, 10 МГц
Длительность кадра		5 мс
Размер БПФ		512, 1024
Модуляция и кодовая скорость		BPSK, QPSK 1/2, QPSK 3/4, 16QAM 1/2, 16QAM 3/4, 64QAM 1/2, 64QAM 2/3, 64QAM 3/4, 64QAM 5/6
Поддержка MAC		IEEE 802.16e, эмуляция базовой станции
Общая информация		
Габариты	Ш × В × Г	465,1 мм × 197,3 мм × 517,0 мм (19" 1/1, 4 НУ, 450)
Масса	с типичными опциями	приблиз. 18 кг
Интерфейсы		LAN 1 × 100 Мбит/с 1 × 1000 Мбит/с
	с опцией R&S®CMW-B612A	IEEE 488.2
		4 × USB 2.0 1 × USB 1.1
	для внешнего монитора	DVI-D

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Тестер радиосвязи стандарта WiMAX™	R&S®CMW270	1201.0002.75
Конфигурация базового блока, обязательная		
Базовый блок, диапазон частот от 70 МГц до 6 ГГц	R&S®CMW-P752	1202.7200.02
Модуль ВЧ-блока	R&S®CMW-S590A	1202.5108.02
Вариант выбора: передняя панель без дисплея/клавиш (содержит интерфейс DVI)	R&S®CMW-S600C	1201.0102.04
Вариант выбора: передняя панель с дисплеем/клавишами	R&S®CMW-S600D	1201.0102.05
Аппаратные опции		
Модуль ARB-генератора и генератора модулирующего сигнала реального времени	R&S®CMW-B110A	1202.5508.02
Универсальный сигнальный модуль	R&S®CMW-B200A	1202.6104.02
Модуль расширения WiMAX™ для опции R&S®CMW-B200A	R&S®CMW-B270A	1202.6504.02
Модуль термостатированного кварцевого генератора (ОСХО)	R&S®CMW-B690A	1202.5908.02
Модуль высокостабильного термостатированного кварцевого генератора (ОСХО)	R&S®CMW-B690B	1202.6004.02
Модуль интерфейса шины IEEE (одиночный разъем)	R&S®CMW-B612A	1202.5608.02
Модуль интерфейса шины IEEE (двойной разъем)	R&S®CMW-B612B	1202.5708.02
Модуль цифрового видеоинтерфейса (DVI) (только для блоков без дисплея/клавиш)	R&S®CMW-B620A	1202.5808.02
Держатель для карты коммутации Ethernet	R&S®CMW-B660A	1202.7000.02
Карта коммутации Ethernet	R&S®CMW-B661A	1202.7100.02
Программные опции		
ПО, обеспечивающее возможность реализации приложений, подуровень конвергенции, IPv4	R&S®CMW-KA700	1202.6904.02
БПФ анализатор спектра	R&S®CMW-KM010	1203.5953.02
ТХ-измерение, I/Q от слота	R&S®CMW-KM011	1203.0800.02
ТХ-измерение, стандарт Mobile WiMAX™ (IEEE802.16e)	R&S®CMW-KM700	1202.6604.02
ТХ-измерение, стандарт Mobile WiMAX™ (графические результаты)	R&S®CMW-KM701	1202.6610.02
Сигнализация (эмуляция базовой станции), стандарт Mobile WiMAX™ (IEEE802.16e)	R&S®CMW-KS700	1202.6704.02
Сигнализация, стандарт Mobile WiMAX™ (IEEE802.16e), расширение для разработки	R&S®CMW-KS701	1202.6710.02
Анализатор сообщений, стандарт Mobile WiMAX™ (IEEE802.16e), оперативный	R&S®CMW-KT700	1202.6804.02
Включение сигналов в ПО R&S®WinIQSIM2™ стандарта WiMAX™ (IEEE802.16)	R&S®CMW-KW700	1203.1358.02
ПО моделирования сигналов	R&S®WinIQSIM2™	1405.7032.08
Аппаратные и программные опции для второго канала (функция двойного тестирования, режим без сигнализации)		
R&S®CMW-B100A, -B110A, -B570B, -B590A, -KB036, -KM700, -KM701, -KW700		

Функциональный радиокommunikационный тестер R&S®CMW290

Универсальный прибор для ремонтных
и сервисных мастерских

Краткое описание

R&S®CMW290 – это новый участник линейки приборов CMW. В то время как R&S®CMW500 с его расширенным функционалом для множества задач и разных сегментов рынка может не подходить под высшую планку бюджета, его младший брат R&S®CMW290 предназначен для малобюджетных рынков, требованием которых является только базовый функционал сигнального/несигнального режимов для сотовых и других телекоммуникационных технологий.

Тестер R&S®CMW290 будет интересен аудитории пользователей, которым достаточно сделать всего несколько телефонных вызовов для выполнения простого радиоизмерения или теста пропускной способности.

Пользователи R&S®CMW290 найдутся среди специалистов сервисных и ремонтных мастерских, проводящих тесты и измерения устройств после обновления/перепрошивки/ремонта, а также тесты на работоспособность на линиях производства телекоммуникационных устройств.

Преимущества использования

- | Финальная проверка после ремонта улучшает контроль качества выполненных работ;
- | Автоматически проводимые тесты снижают расходы на дополнительный персонал;
- | Производительный тестер снижает общее время ремонта оборудования.

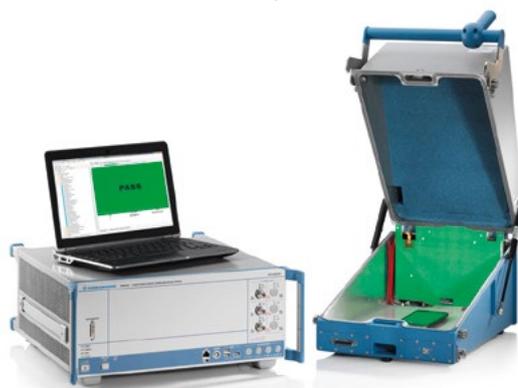
Назначение

Функциональность тестера ограничена базовыми измерениями и сигнальным/несигнальными режимами, но этого достаточно для выполнения основного предназначения нового прибора – проверки на работоспособность аппаратных компонентов мобильных устройств:

- | Первичная проверка на предполагаемую причину неработоспособности устройства;
- | В сигнальном режиме: проверка на работоспособность, измерение уровня мощности, частоты;
- | Калибровка аппаратных компонентов мобильного устройства;
- | Тестирование работоспособности беспроводных модулей роботизированных устройств (M2M);
- | Установление вызовов, передача/приём телефонных речевых сообщений и данных, проверка пропускной способности;
- | Финальная проверка мобильного устройства после ремонта или замены аппаратных компонентов;



- | Проверка работоспособности аппаратных компонентов или уже готового мобильного устройства на линиях производства в т. ч. и в несигнальном режиме.



Краткое описание

- | Поддержка всех сотовых и других телекоммуникационных технологий, поддерживаемых CMW500;
- | Базовый функционал сигнального/несигнального режимов;
- | Один/два ВЧ-блок(а) TRX;
- | Работа ВЧ-блоков до 3.3/6 ГГц;
- | Базовый/коммутируемый блок ВЧ-разъёмов;
- | Возможность удалённого управления прибором совместима с CMW500;
- | Генератор сигналов произвольной формы ARB для калибровки с использованием стороннего программного обеспечения производителей тестируемых устройств;
- | Лицензия на программу CMWrun (CMW-KT-050) включена в комплект прибора, что позволяет работать с ним даже неопытным пользователям;
- | При использовании экранированных камер CMW-Z10/Z11 таблицы значений коэффициентов передачи для конкретных тестируемых устройств могут быть легко и просто созданы с помощью программных скриптов;
- | Таблицы значений коэффициентов передачи для широкого перечня тестируемых устройств могут быть предоставлены либо компанией R&S, либо самими производителями тестируемых устройств;
- | Готовое решение для инженеров-тестировщиков при использовании тестера CMW290 под управлением программы CMWrun совместно с экранированной камерой CMW-Z10/Z11.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок		
Функциональный радиокommunikационный тестер *Включает в себя обязательные опции:	CMW290	1201.0002K29
Минимально необходимый для работы набор программных опций	CMW-PK290	1208.9257.02
Базовый блок (шасси) CMW290, диапазон частот от 70 МГц до 3.3 ГГц	CMW-PS290	1208.9270.02
Передняя панель без дисплея и клавиатуры	CMW-S600G	1201.0102.08
Аппаратные опции		
Генератор сигналов произвольной формы (ARB-генератор)	CMW-B110A	1202.5508.02
Универсальный сигнальный модуль (SUU) для стандартов GSM, CDMA2000 [®] 1xRTT, CDMA2000 [®] 1xEV-DO и WiMax [™] /WLAN *Необходимы соответствующие дополнительные сигнальные модули	CMW-B200A	1202.6104.02
Сигнальный модуль CDMA2000 [®] 1xRTT для SUU	CMW-B220A	1202.7800.02
Сигнальный модуль CDMA2000 [®] 1xEV-DO для SUU	CMW-B230A	1202.7600.02
Сигнальный модуль WiMax [™] /WLAN для SUU	CMW-B270A	1202.6504.02
Дополнительный ВЧ-блок (TRX)	CMW-B570B	1202.8659.03
Модуль интерфейса шины IEEE (с одиночным разъёмом)	CMW-B612A	1202.5608.02
Опции калибровки		
Программная опция: Расширение частотного диапазона до 6 ГГц (на один TRX)	CMW-KB036	1203.0851.02
Программная опция: Расширение частотного диапазона до 6 ГГц (на четыре TRX)	CMW-PK364	1208.7319.02
Типовые конфигурации		
*В дополнение к базовой функциональности тестирования пользователь может укомплектовать свой R&S [®] CMW290 опциями для проведения:		
Опции функционального тестирования не сотовых стандартов связи		
Сигнальный модуль WiMax [™] /WLAN для SUU	CMW-B270A	1202.6504.02
Программная опция: Тестирование Bluetooth [®] в режимах: BR/EDR/TX	CMW-KM610	1203.6350.02
Программная опция: Тестирование Bluetooth [®] в режимах: LE/TX	CMW-KM611	1203.9307.02
Программная опция: Тестирование Bluetooth [®] в режимах: установление соединения, базовый сигналинг	CMW-KS600	1208.1004.02
Программная опция: Тестирование Bluetooth [®] в режимах: BR/EDR, тестовый режим, базовый сигналинг	CMW-KS610	1207.7650.02
Программная опция: Тестирование Bluetooth [®] в режимах: LE, тестовый режим с прямым подключением по USB, базовый сигналинг	CMW-KS611	1207.8805.02
*Опции CMW-B230A и CMWB270A в одном приборе CMW290 требуют одного дополнительного SUU (CMW-B200A)		
Опции функционального тестирования телекоммуникационных стандартов CDMA2000[®]		
Сигнальный модуль CDMA2000 [®] 1xRTT для SUU	CMW-B220A	1202.7800.02
Сигнальный модуль CDMA2000 [®] 1xEV-DO для SUU	CMW-B230A	1202.7600.02
*Опции CMW-B230A и CMWB270A в одном приборе CMW290 требуют одного дополнительного SUU (CMW-B200A)		
Опции синхронизации и калибровки устройств		
Модуль интерфейса шины IEEE (с одиночным разъёмом)	CMW-B612A	1202.5608.02
Генератор сигналов произвольной формы (ARB-генератор)	CMW-B110A	1202.5508.02
Программные опции выбираются в зависимости от тестируемого устройства и технологии	CMW-KWx CMW-KVx	
Программные опции		
Тестирование Bluetooth [®] в режимах: установление соединения, базовый сигналинг	CMW-KS600	1208.1004.02
Тестирование Bluetooth [®] в режимах: BR/EDR, тестовый режим, базовый сигналинг	CMW-KS610	1207.7650.02
Тестирование Bluetooth [®] в режимах: LE, тестовый режим с прямым подключением по USB, базовый сигналинг	CMW-KS611	1207.8805.02
Библиотека сигналов №1 для ARB-генератора	CMW-KV110	1207.3403.02
Библиотека сигналов №2 для ARB-генератора	CMW-KV112	1207.4251.02
Библиотека сигналов №3 для ARB-генератора	CMW-KV113	1207.4300.02

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Библиотека сигналов №4 для ARB-генератора	CMW-KV114	1207.4351.02
Библиотека сигналов №5 для ARB-генератора	CMW-KV115	1207.4400.02
Библиотека сигналов №6 для ARB-генератора	CMW-KV116	1207.4451.02
Библиотека сигналов №7 для ARB-генератора	CMW-KV117	1208.6141.02
Библиотека сигналов №8 для ARB-генератора	CMW-KV118	1208.6164.02
Библиотека сигналов №9 для ARB-генератора	CMW-KV119	1208.6187.02
Воспроизведение файлов WinIQSIM2 сигналов AWGN в ARB-генераторе	CMW-KW010	1204.9000.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов GSM R6 EDGE в ARB-генераторе	CMW-KW200	1203.0951.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов GSM R7 EDGEvo в ARB-генераторе	CMW-KW201	1204.8456.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов WCDMA R99 в ARB-генераторе	CMW-KW400	1203.1006.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов WCDMA R5 HSDPA в ARB-генераторе	CMW-KW401	1203.1058.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов WCDMA R6 HSUPA в ARB-генераторе	CMW-KW402	1203.1106.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов WCDMA HSPA+ в ARB-генераторе	CMW-KW403	1203.9059.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов LTE FDD/TDD R8 в ARB-генераторе	CMW-KW500	1203.5553.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов Bluetooth [®] BD/EDR/LE в ARB-генераторе	CMW-KW610	1203.6408.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов GPS в ARB-генераторе	CMW-KW620	1203.6008.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов GLONASS в ARB-генераторе	CMW-KW621	1207.8305.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов Galileo в ARB-генераторе	CMW-KW622	1207.8357.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов Compass/Beidou в ARB-генераторе	CMW-KW623	1208.8280.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов DVB в ARB-генераторе	CMW-KW630	1203.6050.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов WLAN IEEE 802.11 a/b/g/n/j/p в ARB-генераторе	CMW-KW650	1203.1258.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов WLAN IEEE 802.11 ac в ARB-генераторе	CMW-KW656	1207.9001.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов WiMax [™] IEEE 802.16e в ARB-генераторе	CMW-KW700	1203.1358.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов TD-SCDMA в ARB-генераторе	CMW-KW750	1203.1406.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов TD-SCDMA enhancement в ARB-генераторе	CMW-KW751	1203.1458.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов CDMA2000 [®] 1xRTT в ARB-генераторе	CMW-KW800	1203.1506.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов CDMA2000 [®] 1xEV-DO в ARB-генераторе	CMW-KW880	1203.1558.02
Программная опция: Тестирование Bluetooth [®] в режимах: BR/EDR/TX	CMW-KM610	1203.6350.02
Программная опция: Тестирование Bluetooth [®] в режимах: LE/TX	CMW-KM611	1203.9307.02

Широкополосный радиокommunikационный тестер R&S®CMW500

Производственные испытания беспроводных устройств



Краткое описание

Радиокommunikационный тестер R&S®CMW500 является представителем нового поколения контрольно-измерительного оборудования компании Rohde&Schwarz, предназначенного для быстрого и точного производства уже существующих и еще только разрабатываемых беспроводных устройств: от простых мобильных телефонов до новейших коммуникаторов. Концепция скоростных испытаний R&S®Smart Alignment и архитектура типа «все в одном приборе» (встроенный векторный анализатор и генератор сигналов) обеспечивают все условия для современного подхода к регулировке без передачи сигнальной информации. Исключительная масштабируемость, скорость тестирования и точность измерений R&S®CMW500 являются гарантией минимальных затрат на проведение испытаний.

Основные свойства

- Базовая модель: универсальный ВЧ-измеритель мощности и генератор непрерывных колебаний с режимом работы по спискам для проведения быстрой калибровки беспроводных устройств;
- Функции векторного анализатора сигналов (VSA) для проверки передатчиков;
- Функции векторного генератора сигналов (VSG) для расширенного тестирования приемников: режим ARB для сокращения времени настройки или режим реального времени для сложных сигналов с большим объемом данных;
- Эталонные измерения мощности радиосигнала за счет возможности прямого подключения датчиков мощности R&S®NRP;
- Простое подключение к беспроводным устройствам со сложной ВЧ-архитектурой с помощью встроенного радиоинтерфейса;
- Современный графический интерфейс пользователя (GUI);
- Дистанционное управление по стандарту SCPI через интерфейс LAN/GPIB;
- Готовность работы со стандартом LXI Class C;
- Контроллер технологического процесса с операционной системой Windows® XP для процедур тестирования и дистанционным управлением посредством программы Windows® Remote Desktop.

Решение для множества технологий

GSM/GPRS/EDGE EVO/WCDMA/HSPA+/LTE/Mobile WiMAX™/CDMA2000®/1xEV-DO/TD-SCDMA/GPS/DVB-T/Bluetooth®.



ВЧ-параметры, учитывающие требования будущего Диапазон частот до 3,3 или 6 ГГц с полосой ПЧ 40/80 МГц анализатора/генератора.

Функция анализа спектра

Опция CMW-KM010 обеспечивает анализ спектра сигнала как в свипирующем режиме, так и в режиме нулевой развертки. Анализ спектра возможен в диапазоне частот от 70 МГц до 6 ГГц, с полосами ПЧ от 100 ГГц до 40 МГц. Доступны стандартные детекторы, выбор внутренней или внешней синхронизации и работа с маркерами. Опция может применяться при поиске паразитных излучений мобильных устройств или их модулей или анализе поведения устройства при работе в сетях разных стандартов. БФП анализ спектра доступен в стандартной комплектации тестера CMW500.

Функция имитатора замираний

Аппаратная опция CMW-B510F и программные опции KExxx обеспечивают функционал имитатора замираний, который позволяет непосредственно внутри CMW-500 применять профили замираний сигнала, определяемые в 3GPP спецификациях для технологий 2G, 3G и LTE.

Радикальное снижение стоимости тестирования: регулировка до 10 раз быстрее

Концепции испытаний компании Rohde&Schwarz, задающие направление развития: R&S®Smart Alignment и R&S®Multi Evaluation.

Расчет на высокую продуктивность уже после первых испытаний

Высочайшая точность плюс воспроизводимость и линейность измерений.

Оптимизированная обработка для систем производственных испытаний

Архитектура «все в одном приборе» с полностью автоматизированной коррекцией хода испытаний и приложениями типа «нажми и работай».

Минимальная площадь под размещение оборудования

Конфигурация с функцией двойного тестирования обеспечивает проведение одновременного тестирования двух идентичных беспроводных устройств.

CMWCards: программный интерфейс для создания сценариев тестов

Программа предоставляет пользователю большую свободу в формировании тестов для мобильных устройств, в то же

время не требуя от пользователя навыков программирования. Интерфейс основан на управлении картами действий, например: активация соты, регистрация мобильного устройства, начало разговора, осуществление хэндовера и т. д. Возможно расположить их в произвольной последовательности и произвести детальные настройки каждой из них, например: мощность соты, ее частоту и т. д. CMWCards позволяет конфигурировать несколько сот, в том числе разных стандартов (LTE/WCDMA/GSM/CDMA2000), и управлять несколькими приборами CMW500.

Несколько вспомогательных окон облегчат конфигурирование. Окно параметров дает возможность настройки операций, конфигурация радиосети отображается в другом окне, окно CMW500 отображает подключение тестируемого устройства к прибору, а окно сообщений отображает сигнальную последовательность третьего уровня для каждой процедуры. Сценарии могут создаваться как на самом приборе, так и на отдельном компьютере в автономном режиме, и будут доступны как для протокольного тестера, так и в режиме CallBox.



Рис. Внешний вид графического интерфейса CMWCard: 1 – окно доступных действий; 2 – формируемый сценарий; 3 – окно детальной настройки

Тестирование протоколов IP с функцией статистического анализа для подробной оценки передачи данных смартфонами

Опция R&S CMW-KM051 обеспечивает комплексный анализ приложений на основе IP и проверку их с помощью эффективного средства углубленной проверки пакетов (DPI). Такое уникальное сочетание тестирования параметров ВЧ и приложений в одном приборе позволяет сетевым операторам и изготовителям смартфонов проверять влияние новых приложений для мобильных устройств на эффективность сетей беспроводной связи и мобильной телефонии.

Анализ IP включает в себя регистрацию каждого IP-пакета данных, передаваемого или получаемого на уровне протокола IP. Для более точного анализа имеются следующие функции: список активных IP-соединений, анализ TCP, перечень используемых протоколов, статистика объемов данных, определение имени протокола и включение по событиям IP. Интеллектуальный и надежный анализ IP включает в себя запись IP-трафика приложений, даже когда они работают в фоновом режиме, что позволяет выявлять источники ошибок.

Решение по тестированию eCall и ЭРА-ГЛОНАСС

Решение по функциональному тестированию in-band модемов экстренного реагирования при авариях состоит из радиокommunikационного тестера CMW500, внешнего программного обеспечения CMW-KA094 для имитации работы PSAP-сервера и внешней звуковой карты CMW-Z94 для имитации звукового канала. Для имитации сигналов систем позиционирования GPS/ГЛОНАСС дополнительно может использоваться генератор SMBV100A.

На данный момент обеспечивается тестирование для сети 2G (планируется 3G), автоматическое тестирование, соответствие требованиям ЭРА-ГЛОНАСС.

Краткие технические характеристики

ВЧ-генератор		
Диапазон частот	базовая модель	от 70 до 3300 МГц
	с опцией R&S®CMW-KB036	от 70 до 6000 МГц
Диапазон выходных уровней		
RF1 COM, RF2 COM	от 100 до 3300 МГц	
	непрерывное колебание (CW)	от -130 до -5 дБмВт
	пиковая мощность огибающей (PEP)	до -5 дБмВт
	выход за пределы диапазона (PEP)	до 0 дБмВт
RF1 OUT	от 100 до 3300 МГц	
	непрерывное колебание (CW)	от -120 до +8 дБмВт
	пиковая мощность огибающей (PEP)	до +8 дБмВт
	выход за пределы диапазона (PEP)	до +13 дБмВт
Погрешность уровня на выходе	в диапазоне температур от +20 до +35 °С, в пределах диапазона выходных уровней	
	RF1 COM, RF2 COM	выходной уровень более -120 дБмВт
	от 100 до 3300 МГц	<0,6 дБ
RF1 OUT	выходной уровень более -110 дБмВт	
	от 100 до 3300 МГц	<0,8 дБ
Источник сигналов модуляции: генератор сигналов произвольной формы (ARB-генератор) (опция R&S®CMW-B110A)		
Объем памяти		1024 Мбайт
Длина слова	I	16 бит
	Q	16 бит
	маркер	от 4 до 16 бит
Длина выборки	с 4-битным маркером	До 227,55 млн отсчетов
Частота дискретизации	минимальная	400 Гц
	максимальная	100 МГц
ВЧ-измеритель мощности		
Диапазон частот	базовая модель	от 70 до 3300 МГц
	с опцией R&S®CMW-KB036	от 70 до 6000 МГц
Ожидаемый номинальный диапазон мощностей		
RF1 COM, RF2 COM	от 100 до 3300 МГц	от -47 до +34 дБмВт
Погрешность уровня	в диапазоне температур от +20 до +35 °С	
	RF1 COM, RF2 COM	от 100 до 3300 МГц
Общие характеристики		
Габариты	Ш × В × Г	465,1 мм × 197,3 мм × 517,0 мм (19" 1/1, 4 NU, 450)
Масса	с типичными опциями (одиночный тестер)	приблиз. 18 кг
Межкалибровочный интервал	12 месяцев	рекомендуется для обеспечения высочайшей точности (см. погрешности генератора и анализатора)
	24 месяца	к указанной погрешности генератора и анализатора добавляется 0,2 дБ

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Аппаратное обеспечение		
Базовый блок CMW500, диапазон частот от 70 МГц до 3.3 ГГц	CMW-PS502	1202.5408.04
Плата коммутации, фиксированные соединения	CMW-S550A	1202.4801.02
Плата коммутации, конфигурируемые соединения	CMW-S550B	1202.4801.03
Блок СВЧ, базовая функциональность	CMW-S590A	1202.5108.02
Блок СВЧ, расширенная функциональность	CMW-S590D	1202.5108.03
Дополнительный измерительный модуль	CMW-B100A	1202.8607.02
Генератор произвольных сигналов	CMW-B110A	1202.5508.02
Модуль сигнализации для стандартов GSM / CDMA2000® 1xRTT / CDMA2000® 1xEV-DO или WiMAXTM (необходимы соответствующие дополнительные сигнальные модули)	CMW-B200A	1202.6104.02
Сигнальный модуль GSM для CMW-B200A	CMW-B210A	1202.6204.02
Сигнальный модуль CDMA2000® 1xRTT для CMW-B200A	CMW-B220A	1202.7800.02
Сигнальный модуль CDMA2000® 1xRTT CDMA2000® 1xEV-DO для CMW-B200A	CMW-B230A	1202.7600.02
Сигнальный модуль WiMAXTM для CMW-B200A	CMW-B270A	1202.6504.02
Широкополосный сигнальный модуль для LTE/WCDMA	CMW-B300A	1202.6304.02
Модуль для работы с передачей данных	CMW-B450A	1202.8759.02
Дополнительный модуль СВЧ	CMW-B590A	1202.8707.02
Расширение частотного диапазона до 6 ГГц	CMW-KB036	1203.0851.02
Цифровой I/Q-модуль	CMW-B510F	1202.8007.07
Полный список аппаратных опций смотри в техническом описании		
Наборы программных опций, включающие возможности эмуляции сот и измерения параметров сигналов пользовательских устройств соответствующих технологий (списки включенных опций см. в техническом описании)		
Эмуляция соты GSM	R&S®CMW-PK20	1207.6254.02
Эмуляция соты WCDMA	R&S®CMW-PK40	1207.6302.02
Тестирование приложений и эмуляция IMS	R&S®CMW-PK45	1207.6354.02
Эмуляция соты LTE	R&S®CMW-PK50	1207.6402.02
Измерение WLAN IEEE 802.11a/b/g/n SISO, Bluetooth® BR ED, GPS, радио FM Stereo	R&S®CMW-PK60	1207.6502.02
Эмуляция соты WLAN	R&S®CMW-PK65	1208.4755.02
Эмуляция соты WiMAXTM	R&S®CMW-PK70	1207.6654.02
Эмуляция соты CDMA2000® 1xRTT	R&S®CMW-PK80	1207.6602.02
Эмуляция соты CDMA2000® 1xEV-DO	R&S®CMW-PK88	1207.6654.02
Программные опции для внутренней имитации замирания		
замирания и генератор аддитивного белого гауссовского шума (AWGN)	R&S®CMW-KE100	1207.5506.02
2G-профили замирания	R&S®CMW-KE200	1207.5558.02
3G-профили замирания	R&S®CMW-KE400	1207.5606.02
LTE-профили замирания	R&S®CMW-KE500	1207.5658.02
ПО для тестирования протоколов		
Функциональность тестирования протоколов	CMW-KP080	1203.2254.02
Базовая функциональность тестирования MLAPI GSM	CMW-KP200	1203.3350.02
Расширение стека протоколов GSM/GPRS/EDGE	CMW-KP220	1207.2307.02
Расширение стека протоколов GSM: VAMOS	CMW-KP280	1207.2559.02
Базовая функциональность тестирования MLAPI WCDMA	CMW-KP400	1203.2502.02
Расширение стека протоколов WCDMA: Release 8	CMW-KP409	1207.4951.02
Расширение стека протоколов: хэндовер GSM/WCDMA	CMW-KP420	1204.9852.02
Базовая функциональность тестирования MLAPI LTE	CMW-KP500	1203.2654.02
Базовая функциональность тестирования LLAPI LTE	CMW-KP501	1203.2702.02
Базовый стек протоколов LTE FDD	CMW-KP505	1207.2459.02
Расширение стека протоколов: MIMO 2x2	CMW-KP510	1203.5853.02
Базовый стек протоколов LTE TDD	CMW-KP550	1204.8756.02
Базовый стек протоколов CDMA2000 1xEV-DO	CMW-KP880	1204.8604.02
Полную функциональность этих и других опций CMW-KPxxx, CMW-KCxxx, CMW-KFxxx смотри в техническом описании		
Программные инструменты		
Тестирование протоколов: менеджер проектов	CMW-KT010	1203.2302.02
Тестирование протоколов: анализатор сообщений	CMW-KT011	1203.2354.02
Тестирование протоколов: редактор сообщений	CMW-KT012	1203.2402.02
Тестирование протоколов: автоматизация тестов	CMW-KT014	1203.3250.02
CMWcards: графический интерфейс для создания сценариев тестов	CMW-KT022	1207.9301.02
Измерение и анализ пропускной способности в WCDMA	CMW-KT400	1513.6855.02
Анализ качества звонков в WCDMA	CMW-KT405	1513.6984.02
Измерение и анализ пропускной способности в LTE	CMW-KT500	1513.6926.02
Среда разработки сценариев тестирования протоколов	CMW-XT015	1203.3309.03

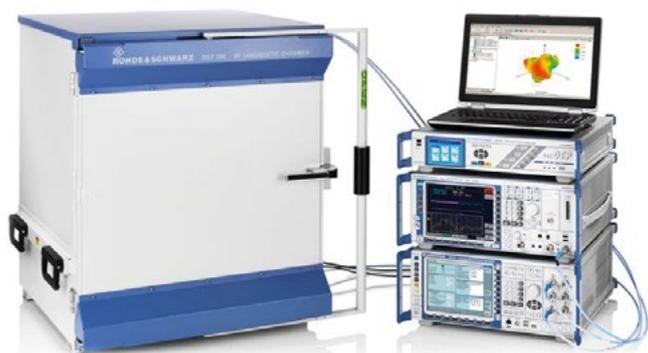
Наименование	Тип устройства	Код заказа
Полный список программных инструментов смотри в техническом описании		
ПО для тестирования радиочасти: генератор		
Генератор реального времени GSM GPRS EDGE Release 6	CMW-KG200	1203.0500.02
Генератор реального времени WCDMA Release 99	CMW-KG400	1203.0651.02
Генератор реального времени WCDMA Release 5/6 HSPA	CMW-KG401	1203.2902.02
Генератор реального времени CDMA2000® 1xRTT	CMW-KG800	1203.3050.02
Воспроизведение файлов эмуляции Bluetooth® Basic Rate / Enhanced Data Rate / Low Energy (необходима CMW-B110A)	CMW-KW610	1203.6408.02
Воспроизведение файлов эмуляции GPS (необходима CMW-B110A)	CMW-KW620	1203.6008.02
Воспроизведение файлов эмуляции GLONASS (необходима CMW-B110A)	CMW-KW621	1207.8305.02
Воспроизведение файлов эмуляции DVB (необходима CMW-B110A)	CMW-KW630	1203.6050.02
Воспроизведение файлов эмуляции WLAN IEEE 802.11a/b/g (необходима CMW-B110A)	CMW-KW650	1203.1258.02
Полный список опций генератора произвольных сигналов смотри в техническом описании		
ПО для измерения параметров принимаемых ВЧ-сигналов		
Анализ спектра	CMW-KM010	1203.5953.02
Параметры сигнала uplink GSM GPRS EDGE Release 6	CMW-KM200	1203.0551.02
Параметры сигнала uplink GSM Release 7 EGPRS2-A	CMW-KM201	1204.8404.02
Параметры сигнала uplink WCDMA Release 99	CMW-KM400	1203.0700.02
Параметры сигнала uplink WCDMA Release 5/6 HSPA	CMW-KM401	1203.2954.02
Параметры сигнала uplink LTE FDD Release 8	CMW-KM500	1203.5501.02
Параметры сигнала uplink LTE TDD (TD-LTE) Release 8	CMW-KM550	1203.8952.02
Полный список опций анализа принимаемых сигналов смотри в техническом описании		
Сигнальные опции для эмуляции сот		
Эмуляция сети и сигнализации GSM GPRS EDGE Release 6, базовая функциональность	CMW-KS200	1203.0600.02
Эмуляция сети и сигнализации GSM Release 7 EDGE Evolution, базовая функциональность	CMW-KS201	1204.8504.02
Эмуляция сети и сигнализации GSM Release 9 VAMOS, базовая функциональность	CMW-KS203	1207.2759.02
Эмуляция сети и сигнализации GSM GPRS EDGE Release 6, расширенная функциональность	CMW-KS210	1203.9759.02
Эмуляция сети и сигнализации WCDMA Release 99, базовая функциональность	CMW-KS400	1203.0751.02
Эмуляция сети и сигнализации WCDMA Release 99, расширенная функциональность	CMW-KS410	1203.9807.02
Эмуляция сети и сигнализации LTE FDD Release 8, SISO, базовая функциональность	CMW-KS500	1203.6108.02
Эмуляция сети и сигнализации LTE MIMO 2x2	CMW-KS520	1203.3555.02
Полный список опций эмуляции сети смотри в техническом описании		
Программные инструменты для тестирования приложений		
Поддержка IPv4	CMW-KA100	1207.2607.02
Поддержка IPv6	CMW-KA150	1207.2659.02
Измерения на уровне протокола IP	CMW-KM050	1203.9359.02
Сервис SMS через IMS	CMW-KAA20	1207.8657.02
IPv4 для WiMAX IEEE 802.16e	CMW-KA700	1202.6904.02
Аутентификация в WiMAX IEEE 802.16e	CMW-ZK701	1207.6702.02
Активация ПО для тестирования eCall	CMW-KA094	1208.4703.02
Аксессуары		
Дополнительная матрица коммутации для CMW	CMWS	1208.2000K80
Возможности конфигурации смотри в техническом описании	CMWS	1208.2000K80
Контроллер для управления несколькими тестерами протоколов CMW500	CMW-CU	1161.5000.50
Тестовая карта Mini-UICC, поддерживает приложения SIM / USIM / ISIM / CSIM	CMW-Z04	1207.9901.02
Экранированная камера для тестирования устройств	CMW-Z10	1204.7008.02
Внутренняя антенна для CMW-Z10, частотный диапазон до 6ГГц	CMW-Z11	1204.7108.02
Соединитель SUB-D для CMW-Z10	CMW-Z12	1204.7208.02
Соединитель USB2.0 для CMW-Z10	CMW-Z13	1204.7308.04
Два соединителя N-типа для CMW-Z10	CMW-Z14	1204.7408.02
Набор для контроля звуковых сигналов с CMW-Z10	CMW-Z15	1204.7508.02
Звуковая карта для тестирования eCall	CMW-Z94	1208.6906.02

Диагностическая безэховая РЧ-камера R&S®DST200

Испытания беспроводных устройств

Краткое описание

Применение современных технологий, позволяет уместить в новых устройствах связи большее количество элементов в минимально возможном пространстве. К сожалению, близкое расположение некоторых элементов приводит к возникновению помех, что, в свою очередь, может привести к сбоям или прерыванию связи. Компактная и простая в эксплуатации диагностическая безэховая РЧ-камера R&S®DST200 позволяет проводить тестирование на ранних этапах разработки для оптимизации конструкции и снижения интерференции. Благодаря небольшим размерам (770 x 760 x 695 мм) она легко разместится на столе любой научно-исследовательской лаборатории. Камера обеспечивает выполнение требований для испытаний на излучение на этапах НИОКР, проверки качества, производства и обслуживания.



13

Основные свойства

- Высокая эффективность экранирования > 110 дБ;
- Широкий диапазон частот до 18 ГГц охватывает все важные стандарты беспроводной связи;
- Высокая повторяемость измерений благодаря превосходной равномерности распределения поля в месте расположения испытуемого устройства;
- Уникальная механическая конструкция обеспечивает долгосрочную стабильность эффективности экранирования;
- Блокирующий механизм передней дверцы позволяет обойтись без применения пневматики;
- Возможность работы как с ручными, так и с автоматизированными 3D-позиционерами.

Характерные особенности

Применение высококачественных материалов, наличие переходных панелей для ВЧ сигналов, USB, оптических кабелей, наличие фильтров для USB и D-SUB9 соединений, отделения



для размещения дополнительного оборудования (например, усилителей), и возможность комплектования 3D позиционером позволяют по праву считать R&S®DST200 одним из лучших решений на рынке.



Информация для заказа

Описание	Наименование	Код заказа
Диагностическая безэховая РЧ-камера	R&S®DST200	1510.9047.02
Опции, обязательные для заказа		
Вариант камеры с левосторонней/правосторонней дверью	R&S®DST200-S100A/B	1515.1396.02/03
Кросс-поляризованная тестовая антенна Вивальди:	R&S®DST-B215	1527.3576.02
Диапазон частот от 400 МГц до 18 ГГц		
Тестовая антенна с круговой поляризацией:	R&S®DST-B220	1518.4509.02
Диапазон частот от 700 МГц до 6 ГГц		
Комплект для подключения тестовой антенны: разъем N(f)	R&S®DST-B231	1518.5328.02
Дополнительные аппаратные опции		
Интерфейсная панель с разъемами 9-пин D-Sub и волоконно-оптическим	R&S®DST-B101	1514.7778.02
Интерфейсная панель с двумя коннекторами N тип. и двумя подводящими ВЧ-кабелями	R&S®DST-B102	1514.7784.02
Интерфейсная панель с разъемом USB 2.0 с фильтром	R&S®DST-B103	1514.7790.02
Панель для подачи питания, 100 В - 240 В, АС, с фильтром	R&S®DST-B104	1516.8407.02
Набор позиционеров и адаптеров для калибровочных антенн	R&S®DST-B120	1516.8659.02
Стол для верхнего позиционирования ИУ	R&S®DST-B130	1515.1467.02
Ручной 3D позиционер	R&S®DST-B150	1515.1480.02
Малый автоматизированный 3D позиционер	R&S®DST-B160	1516.8007.02
Большой автоматизированный 3D позиционер	R&S®DST-B165	1519.3506.02
Комплект для модернизации DST-B160	R&S®DST-U165	1519.3935.02
Линейно-поляризованная коммуникационная антенна	R&S®DST-B270	1518.4515.02
2 линейно-поляризованные антенны и делитель мощности	R&S®DST-B272	1518.4609.02
Программные опции		
ПО для измерений в свободном пространстве (OTA)	R&S®AMS32	1508.6650.02
Базовый пакет ПО для измерений в свободном пространстве	R&S®AMS32-DST	1518.5270.02
Набор лицензионных ключей для различных стандартов	R&S®AMS32-PK20/25	1518.5286.xx
Измерительное ПО для базовых испытаний на помехо-эмиссию (EMI)	R&S®EMC32-EB	1300.7010.02
Дополнительные принадлежности		
Транспортировочный контейнер	R&S®DST-Z5	1518.9530.02
Высокоэкранированный ВЧ кабель, 18 ГГц, 1.5 м, N тип	R&S®DST-Z18	1515.1473.02
Держатель ИУ для DST-B160	R&S®DST-Z160	1518.5205.02
Держатель ИУ для DST-B165	R&S®DST-Z165	1519.3941.02
Калибровочная линейно-поляризованная антенна, от 400 МГц до 3 ГГц	R&S®TS-RANT3	1516.4224.02
Калибровочные данные для TS-RANT3	R&S®TS-RANT3C	1516.4224.05
Калибровочная линейно-поляризованная антенна, от 3 ГГц до 18 ГГц	R&S®TS-RANT18	1516.4218.02
Калибровочные данные для TS-RANT18	R&S®TS-RANT18C	1516.4218.05

Экранированные испытательные ВЧ-камеры R&S®TS712x

Испытания для автоматических производственных линий

Краткое описание

Испытательные ВЧ-камеры серии R&S®TS712x были разработаны для автоматических производственных линий, чтобы соответствовать их требованиям по надежности, длительному сроку службы, и автоматическому открыванию / закрыванию дверей. Благодаря высокой эффективности экранирования в широком диапазоне частот, испытательные ВЧ-камеры проводят проверки модулей и устройств с радиоинтерфейсом в соответствии с широким спектром стандартов, таких как: ISM, GSM / CDMA2000® / WCDMA, WLAN, Bluetooth®, Zigbee, WiMAX™.



Основные свойства

- | Ручной или автоматический вариант исполнения;
- | Широкий диапазон частот вплоть до 14 ГГц;
- | Высокая эффективность экранирования до 75 дБ (тип.);
- | Низкое отражение за счет использования поглощающего материала;
- | Различные варианты внутренних антенн;
- | Возможность установки поднимаемой крышки для подключения дополнительного испытательного оборудования;
- | Прочная конструкция обеспечивает долгий срок службы.

Характерные особенности

Базовые модели отличаются главным образом по ширине. Они имеют одинаковую конструкцию, обеспечивая одинаковую функциональность испытаний.

- | Модели с ручным управлением с индексом “М” (с ручкой на дверце) подходят для применения в обслуживании, контроле качества и при разработке.
- | Автоматические испытательные камеры (с индексом “А”) в основном используются на производстве;



- | Сменная соединительная плата (Connector plate) на задней панели камеры – позволяет добавлять специфические разъемы, например проходной USB фильтр, без модификации самой испытательной камеры.
- | Ряд опций, таких как: внутренние антенны, поглотитель (абсорбер), поднимаемая крышка – значительно упрощают конфигурирование испытательной камеры.



Краткие технические характеристики

	R&S®TS7121	R&S®TS7123
Эффективность экранирования	>75 дБ (тип)	>60 дБ (тип)
Диапазон рабочих температур	от +10°C до +40°C	
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм		
Наружные размеры (дверца закрыта)		
Автоматическая версия	155-305-428	330-347-428
Ручная версия	155-305-498	330-347-498
Внутренние размеры (с поглотителем)	87-130-354	250-170-345
Макс. размеры ИУ (с поглотителем)	80-130-193	245-165-228
Вес (с поглотителем, без антенны)	25 кг	35 кг
Вес в упаковке	32 кг	45 кг
Поглощающий материал (абсорбер)		
Толщина	26 мм	29 мм
Обратные потери	до 1 ГГц <2 дБ; 1-2 ГГц 10-20 дБ; выше 2 ГГц >20 дБ	

Информация для заказа

Описание	Наименование	Код заказа
Узкая автоматическая экранированная камера (без поглотителя)	R&S®TS7121A	1152.5700.02
Узкая ручная экранированная камера (без поглотителя)	R&S®TS7121M	1152.5800.02
Широкая автоматическая экранированная камера (без поглотителя)	R&S®TS7123A	1152.5600.02
Широкая ручная экранированная камера (без поглотителя)	R&S®TS7123M	1152.5400.02
Дополнительные опции и принадлежности		
Широкополосный внутренняя антенна для TS7123, 300МГц-6 ГГц (требуется поглотитель)	R&S®TS-F23+WA	1506.9200.02
GSM, CDMA2000®, WCDMA- + Bluetooth® внутренняя антенна для TS7121 (с поглотителем)	R&S®TS-F21AGB	1506.9000.02
GSM, CDMA2000®, WCDMA- внутренняя антенна для TS7123 (с поглотителем)	R&S®TS-F23A-G	1506.9017.02
GSM, CDMA2000®, WCDMA- внутренняя антенна для TS7121/23 (требуется поглотитель)	R&S®TS-F2x-G	1506.9017.04
Bluetooth® внутренняя антенна для TS7121/23 с крошечным (требуется поглотитель)	R&S®TS-F2x-B2	1506.9046.02
ISM широкополосный внутренняя антенна для TS7121/23: 315 МГц, 434 МГц, 850 bis 950 МГц (требуется поглотитель)	R&S®TS-F2x-I4	1506.9030.02
Комплект поглотителя для TS7121	R&S®TS-F21ABS	1506.9100.02
Комплект поглотителя для TS7123	R&S®TS-F23ABS	1506.9117.02
Поднимаемая крышка для TS7121	R&S®TS-F21EC1	1506.9052.02
Поднимаемая крышка для TS7123	R&S®TS-F23EC1	1506.9069.02
Комплект поглотителя для TS-F21EC1	R&S®TS-F21AB1	1506.9130.02
Комплект поглотителя для TS-F23EC1	R&S®TS-F23AB1	1506.9146.02
USB 2.0 проходной фильтр с заменяемым разъемом для TS7121	R&S®TS-F21FU2	1506.9181.02
USB 2.0 проходной фильтр с заменяемым разъемом для TS7123	R&S®TS-F23FU2	1506.9198.02

Экранированная РЧ-камера R&S®CMW-Z10

Испытания для автоматических
производственных линий

Краткое описание

Современные мобильные устройства, как правило, не имеют разъемов для внешней антенны. Поэтому, подключение к радиокommunikационному тестеру должно осуществляться по воздуху. Связь между тестируемым устройством и испытательным оборудованием должна быть надежной, а потери на трассе сведены к минимуму. В свою очередь, помехи от внешних источников радиосигналов, должны быть предотвращены, насколько это возможно. Экранированная РЧ-камера R&S®CMW-Z10 с внутренней антенной R&S®CMW-Z11 полностью соответствуют указанным требованиям и, и будут прекрасным решением при тестировании беспроводных устройств.

Основные свойства

- 1 Частотный диапазон до 6 ГГц;
- 1 Высокая эффективность экранирования >80 дБ;
- 1 Широкополосная внутренняя спиральная антенна для разнообразных приложений;
- 1 Вариант исполнения с внутренними или внешними пневматическими пружинами;
- 1 Эргономичный запирающий механизм.



Краткие технические характеристики

Экранированная РЧ-камера R&S®CMW-Z10		
Эффективность экранирования		
С опциями CMW-Z11, -Z12, -Z14	до 4 ГГц	>80 дБ
	от 4 до 6 ГГц	>60 дБ
С опцией CMW-Z14	до 4 ГГц	>60 дБ
	от 4 до 6 ГГц	>55 дБ
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм		
Внешние размеры		321-268-528
Внутренние размеры		239-157-371
Вес		9 кг
Внутренняя антенна R&S®CMW-Z11		
Макс. допустимая мощность	от ИУ	+37 дБм
	от R&S®CMW	+33 дБм
Поляризация	Круговая	
Тип разъема	N female	

Информация для заказа

Описание	Наименование	Код заказа
Экранированная РЧ-камера (с внутренними пневматическими пружинами)	R&S®CMW-Z10	1204.7008.02
Экранированная РЧ-камера (с внешними пневматическими пружинами)	R&S®CMW-Z10	1204.7008.04
Внутренняя антенна: до 6 ГГц (обязательна для заказа)	R&S®CMW-Z11	1204.7108.02
Дополнительные опции и принадлежности		
Разъем D-Sub	R&S®CMW-Z12	1204.7208.02
Разъемы USB 2.0	R&S®CMW-Z13	1204.7308.04
РЧ-разъемы: N(female)	R&S®CMW-Z14	1204.7408.02
Аудиоизмерения	R&S®CMW-Z15	1204.7508.02
Второй антенный элемент для разнесенных/ММО измерений (требуется CMW-Z14)	R&S®CMW-Z16	1204.7808.02
Комплект штрих-кодов для видеоанализа (требуется CMW-Z12 для источника питания, CMW-Z13 рекомендуется для ИУ, управляемых по интерфейсу USB; требуется ПО R&S®CMWrun опция CMW-КТ104 плюс дополнительное сигнальное расширение для контроля и оценки качества видео на основе штрих-кодов)	R&S®CMW-Z17	1204.7850.02
РЧ-кабель: до 6 ГГц, N-тип	R&S®CMW-Z110	1204.7608.02
Дополнительная вращающаяся ручка	R&S®CMW-Z120	1204.7708.02
Комплект поставки		
R&S®CMW-Z10: камера, РЧ-кабель 1 м N-тип для часто до 3 ГГц		
R&S®CMW-Z11: антенна, кронштейн и стабилизирующий элемент с распорками для надежной повторяемости позиционирования ИУ		
R&S®CMW-Z15: микрофон, динамик, внутренний и внешний аудио кабели		
R&S®CMW-Z17: высокоскоростной сканер штрих-кодов, источник питания, USB-разъемы и шнуры питания от опции R&S®CMW-Z12 и набор аксессуаров для горизонтального и вертикального позиционирования.		



Обзор радиочастотных сканеров компании Rohde&Schwarz



	R&S®TSMML-x	R&S®TSMU	R&S®TSMQ	R&S®TSMW	Обзор радиочастотных сканеров компании Rohde & Schwarz
Диапазон частот	от 80 МГц до 3 ГГц от 80 МГц до 6 ГГц (R&S®TSMML-CW)	от 80 МГц до 3 ГГц	от 80 МГц до 3 ГГц	от 30 МГц до 6 ГГц	
Стандарт	GSM, WCDMA, CDMA2000®, EV-DO, CW, спектр	GSM, WCDMA, CDMA2000® EV-DO, CW, спектр	GSM, WCDMA, CDMA2000® EV-DO, CW, спектр	WiMAX™, интерфейс цифровых данных I/Q	
Возможности	В комплект поставки входит только один стандарт	Можно установить все стандарты одновременно; в каждый момент времени можно измерять только один стандарт	Все стандарты можно установить и измерять одновременно (кроме CW)	Все стандарты можно установить и измерять одновременно	

Описание

В сетях мобильной радиосвязи нужно иметь точную информацию о качестве приема в любом месте и в любое время. Радиочастотный сканер R&S®TSMU от Rohde&Schwarz представляет собой небольшой прибор, обладающий замечательными характеристиками независимо от того, с каким стандартом связи он работает. Он удовлетворяет требованиям сетевых операторов, органов надзора, железнодорожных компаний и поставщиков инфраструктуры. Измеряемые данные регистрируются и обрабатываются программным обеспечением R&S®ROMES от компании Rohde&Schwarz.

Зачем нужен радиочастотный сканер?

- | Скорость и точность измерений сканера значительно выше, чем при использовании мобильных телефонов;
- | Мобильные телефоны «видят» только то, что позволяет им увидеть базовая станция;
- | Скрытые соседние станции не обнаруживаются;
- | Паразитные пилот-сигналы и помехи не обнаруживаются;
- | Ограниченное число каналов и несущих (одна несущая на один телефон и SIM-карту);
- | Декодирование уровня 1 и 2 облегчает диагностику проблем;
- | Анализ спектра позволяет обнаруживать внешние источники помех;
- | Не требуется идентификация SIM-карты;
- | Отсутствие дополнительных затрат;
- | Не используются ресурсы базовой станции;
- | Отказ мобильного телефона приводит к потере данных;
- | Измерения не зависят от модели телефона и позволяют получить объективные данные;
- | Большая точность по уровню и по времени в сравнении с мобильными телефонами;
- | Возможна калибровка;
- | Использование одного прибора для разных сетей и приложений;
- | Меньшие затраты по сравнению со многими специализированными приборами.

Семейство радиочастотных сканеров R&S®TSML



Описание

Семейство радиочастотных сканеров R&S®TSML от Rohde&Schwarz идеально подходит для выполнения быстрых, эффективных, точных и экономичных измерений с целью оптимизации сети мобильной радиосвязи. Семейство радиочастотных сканеров R&S®TSML позволяет выбрать прибор, максимально удовлетворяющий вашим требованиям. Семейство включает четыре типа сканеров, каждый из которых предназначен для решения своих специфических задач. Измеряемые данные можно регистрировать и обрабатывать программным обеспечением R&S®ROMES от компании Rohde&Schwarz. Кроме того, благодаря открытому пользовательскому интерфейсу можно использовать собственное программное обеспечение.

- | R&S®TSML-W для WCDMA;
- | R&S®TSML-C для CDMA2000®1x и IS-95;
- | R&S®TSML-G для GSM;
- | R&S®TSML-CW для измерения мощности немодулированных сигналов;
- | R&S®TSML-GW для GSM и WCDMA.

Основные свойства

- | Диапазон частот: от 80 МГц до 3 ГГц, 6 ГГц для TSML-CW;
- | Полоса: 4 МГц;
- | Разрешающая способность по частоте: 10 кГц;
- | Интерфейс FireWire IEEE 1394;
- | Прецизионная синхронизация GPS PPS;
- | Малая потребляемая мощность: 8 Вт (ном.);
- | Широкий диапазон питающих напряжений от 9 В до 18 В пост. тока;
- | Удобное и компактное решение:
- | Ш x В x Г: 150 мм x 80 мм x 170 мм,
- | Масса всего 1,5 кг.

Преимущества

- | Широкополосные приемники (от 80 МГц до 3 ГГц, 6 ГГц для TSML-CW);
- | Все диапазоны GSM, WCDMA, CDMA2000®1X и CW перекрываются тремя моделями;
- | Экономически выгодное решение для измерений в сетях одного стандарта;
- | Простое сопряжение со специальным программным обеспечением за счет открытого интерфейса;
- | Снижение стоимости и времени измерений за счет параллельной работы двух или трех блоков R&S®TSML в ходе анализа переключения между ячейками (например, WCDMA и GSM);
- | Небольшой размер и вес, аналогично R&S®TSMU;
- | Решение под ключ с ПО R&S®ROMES;
- | Гибкое расширение системы за счет подключения других регистрирующих устройств, например тестовых мобильных телефонов, GPS и других приемников;
- | Возможна конфигурация в виде рюкзака, чемодана или автомобильной 19-дюймовой стойки;
- | Измерение покрытия WiMAX с помощью TSML-CW.

Радиочастотный сканер R&S®TSMU



Описание

В сетях мобильной радиосвязи нужно иметь точную информацию о качестве приема в любом месте и в любое время. Радиочастотный сканер R&S®TSMU от Rohde&Schwarz представляет собой небольшой прибор, обладающий замечательными характеристиками независимо от того, с каким стандартом связи он работает. Он удовлетворяет требованиям сетевых операторов, органов надзора, железнодорожных компаний и поставщиков инфраструктуры. Измеряемые данные регистрируются и обрабатываются программным обеспечением R&S®ROMES от компании Rohde&Schwarz.

Основные свойства

- | Диапазон частот: от 80 МГц до 3 ГГц;
- | Полоса: 4 МГц;
- | Разрешающая способность по частоте: 10 кГц;
- | Интерфейс FireWire IEEE 1394;
- | Прецизионная синхронизация GPS PPS;
- | Широкий диапазон питающих напряжений: от 9 В до 18 В постоянного тока;
- | Удобное, портативное и компактное решение: ширина 150 мм, высота 80 мм, глубина 170 мм и масса всего 1,5 кг.

PN-сканер WCDMA / CDMA2000®

- | Все диапазоны WCDMA (с I по IX) / все частоты CDMA;
- | Демодуляция BCH и декодирование всех SIB (WCDMA);
- | 2500 динамических каналов приема;
- | Чувствительность до -122 дБм;
- | Динамический диапазон до 29 дБ.

Сканер сети GSM

- | Все диапазоны GSM;
- | Чувствительность до -112 дБм;
- | Анализ помех (С / Ш, тип, источник, местоположение);
- | Декодирование уровня 3 «Типы системной информации от 1 до 4» (например, ARFCN, NCC, BCC, CI, LAC, MNC, MCC).

Измерение мощности немодулированного сигнала

- | Диапазон частот от 80 МГц до 3 ГГц;
- | Запуск по времени или дистанционно (скорость выборки: 1,6 мс в режиме запуска по времени, 2 мс в режиме дистанционного запуска для одной частоты);
- | Измерение в соответствии с критерием Ли;
- | Многостандартность и многодиапазонность;
- | Мощность в канале (средняя, пиковая, среднеквадратическая);
- | Работа со всеми диапазонами GSM, WCDMA, CDMA, TETRA, WiMAX, а также с радиовещательными и ТВ-диапазонами.

Базовая конфигурация

- | Приемник Rohde&Schwarz (например, R&S®TSMU);
- | Промышленный компьютер;
- | GPS;
- | Ноутбук;
- | Программное обеспечение R&S®ROMES.

Конфигурация для работы в помещениях

- | Приемник R&S®TSMx / R&S®TSM-DVB;
- | Аккумуляторная батарея и зарядное устройство ;
- | 2 мобильных телефона;
- | GPS;
- | Ноутбук;
- | Программное обеспечение R&S®ROMES;
- | Рюкзак.

Портативная конфигурация

- | Приемник R&S®TSMx;
- | До 4 мобильных телефонов;
- | GPS;
- | Ноутбук;
- | Программное обеспечение R&S®ROMES;
- | Прочный чемодан.

Автомобильная конфигурация

- | Приемник Rohde&Schwarz;
- | Система бесперебойного питания с отдельным аккумулятором;
- | До 16 мобильных телефонов;
- | GPS;
- | Программное обеспечение R&S®ROMES;
- | 19-дюймовая стойка.

Преимущества

- | Простые, быстрые и точные измерения покрытия и оптимизация сети;
- | Превосходные характеристики (для сравнения, мобильный телефон WCDMA – примерно 1000 мс/измерение):
 - | WCDMA: до 3 мс/измерение (PN сканирование),
 - | CDMA: до 100 мс/измерение (PN сканирование),
 - | GSM: до 12,5 мс/канал (демодуляция системных типов),
 - | CW: до 1,6 мс/измерение (20 каналов параллельно).
- | Одна аппаратная платформа для разных технологий (GSM, CDMA2000®, WCDMA, измерение мощности немодулированного сигнала 80 МГц – 3 ГГц), диапазон частот: от 80 МГц до 3 ГГц;
- | Простые средства сопоставительного анализа без идентификации SIM-карты, например для четырех и более сетевых операторов в ходе одного проезда:
 - | Возможно одновременное PN-сканирование до двенадцати несущих.
- | Индикация помех и паразитных пилот-сигналов;
- | Диагностика проблем и обслуживание базовых станций;
- | Поиск места установки новых базовых станций (необходим тестовый передатчик);
- | Идеально подходит для быстрых измерений на железных дорогах, например для одновременного измерения всех 19 каналов GSM-R на скорости 180 км/ч с шагом 10 см;
- | Встроенная система дистанционного запуска (по мощности немодулированного сигнала) обеспечивает единообразные измерения покрытия;
- | Отслеживание РЧ-сигнала в ведомом режиме во время измерения мощности немодулированного сигнала;
- | Измерение внутри помещений: решение в виде рюкзака;
- | Измерение электромагнитных полей с помощью R&S®TSMU-H.

Радиочастотный сканер R&S®TSMQ



Описание

Радиочастотный сканер R&S®TSMQ обладает непревзойденными возможностями анализа и оптимизации сетей мобильной связи. Удобный, компактный прибор R&S®TSMQ позволяет одновременно выполнять PN-сканирование WCDMA, CDMA2000® и сканирование сети GSM, обладая при этом непревзойденными характеристиками. Кроме того, поддерживаются аналоговые измерения радиочастотной мощности (CW). Широкополосный входной РЧ-интерфейс обеспечивает максимальную гибкость измерений во всех частотных диапазонах независимо от используемого стандарта. Даже не получившие широкого распространения сочетания частот и технологий, такие как UMTS900, не представляют особых проблем для архитектуры входных цепей R&S®TSMQ. В сочетании с программным обеспечением R&S®ROMES, R&S®TSMQ превращается в мощный инструмент оптимизации сотовой сети. Теперь анализ соседних сетей можно выполнять с помощью одного приемника. К тому же R&S®TSMQ может измерять два или три стандарта параллельно и выполнять мониторинг других сетей в ходе одного тестового проезда. Таким образом, сетевые операторы получают полную информацию о качестве своей сети и о качестве сети конкурентов. Небольшой вес, малая потребляемая мощность и автономное питание облегчают применение сканера внутри помещений. Характеристики сети мобильной связи в пешеходных зонах, на железнодорожных станциях или в торговых центрах определяются с тем же качеством, что во время тестового проезда на автомобиле.

Основные свойства

- | Одновременные многостандартные измерения в ходе одного тестового проезда;
- | WCDMA, GSM, CDMA2000® и CW;
- | Демодуляция широкоэмиттерной информации с применением технологий 3-го поколения с несколькими несущими;
- | Небольшой вес и потребляемая мощность: портативный рюкзак;
- | Идеально подходит для работы внутри помещений;

- | PN-сканирование WCDMA с частотой 50 Гц;
- | Многостандартные измерения в ходе одного тестового проезда в диапазоне от 80 МГц до 3 ГГц;
- | Работа с несколькими несущими и демодуляция широкоэмиттерной информации;
- | Небольшой вес и потребляемая мощность.

PN-сканирование WCDMA с частотой 50 Гц

- | PN-сканирование WCDMA со скоростью до 20 мс на измерение (50 Гц);
- | Сканирование сети GSM со скоростью до 10 мс на канал (100 Гц);
- | PN-сканирование CDMA со скоростью до 100 мс на измерение (10 Гц);
- | Измерение мощности аналогового немодулированного сигнала со скоростью до 1,6 мс на измерение (удовлетворяющее критерию Ли даже на высоких скоростях).

Многостандартные измерения в ходе одного тестового проезда в диапазоне от 80 МГц до 3 ГГц

- | Параллельное PN-сканирование WCDMA, CDMA2000® и сети GSM;
- | Широкополосный радиочастотный интерфейс, перекрывающий все диапазоны для каждого типа R&S®TSMQ;
- | PN-сканер WCDMA для диапазонов с I по IX с устанавливаемым разрешением 200 кГц;
- | Сканер сети GSM для стандартов GSM 450/ 850/ 900/ 1700/ 1800/ 1900, GSM-E, GSM-R;
- | PN-сканер CDMA2000®1x (классы диапазона SR1 с 1 по 10, включая US Cellular, PCS 1900, European 450);
- | РЧ-приемник для измерения мощности в диапазоне от 80 МГц до 3 ГГц.

Работа с несколькими несущими и демодуляция широкополосной информации

- ▮ Параллельная обработка 12 несущих в стандартах WCDMA / CDMA2000®;
- ▮ Сканирование сети GSM со скоростью до 10 мс на канал (100 Гц);
- ▮ Декодирование широкополосной информации (SIB 1-18 для WCDMA, MCC / MNC / LAC / CI / BSIC для GSM);
- ▮ Параллельное измерение в соседних сетях GSM и WCDMA;
- ▮ Анализ соседних сетей с помощью одного приемника.

Небольшой вес и потребляемая мощность

- ▮ Прочный экранированный корпус;
- ▮ Малая потребляемая мощность: 8 Вт (ном.);
- ▮ Небольшой размер: 150 мм × 80 мм × 170 мм;
- ▮ Масса 1,5 кг;
- ▮ Идеален для переноски в рюкзаке и для работы внутри помещений.

Преимущества

- ▮ Параллельная работа с несколькими технологиями:
 - ▮ Анализ окружающей обстановки в одном приборе,
 - ▮ Сопоставительный анализ,
 - ▮ Бесплатный анализ конкурентов,
 - ▮ Быстрые и экономичные измерения.
- ▮ Непревзойденные характеристики:
 - ▮ Наилучшая точность даже при движении с высокой скоростью,
 - ▮ Быстрое тестирование.
- ▮ Универсальное решение в одном приборе:
 - ▮ Все опции в комплекте,
 - ▮ Можно обойтись без дополнительных затрат.
- ▮ Широкополосный приемник:
 - ▮ Все опции в комплекте,
 - ▮ Можно обойтись без дополнительных затрат.
- ▮ С программным обеспечением R&S®ROMES:
 - ▮ Ускоренный запуск,
 - ▮ Мощные средства оптимизации.
- ▮ Модульная структура программного и аппаратного обеспечения:
 - ▮ Конфигурация в соответствии с требованиями.
- ▮ Концепция рюкзака:
 - ▮ Простые измерения внутри помещений с неограниченной производительностью.

Радиочастотный сканер R&S®TSMW



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 45329-10

Компактная модифицируемая платформа для мобильных измерений модулирующих сигналов

Новый универсальный радиочастотный сканер R&S®TSMW представляет собой мощную многофункциональную платформу для мобильного измерения параметров эфирных цифровых сигналов. Помимо использования по основному назначению в качестве анализатора беспроводных сетей совместно с программным обеспечением для измерения покрытия R&S®ROMES, R&S®TSMW может быть оборудован высокопроизводительным цифровым интерфейсом данных I/Q (опция R&S®TSMW-K1) для прямого измерения характеристик модулирующего сигнала. Это открывает широкие возможности для использования анализатора в различных применениях не только в качестве контрольно-измерительного прибора, но и для выполнения исследовательских и конструкторских задач.

Управление сканером производится через интерфейс Gigabit Ethernet с компьютера под управлением Windows 7®. Цифровой интерфейс данных I/Q реализован в качестве универсального высокопроизводительного программного интерфейса, использующего C++ DLL. Например, он обеспечивает удобные функции запуска параметризованных измерений или загрузки измерительных данных в различных форматах.

Кроме того, опция позволяет выводить необработанные сигналы для дальнейшей обработки программой MATLAB®. Это открывает практически неограниченные возможности по анализу результатов измерений модулирующего сигнала, а также по созданию быстрых и простых алгоритмов обработки сигналов. Эти алгоритмы можно экспортировать в C++, что позволяет легко достигнуть еще большей производительности. Сканер также может использоваться для калибровки рабочих средств измерений радиосетей.

Основным компонентом R&S®TSMW является плата с ПЛИС, конфигурируемая с помощью карты памяти CompactFlash. Перспективная технология SDR (программное радио) обеспечивает широкую область применения этой универсальной платформы и позволяет использовать ее как основу для будущих разработок.



Два независимых приемника с полосой пропускания 20 МГц

В качестве ВЧ-трактов сканера R&S®TSMW используются два высокочувствительных приемника, каждый из которых имеет полосу пропускания 20 МГц и оборудован собственным преселектором. Это позволяет выполнять независимые измерения на различных центральных частотах или синхронизированные измерения на одной центральной частоте. Встроенный преселектор обеспечивает необходимую защиту от интермодуляционных составляющих. Широкий динамический диапазон обеспечивается встроенным предусилителем и аттенуатором. Например, на частоте 3,5 ГГц при установке максимального уровня чувствительности R&S®TSMW обеспечивает коэффициент шума 7 дБ. Но при необходимости анализатор способен принимать и очень мощные сигналы.

Высокочувствительный приемник GPS

R&S®TSMW оснащен встроенным высокочувствительным приемником GPS, данные с которого могут обрабатываться с помощью C++ или MATLAB®. Помимо точного определения местонахождения, сигналы GPS могут использоваться для привязки по времени и частоте. Существенное уменьшение отклонения частоты гетеродинов ВЧ-трактов R&S®TSMW от частоты телекоммуникационных передатчиков ускоряет и упрощает синхронизацию в радиосети.

Анализ спектра и поддержка новейших стандартов связи с помощью ПО ROMES

Программное обеспечение по анализу покрытия ROMES4 значительно расширяет возможности сканера R&S®TSMW. Так, опция спектрального анализа RF Power Scan обеспечивает проведение измерений с чувствительностью -130 дБмВт и полосами фильтра ПЧ от 140 Гц.

Опция TSMW-K26 позволяет сканеру совместно с ПО ROMES4 поддерживать анализ сетей TETRA. Данный анализ возможен в параллельной комбинации с анализом сетей GSM / UMTS / WCDMA / EVDO / LTE / WiMAX, что делает сканеры TSMW уникальным решением на рынке.

Компактная конструкция и гибкая концепция питания

R&S®TSMW разрабатывался как универсальный компактный прибор для мобильного применения. Вход питания сканера рассчитан на напряжение от 9 до 18 В постоянного тока, что позволяет подключать его к бортовой сети автомобиля. При питании от батарей номинальная потребляемая мощность 70 Вт может быть существенно уменьшена при работе в энергосберегающем режиме, когда используется только один ВЧ-тракт.

Основные свойства

- Диапазон частот: от 30 МГц до 6 ГГц;
- Полоса: 20 МГц (для каждого приемника);
- Встроенный предусилитель и аттенюатор;
- Высокопроизводительный цифровой интерфейс I/Q-данных (опция R&S®TSMW-K1);
- Встроенный GPS приемник;
- Измерения в сетях GSM / UMTS / WCDMA / EVDO / LTE / WiMAX / TETRA вместе с программным обеспечением для измерения покрытия ROMES.

Анализ покрытия для LTE MIMO

Анализатор радиосетей TSMW и ПО для анализа покрытия ROMES позволяют проводить специальные измерения LTE MIMO в конфигурациях антенных систем 4x2 и 2x2. Поддерживается захват реальных сценариев для подтверждения характеристик MIMO для LTE FDD.

Измерения основаны на расчетах комплексной N-канальной матрицы для соты и для ресурсных блоков, что позволяет в дальнейшем более детально изучать такие проблемы, как интерференция, многолучевость, корреляция антенн и шум. По данной матрице рассчитывается сингулярное значение, характеризующее условия работы MIMO: от «MIMO не применимо» до «хорошие условия для MIMO». Естественно, что данные условия в первую очередь зависят от отношения «сигнал-шум».

Данные измерения позволяют определить:

- где MIMO работает лучше;
- определить усиление MIMO в реальных условиях;
- оптимизировать работу.

Для измерений MIMO требуется ПО ROMES версии 4.65, опции TSMW-K29 и TSMW-K30 для двухканального анализатора TSMW и MIMO антенны TSMW-Z7/Z8. Дополнительные антенны используются из-за того, что работа MIMO сильно зависит от дизайна антенны. Поэтому штатные антенны TSMW будут давать различные результаты относительно мобильных телефонов. TSMW-Z7/Z8 имеют дизайн, аналогичный антеннам мобильных устройств.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Радиочастотный сканер	R&S®TSMW	1503.3001.03
Радиочастотный сканер без возможности установки интерфейса I/Q-данных	R&S®TSMF	1503.3001.04
Аппаратные опции		
Цифровой интерфейс I/Q (аппаратная опция)	R&S®TSMW-B1	1514.4004.02
Гигабайтный интерфейс I/Q-данных	R&S®TSMW-K1	1503.3960.02
Опция сканера GSM/WCDMA (для R&S®ROMES4)	R&S®TSMW-K21	1503.4514.02
Опция сканера CDMA2000® 1xEVDO ред. А (для R&S®ROMES4)	R&S®TSMW-K22	1503.4520.02
Опция сканера TETRA (для R&S®ROMES4)	R&S®TSMW-K26	1510.8792.02
Проведение спектрального анализа (для R&S®ROMES)	R&S®TSMW-K27	1503.4537.02
Опция сканера WiMAX™ (для R&S®ROMES4)	R&S®TSMW-K28	1503.4543.02
Опция сканера LTE (для R&S®ROMES4)	R&S®TSMW-K29	1503.4550.02
Опция сканера LTE MIMO	R&S®TSMW-K30	1514.4085.02
Анализатор распределения нисходящих каналов LTE	R&S®TSMW-K31	3590.6813.02
Опция 1 приемник	R&S®TSMW-K71	1514.4027.02
Опция 2 приемника	R&S®TSMW-K72	1514.4033.02
Программные опции		
Драйвер сканера R&S®TSMW для программного обеспечения анализа покрытия R&S®ROMES4	R&S®ROMES4T1W	1117.6885.02
ПО для измерения покрытия (измерение покрытия и качества обслуживания систем мобильной радиосвязи)	R&S®ROMES	
Анализатор качества данных DQA для измерения качества обслуживания	R&S®ROMES4DQA	1117.6885.16
Дополнительное программное обеспечение		
Программная платформа для измерения покрытия и воспроизведения сигналов	R&S®ROMES4	1117.6885.04
ПО для испытаний оборудования Mobile WiMAX на наборе микросхем Wescom	R&S®ROMES4WMX	1117.6885.52
Принадлежности		
Источник питания	R&S®TSMW-Z1	1503.4608.02
Тележка для перевозки	R&S®TSMW-Z5	1117.9955.02
MIMO антенна 700 МГц	R&S®TSMW-Z7	1518.1845.02
MIMO антенна многодиапазонная	R&S®TSMW-Z8	1518.1851.02
Мягкая сумка для переноски	R&S®FSH Z25	1145.5896.02
Адаптер для установки в стойку	R&S®TSMW-Z2	1503.3901.02
Магнитное основание антенны без GPS	R&S®TSMW-ZA1	1145.6705.00
Фиксированное основание антенны без GPS	R&S®TSMW-ZA2	1145.6711.00
Магнитное основание антенны с GPS	R&S®TSMW-ZA3	1145.6728.00
Фиксированное основание антенны с GPS	R&S®TSMW-ZA4	1145.6734.00
Антенна от 400 МГц до 440 МГц	R&S®TSMW-ZE2	1117.8165.00
Антенна от 360 МГц до 410 МГц	R&S®TSMW-ZE3	1117.8159.00
Антенна от 1700 МГц до 2700 МГц	R&S®TSMW-ZE4	1514.5281.00
Антенна от 700 МГц до 960 МГц и от 1700 до 2500 МГц	R&S®TSMW-ZE6	1516.2515.00

R&S®TSMA – автономный портативный радиосканер

Радиосканер для проведения драйв-тестов и пеших измерений внутри помещений радиосетей операторов мобильной связи

Краткое описание

Радиосканер TSMA, работающий от аккумуляторных батарей и переносимый в сумке или рюкзаке, позволяет проводить пешие измерения в необходимых местах.

Как правило, это помещения внутри зданий и сооружений: торговые центры, аэропорты, офисные здания, места культурно-массовых мероприятий, платформы, станции и подвижные составы.

Также измерения могут быть проведены в виде стандартных драйв-тестов на автомобиле или измерений на вертолете.

Основные свойства

- | Управление сканером с помощью смартфона или планшета SwissQual QualiPoc;
- | Поддержка широкого спектра диапазонов частот: от 350 МГц до 4.4 ГГц;
- | Компактные размеры: 20.6x4.5x15.8 см;
- | Интерфейсы подключения: USB, LAN, WiFi и Bluetooth;
- | Внутренний твердотельный накопитель SSD;
- | Встроенный компьютер на базе микропроцессора Intel i5 под управлением Windows;
- | Одновременное проведение измерений среди всех технологий: LTE-FDD / TDD, WCDMA, GSM, CDMA / EV-DO, WiMAX™, TETRA, TD-SCDMA; и функция анализатора спектра RF Power Scan;
- | Высокоскоростное сканирование одновременно нескольких технологий;
- | Декодирование системной информации и протоколов L3;
- | Автономная работа с подключаемым батарейным отсеком TSMA-BP;
- | Встроенный GPS/GLONASS-приемник.

Назначение

- | Анализ производительности радиосетей операторов мобильной связи;
- | Бенчмаркинг сетей (одновременные измерения сетей разных операторов связи в одно и то же время по одной и той же методике);
- | Сравнение различных технологий одного и того же оператора;
- | Радиопланирование и развертывание новых базовых станций и сетей связи;
- | Поиск ошибок на сети, и оптимизация сетей;
- | Определение месторасположения базовых станций;
- | Радиомониторинг спектра.



Технологии

	Поддержка технологий	Декодирование системной информации и протоколов L3
GSM	+	+
WCDMA	+	+
CDMA2000®	+	+
1xEV-DO (Rel.0/Rev.A/Rev.B)	+	+
WiMAX™ IEEE 802.16	+	+
TD-LTE	+	+
LTE-FDD	+	+
TETRA, TETRA DMO	+	+
TD-SCDMA	+	+
RF-Power Scan	+	-



Особенности и преимущества

- | Широкая функциональность, небольшой размер, привлекательная стоимость, зависящая от количества сканируемых частотных диапазонов;
- | Приемник радиосканера покрывает все возможные частотные диапазоны операторов мобильной связи;
- | Одновременное проведение измерений среди всех технологий: LTE-FDD / TDD, WCDMA, GSM, CDMA / EV-DO, WiMAX™, TETRA, TD-SCDMA; и функция анализатора спектра RF Power Scan во всех частотных диапазонах;
- | Алгоритм сканирования основан на проверенной платформе радиосканера R&S®TSME и методах R&S;
- | Наиболее компактное решение достигается путем подключения радиосканера к смартфону или планшету SwissQual QualiPoc по Bluetooth;
- | На встроенный компьютер под управлением Windows могут быть установлены программы R&S®ROMES или SwissQual Diversity Optimizer с возможностью подключения мобильных устройств по USB, превращая тем самым радиосканер в полноценную портативную компактную систему для проведения драйв-тестов;
- | Батарейный отсек R&S®TSMA-BP с двумя аккумуляторными батареями, поддерживающими горячую замену, позволяет радиосканеру работать автономно.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок		
Автономный портативный радиосканер R&S®TSMА * В комплект поставки входят: радиосканер R&S®TSMА, сетевой (LAN) кабель, антенна GPS-приемника, адаптер питания в прикуриватель, руководство по эксплуатации и навесная антенна 700-2600 МГц	R&S®TSMА	1514.6520.20
Опции		
Опция сканера: TD-SCDMA	R&S®TSMА-K20	1524.6080.02
Опция сканера: WCDMA	R&S®TSMА-K21	1524.6097.02
Опция сканера: CDMA2000®	R&S®TSMА-K22	1524.6100.02
Опция сканера: GSM	R&S®TSMА-K23	1524.6116.02
Опция сканера: EVDO	R&S®TSMА-K24	1524.6122.02
Опция сканера: функция анализатора спектра RF Power Scan	R&S®TSMА-K27	1524.6151.02
Опция сканера: WiMAX™	R&S®TSMА-K28	1524.6168.02
Опция сканера: TETRA	R&S®TSMА-K29	1524.6174.02
Опция сканера: LTE-MIMO	R&S®TSMА-K30	1524.6197.02
Функция сканера: LTE Downlink Allocation Analyzer (DLAA) *Функция автоматического определения загруженности каналов LTE	R&S®TSMА-K31	1524.6322.02
Функция автоматического определения каналов (только для кросс-платформенного программного интерфейса ViCom) * Не подходит для использования совместно с программой R&S®ROMES	R&S®TSMА-K40	1524.6339.02
Опция сканера: одновременные измерения в 1 частотном диапазоне	R&S®TSMА-K1B	1524.6068.02
Опция сканера: одновременные измерения в 2 частотных диапазонах	R&S®TSMА-K2B	1524.6180.02
Опция сканера: одновременные измерения в 3 частотных диапазонах	R&S®TSMА-K3B	1524.6200.02
Опция сканера: одновременные измерения в 4 частотных диапазонах	R&S®TSMА-K4B	1524.6216.02
Опция сканера: одновременные измерения в 5 частотных диапазонах	R&S®TSMА-K5B	1524.6222.02
Опция сканера: одновременные измерения во всех частотных диапазонах	R&S®TSMА-KAB	1524.6297.02
Опция сканера: добавление 1 частотного диапазона к имеющемуся	R&S®TSMА-KUB	1524.6300.02
Внешние аксессуары		
Батарейный отсек	R&S®TSMА-BP	1523.8009.02
Аккумулятор для батарейного отсека	R&S®TSMА-BAT	1523.8021.03
Блок питания переменного тока 220V → 12V/2.5A	R&S®TSMА-Z1	1523.8450.02
Антенная подставка с магнитной основой	R&S®TSMЕ-ZA1	1506.9817.02
Антенная подставка с магнитной основой и GPS-антенной	R&S®TSMЕ-ZA2	1506.9823.02
Антенная подставка с фиксированной основой (крепёж)	R&S®TSMЕ-ZA3	1506.9830.02
Антенная подставка с фиксированной основой (крепёж) и GPS-антенной	R&S®TSMЕ-ZA4	1506.9846.02
Антенна дипольная на диапазон 698-2700 МГц	R&S®TSMW-ZE8	1506.9852.02
Антенна дипольная на диапазон 406-440 МГц	R&S®TSMW-ZE2	1117.8165.00
Антенна дипольная PCTel на TETRA-диапазон 380-430 МГц	R&S®TSMW-ZE7	1519.5709.02
Аксессуар для NUC: переходник DisplayPort → DVI/HDMI	R&S®TSPC-DPDH	3592.4060.02
Аксессуар для NUC: переходник DisplayPort → VGA	R&S®TSPC-DPVG	3592.4076.02
Аксессуар для NUC: внешний DVD-дисковод	R&S®TSPC-DVDD	3592.4053.02
Аксессуар для NUC: кабель HDMI → MiniHDMI	R&S®TSPC-MHDM	3592.4082.02
Аксессуар для NUC: портативный монитор 10"	R&S®TSPC-MMON	3592.4047.02
Аксессуар для NUC: USB-клавиатура с US-раскладкой и встроенным трекболом	R&S®TSPC-KEYB	1508.1607.02
12" планшетный компьютер Surface Pro 3 *Для удаленного управления программой R&S®ROMES	R&S®TSPC-SF3P	3591.3024.02
Сумка для переноски	R&S®TSMА-ZCB	1523.8467.02

R&S® TSME – сверхкомпактный радиосканер

Радиосканер для проведения драйв-тестов и измерений покрытия радиосетей операторов мобильной связи



Краткое описание

Сверхкомпактный радиосканер TSME предлагает все, что нужно для проведения портативных измерений.

Поддержка нескольких технологий и нескольких частотных диапазонов, а также возможность выбора только необходимых опций делают сканер оптимальным по соотношению цена/производительность в сегменте сканеров для проведения драйв-тестов и пеших измерений.

Основные свойства

- | Решение, совместимое с продуктами SwissQual;
- | Частотный диапазон: от 350 МГц до 4.4 ГГц;
- | Сверхкомпактные размеры: 15 x 9 x 5 см и небольшой вес;
- | Интерфейс подключения: LAN;
- | Поддержка 8 разных технологий: GSM / DCS, WCDMA, CDMA2000®, 1xEV-DO (Rel.0/Rev.A/Rev.B), WiMAX™ IEEE 802.16e, TD-LTE, LTE-FDD, TETRA/DMO, TD-SCDMA, и функция анализатора спектра RF Power Scan;
- | Одновременное измерение нескольких технологий в нескольких частотных диапазонах одним устройством;
- | Возможность сканирования частотных каналов с шириной полосы до 20 МГц таких технологий, как LTE, LTE-Advanced и WiMAX, в т. ч. объединенные каналы LTE-Advanced;
- | Декодирование системной информации и протоколов L3;
- | Автономная работа в составе рюкзачной системы TSME-Z3;
- | Встроенный микропроцессор GPS/GLONASS для определения месторасположения.

Назначение

- | Анализ производительности радиосетей операторов мобильной связи;
- | Бенчмаркинг сетей (одновременные измерения сетей разных операторов связи в одно и то же время по одной и той же методике);
- | Сравнение различных технологий одного и того же оператора;
- | Радиопланирование и развертывание новых базовых станций и сетей связи;
- | Поиск ошибок на сети и оптимизация сетей;
- | Определение месторасположения базовых станций;
- | Радиомониторинг спектра.



Технологии

	Поддержка технологии	Декодирование системной информации и протоколов L3
GSM	+	+
WCDMA	+	+
CDMA2000®	+	+
1xEV-DO (Rel.0/Rev.A/Rev.B)	+	+
WiMAX™ IEEE 802.16	+	+
TD-LTE	+	+
LTE-FDD	+	+
TETRA, TETRA DMO	+	+
TD-SCDMA	+	+
RF-Power Scan	+	-



Особенности и преимущества

Гибкая конфигурация радиосканера

Оptionальный выбор только необходимых к измерениям технологий и частотных диапазонов. Экономичное решение для альтернативных операторов связи и региональных филиалов, которым необходима приемка и проверка базовых станций после их интеграции и ввода в эксплуатацию.

Программная модернизация

При необходимости расширения функционала используемых технологий или частотного диапазона, любая поддерживаемая опция может быть программно активирована без вспомогательного оборудования прямо на месте измерений. Такая возможность поможет избежать избыточных затрат при приобретении радиосканера и экономно модернизировать его по мере необходимости.

Каскадирование

Последовательное подключение друг к другу до 4 радиосканеров через синхронизационный интерфейс позволяет использовать каскад для измерений 4x4 MIMO-радиосетей операторов мобильной связи, развернутых по технологии LTE-Advanced.

Портативное исполнение

Сверхкомпактные размеры (15 x 9 x 5 см), небольшой вес (650 г), тихий вентилятор и низкое энергопотребление (15 Вт) – позволяют поместить TSME в специальный рюкзак и совместно с набором аккумуляторных батарей использовать его для драйв-тестов и пеших портативных измерений внутри помещений.

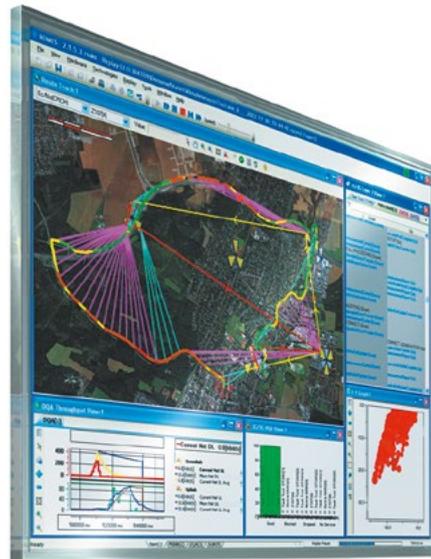
Области применения

Драйв-тесты и пешие портативные измерения радиосетей операторов мобильной связи, сканирование радиоэффира нескольких технологий одновременно в разных частотных диапазонах, декодирование широкоэмиттерных сообщений и системной информации для поиска и определения ошибок в конфигурации сети.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок		
Автономный портативный радиосканер R&S®TSME * В комплект поставки входят: радиосканер R&S®TSME, сетевой (LAN) кабель, антенна GPS-приемника, адаптер питания в прикуриватель, руководство по эксплуатации	R&S®TSME	1514.6520.20
Опции		
Опция сканера: TD-SCDMA	R&S®TSME-K20	1510.0079.02
Опция сканера: WCDMA	R&S®TSME-K21	1514.6820.02
Опция сканера: CDMA2000®	R&S®TSME-K22	1514.6836.02
Опция сканера: GSM	R&S®TSME-K23	1510.0085.02
Опция сканера: EVDO	R&S®TSME-K24	1510.0010.02
Опция сканера: TETRA	R&S®TSME-K26	1514.6920.02
Опция сканера: функция анализатора спектра RF Power Scan	R&S®TSME-K27	1514.6813.02
Опция сканера: WiMAX™	R&S®TSME-K28	1514.6842.02
Опция сканера: LTE	R&S®TSME-K29	1514.6859.02
Функция сканера: LTE Downlink Allocation Analyzer (DLAA) * Функция автоматического определения загруженности каналов LTE	R&S®TSME-K31	1522.6990.02
Опция сканера: одновременные измерения во всех частотных диапазонах	R&S®TSME-KAB	1514.7384.02
Опция сканера: одновременные измерения в 1 частотном диапазоне	R&S®TSME-K1B	1514.7403.02
Опция сканера: одновременные измерения в 2 частотных диапазонах	R&S®TSME-K2B	1514.7410.02
Опция сканера: одновременные измерения в 3 частотных диапазонах	R&S®TSME-K3B	1514.7426.02
Опция сканера: одновременные измерения в 4 частотных диапазонах	R&S®TSME-K4B	1514.7432.02
Опция сканера: одновременные измерения в 5 частотных диапазонах	R&S®TSME-K5B	1514.7449.02
Опция сканера: добавление 1 частотного диапазона к имеющемуся	R&S®TSME-KUB	1514.7390.02
Антенны		
Антенная подставка с магнитной основой	R&S®TSME-ZA1	1506.9817.02
Антенная подставка с магнитной основой и GPS-антенной	R&S®TSME-ZA2	1506.9823.02
Антенная подставка с фиксированной основой (крепеж)	R&S®TSME-ZA3	1506.9830.02
Антенная подставка с фиксированной основой (крепеж) и GPS-антенной	R&S®TSME-ZA4	1506.9846.02
Антенна дипольная на диапазон 400-440 МГц	R&S®TSMW-ZE2	1117.8165.00
Антенна дипольная PCTel на TETRA-диапазон 380-430 МГц	R&S®TSMW-ZE7	1519.5709.02
Антенна дипольная на диапазон 698-2700 МГц	R&S®TSMW-ZE8	1506.9852.02
Антенна дипольная для рюкзака на диапазон 698-2700 МГц	R&S®TSME-Z7	3591.2870.02
Антенна сверхширокополосная на диапазон 350-6000 МГц	R&S®TSME-Z9	3590.8039.02
Аксессуары		
Блок питания переменного тока 220V → 12V/2.5A	R&S®TSME-Z1	1514.6913.02
Комплект крепежа в 19"-стойку	R&S®TSME-Z2	1522.6502.02
Комплект крепежа	R&S®TSME-Z4	1522.6590.02
Чемоданчик для переноски	R&S®TSME-Z5	1514.6942.02
Рюкзачная система TSME-Z3		
Рюкзачная система	R&S®TSME-Z3	1514.6936.02
Аккумулятор, 91 Вт-ч	R&S®TSME-Z3B1	1519.0913.02
Зарядное устройство на два аккумулятора	R&S®TSME-Z3BC2	1519.0920.02
Комплект крепежа для двух радиосканеров R&S®TSME	R&S®TSME-Z3T2	1519.1003.02
Комплект крепежа для одного мобильного устройства	R&S®TSME-Z3M1	1519.1010.02
Встроенный компьютер на базе микропроцессора Intel i5	R&S®TSPC-NUC	3590.8374.02
Комплект крепежа для R&S®TSPC-NUC PC	R&S®TSME-Z3N1	1519.1032.02
Программное обеспечение для проведения драйв-тестов и измерений		
Программа R&S®ROMES	R&S®ROMES4	1117.6885.04
Драйвер радиосканера R&S®TSME для программы R&S®ROMES	R&S®ROMES4T1E	1117.6885.82
Функция определения месторасположения базовых станций	R&S®ROMES4LOC	1117.6885.32
Функция автоматического определения каналов (ACD)	R&S®ROMES4ACD	1506.9869.03

Программное обеспечение для измерения покрытия ROMES



Основные свойства

Системы измерения покрытия от Rohde&Schwarz могут применяться практически везде: планирование сети, установка и оптимизация, обслуживание и мониторинг сети и т. п. Захват измеряемых данных, генерация тестового вызова и анализ результатов выполняются быстро и с высокой точностью. Программная платформа R&S®ROMES компании Rohde&Schwarz является ядром системы для измерения в ходе тестовых проездов. Программное обеспечение работает на портативном компьютере и допускает подключение через USB или FireWire таких устройств, как тестовые мобильные телефоны, тестовые приемники или приемники GPS. ПО R&S®ROMES не ограничивается только сбором данных: оно может обрабатывать и объединять данные для повышения эффективности анализа.

- | Анализ помех с идентификацией их источников;
- | Анализ соседних сетей и переключения между ячейками;
- | Выход KPI;
- | Измерения HSDPA и HSUPA;
- | Свободные лицензии;
- | Динамический диапазон до 30 дБ;
- | Анализ помех и паразитных пилот-сигналов;
- | Анализ переключения между ячейками в реальном времени;
- | Анализ пропущенных соседних сетей;
- | Обзор спектра (WCDMA);
- | Режим РЧ-слежения (режим ведущий/ведомый) для измерения немодулированных сигналов;
- | Анализ покрытия сетей TETRA во всех диапазонах и декодирование вещательной информации;
- | Файлы журнала R&S®ROMES поддерживается многими известными средствами последующей обработки;
- | Отображение на карте списка базовых станций и маршрута движения (на основе MapInfo MapX);
- | Генератор списка базовых станций;
- | Измерения внутри помещений (непрерывные, горячие точки) с отображением плана этажа;

- | Поддержка тестового оборудования посредством интерфейса PEI;
- | NPA (Network Problem Analyzer) - ПО для постобработки результатов измерений;
- | Поддержка карт OpenStreet Maps.

Качество сервиса

- | Генератор вызывной последовательности (DQA) для соединений с коммутацией пакетов (PS) и коммутацией каналов (CS);
- | Отчет о сессии и выполненных операциях отображает результаты с различной статистической обработкой (отчеты ETSI);
- | Анализатор качества речи (SQA) на основе алгоритма PESQ;
- | Анализатор качества видеосигнала (VQA) на основе PEVQ;
- | Анализатор качества видеопотока на основе алгоритма Rohde&Schwarz;
- | Функция воспроизведения с маркерами событий, фильтрами, функцией поиска, закладками и сканированием командных файлов;
- | Связывание фокусов нескольких режимов отображения.

Преимущества

- | Эффективная и быстрая платформа для оптимизации сети;
- | Независимость от инфраструктуры сети;
- | Работает:
 - | с тестовыми приемниками Rohde&Schwarz высшего класса (например: R&S®TSMU, R&S®FSP, R&S®ESPI, R&S®TSM-DVB, R&S®TSMW, R&S®TSME),
 - | с мобильными телефонами (Samsung, Nokia, Qualcomm, Sagem, Huawei, Siemens, Option),
 - | с GPS (NMEA).
- | Работает на современных компьютерах или ноутбуках с операционной системой Windows 7;
- | Графическое обнаружение помех с отображением водопадной диаграммы;

- | Поддержка популярных средств последующей обработки и планирования;
- | Экспорт результатов в формат Google Earth;
- | Простая обработка результатов тестового проезда со встроенными статистическими функциями;
- | Применение внутри помещений и на открытом пространстве (например, R&S®TSMU или R&S®TSME – решение в виде рюкзака);
- | Гибкий и дружелюбный графический интерфейс.

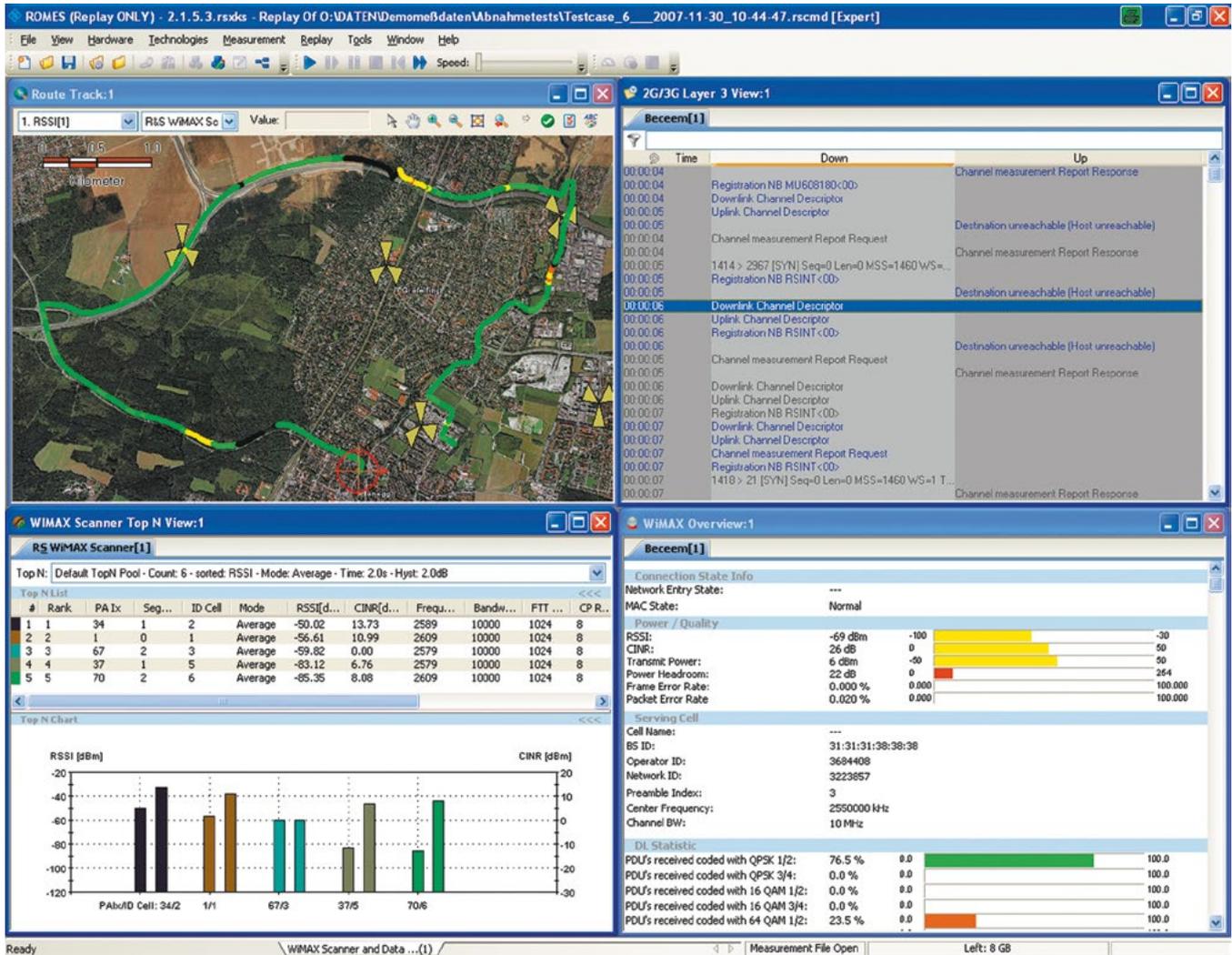


Рис. 1. Обработка информации модемов WiMAX™ с помощью ПО измерения покрытия R&S®ROMES. Справа сверху отображаются сообщения MAC и IP, справа внизу – сводка параметров WiMAX™, а слева внизу – данные сканера WiMAX™. Для сопоставления измеренных значений используется запись маршрута

Открытая тестовая платформа R&S®CompactTSVP

Тестовые решения

в области автомобильной промышленности
и систем связи

Краткое описание

Платформа R&S®CompactTSVP – это целое семейство продуктов, разработанных для высокоэффективного применения в составе автоматического испытательного оборудования.

Шасси тестовой платформы составляют механический каркас, материнские платы с аналоговыми и цифровыми интерфейсами, сетевой выключатель с фильтром, источник питания и добавляемые диагностические блоки. Тестовая платформа R&S®CompactTSVP предлагается в виде контрольно-измерительной, а также коммутационной платформы.

Доступен широкий выбор различных измерительных модулей, предназначенных для промышленного использования при исследовании, разработке и производстве высокотехнологичной продукции. Модули, разработанные для применения в составе автоматического испытательного оборудования, обеспечивают такие общие возможности, как доступ к аналоговой шине для разводки сигналов без прерываний, диагностические процедуры, программные передние панели и быстродействующие программные драйверы.

Платформа, специально разработанная для тестирования современных средств связи и автомобильной электроники, поддерживает ОС Microsoft Windows XP™ и Suse Linux 9.0™. Таким образом, учтен растущий спрос на поддержку промышленного ПО Linux.

Основные свойства

- Всесторонний системный подход:
 - компактный базовый блок, ориентированный на системное использование, и модульные приборы для сигналов постоянного тока, НЧ- и ВЧ-сигналов от собственных изделий,
 - технология изолированного воздействия и измерения,
 - концепция оптимизированных сигналов (аналоговая измерительная шина, концепция тыльных входов / выходов),
 - концептуальные решения для работы с большими токами и напряжениями,
 - интеграция модулей питания испытуемых устройств (ИУ) и нагрузок,
 - встроенная концепция адаптации для ИУ,
 - возможность комбинирования функциональных и внутрисхемных испытаний,
 - широкий диапазон функций в компактной системной конструкции, идеальный выбор для поточных приложений.



- Высокая скорость тестирования («интеллектуальные» модули);
- Стандартизованные и мощные программные модули (GTSL, EGTSL) с возможностями имитации и отслеживания;
- Поддержка ОС Microsoft Windows XP™ и Suse Linux 9.0™;
- Интеграция имеющихся на рынке PCI/PXI-модулей без их модификации;
- Встроенные процедуры самотестирования обеспечивают готовность системы к работе и проведение диагностики в случае неисправностей;
- Возможность калибровки на месте эксплуатации.

Характерные особенности

Контрольно-измерительная платформа
R&S®CompactTSVP



- Открытая контрольно-измерительная платформа;
- Шасси для измерительных приборов;
- Функциональные испытания, включая коммутацию и внутрисхемное тестирование.

Коммутационная платформа R&S®PowerTSVP



- Открытая контрольно-измерительная платформа;
- Множественная коммутация;
- Коммутация сигналов большой мощности;
- Имитация нагрузки большой мощности;
- Коммутация радиосигналов.

Измерительный модуль и аналоговый источник R&S®TS-PSAM

- | Пределы измерений: $U_{max} = \pm 125$ В, $I_{max} = 1$ А, $R_{max} = 10$ МОм;
- | Скорость сбора данных 200 тыс. отсчетов/с (макс.);
- | Изолированные измерения;
- | Буферизация;
- | Доступ к аналоговой шине;
- | Изолированный источник пост. тока и блок разряда;
- | Модуль CompactPCI, 1 слот.

Модуль для внутрисхемного тестирования R&S®TS-PICT

- | Изолированные измерения;
- | Доступ к аналоговой шине;
- | Изолированный источник переменного тока;
- | Модуль CompactPCI, 1 слот.

Модуль коммутационной матрицы R&S®TS-PMB

- | 90-контактная матрица на 4 линии шины (360 реле на плате);
- | Реле с поддержкой до 125 В, 1/1,5 А (переключ./удержание);
- | Дистанционное управление по интерфейсу CAN, 1 слот.

Цифровой модуль для функциональных испытаний R&S®TS-PDFT

- | 32 цифровых входа, программируемые пороги;
- | 32 цифровых выхода, программируемые уровни;
- | Воздействие и сбор данных в реальном масштабе времени;
- | Автомобильные каналы связи:
 - шина CAN, высокая / низкая скорость,
 - шина K-Line.
- | Модуль CompactPCI, 1 слот.

Модуль функционального генератора R&S®TS-PFG

- | Генератор с двумя изолированными каналами выхода;
- | Буфер на 1 млн отсчетов (на канал);
- | Выходное напряжение ± 20 В:
 - каскадирование выходов обеспечивает ± 40 В.
- | Ток до 250 мА;
- | Разрешение 14 бит;
- | Частота обновления данных 25 млн отсчетов/с;
- | Доступ к аналоговой шине;
- | Модуль CompactPCI, 1 слот.

Модуль анализатора сигналов и сбора данных R&S®TS-PAM

- | Модуль анализатора для анализа формы сигналов;
- | 2 быстрых синхронных канала сбора данных;
- | Разрешение 14 бит;
- | Скорость сбора данных 20 млн отсчетов/с;
- | Диапазон измерений до 125 В;
- | Доступ к аналоговой шине;
- | Широкие возможности синхронизации;
- | Модуль CompactPCI, 1 слот.

Модуль переключения питания R&S®TS-PSM1

- | Модуль переключения для силовых сигналов ИУ и соединения ИУ с нагрузкой;
- | 8 каналов, 16 А (сигналы большой мощности);
- | 8 каналов, 2 А;
- | Все каналы до 60 В;
- | Дистанционное управление по интерфейсу CAN, 1 слот.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок		
Открытая тестовая платформа	R&S®CompactTSVP	
Каркас для модульных приборов		
Промышленный каркас для контрольно-измерительного оборудования	R&S®TS-PCA3 CompactTSVP	1152.2518.02
Промышленный каркас для коммутационного оборудования	R&S®TS-PWA3 PowerTSVP	1157.8043.02
Системные контроллеры		
Системный контроллер (с интерфейсом PCI – CompactPCI)	R&S®TS-PSC0	
Системный контроллер	R&S®TS-PSC4	
Цифровой мультиметр (DMM) и внутрисхемное тестирование		
Измерительный модуль и аналоговый источник	R&S®TS-PSAM	1142.9503.02
Модуль расширения для внутрисхемного тестирования (ICT)	R&S®TS-PICT	1158.0000.02
Разводка и коммутация сигналов		
Модуль коммутационной матрицы	R&S®TS-PMB	1143.0039.02
Модуль переключения питания	R&S®TS-PSM1	1143.0139.02
Модуль мультиплексирования/переключения №2	R&S®TS-PSM2	1504.4901.02
Средства связи и цифровые входы/выходы		
Цифровой модуль для функциональных испытаний	R&S®TS-PDFT	1143.0080.02
Высокоскоростной цифровой модуль для испытаний	R&S®TS-PHDT	1157.9704.02
Генератор сигналов произвольной формы		
Модуль функционального генератора	R&S®TS-PFG	1158.0052.02
Анализатор сигналов		
Модуль анализатора сигналов	R&S®TS-PAM	1158.0100.02
Источники питания		
Модуль источника питания/нагрузки (источник четырехквadrантного типа (биполярные источник и нагрузка) со встроенным измерительным модулем)	R&S®TS-PSU	1504.4530.02
Модуль источника питания/нагрузки (источник четырехквadrантного типа (биполярные источник и нагрузка) со встроенным измерительным модулем)	R&S®TS-PSU-12	1504.4530.03

Система тестирования автомобильных мультимедийных комплексов R&S®ATSI100

Быстрое и всестороннее тестирование для автомобилестроения

Краткое описание

Система R&S®ATSI100 обеспечивает отдельную генерацию тестовых сигналов в специализированных модулях. Каждый модуль содержит все необходимые компоненты для генерации и усиления сигналов.

За счет своей надежной конструкции модули удовлетворяют самым строгим стандартам автомобильной промышленности. Модульный каркас системы R&S®ATSI100 обеспечивает удобный слотовый монтаж и электропитание двух и одиннадцати модулей соответственно (см. рисунок).

Модульная концепция позволяет выполнять установку модулей рядом с местом проведения испытаний (например, в тестовой кабине, на производственной линии). Это значительно снижает затраты времени и устраняет возможные ошибки при прокладывании ВЧ-кабелей в производственных помещениях.

Выступая в роли системы управления качеством, R&S®ATSI100 способна обеспечивать идентичные условия испытаний, а значит и сравнимые результаты тестирования для различных производственных линий и линий с различным месторасположением.

Основные свойства

- | Модульная концепция;
- | Дистанционное управление по локальной сети;
- | Широкий диапазон сигналов современных стандартов;
- | Усиление мощности радиосигналов;
- | Процедуры самотестирования и контроль излучаемых сигналов;
- | Пакеты программ для конфигурирования отдельных модулей и всей системы;
- | Интерфейс для автоматизированных систем управления технологическим процессом;
- | Возможность «горячей» замены модулей;
- | Готовность к будущим стандартам и экономичность.

Характерные особенности

Тестирование на всех этапах производства

- | Предварительное тестирование компонентов поставщиком («100 % стратегия»);



- | Типовые испытания собранного автомобиля на конвейере или в тестовой камере;
- | Тестирование модулей автомобиля до их установки (дверные динамики, системы отпирания дверей, TPMS);
- | Мобильное тестирование с помощью портативного оборудования по радиointерфейсу.

Всевозможные тестовые сигналы

- | Генератор сигналов AM/ЧМ;
- | Повторитель DAB, DMB;
- | Генератор PAL/NTSC TV;
- | Повторитель сигналов DVB-T, DVB-H, ATSC;
- | Тесты GSM/CDMA/WCDMA;
- | Повторитель GPS;
- | Тесты громкоговорителя;
- | Аудиоанализ;
- | Тестовые сигналы системы отпирания дверей (ISM);
- | Тестовые сигналы измерения давления в шинах;
- | Контроль по радиодатчикам.

Интерфейс для систем АСУТП

- | Программирование автоматических тестовых последовательностей;
- | Взаимодействие с главной системой управления производством в версии пользователя;
- | Получение подробного представления обо всей системе;
- | Оценка состояния модулей и контроль сигналов для мгновенного выявления ошибок;
- | Оповещение системного администратора по электронной почте в случае возникновения ошибок;
- | Анализ комплексных тестовых сценариев;
- | Конфигурирование данных тестовых сценариев и тестовых параметров для разных версий автомобиля;
- | Подключение к общей базе данных для гибкой работы с тестовыми параметрами.

Контроллер последовательностей R&S®ATSI-K1

- ▮ Простая генерация контрольных тестов;
- ▮ Планирование времени проведения разных тестов (например, старт, параллельное тестирование GPS и ЧМ, за которыми следует тестирование AM и т. д.);
- ▮ Повторяемость тестов.

Интерфейс дистанционного управления R&S®ATSI-K2

- ▮ Обмен командами с главной системой управления АСУТП;
- ▮ Интерфейс для базы данных;
- ▮ Уже внедрен на ведущих предприятиях.

ПО для тестирования мобильной связи R&S®ATSI-K3

- ▮ Тестирование мест крепления мобильного телефона (кабели, источник питания, антенна, анализ ВЧ-уровня сигналов со скачкообразной перестройкой частоты);
- ▮ Конфигурирование аппаратуры тестирования мобильной связи (последовательности перестройки частоты, частоты, ВЧ-уровни);
- ▮ Идентификация разных последовательностей перестройки частоты.

Тестирование громкоговорителей R&S®ATSI-K4

- ▮ Тестирование правильности установки громкоговорителей;
- ▮ Частотно-избирательное измерение уровня звукового давления (SPL);
- ▮ Формирование многочастотного тестового сигнала.

Аудиоанализ R&S®ATSI-K5

- ▮ Идентификация ошибок установки громкоговорителей;
- ▮ Обнаружение механических дефектов звуковых преобразователей;
- ▮ Проверка АЧХ звуковой системы;
- ▮ Сравнение с эталонными измерениями.

Конфигурация системы 1 R&S®ATSI-K7

- ▮ Удобный обзор системы;
- ▮ Средства быстрого вызова программ для конфигурации установленных модулей;
- ▮ Опрос и вывод информации о состоянии модулей;
- ▮ Оповещение по электронной почте в случае неисправностей;
- ▮ Обработка до трех параметров на модуль.

Конфигурация системы 2 R&S®ATSI-K7

- ▮ Управление с обратной связью на всех уровнях (с установленным модулем контроля);
- ▮ Программирование с помощью R&S®ATSI-K1 (контроллер последовательностей);
- ▮ Управление с помощью R&S®ATSI-K2 (интерфейс ДУ);
- ▮ Поддержка до 32 модулей и неограниченного числа параметров.

Обзор модулей

15

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Генератор AM-сигналов	R&S®ATSI-AM	5200.8105.02
Генератор ЧМ-сигналов	R&S®ATSI-FM	5200.8111.02
GPS1-повторитель	R&S®ATSI-GPS1	5200.9653.02
Генератор ISM-сигналов	R&S®ATSI-ISM	5200.8128.02
DAB-повторитель	R&S®ATSI-DAB1	5200.8134.02
Передачик мобильной связи	R&S®ATSI-MCT	5201.6041.02
Приемник мобильной связи	R&S®ATSI-MCR	5201.6058.02
Генератор сигналов аналогового ТВ	R&S®ATSI-ATV	5200.9647.02
Модуль монитора	R&S®ATSI-MON1	5200.9682.02
DVB-T-повторитель	R&S®ATSI-DVBT1	5200.8140.02

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Контроллер последовательности ^{1) 2)}	R&S®ATSI-K1	5200.969.02
Интерфейс дистанционного управления ^{1) 2)}	R&S®ATSI-K2	5200.9701.02
Тестирование мобильной связи ^{2) 4) 5) 6)}	R&S®ATSI-K3	5200.9718.02
Тестирование громкоговорителей ^{7) 8) 9) 10)}	R&S®ATSI-K4	5200.9724.02
Аудиоанализ ^{7) 8) 9) 11) 12)}	R&S®ATSI-K5	5200.9730.02
Конфигурация системы 1 ¹³⁾	R&S®ATSI-K7	5201.3042.02
Конфигурация системы 2 ^{13) 14)}	R&S®ATSI-K8	5201.3059.02
Соединение с базой данных	R&S®ATSI-K9	5201.6958.02

¹⁾ Требуется R&S®ATSI-K8.

²⁾ Работает под управлением ОС Microsoft Windows XP или 2000.

³⁾ Требуется приемник R&S®ATSI-MCR и передатчик R&S®ATSI-MCT мобильной связи.

⁴⁾ Полностью настраивается с помощью R&S®ATSI-K8 и R&S®ATSI-K1, дополнительная возможность ДУ с помощью R&S®ATSI-K2.

⁵⁾ На каждый модуль R&S®ATSI-MCR требуется одна лицензия R&S®ATSI-K3.

⁶⁾ Под одной лицензией R&S®ATSI-K3 могут работать до 5 модулей R&S®ATSI-MCT.

⁷⁾ Требуется модуль R&S®ATSI-FM.

⁸⁾ Может запускаться вручную с начальной конфигурацией от R&S®ATSI-K1.

⁹⁾ Дистанционно конфигурируется и управляется с помощью R&S®ATSI-K8 и R&S®ATSI-K1.

¹⁰⁾ Требуется ПК R&S®ATSI100 и беспроводной микрофон.

¹¹⁾ Требуется R&S®ATSI-K4.

¹²⁾ Требуется ПК R&S®ATSI100 или модуль R&S®ATSI100 для передачи звуковых сигналов по сети и беспроводной микрофон.

¹³⁾ Требуется ПК на базе ОС Microsoft Windows с сетевым подключением к соответствующим модулям R&S®ATSI100.

¹⁴⁾ Требуется R&S®ATSI-K7.

Источники питания. Серия R&S®HMC804x

Модели с 1, 2 или 3 каналами



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре: 62936 - 15

Краткое описание

Линейные источники постоянного тока серии R&S®HMC804x в сочетании широкого набора функций, технических и метрологических характеристик идеально подходят для использования в исследовательских лабораториях и в промышленных условиях. Благодаря высокой эффективности энергопотребления, низкому тепловыделению и тихой системе воздушного охлаждения, они остаются холодными и тихими даже при максимальной нагрузке.

Семейство источников серии HMC

	HMC8041	HMC8042	HMC8043
Количество каналов	1	2	3
Выходное напряжение	0 – 32 В		
Выходной ток	0-10 А	0-5 А	0-3 А
Мощность на канал	100 Вт	50 Вт	33 Вт
Суммарная мощность	100 Вт		

Основные свойства

- | Высокая эффективность энергопотребления, низкое значение тепловыделение и тихая система воздушного охлаждения;
- | Низкая остаточная пульсация (эффект линейной пост-регуляции);
- | Удобный и интуитивно понятный интерфейс управления прибором;
- | Защита от превышения по напряжению (OVP) для всех выходов;
- | Защита от превышения по мощности (OPP) для всех выходов;
- | Наличие функции FuseLink (свободно комбинируемые электронные предохранители);
- | Наличие функции EasyArb (задаваемая пользователем вольт-амперная характеристика);
- | Наличие функции EasyRamp (имитация кривой запуска, программируется непосредственно на самом устройстве);
- | Установка последовательностей (последовательный запуск каналов);



- | Аналоговый вход для возможности внешнего управления по напряжению (от 0 В до 10 В) и по току (4 мА до 20 мА);
- | Вход синхронизации для запуска/контроля функции EasyArb;
- | Запись данных на USB флэш-накопитель в формате CSV;
- | Поддержка интерфейсов: USB-TMC/-VCP, Ethernet, LXI, IEEE-488 (GPIB).

Характерные особенности

Принцип действия основан на понижении напряжения сети с помощью трансформатора, с последующим выравниванием диодным мостом и подачей через стабилизатор и фильтр на выходные гнезда и на схемы измерения и автоматического регулирования.

Источники представляют собой портативные многофункциональные измерительные приборы, конструктивно выполнены в защищенном корпусе, питающиеся от сети переменного тока. Управление и контроль над режимами работы источников осуществляет встроенный микроконтроллер.

Источники питания могут работать как в режиме постоянного тока, так и в режиме постоянного напряжения. Источники оборудованы цифровым измерителем силы тока и напряжения, позволяющим одновременно контролировать оба параметра, значения которых отображаются на ярком цветном жидкокристаллическом дисплее QVGA с разрешением 320 x 240 пикселей.

Двухканальные и трехканальные модели позволяют подключать пользователям несколько выходов параллельно или последовательно (для увеличения значений напряжения или тока). Выходы гальванически изолированы и защищены от перегрузок и короткого замыкания.

На лицевой панели источников расположены: жидкокристаллический дисплей, функциональные клавиши, поворотный переключатель с курсорными клавишами, USB разъем, выходные разъемы.

На задней панели источников расположены: выключатель питания, разъем питания от сети переменного тока, разъемы интерфейсов, клеммные выходы каналов.

Связь источников с ПК осуществляется с помощью набора интерфейсов USB, Ethernet.

Метрологические характеристики

Характеристика	Значение		
	HMC8041	HMC8042	HMC8043
Количество выходных каналов источника питания	1	2	3
Режим источника постоянного напряжения			
Диапазон воспроизведения (измерения) напряжения постоянного тока	от 0 до 32 В		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока на выходе	$\pm (0,0005 * X + 0,002) В$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока на выходе	$\pm (0,0005 * X + 0,002) В$		
Нестабильность напряжения на выходе при изменении силы тока нагрузки или напряжения питания на $\pm 10\%$	$\pm (0,0003 * X + 0,005) В$		$\pm (0,0002 * X + 0,005) В$
Пульсации напряжения в полосе частот от 20 Гц до 200 кГц на выходе, не более:	$\pm 0,001 В$ скз		
Режим источника постоянного тока			
Диапазон воспроизведения (измерения) силы постоянного тока	от 0 до 10 А	от 0 до 5 А	от 0 до 3 А
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока на выходе	$\pm (0,002 * X + 0,005) А$		$\pm (0,004 * X + 0,002) А$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока на выходе	$\pm (0,002 * X + 0,004) А$	$\pm (0,002 * X + 0,007) А$	$\pm (0,002 * X + 0,002) А$
Нестабильность силы тока на выходе при изменении нагрузки или напряжения питания на $\pm 10\%$	$\pm (0,002 * X + 0,0002) А$		
Технические характеристики			
Максимальная выходная мощность на каждый канал	100 Вт	50 Вт	33 Вт
Максимальная выходная мощность по всем каналам	100 Вт		
Время установления переходного процесса при измерении нагрузки, менее:	1 мс		

Примечание – X – воспроизводимое (измеренное) значение напряжения постоянного тока или силы постоянного тока.

Общие характеристики

Характеристика	Значение
Время установления рабочего режима прибора, минут, не более	30
Напряжение и частота питающей сети	(100 - 240) В $\pm 10\%$, 50/60 Гц
Потребляемая мощность, В·А, не более	200
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, %, – температура хранения/транспортирования, °С	от 0 до 55 от 5 до 80 от минус 20 до 70
Габаритные размеры (высота x ширина x глубина), мм, не более	222 x 88 x 280
Масса, кг, не более	2,6

Информация для заказа

Наименование	Тип
Источник питания: 1 канал, 0-32В/ 0-10 А	HMC8041
Источник питания: 2 канала, 0-32В / 0-5 А	HMC8042
Источник питания: 3 канала, 0-32В / 0-3 А	HMC8043
Аксессуары и принадлежности	
Интерфейсная плата IEEE-488 (GPIB)	H0740
Силиконовые измерительные провода (черные), 5 шт.	HZ10S
Силиконовые измерительные провода (красные), 5 шт.	HZ10R
Силиконовые измерительные провода (синие), 5 шт.	HZ10B
Кабель GPIB, 2 м	HZ72
Разъем с эжекторами 8x2-pole (гнездо)	HZC40
Комплект для монтажа в 19"-стойку, 2RU	HZC95

Источники питания. Серия HMP

Модели с 2, 3 и 4 каналами



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 52852-13

Краткое описание

Программируемые источники питания серии HMP основаны на классическом принципе работы трансформатора с использованием электронного предрегулятора и вторичного регулятора линейного напряжения. Подобная концепция построения обеспечивает высокую мощность в сочетании с минимальным уровнем пульсаций. Источники могут работать как в режиме постоянного тока, так и в режиме постоянного напряжения. Приборы оборудованы цифровым измерителем тока и напряжения, позволяющим одновременно контролировать оба параметра, значения которых отображаются на цифровом дисплее.

Семейство источников серии HMP

	HMP2020	HMP2030	HMP4030	HMP4040
Количество каналов	2	3	3	4
Выходное напряжение	0 – 32 В			
Выходной ток	1 × 0–10 А 1 × 0–5 А	0 – 5 А	0 – 10 А	
Мощность / канал	1 × 160 Вт 1 × 80 Вт	80 Вт	160 Вт	
Суммарная мощность	188 Вт		384 Вт	

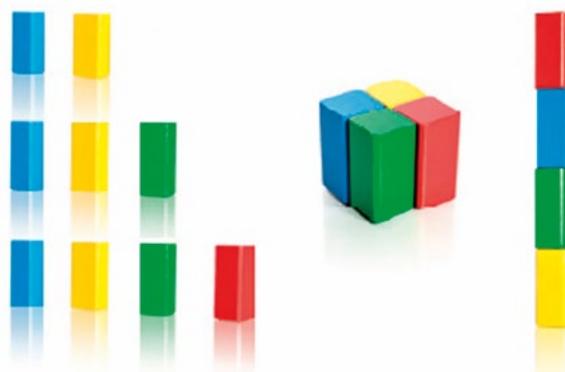
Основные свойства

- | Низкие пульсации благодаря использованию линейных стабилизаторов;
- | Высокая разрешающая способность (1 мВ и 0,2 А) при установке и считывании;
- | Гальванически развязанные, незаземленные выходы, с защитой от КЗ;
- | Возможность работы в параллельном и последовательном режимах;
- | Возможность формировать произвольные формы напряжений / токов в каждом канале;
- | Регулируемая защита от перенапряжения (OVP) для всех выходов;
- | Возможность фиксации нескольких каналов для отслеживания параметров друг друга;
- | 10 ячеек для сохранения настроек в энергонезависимой памяти;
- | Отображение параметров на ЖК-дисплее;
- | Интерфейс USB/RS-232, опционально Ethernet/USB или IEEE 488 (GPIB).



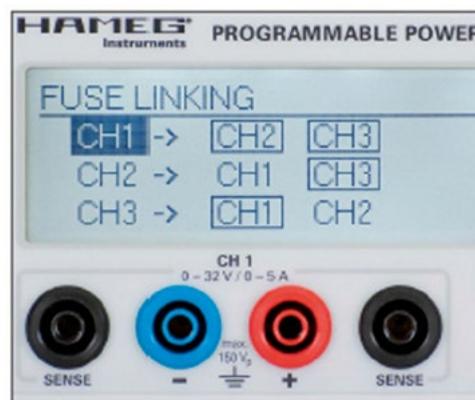
Характерные особенности

В зависимости от модели в приборе может быть до 4 каналов, каждый из которых электрически изолирован и может соединяться с другими.



Благодаря изолированности, незаземленности, защите от перегрузки и КЗ выходы прибора могут соединяться последовательно или параллельно, обеспечивая высокие выходные напряжения или токи. Основное условие при этом – использование отдельных электронных предохранителей (функция FuseLinking), которые могут логически объединяться для отключения соединенных каналов при превышении предельных значений или в случае неисправности.

16



Также может быть установлена задержка срабатывания предохранителя в диапазоне от 0 до 250 мс. Тем самым, например, предотвращается срабатывание предохранителя при емкостной нагрузке.

Функция слежения

Позволяет зафиксировать сразу несколько каналов таким образом, чтобы они отслеживали параметры друг друга. При этом можно одновременно регулировать пределы по напряжениям и токам отдельных каналов.

Компенсация сопротивления проводов

Для компенсации падения напряжения вдоль выходных проводов используются два дополнительных провода от нагрузки к входам компенсации Sense (внешние черные разъемы канала).

Функция произвольного сигнала

Пользователи могут формировать произвольные формы напряжений/токов в каждом канале, достигая минимального временного шага 10 мс. Задаются контрольные точки с указанием напряжения, тока и времени пребывания в них; могут быть заданы все стандартные виды сигналов, например ступенчатый, пилообразный, синусоидальный и т. д. При желании в памяти прибора можно сохранить до 3 сигналов.



Дистанционное управление

Выходы на задней панели прибора обеспечивают возможность его монтажа в 19" измерительную стойку.



В стандартной комплектации приборы оснащены интерфейсами RS-232/USB (опция H0720). Дополнительно в приборы можно установить интерфейсные платы Ethernet/USB (опция H0730) или IEEE 488 (GPIB) (опция H0740). Дистанционное управление обеспечивает доступ практически ко всем функциям, имеющимся на передней панели. Для программирования приборов используются стандартные SCPI-команды.

Технические характеристики

Источники питания постоянного тока линейные.

Все данные действительны после 30 минутного прогрева.

Наименование	Значение
Выходы	
Количество выходных каналов:	
HMP2020	1 0-32 В / 0-10 А 1 0-32 В / 0-5 А
HMP2030	3 0-32 В / 0-5 А
HMP4030	3 0-32 В / 0-10 А
HMP4040	4 0-32 В / 0-10 А
Выходные разъемы	4-мм гнезда на передней панели, зажимные клеммы на задней панели (4 шт. на канал)
Суммарная мощность:	
HMP2020/HMP2030	188 Вт
HMP4030/HMP4040	384 Вт
Компенсация сопротивления проводов (Sense)	1 В
Защита от перенапряжения / превышения тока (OVP/OCP)	регулируется для каждого канала
Электронный предохранитель	регулируется для каждого канала, возможность комбинирования посредством функции FuseLink
Выходная мощность (на канал)	
HMP2020 (10 А)	макс. 160Вт (5 А при 32 В)
HMP2020 (5 А)	макс. 80Вт (2,5 А при 32 В)
HMP2030	макс. 80Вт (2,5 А при 32 В)
HMP4030	макс. 160Вт (5 А при 32 В)
HMP4040	макс. 160Вт (5 А при 32 В)
Точность установки:	
Напряжения	<0,05 % + 5 мВ
Тока	<0,1 % + 5 мА
Точность измерения:	
Напряжения	<0,05 % + 2 мВ
Тока (≥500 мА)	<0,05 % + 2 мА
Уровень пульсаций в полосе до 100 кГц	<160 мкВСКЗ / <1 мАСКЗ
Остаточная девиация при изменении нагрузки (10 %-90 %)	<0,01 % + 2 мВ / 250мкА
Время восстановления после изменения нагрузки (10 %-90 %)	<1 мс
Режим произвольного сигнала «EasyArb»	
Параметры точек	напряжение, ток, время
Количество точек	128
Время пребывания	от 10 мс до 60 с
Частота повторения	непрерывный или импульсный режим с 1-255 повторениями
Запуск	вручную с клавиатуры или посредством интерфейса
Прочие данные	
Дисплей:	
HMP2020/HMP2030	240x64 пикселей
HMP4030/HMP4040	240x128 пикселей
Энергонезависимая память	3 ячейки для произвольных форм и 10 ячеек для состояний прибора
Интерфейс	USB/RS-232 (H0720)
Питание	115/230В, 50-60Гц, CAT II
Потребляемая мощность:	
HMP2020/HMP2030	350 ВА
HMP4030/HMP4040	550 ВА
Габаритные размеры (Ш-В-Г):	
HMP2020/HMP2030	285мм-75мм-365мм
HMP4030/HMP4040	285мм-125мм-365мм
Масса:	
HMP2020/HMP2030	8,5 кг
HMP4030/HMP4040	около 10 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип
Источник питания: 2 канала, 0-32В/ 0-5А, 0-10А	HMP2020
Источник питания: 3 канала, 0-32В / 0-5А	HMP2030
Источник питания: 3 канала, 0-32В / 0-10А	HMP4030
Источник питания: 4 канала, 0-32В / 0-10А	HMP4040
Аксессуары и принадлежности	
Интерфейсная плата Ethernet/USB	H0730
Интерфейсная плата IEEE-488 (GPIB)	H0740
Силиконовые измерительные провода (черные), 5 шт.	HZ10S
Силиконовые измерительные провода (красные), 5 шт.	HZ10R
Силиконовые измерительные провода (синие), 5 шт.	HZ10B
Интерфейсный кабель (USB), 1,8 м	HZ13
Интерфейсный кабель (последовательный), 1:1	HZ14
Кабель GPIB, 2 м	HZ72
Комплект для монтажа в 19"-стойку, 2RU	HZ42
Комплект для монтажа в 19"-стойку, 4RU	HZP91

Вольтметр универсальный HMC8012

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 62583-15



Основные свойства

- l 5^{1/4}-разрядный дисплей (480'000 отсчетов);
- l Виды измерений: AC/DC, сопротивление, емкость, частота, температура, неразрывность электрических цепей, испытание диодов, мощность;
- l Пределы измерений: 1000 В, 10 А, 250 МΩ, 500 мкФ, 700кГц;
- l Разрешающая способность: 1 мкВ, 100 нА, 1 мΩ, 1 пФ, 1Гц, 0.1°C.
- l Погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,015 %;
- l До 200 измерений в секунду;
- l Автоматический / ручной выбор диапазона измерений;
- l Индикация нескольких измеряемых значений;
- l Статистические функции: мин./макс., среднее, СКО;
- l Проведение испытаний на соответствие установленным пределам (прошел / не прошел);
- l Регистрация данных в формате .CSV во внутреннюю память или USB-устройства;
- l Поддержка команд программирования SCPI совместимых с мультиметром Agilent 34410A.

Краткое описание

Возможности мультиметра HMC8012 выходят за рамки обычных измерений. Объединение функций нескольких приборов позволяет эффективнее использовать средства и рабочее место. Пользователь получает все преимущества богатого набора функциональных возможностей и свойств. Широкие возможности позволяют быстро выполнять измерения и при решении задач технического обслуживания, и при аттестационных испытаниях, при проверках на соответствие допускам, и т.д.

Краткие технические характеристики

Измерение напряжения постоянного тока							
Диапазоны измерения	400 мВ	4 В	40 В	400 В	1000 В		
Импеданс	10 МΩ > 10 ГΩ	10 МΩ > 10 ГΩ	10 МΩ	10 МΩ	10 МΩ		
Погрешность измерения ±(% от показаний + % от диапазона)	0,015+0,002	0,015+0,002	0,020+0,002	0,020+0,002	0,025+0,002		
Температурный коэффициент 0-18 °C, 28-55 °C	0,0010+0,0005	0,0008+0,0003	0,0010+0,0005	0,0015+0,0005	0,0015+0,0005		
Измерение напряжения переменного тока							
Диапазоны измерения	400 мВ	4 В	40 В	400 В	750 В		
Частота	10 Гц – 20 Гц	20 Гц – 45 Гц	45 Гц – 20 кГц	20 кГц – 50 кГц	250кГц – 100кГц		
Погрешность измерения ±(% от показаний + % от диапазона)	3,0+0,05	1,5+0,05	0,3+0,05	1,0+0,05	3,0+0,05		
Температурный коэффициент 0-18 °C, 28-55 °C	0,01+0,01	0,01+0,01	0,01+0,01	0,02+0,01	0,05+0,01		
Измерение электрического сопротивления (2/4-проводные)							
Диапазоны измерения	400 Ω	4 кΩ	40 кΩ	400 кΩ	4 МΩ	40 МΩ	250 МΩ
Тестовый ток	1 мА	1 мА	100 мкА	10 мкА	1 мкА	100 нА	460 нА
Погрешность измерения	0,050	0,015	0,015	0,030	0,060	0,250	2,0
Температурный коэффициент	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0080	0,2

Измерение силы постоянного тока						
Диапазоны измерения	20 mA	200 mA	2 A	10 A		
Перепад напряжения	< 0,30 В	< 0,27 В	< 0,20 В	< 0,60 В		
Погрешность измерения ±(% от показаний + % от диапазона)	0,05+0,010	0,05+0,010	0,25+0,070	0,25+0,070		
Температурный коэффициент 0-18 °C, 28-55 °C	0,008+0,0010	0,008+0,0010	0,012+0,0015	0,010+0,0010		
Измерение силы переменного тока						
Диапазоны измерения	20 mA	200 mA	2 A	10 A		
Частота	20 Гц – 40 Гц	40 Гц – 1 кГц	1 кГц – 5 кГц	5 кГц – 10 кГц		
Погрешность измерения ±(% от показаний + % от диапазона)	1,5+0,05	0,5+0,05	1,5+0,05	2,5+0,05		
Температурный коэффициент 0-18 °C, 28-55 °C	0,01+0,01	0,01+0,01	0,01+0,01	0,01+0,01		
Измерение частоты						
Функции	Напряжение переменного тока	Сила переменного тока				
Пределы измерения	Во всех диапазонах	20 mA, 200 mA	2 A, 10 A			
Диапазоны измерения	5 Гц – 700 кГц	5 Гц – 10 кГц	5 Гц – 5 кГц			
Погрешность измерения ±(% от показаний + % от диапазона)	0,01	0,01				
Температурный коэффициент 0-18 °C, 28-55 °C	0,005	0,005				
Измерение емкости						
Диапазоны измерения	5 нФ	50 нФ	500 нФ	5 мкФ	50 мкФ	500 мкФ
Погрешность измерения ±(% от показаний + % от диапазона)	2,0+2,5	1,0+2,0	1,0+0,5	1,0+0,5	1,0+0,5	2,0+1,0
Температурный коэффициент 0-18 °C, 28-55 °C	0,02+0,002					
Неразрывность электрических цепей						
Диапазоны измерения	4000 Ω					
Тестовый ток	1 mA					
Погрешность измерения: ±(% от показаний + % от диапазона)	0,05+0,010					
Температурный коэффициент: 0-18 °C, 28-55 °C	0,005+0,0005					
Тестирование диодов						
Диапазоны измерения	5 В					
Тестовый ток	1 mA					
Погрешность измерения: ±(% от показаний + % от диапазона)	0,05+0,010					
Температурный коэффициент: 0-18 °C, 28-55 °C	0,005+0,0005					
Измерение температуры						
Метод измерения	Терморезистивные датчики с платиновыми сенсорами					
Тип сенсора	PT100, PT500, PT1000					
Тип соединения	2-х или 4-х проводная линия					
Прочие характеристики						
Питание	115 В / 230 В +/-10 %					
Потребляемая мощность	25 Вт (макс.), 12 Вт (тип.)					
Категория измерений	CAT II, 600 В; CAT I, 1000 В _{DC} , 750 В _{AC} , CK3					
Интерфейсы	USB-TMC и Ethernet (совместимость с LXI), опционально IEEE-488 (GPIB);					
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм	222-88-280					
Масса	около 2,7 кг					
Информация для заказа						
Наименование	Тип устройства					
Вольтметр универсальный: 5 ^{1/4} разрядов	HMC8012					
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, комплект измерительных силиконовых щупов HZ15 (красный и черный, длина 1м)						
Рекомендуемые принадлежности						
Интерфейс IEEE-488 (GPIB)	HOC740					
Температурный пробник (2-проводный погружаемый датчик с платиновым термосопротивлением PT100, -50°C...400°C, длина кабеля 1.2 м)	HZ812					
Температурный пробник (4-проводный погружаемый датчик с платиновым термосопротивлением PT100, -50°C...400°C, длина кабеля 1.2 м)	HZ887					
Комплект для установки в 19-дюймовую измерительную стойку 2RU	HZC95					

Программируемый частотомер HM8123 (HM8123-X)

Диапазон частот до 3 ГГц

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 50578-12

Краткое описание

Универсальные частотомеры HM8123(X) способны выполнять анализ частотных / фазовых параметров и временных интервалов сигнала. Принцип действия основан на подсчете количества импульсов, сформированных входными цепями из периодического сигнала произвольной формы, за определенный интервал времени. Несмотря на внешнюю простоту и компактность имеют все мощные функции, свойственные прецизионным приборам. Могут применяться при обслуживании, регулировке и диагностике радиоэлектронного оборудования различного назначения, контроля работы радиосистем и технологических процессов.

Основные свойства

- Диапазон измерений:
 - Каналы А и В: от 0 Гц до 200 МГц;
 - Канал С: от 100 МГц до 3 ГГц;
- Разрешающая способность 10 разрядов;
- Чувствительность:
 - Каналы А и В: 25 мВ;
 - Канал С: 30 мВ;
- Встроенный аттенуатор для регулировки входного уровня;
- НЧ-фильтр для устранения влияния помех;
- Хранение в памяти до 10 настроек прибора;
- Непосредственное или дистанционное управление.

Краткие технические характеристики

	HM8123	HM8123-X
Диапазон частот		
Каналы А и В (BNC)	0 Гц – 200 МГц (синус, импульсный)	
Канал С (SMA)	100 МГц – 3 ГГц (синус)	
Чувствительность		
Каналы А и В	0 – 80 МГц: 25 мВ _{вкз} (синус), 80 мВ _{размах} (импульсный)	
80 – 200 МГц	65 мВ _{вкз} (синус)	
20 – 80 МГц	50 мВ _{вкз} (синус, автозапуск)	
Канал С		
до 1 ГГц	30 мВ _{вкз} (тип. 20 мВСКЗ)	
1 – 3 ГГц	100 мВ _{вкз} (тип. 80 мВСКЗ)	
Импеданс		
Каналы А и В	1 МΩ 30 пФ или 50 Ω (подключаемый)	
Канал С	50 Ω ном.	
Ослабление (входной аттенуатор)		
Каналы А и В	1:1, 1:10, 1:100 (выбираемое)	
Канал С	не используется	
Максимальное входное напряжение		
Каналы А и В	для 1МΩ: 250В (DC+AC _{пик}) 0-440 Гц снижение до 8 В _{вкз} на 1 МГц для 50 Ω: 5 В _{вкз}	
Канал С	5 В (DC + AC _{пик})	
Временная база (Time base)		
Частота	Тактовая частота 400 МГц; 10 МГц кварц	
Температурная стабильность (0 – 50°C)	±0,5 × 10 ⁻⁶	±1 × 10 ⁻⁸
Старение	0,05 × 10 ⁻⁶ / день	≤ 1,0 × 10 ⁻⁹ / день
Виды измерений		
Частота А/В/С; период А; длительность А; измерение событий сигнала (импульсов, периодов) в А; измерение числа оборотов в минуту А (RPM); отношение частот А:В; временной интервал между А и В; усреднение временного интервала между А и В; фаза между А и В; коэффициент заполнения А; импульсные измерения		



Измерение частоты (входы А, В, С)		
Диапазон частот	0 – 200 МГц (3 ГГц)	
Значение младшего разряда (LSD)	(1,25 × 10 ⁻⁸ с × Частота)/Время измерения	
Разрешение	1 значение младшего разряда (LSD)	
Погрешность	±(разрешение/частота ±временная погрешность ±погрешность уровня формирования ¹⁾ / время измерения)	
Измерение периода		
Диапазон	5 нс – 10'000 с	
Значение младшего разряда (LSD)	(1,25 × 10 ⁻⁸ с × Период)/Время измерения	
Разрешение	1 значение младшего разряда (LSD)	
Погрешность	±разрешение/период ±(погрешность уровня формирования ¹⁾ / время измерения)	
Измерение событий сигнала (импульсов, периодов)		
	Ручное управление	Внешнее управление
Диапазон	0 – 200 МГц	
Минимальная длительность импульса	10 нс	
Значение младшего разряда (LSD)	1 отсчет	+/- 1 отсчет
Разрешение	1 значение младшего разряда (LSD)	
Погрешность	(разрешение ±погрешность внешнего строб импульса × частота А)/сумма	
Разрешение по длительности	10 нс	
Погрешность внешнего строб-импульса	-	100 нс
Измерение временного интервала / Усреднение (вход А = запуск; вход В = остановка)		
Значение младшего разряда (LSD)	10 нс (0,1 пс - 10 нс в режиме «усреднения»)	
Разрешение	1 значение младшего разряда (LSD)	
Погрешность	±(разрешение + погрешность уровня формирования ¹⁾ + систематич. погрешность) / временной интервал ±погрешность времени (систематич. погр.: ≤ 4 нс)	
Количество усреднений	N = 1 – 25	LSD = 10 нс
	N = 26 – 2'500	LSD = 1 нс
	N = 2'501 – 250'000	LSD = 100 пс
	N = 250'001 – 25'000'000	LSD = 10 пс
N > 25'000'000	LSD = 0,1 пс	
Измерение числа оборотов в минуту (RPM)		
Предустановка	1 – 65'535 импульсов на оборот	
Время счета	330 мс, фиксировано	
Значение младшего разряда (LSD)	7,5 × 10 ⁻⁸ × скорость вращения	
Разрешение	1 значение младшего разряда (LSD)	
Погрешность	±(погрешность уровня формирования ¹⁾ / 0,33 ±погрешность временной базы	
Время счета (Время стробирования)		
Диапазон	1 мс - 65 с	
Разрешение	1 мс	
Внешний строб-импульс	мин. 20 мкс	
Прочие характеристики		
Интерфейсы	USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (HO880)	
Питание	115 - 230 В +/-10 %, 45 - 60 Гц, CAT II	
Потребляемая мощность	приблизительно 20 Вт	
Габариты (Ш x В x Г), мм	285 x 75 x 365	
Масса	4 кг	

1) Погрешность уровня формирования = входной шум (Врамах)/скорость нарастания входного сигнала.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства
Программируемый частотомер (3 ГГц) с термокомпенсированным кварцевым генератором (ТСХО)	HM8123
Программируемый частотомер (3 ГГц) с термостабилизированным кварцевым генератором (ОСХО)	HM8123-X
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, CD	
Рекомендуемые принадлежности	
Термостабилизированный кварцевый генератор (ОСХО) (устанавливается на фабрике)	HO85
Интерфейсная плата RS-232/USB (входит в стандартный комплект)	HO820
Интерфейсная плата IEEE-488 (GPIB) (с гальванической развязкой)	HO880
Кабель USB (длина 1,8 м)	HZ13
Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1	HZ14
Кабель BNC (длина 0,5 м / 1 м)	HZ33 / HZ34
Кабель GPIB (длина 2 м)	HZ72
Набор аттенуаторов, 50 Ом (3/6/10/20 дБ)	HZ24
Адаптер для 19-дюймовой измерительной стойки	HZ42



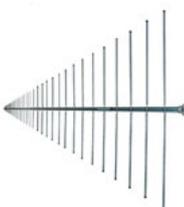
Адаптеры

- | Взаимная замена различных стандартов соединителей;
- | Подключение инструментов и оборудования.



Усилители

- | Малошумящие усилители;
- | Усиление, локальное возбуждение, предусиление;
- | Электрическая развязка.



Антенны

- | Передача сигналов;
- | Прием сигналов;
- | Измерение напряженности поля.



Аттенюаторы / Фиксированные аттенюаторы

- | Ослабление сигналов;
- | Коррекция импеданса, калибровка;
- | Защита (измерительного) оборудования.



Схемы со смещением

- | Питание постоянным током активных компонентов.



Мосты

- | Измерение КСВН.



Кабели

- | Различные 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.

Соединители



- | Суммирование сигналов;
- | Разделение направлений прохождения сигналов;
- | Измерение КСВН.

Узлы постоянного тока/ Ограничители



- | Защита оборудования от перегрузки по постоянному току.

Детекторы



- | Обнаружение слабых ВЧ-сигналов.

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.

Смесители/ (Де-)модуляторы



- | Преобразование частоты;
- | Расширение частотного диапазона (например, для преобразования частоты в спектральных анализаторах);
- | Фазовый дискриминатор (для смесителей IF=DC);
- | (Де-)Модуляция (AM).



Умножители

- | Умножение частоты;
- | Расширение частотного диапазона (вверх).



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.



Волноводы / Коаксиально-волноводные адаптеры

- | Разнообразные волноводы и адаптеры для СВЧ-применений.



Инструменты, тарированные ключи

- | Дополнительные механические инструменты.



ВЧ-переключатели, механические, полупроводниковые

- | Переключение трактов прохождения сигналов.



Скользящие нагрузки

- | Калибровка векторных анализаторов цепей.



Терминаторы

- | Поглощение сигнала.

Компания Rohde&Schwarz является лидером в производстве измерительного и тестового оборудования высочайшего качества для широкого применения в сферах исследований, разработки, производства и сервиса

Для поддержания необходимого качества оборудования на протяжении всего срока эксплуатации Rohde&Schwarz создала и поддерживает сеть сервисных центров по всему миру. Основой стратегии Rohde&Schwarz в области сервиса является обслуживание любого оборудования и систем, когда-либо изготовленных на заводах компании. Таким образом, можно отремонтировать оборудование, выпущенное более 15 лет назад и уже снятое с производства.

Сервисное обслуживание подразумевает следующую деятельность компании:

- | Ремонт и модернизация;
- | Калибровка и поверка;
- | Сервисное сопровождение.



Ремонт и модернизация

Даже у самого высоконадежного и высококачественного оборудования возможны сбои в работе. Сервисный центр проводит ремонт любого оборудования, вне зависимости от даты его производства.

Сервисный центр компании Rohde&Schwarz в Москве начал свою работу 1 января 2005 года. Сервисный центр укомплектован всем необходимым оборудованием для проведения разнообразного технического обслуживания широкой номенклатуры радиотехнических средств измерений в диапазоне частот до 67 ГГц. Также сервисный центр располагает автоматическими системами калибровки для выполнения работ по автоматизированной диагностике и калибровке. Для ремонта оборудования используются только оригинальные запасные части и комплектующие. Высококвалифицированные инженеры сервисного центра проходят регулярные обучения на базе производства и центрального сервисного центра в Германии. Наши специалисты имеют возможность напрямую контактировать с разработчиками оборудования и получать всю необходимую техническую информацию для решения вопросов по сервисному обслуживанию оборудования из первых рук.

Услуги по факту отказа техники – когда неожиданно требуется сервисное обслуживание. Это услуги на стандартных условиях: если прибор вышел из строя, или технические характеристики прибора не соответствуют заявленным производителем, или требуется установка программных или аппаратных опций, или требуются комплектующие для оборудования.

Модернизация – Обновление программного обеспечения и аппаратной части оборудования позволяет расширить возможности его использования

и повысить результативность его работы, а также позволяет снизить расходы на поддержание необходимого уровня производительности. Сервисный центр проводит установку программных и/или аппаратных опций в приобретенный ранее прибор. Заказчик может приобрести опции заранее или при необходимости Сервисный центр окажет услуги по подбору и доставке необходимых опций. Некоторые обновления устанавливаются по рекомендациям разработчиков. В этом случае проводится бесплатная модернизация оборудования при его поступлении в Сервисный центр на диагностику, ремонт или калибровку.



Калибровка и поверка

Оборудование Rohde&Schwarz отличается высокоточными и стабильными характеристиками. Чтобы заданные технические характеристики этого прецизионного оборудования сохраняли стабильность в течение длительного времени, требуется калибровка с рекомендуемой производителем периодичностью.

Калибровка в Сервисном центре проводится согласно требованиям технической документации фирмы-изготовителя Rohde&Schwarz. По результатам калибровки выдается сертификат стандарта Rohde&Schwarz и за дополнительную плату – полный протокол результатов измерений.

Сервисный центр также является аккредитованной лабораторией в области обеспечения единства измерений и проводит поверку оборудования с выдачей свидетельства государственного образца. В марте 2011 года был выдан аттестат аккредитации. Областью аккредитации предусмотрена первичная, периодическая и поверка после ремонта и/или калибровки широкой номенклатуры радиотехнических средств измерений.



Сервисное сопровождение

Гарантийное обслуживание – в течение гарантийного срока, заявленного производителем, ремонтные работы производятся бесплатно, при условии, что оборудование эксплуатировалось в строгом соответствии с требованиями завода-изготовителя и целостность пломб на приборе не нарушена. Для поддержания оборудования в рамках заявленных технических характеристик в течение длительного времени сервисный центр предлагает пакет услуг «сервисные опции». Это соглашение на ремонт и/или калибровку оборудования на срок 2 года, 3 года или 5 лет. Обновление программного обеспечения и аппаратной части также включено в стоимость. Это разовый заказ. Стоимость фиксирована и не меняется до окончания срока действия соглашения, что позволяет сократить время на процедуры различных административных согласований, когда неожиданно требуется сервисное обслуживание оборудования. Также ремонт и калибровка осуществляется в более сжатые сроки благодаря наличию запасных частей на складе и планированию даты проведения калибровки. Таким образом, время простоя вашего оборудования сокращается до минимума.

Услуги по договору – для одного прибора или парка оборудования возможно заключение индивидуального договора на сервисное обслуживание как при покупке оборудования, так и позднее. Договор предполагает широкий спектр вариантов и определяет набор услуг, их стоимость и схему оплаты, сроки, место и условия проведения и любые другие условия исходя из требований заказчика.

ROHDE & SCHWARZ В РОССИИ

г. Москва

115093, ул. Павловская, д. 7, стр. 1
тел.: +7 (495) 981 35 60
e-mail: info.russia@rohde-schwarz.com

г. Санкт-Петербург

197101, ул. Дивенская, д. 1, офисы 606 и 604
тел.: +7 (812) 448 65 08
e-mail: sales.petersburg@rohde-schwarz.com

г. Новосибирск

630132, ул. Красноярская, д. 35, офис 1603
тел.: +7 (383) 230 39 91
e-mail: sales.novosibirsk@rohde-schwarz.com

г. Красноярск

660135, ул. Весны За, БЦ «Весна», офис 401
тел.: +7 (391) 276 16 53

г. Нижний Новгород

603000, ул. Максима Горького, д. 117, офис 509
тел.: +7 (831) 233 03 00
тел.: +7 (831) 233 03 01
e-mail: sales.nnovgorod@rohde-schwarz.com

г. Ростов-на-Дону

344018, ул. Текучева, д. 139/94, Clover House, офис 434
тел.: +7 (863) 206 20 29
тел.: +7 (928) 125 22 74
e-mail: sales.rostov@rohde-schwarz.com

г. Екатеринбург

620142, ул. 8 марта, д. 51, офис 702
тел.: +7 (343) 311 00 72
e-mail: sales.ekaterinburg@rohde-schwarz.com

г. Казань

420034, ул. Декабристов, д. 856, офис 712
тел.: +7 (843) 567 27 51
e-mail: sales.kazan@rohde-schwarz.com

г. Воронеж

394030, ул. Комиссаржевской, д. 10, офис 1213
тел.: +7 (473) 206 55 78
e-mail: sales.voronezh@rohde-schwarz.com

www.rohde-schwarz.ru



ROHDE & SCHWARZ