

## 1. Осциллографы

R & S®RTM – Универсальный осциллограф для повседневных задач	3
R & S®RTO – Высокоскоростной осциллограф для разработки и исследований	6
Осциллографы цифровые 2[4]-канальные серии HMO	10

## 2. Анализаторы спектра и сигналов 13

Портативный анализатор спектра R & S®FSH18	13
Портативный анализатор спектра R & S®FSH4/8/13/20 15	
Анализатор спектра R & S®FSC	21
Переносной анализатор спектра R & S®FSL	23
Анализатор спектра и сигналов R & S®FSV	25
Анализатор спектра в реальном масштабе времени R & S®FSVR	29
Анализатор спектра R & S®FSU	31
R & S®FSW — анализатор спектра и сигналов	34
Анализатор спектра R & S®FSQ	38
Измерительный приемник R & S®FSMR	40
Анализатор источников сигнала R & S®FSUP	42
Анализатор R & S®EVS300 ILS/VOR	45
Анализатор спектра HMS1000/1010/3000/3010	47

## 3. Мультиметры 50

6 1/2-разрядный прецизионный мультиметр HM8112-3	50
--	----

## 4. Частотомеры 52

Программируемый частотомер HM8123	52
-----------------------------------	----

## 5. Аудиоанализаторы 55

Аудиоанализатор R & S®UPV	55
---------------------------	----

## 6. Измерения ЭМС 57

Тестовый приемник электромагнитных помех R & S®ESL	57
Измерительный приемник электромагнитных помех R & S® ESRP	59
Измерительный приемник R & S®ESPI	62
Измерительный приемник электромагнитных	

помех R & S®ESCI, R & S®ESCI7	64
-------------------------------	----

Измерительный приемник электромагнитных помех R & S®ESR	67
---	----

Измерительный приемник электромагнитных помех R & S®ESU	70
---	----

Программное обеспечение для измерения ЭМП R & S®ES-SCAN	72
---	----

Система всенаправленных антенн R & S®TS-EMF	73
---	----

Программная платформа для электромагнитных измерений R & S®EMC32	74
--	----

Антенные решения для ЭМС	76
--------------------------	----

Анализатор кабелей и антенн R & S®ZVH4/8	80
--	----

## 7. Векторные анализаторы электроцепей 80

Векторный анализатор электрических цепей R & S®ZVL	82
--	----

Векторный анализатор цепей R & S®ZNC	86
--------------------------------------	----

Векторный анализатор электрических цепей R & S®ZVB	88
--	----

Векторный анализатор цепей R & S®ZNB	90
--------------------------------------	----

Векторный анализатор электрических цепей R & S®ZVA	93
--	----

Многопортовый векторный анализатор электрических цепей R & S®ZVT	97
--	----

Преобразователи частоты R & S®ZVA-Z75/Z90E/Z110/Z110E /Z140/Z170/Z220/Z325/500	99
--	----

Волноводные калибровочные наборы R & S®ZV-WR15/12/10/08/06/05/03/02	101
---	-----

Блок расширения ZVAX24 для анализаторов цепей серии ZVA	103
---	-----

Аксессуары для анализаторов цепей	104
-----------------------------------	-----

Электронные и механические калибровочные наборы	105
---	-----

Аттенюаторы, нагрузки, трансформаторы сопротивлений	107
---	-----

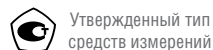
Измерительные мосты	107
---------------------	-----

Устройства расширения портов ZV-Z81 и ZV-Z82	108
--	-----

<b>8. Системы тестирования радаров</b>	<b>109</b>		
Система для фазово-когерентных измерений на входных модулях радаров	109		
Система тестирования TRM TS6710	111		
<b>9. Компоненты систем</b>	<b>112</b>		
Модуль цифровой интерфейсный Ex-IQ-Box.	112		
Устройство записи и воспроизведения I/Q данных R & S®IQR	114		
Блок коммутации и управления R & S®OSP	115		
<b>10. Генераторы сигналов</b>	<b>119</b>		
Генератор сигналов R & S®SGS100A	119		
Генератор сигналов R & S®SMC100A	121		
Генератор сигналов R & S®SMB100A	123		
Генератор сигналов R & S®SMA100A	125		
Генератор сигналов СВЧ-диапазона R & S®SMF100A	127		
Векторный генератор сигналов R & S®SMBV100A	131		
Имитатор глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)	134		
Векторный генератор сигналов R & S®SMJ100A	136		
Векторный генератор сигналов R & S®SMW200A	138		
Векторный генератор сигналов R & S®SMU200A	144		
Векторный генератор сигналов R & S®SMATE200A	148		
Генератор сигналов I/Q-модуляции R & S®AFQ100A и генератор сверхширокополосных сигналов и I/Q-модуляции R & S®AFQ100B	150		
Генератор модулирующих сигналов и имитатор замираний R & S®AMU200A	152		
Генератор сигналов произвольной формы HMF2525 [HMF2550]	154		
Генератор высоких частот HM8135	157		
<b>11. Измерители мощности</b>	<b>160</b>		
Измеритель мощности R & S®NRP2. Датчики мощности R & S®NRP-Z в диапазоне частот до 6/8/18/26,5/33/40/50/67/110 ГГц	160		
Измеритель отраженной мощности R & S®NRT	163		
Калибратор мощности NRPC	165		
<b>12. Радиокommunikационные приборы</b>	<b>167</b>		
Универсальный радиокommunikационный тестер R & S®CMU200	167		
Универсальный радиокommunikационный тестер R & S®CMU200V10	171		
Тестер радиосвязи стандарта WiMAX™ R & S®CMW270	173		
Широкополосный радиокommunikационный тестер R & S®CMW500	175		
Портативный тестер R & S®CTH100A / R & S®CTH200A	178		
<b>13. Радиочастотные сканеры</b>	<b>179</b>		
Обзор радиочастотных сканеров компании Rohde & Schwarz.	179		
Семейство радиочастотных сканеров R & S®TSML	180		
Радиочастотный сканер R & S®TSMU	181		
Радиочастотный сканер R & S®TSMQ	183		
Радиочастотный сканер R & S®TSMW	185		
Программное обеспечение для измерения покрытия ROMES	187		
<b>14. Модульные системы</b>	<b>189</b>		
Открытая тестовая платформа R & S®CompactTSVP	189		
Система тестирования автомобильных мультимедийных комплексов R & S®ATSI100	191		
<b>15. Аттenuаторы ступенчатые</b>	<b>193</b>		
Аттenuатор ступенчатый высокочастотный R & S®RSC	193		
<b>16. Усилители</b>	<b>195</b>		
Широкополосный усилитель R & S®BBA100/150	195		
<b>17. Аксессуары</b>	<b>197</b>		

## R & S®RTM – Универсальный осциллограф для повседневных задач

Прибор среднего класса с полосой пропускания 350/500 МГц



Утвержденный тип средств измерений

### 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®RTM

Базовый модуль	Полоса пропускания	Каналы
R & S®RTM2032	350 МГц	2
R & S®RTM2034	350 МГц	4
R & S®RTM2052	500 МГц	2
R & S®RTM2054	500 МГц	4

### 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 непериодических 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



1

- БПФ-анализ сигнала в частотной области
- Испытания на соответствие маске для выявления отклонений сигнала

#### 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
- Возможности подключения других устройств
- Портативность благодаря компактной конструкции

#### 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 I<sup>2</sup>C, SPI и UART/RS-232, LIN и CAN
- 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

## 1 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
<b>Пассивные пробники</b>						
R & S®RT-ZP10	500 МГц	10:1	10 МОм	~10 пФ	400 В (ср. кв. зн.)	
<b>Пробники высокого напряжения</b>						
R & S®RT-ZH10	400 МГц	100:1	50 МОм	7.5 пФ	1 кВ (ср. кв. зн.)	
R & S®RT-ZH11		1000:1			4 кВ (пик.)	
<b>Активные несимметричные пробники</b>						
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					
<b>Активные дифференциальные пробники</b>						
R & S®RT-ZD20	1.5 ГГц	10:1	1 МОм	0.6 пФ	±5 В	Встроенный вольтметр и микропереключатель для управления прибором
R & S®RT-ZD01	100 МГц	100:1/1000:1	8 МОм	3.5 пФ	±140В/±1400В	1 кВ (ср.кв.зн.)

Пробники	Ширина полосы пропускания	Макс. сила тока (сск. / пик.)	Время нарастания	Погрешность преобразования	Макс. напряжение	Дополнительно
<b>Токковые пробники</b>						
R & S®RT-ZC10	10 МГц	150 А / ±300 А	35 нс	±1 % до 150 А (сск.)	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 (сск.)	300 В (CAT I)	

### Краткие технические характеристики

Система вертикального отклонения	R & S RTM2032/2052	R & S RTM2034/2054
Количество каналов	2	4
Полоса пропускания (по уровню -3 дБ) при 50 Ом	350 МГц	500 МГц
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	1 нс	700 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	
<b>Система сбора информации</b>		
Максимальная частота дискретизации (в режиме реального времени)	2,5 ГГц; 5 ГГц при объединении каналов	
Объем памяти	10 млн. отсчетов; 20 млн отсчетов при объединении каналов	
Режимы детектирования (возможно сочетание режима прореживания и режима арифметических операций с осциллограммами)	отсчетов, пиковый детектор, режим высокого разрешения	
Арифметические операции	выключены, огибающая, усреднение, сглаживание	
Режимы интерполяции	sin(x)/x	
<b>Система горизонтального отклонения</b>		
Диапазон временной развертки	от 1 нс/дел до 50 с/дел	
Погрешность временной развертки	3.5 ppm	
Задержка между каналами	±100 нс	
<b>Система синхронизации</b>		
Режимы синхронизации	по фронту, по длительности, видео, по шаблону, В-триггер опционально: I2C, SPI, UART/RS-232/LIN	
Уровень синхронизации	± 10 дел. от центра экрана	

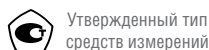
<b>Функции анализа и измерений</b>	
Быстрое измерение (QuickMeas) – нажатием кнопки измеренные величины выводятся на экран и непрерывно обновляются	размах напряжения, полож. пик, отриц. пик, время нарастания, время спада, среднее значение, среднеквадратичное значение, период, частота
Автоматические измерения	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
Курсорные измерения	напряжение, время, отношение по X, отношение по Y, число импульсов, пиковое значение, среднеквадратичное 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
<b>Общие характеристики</b>	
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, 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
<b>Аппаратные опции</b>		
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
<b>Программные опции</b>		
Запуск и декодирование для последовательного интерфейса I <sup>2</sup> 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
<b>Пробники</b>		
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
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
1,5 ГГц, активный, дифференциальный, 1 Мом, 0,6 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R & S®RT-ZD20	1410.4409.02
<b>Принадлежности для пробников</b>		
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
Минищипы	R & S®RT-ZA4	1416.0428.02
Микрощипы	R & S®RT-ZA5	1416.0434.02
Набор проводов	R & S®RT-ZA6	1416.0440.02
Источник питания для токовых пробников, ±12 В, ±2.5 А пост. тока	R & S®RT-ZA13	1409.7789.02
<b>Принадлежности</b>		
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

# 1 R & S®RTO – Высокоскоростной осциллограф для разработки и исследований

Высококачественный прибор с полосой пропускания 600 МГц, 1, 2 и 4 ГГц



Утвержденный тип средств измерений

## Краткое описание

Осциллографы R & S®RTO сочетают превосходное качество отображения сигнала, высокую скорость сбора данных и первую в мире цифровую систему синхронизации в реальном времени с компактной конструкцией прибора в классе устройств с полосой пропускания 600 МГц, 1 ГГц, 2 ГГц и 4 ГГц. Приборы оснащены функциями измерения и анализа с аппаратным ускорением.

## Семейство R & S®RTO

Базовый модуль	Полоса пропускания	Каналы
R & S®RTO1044	4 ГГц	4
R & S®RTO1024	2 ГГц	4
R & S®RTO1022	2 ГГц	2
R & S®RTO1014	1 ГГц	4
R & S®RTO1012	1 ГГц	2
R & S®RTO1004	600 МГц	4
R & S®RTO1002	600 МГц	2

Полоса пропускания осциллографов RTO1002/04/12/14/24, выпущенных после 21 декабря 2012 года, может быть расширена до 4 ГГц (см. раздел информация для заказа).

## Основные свойства

- Быстрое обнаружение аномалий сигнала
- Аппаратное ускорение анализа
- Высокоточная цифровая система синхронизации
- Новый уровень удобства работы
- Убедительная точность

## Характерные особенности

### Быстрое обнаружение аномалий сигнала

- Один миллион сигналов в секунду: поиск неисправностей не требует догадок
- Высокие скорости сбора данных без ограничения функциональных возможностей
- Быстрый анализ ошибок с функцией просмотра истории

### Аппаратное ускорение анализа

- Высокая скорость измерений, даже для сложных функций анализа
- Спектральный анализ на основе БПФ: эффективно и удобно
- Испытания на соответствие маске: быстрая настройка, надежные результаты
- Усложненный анализ с использованием одновременно до трех сигналов в каждом канале



## Высокоточная цифровая система синхронизации

- Точные измерения благодаря малому джиттеру при синхронизации
- Высокая чувствительность запуска во всей полосе пропускания
- Регулируемый цифровой фильтр сигнала синхронизации

## Новый уровень удобства работы

- Четкая структура меню позволяет быстро начать работу
- Цветная маркировка органов управления, понятная для пользователя
- Пиктограммы сигналов с функцией перетаскивания
- Благодаря полупрозрачным диалоговым окнам измеряемые сигналы всегда полностью видимы

## Убедительная точность

- Точные измерения благодаря очень низкому уровню собственного шума
- Широкий динамический диапазон благодаря одноядерному аналогово-цифровому преобразователю
- Полная ширина полосы пропускания, даже для значений чувствительности  $\leq 10$  мВ/дел
- Малые погрешности коэффициента усиления и смещения, независимо от температуры
- Надежная межканальная развязка предотвращает перекрестные помехи

## Опция логического анализатора

Опция логического анализа RTO-B1 позволяет анализировать логические состояния цифровых шин данных по 16 каналам с тактовой частотой до 400 МГц, разрешением по времени 200 пс (частота дискретизации 5 ГГц) и с глубиной записи до 200 миллионов точек. При этом даже с включенными цифровыми каналами осциллографы RTO обеспечивают скорость обновления экрана свыше 200 тысяч осциллограмм в секунду. Опция RTO-B1 легко может быть установлена на любую модель осциллографа RTO.

## Демодуляция сигналов на квадратурные составляющие

Программная опция RTO-K11 позволяет захватывать модулированные входные сигналы, выполнять их аппаратную векторную демодуляцию, фильтрацию и повторную выборку соответствующих I/Q данных для обеспечения требуемой частоты дискретизации. Полученные I/Q данные затем доступны

для последующего анализа как в стандартных математических пакетах типа MatLab, так и в ПО Rohde-Schwarz FS-K96 по анализу сигналов OFDM. В зависимости от модели осциллографа максимальная полоса анализа входных сигналов составляет до 4 ГГц. Превосходные аппаратные характеристики осциллографов RTO обеспечивают анализ квадратурно-модулированных сигналов с опцией FS-K96 с EVM на уровне -40 дБ вплоть до частот несущей 3 ГГц.

## Применение

### Синхронизация и декодирование протоколов последовательной передачи данных

- Множество поддерживаемых стандартов
- Высокие скорости захвата, позволяющие быстро обнаружить ошибки
- Простая и быстрая настройка конфигурации
- Гибкая синхронизация протоколов
- Понятное отображение данных
- Интуитивно понятная навигация

## Испытания на соответствие USB 2.0

Для автоматизированного тестирования USB устройств осциллограф RTO управляется программным обеспечением USB 2.0 Compliance Test (опция RTO-K21) и соединяется с испытываемым устройством тестовым набором RT-ZF1.

Программное обеспечение RTO-K21 работает на отдельном ПК, управляет осциллографом RTO и направляет пользователя иллюстрированными пошаговыми инструкциями в процессе измерений. Отдельные тесты проверяют, например, качество сигнала передатчика USB по тестовой маске, основные компоненты и синхронизацию протоколов USB, и тестируют чувствительность приемника USB для корректной работы на минимальных уровнях сигнала. Конфигурируемый протокол испытания документирует измерения, включая числовые данные или скрин-шоты осциллографа в зависимости от выбора пользователя.

Для надлежащего соединения испытываемого устройства с осциллографом используется тестовый набор R & S®RT-ZF1, состоящий из двух тестовых плат и соответствующих аксессуаров, таких как USB-кабели и адаптеры к мини-USB и микро-USB. «Плата Качества сигнала» содержит различные экспериментальные участки для тестирования качества сигнала передатчика и приемника испытываемого устройства. «Плата Загрузки» требуется для тестирования Концентратора USB, моделирует различные условия загрузки.

## Принадлежности

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

## Анализ целостности сигналов

Опция анализ джиттера R & S®RTO-K12 Jitter Analysis - позволяет проводить автоматические измерения таких параметров, как частота, период, ошибка временного интервала, джиттер от периода к периоду, джиттер за N периодов, скорость передачи данных и др. Функция Track function- обеспечивает более глубокий анализ измеряемых параметров с возможностью отображения результатов измерений в виде тренда измерения, таблицы, гистограммы, спектра, глазковой диаграммы. Уникальной особенностью опции является утилита тестирования по маске, позволяющая создавать шаблоны для быстрого тестирования глазковых диаграмм. Кроме того в опции имеется возможность программного восстановления тактового сигнала (Software-CDR).

Опция R & S®RTO-K13 Clock Data Recovery (CDR) - активирует схему аппаратного восстановления тактового сигнала, реализованную в интегрированной микросхеме осциллографа RTO. Для восстановления тактового сигнала используются режимы ФАПЧ первого и второго порядка. Скорость передачи данных регулируется от 200 кБайт/с до 2,5 Гбайт/с для осциллографов RTO1002..24, до 5 Гбайт/с для RTO1044. В отличие от Software-CDR, использующей постобработку захваченных данных, аппаратное восстановление тактового сигнала реализовано в реальном времени, что позволяет использовать тактовый сигнал для синхронизации при измерении джиттера и построении глазковых диаграмм.

## 1 Семейство пробников R &amp; S®RTO

Пробники	Ширина полосы пропускания	Коэффициент деления	Входное сопротивление	Входная емкость	Динамический диапазон	Дополнительно
<b>Пассивные пробники</b>						
R & S®RT-ZP10	500 МГц	10:1	10 МОм	9,5 пФ	400 В (ср.кв.зн.)	Длина кабеля ~ 1,3 м
R & S®RT-ZZ80	8 ГГц		500 Ом	0,3 пФ	20 В (ср.кв.зн.)	Длина кабеля ~ 1,1 м
<b>Пассивные пробники высокого напряжения</b>						
R & S®RT-ZH10	400 МГц	100:1	50 МОм	7,5 пФ	1 кВ (ср.кв.зн.)	Длина кабеля ~ 2 м
R & S®RT-ZH11		1000:1			4 кВ (пик.)	
<b>Активные несимметричные пробники</b>						
R & S®RT-ZS10E	1 ГГц	10:1	1 МОм	0,8 пФ	+/- 8 В	Длина кабеля ~ 1,1 м
R & S®RT-ZS10	1,5 ГГц					Встроенный вольтметр и микропереключатель для управления прибором. Длина кабеля ~ 1,1 м
R & S®RT-ZS20	3 ГГц					
R & S®RT-ZS30	6 ГГц					
R & S®RT-ZS60	6 ГГц			0,3 пФ		
<b>Активные дифференциальные пробники</b>						
R & S®RT-ZD20	1,5 ГГц	10:1	1 МОм	0,6 пФ	+/- 5 В	Встроенный вольтметр и микропереключатель для управления прибором. Длина кабеля ~ 1,1 м
R & S®RT-ZD30	3,0 ГГц			0,6 пФ		
R & S®RT-ZD40	4,5 ГГц					
<b>Активный дифференциальный пробник высокого напряжения</b>						
R & S®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.

Пробники	Ширина полосы пропускания	Макс. сила тока (сск. / пик.)	Время нарастания	Погрешность преобразования	Макс. напряжение	Дополнительно
<b>Токовые пробники</b>						
R & S®RT-ZC10	10 МГц	150 А / ±300 А	35 нс	±1 % до 150 А (сск.)	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 (сск.)	300 В (CAT I)	

## Краткие технические характеристики

Система вертикального отклонения	R & S®RTO1002	R & S®RTO1004	R & S®RTO1012	R & S®RTO1014	R & S®RTO1022	R & S®RTO1024	R & S®RTO1044
Количество каналов	2	4	2	4	2	4	4
Полоса пропускания (по уровню – 3 дБ) при 50 Ом	600 МГц		1 ГГц		2 ГГц		4 ГГц
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	350 пс		300 пс		175 пс		100 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 АЦП (эффе́ктивное количество бит)	> 7 бит (расчетное)						
<b>Система сбора информации</b>							
Максимальная частота дискретизации (в режиме реального времени)	10 ГГц на канал						10 ГГц на канал 20 ГГц при объединении каналов
Объем памяти (на канал / при одном активном канале)	20 /40 млн. отсчетов	20 /80 млн. отсчетов	20 /40 млн. отсчетов	20 /80 млн. отсчетов	20 /40 млн. отсчетов	20 /80 млн. отсчетов	20/80 млн. отсчетов
с опцией R & S®RTO-B101	50/100 млн.отсчетов	50/200 млн.отсчетов	50/100 млн.отсчетов	50/200 млн.отсчетов	50/100 млн.отсчетов	50/200 млн.отсчетов	50/200 млн.отсчетов
с опцией R & S®RTO-B102	100 /200 млн. отсчетов	100 /400 млн. отсчетов	100 /200 млн. отсчетов	100 /400 млн. отсчетов	100 /200 млн. отсчетов	100 /400 млн. отсчетов	100/400 млн. отсчетов
Максимальная скорость сбора данных	1000000 сигналов/с (непрерывный захват и вывод, частота дискретизации 10 ГГц, 1 тыс. отсчетов) время простоя < 200 нс (режим сегментированной развертки)						
Типы детекторов (любое сочетание детекторов и арифм. операций с сигналами, до 3 сигналов на канал)	выборка, пиковый детектор, режим высокого разрешения, среднеквадратичное значение						
Арифметические операции	выключены, огибающая, усреднение						
Режимы интерполяции	линейная, Sin(x)/x, ступенчатая						
<b>Система горизонтального отклонения</b>							
Диапазон временной развертки	от 25 пс/дел до 50 с/дел						
Погрешность временной развертки (после поставки/калибровки)	2,5×10 <sup>-5</sup> , 2×10 <sup>-6</sup> (опция R & S®RTO-B4)						
Задержка между каналами	±100 нс						
<b>Система синхронизации</b>							
Режимы синхронизации	по фронту, по импульсу, по длительности, рант, по окну, по тайм-ауту, по интервалу, по крутизне сигнала, Data2Clock, по шаблону, по состоянию, по заданной последовательности, I <sup>2</sup> C, SPI, UART/RS-232, TB/видео опционально: CAN LIN, FlexRay, FS/LJ/RJ/TDM						
Чувствительность (задание гистерезиса системы запуска)	устанавливается автоматически или вручную, от 0,1 до 5 дел						
Мин. обнаруживаемый импульс	100 пс						
Режимы связи	как в канале; подавление ВЧ с регулируемой частотой среза от 100 кГц до 50% от полосы пропускания						
<b>Математические операции</b>							
Алгебраические	математические, логические операции, сравнение, частотная область, цифровые фильтры						
Мат. операции, оптимизированные на аппаратном уровне	+, -, *, 1/x,  x , производная, log10, ln, log2, масштабирование, КИХ, модуль БПФ						
<b>Функции анализа и измерений</b>							
Функции анализа с аппаратным ускорением	спектр, гистограмма, испытания на соответствие маске, курсор						
Функции измерения с аппаратным ускорением	амплитудные измерения, временные измерения						
<b>Общие характеристики</b>							
Габариты (Ш × В × Г)	427 мм × 249 мм × 204 мм						
Масса	9,6 кг						
Экран	10,4" цветной сенсорный TFT дисплей (1024 × 768 пикселей)						
Возможности подключения	1 Гбит/с LAN, 4 × USB 2.0, GPIB (опционально), DVI для внешнего монитора, внешняя синхронизация, выход для синхронизации						

**Информация для заказа**
**1**

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Цифровой осциллограф, 600 МГц, 2 канала	R & S®RTO1002	1316.1000.02
Цифровой осциллограф, 600 МГц, 4 канала	R & S®RTO1004	1316.1000.04
Цифровой осциллограф, 1 ГГц, 2 канала	R & S®RTO1012	1316.1000.12
Цифровой осциллограф, 1 ГГц, 4 канала	R & S®RTO1014	1316.1000.14
Цифровой осциллограф, 2 ГГц, 2 канала	R & S®RTO1022	1316.1000.22
Цифровой осциллограф, 2 ГГц, 4 канала	R & S®RTO1024	1316.1000.24
Цифровой осциллограф, 4 ГГц, 4 канала	R & S®RTO1044	1316.1000.44
<b>Аппаратные опции</b>		
Логический анализатор, 400 МГц для RTO с кодом заказа 1316.1000.xx	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	1304.8311.02
Жесткий диск для замены, вкл. встроенное ПО	R & S®RTO-B19	1304.8328.02
Модернизация памяти, 50 млн. отсч. на канал	R & S®RTO-B101	1304.8411.02
Модернизация памяти, 100 млн. отсч. на канал	R & S®RTO-B102	1304.8428.02
Расширение полосы пропускания осциллографа RTO1002/4 до 1 ГГц <sup>1)</sup>	R & S®RTO-B200	1316.1323.02
Расширение полосы пропускания осциллографа RTO1002/4 до 2 ГГц <sup>1)</sup>	R & S®RTO-B201	1316.1330.02
Расширение полосы пропускания осциллографа RTO1004 до 4 ГГц <sup>1)</sup>	R & S®RTO-B202	1316.1346.02
Расширение полосы пропускания осциллографа RTO1012/4 до 2 ГГц <sup>1)</sup>	R & S®RTO-B203	1316.1352.02
Расширение полосы пропускания осциллографа RTO1014 до 4 ГГц <sup>1)</sup>	R & S®RTO-B204	1316.1369.02
Расширение полосы пропускания осциллографа RTO1024 до 4 ГГц <sup>1)</sup>	R & S®RTO-B205	1316.1375.02
<b>Программные опции</b>		
Синхронизация и декодирование для последовательного интерфейса I <sup>2</sup> C/SPI	R & S®RTO-K1	1304.8511.02
Синхронизация и декодирование для последовательного интерфейса UART/RS-232	R & S®RTO-K2	1304.8528.02
Синхронизация и декодирование для интерфейса CAN/LIN	R & S®RTO-K3	1304.8534.02
Синхронизация и декодирование для последовательного интерфейса FlexRay	R & S®RTO-K4	1304.8540.02
Синхронизация и декодирование последовательных аудио интерфейсов PS, LJ, RJ, TDM	R & S®RTO-K5	1317.3620.02
Анализ джиттера	R & S®RTO-K12	1317.4690.02
Восстановление тактового сигнала	R & S®RTO-K13	1317.4703.02
Демодуляция сигналов на квадратурные составляющие	R & S®RTO-K11	1317.2975.02
ПО для испытаний на соответствие USB 2.0	R & S®RTO-K21	1317.4103.02
ПО для измерения NFC (дополнительно необходим R & S®FSPC; возможна поставка специальных антенн)	R & S®FS-K112PC	1310.0448.06
<b>Пробники</b>		
500 МГц, пассивный, 10:1, 10 МОм, 9,5 пФ, макс. 400 В	R & S®RT-ZP10	1409.7550.00
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
1,0 ГГц, активный, 1 МОм, 0,8 пФ	R & S®RT-ZS10E	1418.7007.02
1,0 ГГц, активный, 1 МОм, 0,8 пФ, встроенный вольтметр, щупы, микрокнопка	R & S®RT-ZS10	1410.4080.02
1,5 ГГц, активный, 1 МОм, 0,8 пФ, встроенный вольтметр, щупы, микрокнопка	R & S®RT-ZS20	1410.3502.02
3,0 ГГц, активный, 1 МОм, 0,8 пФ, встроенный вольтметр, щупы, микрокнопка	R & S®RT-ZS30	1410.4309.02
6,0 ГГц, активный, 1 МОм, 0,3 пФ, встроенный вольтметр, щупы, микрокнопка	R & S®RT-ZS60	1418.7307.02
100 МГц, активный, дифференциальный, высокого напряжения, 100:1/1000:1, 8 МОм, 3,5 пФ, 1 кВ (эфф)	R & S®RT-ZD01	1422.0703.02
1,5 ГГц, активный, дифференциальный, 1 МОм, 0,6 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R & S®RT-ZD20	1410.4409.02
3,0 ГГц, активный, дифференциальный, 1 МОм, 0,6 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R & S®RT-ZD30	1410.4609.02
4,5 ГГц, активный, дифференциальный, 1 МОм, 0,35 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R & S®RT-ZD40	1410.5205.02
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
8 ГГц, пассивный, 10:1, 500 Ом, 0,3 пФ, 20 В ср. кв., соединитель SMA, в комплекте адаптер R & S®RT-ZA10 для соединения с осциллографом	R & S®RT-ZZ80	1409.7608.02
<b>Принадлежности для пробников</b>		
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-ZS20/R & S®RT-ZS30	R & S®RT-ZA3	1416.0411.02
Набор наконечников для R & S®RT-ZD20/R & S®RT-ZD30	R & S®RT-ZA7	1417.0609.02
Набор наконечников для R & S®RT-ZD40	R & S®RT-ZA8	1417.0867.02
Минищипы	R & S®RT-ZA4	1416.0428.02
Микрощипы	R & S®RT-ZA5	1416.0434.02
Набор проводов	R & S®RT-ZA6	1416.0440.02
SMA адаптер	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
Калибровочная плата для измерений мощности (полной, активной, реактивной)	R & S®RT-ZF20	1800.0004.02
<b>Принадлежности</b>		
Крышка для передней панели	R & S®RTO-Z1	1304.9101.02
Мягкая сумка для осциллографов R & S®RTO и принадлежностей	R & S®RTO-Z3	1304.9118.02
Тестовый набор для испытаний на соответствие USB 2.0	R & S®RTO-ZF1	1317.3420.02

<sup>1)</sup> Для серийных номеров прибора ≥300000, включает калибровку в сервис-центре.

# 1 Осциллографы цифровые 2[4]-канальные серии НМО

Полосы пропускания

70/ 100/ 150/ 200/ 250/ 300/ 400/ 500 МГц



Утвержденный тип  
средств измерений

## Краткое описание

Осциллограф является, без сомнения, самым важным инструментом в измерительной технике для определения характеристик электрических сигналов во временной области. Серия осциллографов НМО предлагает широкий выбор моделей для различных приложений и бюджетов в сфере промышленности, торговли, науки, образовании и частном секторе.

Современные электронные устройства все чаще оборудованы микропроцессорами, микросхемами FPGA и последовательными интерфейсами, такими как I2C, SPI, UART2, CAN и LIN. С помощью осциллографов серии НМО протоколы этих шин могут выполняться и декодироваться в режиме реального времени, экономя огромное количество времени на поиск ошибок в процессе разработки. Современные полупроводниковые технологии позволяют отображать сигналы со временем нарастания в диапазоне от нескольких наносекунд, что требует более высоких полос пропускания и частот дискретизации для того, чтобы минимизировать погрешность измерения. Для высоких частот дискретизации необходим большой объем памяти, чтобы отслеживать конкретное временное окно. Осциллографы серии НМО отличаются хорошо сбалансированным набором этих трех параметров, обеспечивающих получение правильных результатов измерения даже в критических случаях. И последнее, но не менее важное обстоятельство: при производстве приборов используется наш 50-летний опыт работы в осциллографии, обеспечивающий первоклассные характеристики запуска, превосходную чувствительность, малозадающие АЦП, непревзойденную прочность, а также отличное соотношение цены и качества.



## Основные свойства НМО3052/3054 (500 МГц)

- ▮ 4 млрд. отсчетов/с в реальном масштабе времени, малозадающий параллельный АЦП эталонного класса
- ▮ Память на 8 млн. точек, увеличение фрагмента из памяти до масштаба 200 000:1
- ▮ MSO (режим смешанных сигналов с опцией НО3508 [НО3516]) с 8 [16] логическими каналами
- ▮ Синхронизация и аппаратно-ускоренное декодирование последовательных шин I2C, SPI, UART/RS-232 (опции НО010 и НО011), CAN, LIN (опция НО012)
- ▮ Удобная навигация с помощью 8 пользовательских маркеров
- ▮ Контроль по критерию «годен/не годен» на основе масок
- ▮ Коэффициент отклонения от 1 мВ/дел, управление смещением в диапазоне  $\pm 0,2... \pm 20$  В
- ▮ Размер изображения 12 делений по оси X, 20 делений по оси Y (Виртуальный экран)
- ▮ Режимы синхронизации: по фронту, по видеосигналу, по длительности импульса, логический, задержанный, по событию, ручная регулировка стабильности
- ▮ 6-разрядный частотомер, автоматические измерения, редактор формул, относительные курсорные измерения, анализ спектра с помощью БПФ в реальном масштабе времени
- ▮ ЖК-экран высокой четкости, 16,5 см (6,5 дюймов), разрешение VGA, выход DVI
- ▮ Практически бесшумный вентилятор
- ▮ 3 x USB-выхода для съемного носителя данных, принтера и дистанционного управления, дополнительные опции IEEE-488 (GPIB) или Ethernet/USB



8 канальный логический  
пробник НО3508



Чехол НЗ99



Активный пробник НЗО30

**Технические характеристики**
**1**
**2[4]-канальный цифровой осциллограф НМО**

Все данные действительны при температуре 23°C после 30 минутного прогрева

Наименование характеристики		Значение характеристики
Число каналов	НМО722, НМО1022, НМО1522, НМО2022, НМО3032, НМО3042, НМО3052	2
	НМО724, НМО1024, НМО1524, НМО2024, НМО2524, НМО3034, НМО3044, НМО3054	4
Число логических каналов	НМО722, НМО724, НМО1022, НМО1024, НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024	8
	НМО2524, НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054	16
		8
Разрядность АЦП, бит	НМО722, НМО724, НМО1022, НМО1024, НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024	1
	НМО2524	1,25
	НМО3524, НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054	2
Максимальная частота дискретизации на канал, ГГц	НМО722, НМО724, НМО1022, НМО1024, НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024	1
	НМО2524	1,25
	НМО3524, НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054	2
		2
Объем памяти на канал, Мбайт	НМО722, НМО724, НМО1022, НМО1024, НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024	1
	НМО2524	2
	НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054	4
		4
Полоса пропускания, МГц (при коэффициенте отклонения $\geq 5$ мВ/дел)	НМО722, НМО724	от 0 до 70
	НМО1022, НМО1024	от 0 до 100
	НМО1522, НМО1524	от 0 до 150
	НМО2022, НМО2024	от 0 до 200
	НМО2524	от 0 до 250
	НМО3032, НМО3034	от 0 до 300
	НМО3042, НМО3044	от 0 до 400
	НМО3052, НМО3054	от 0 до 500
Полоса пропускания, МГц (при коэффициенте отклонения $\leq 2$ мВ/дел)	НМО722, НМО724, НМО1022, НМО1024	от 0 до 20
	НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024, НМО2524	от 0 до 100
	НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054	от 0 до 200
Время нарастания переходной характеристики, нс, не более	НМО722, НМО724	5
	НМО1022, НМО1024	3,5
	НМО1522, НМО1524	2,4
	НМО2022, НМО2024	1,75
	НМО2524	1,5
	НМО3032, НМО3034	1,166
	НМО3042, НМО3044	0,875
	НМО3052, НМО3054	0,7
Диапазон значений коэффициента развертки	НМО722, НМО724, НМО1022, НМО1024, НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024, НМО2524	от 2 нс/дел до 50 с/дел
	НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054	от 1 нс/дел до 50 с/дел
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора	НМО722, НМО724, НМО1022, НМО1024, НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024	$\pm 50 \times 10^{-6}$
	НМО2524, НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054	$\pm 15 \times 10^{-6}$
Диапазон значений коэффициента отклонения (КО)	Входное сопротивление 50 Ом	НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024, НМО2524, НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054
	Входное сопротивление 1 МОм	НМО722, НМО724, НМО1022, НМО1024
		НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024, НМО2524, НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициента отклонения, %		$\pm 2,0$
Диапазон установки постоянного смещения, В		от $\pm 0,2$ до $\pm 20$
Минимальный уровень синхронизации от входов каналов осциллографа, дел, не более	НМО722, НМО724, НМО1022, НМО1024, НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024	1,5
	НМО2024 при коэффициенте отклонения $\leq 2$ мВ	
	НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054 при коэффициенте отклонения $\leq 5$ мВ	1,0
Минимальный уровень синхронизации от входа внешнего запуска, мВ, не более	НМО722, НМО724, НМО1022, НМО1024, НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024, НМО2524	300
	НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054	500
Источники синхронизации		входы каналов, вход внешнего запуска, сеть питания, входы логических каналов
Режимы запуска		автоматический, ждущий, однократный
Виды запуска		по фронту и спаду, по длительности импульса, по видеосигналу, по логическому условию, по событию, по последовательной шине данных
Входное сопротивление	НМО722, НМО724, НМО1022, НМО1024	1 МОм
	НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024, НМО2524, НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054	1 МОм, 50 Ом
Входная емкость	НМО722, НМО724, НМО1022, НМО1024, НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024, НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054	(14 $\pm$ 2) пФ
	НМО2524	(13 $\pm$ 2) пФ
Габаритные размеры (длина $\times$ ширина $\times$ высота), мм, не более	НМО722, НМО724, НМО1022, НМО1024, НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024	140 $\times$ 285 $\times$ 175
	НМО2524, НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054	220 $\times$ 285 $\times$ 175
Масса (без опций и аксессуаров), кг, не более	НМО722, НМО724, НМО1022, НМО1024, НМО1522, НМО1524, НМО2022, НМО2024	2,5
	НМО2524, НМО3032, НМО3034, НМО3042, НМО3044, НМО3052, НМО3054	3,6
Рабочие условия эксплуатации: -температура окружающего воздуха, °С -относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, %		от 5 до 40
		до 80
Хранение/транспортирование: -температура окружающего воздуха, °С -относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %		от минус 20 до +70
		до 70
Время прогрева		30 мин

## 1 Информация для заказа

Наименование	Тип устройства
2-канальный цифровой осциллограф (70 МГц)	HM0722
4-канальный цифровой осциллограф (70 МГц)	HM0724
2-канальный цифровой осциллограф (100 МГц)	HM01022
4-канальный цифровой осциллограф (100 МГц)	HM01024
2-канальный цифровой осциллограф (150 МГц)	HM01522
4-канальный цифровой осциллограф (150 МГц)	HM01524
2-канальный цифровой осциллограф (200 МГц)	HM02022
4-канальный цифровой осциллограф (200 МГц)	HM02024
4-канальный цифровой осциллограф (250 МГц)	HM02524
2-канальный цифровой осциллограф (300 МГц)	HM03032
4-канальный цифровой осциллограф (300 МГц)	HM03034
2-канальный цифровой осциллограф (400 МГц)	HM03042
4-канальный цифровой осциллограф (400 МГц)	HM03044
2-канальный цифровой осциллограф (500 МГц)	HM03052
4-канальный цифровой осциллограф (500 МГц)	HM03054
<b>Принадлежности в комплекте:</b> шнур питания, руководство по эксплуатации, 2[4] пробника с коэффициентом деления 10:1, компакт-диск	
<b>Рекомендуемые принадлежности:</b>	
Синхронизация и декодирование с аппаратным ускорением последовательных шин данных I2C, SPI, UART/RS-232 по логическим и аналоговым каналам	H0010
Синхронизация и декодирование с аппаратным ускорением последовательных шин данных I2C, SPI, UART/RS-232 по аналоговым каналам	H0011
Синхронизация и декодирование с аппаратным ускорением последовательных шин данных CAN, LIN по логическим и аналоговым каналам	H0012
Активный 8-канальный логический пробник	H03508
2 x H03508, активные 8-канальные логические пробники	H03516
Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB	H0730
Интерфейс IEEE-488 (GPIB) гальванически развязанный	H0740
Комплект для монтажа в 19"-стойку, 4U	
Чехол для защиты и транспортировки прибора	
Высоковольтный пробник 1000:1 (400 МГц, 1000 В эфф.)	HZ020
Активный пробник, 1 ГГц (0,9 пФ, 1 МОм, с набором принадлежностей)	HZ030
Активный дифференциальный пробник 200 МГц (10:1, 3,5 пФ, 1 МОм)	HZ040
Активный дифференциальный пробник 800 МГц (10:1, 1 пФ, 200 кОм)	HZ041
Токовый пробник постоянного/переменного тока, 20 А, 0...100 кГц	HZ050
Токовый пробник постоянного/переменного тока, 1000 А, 0...20 кГц	HZ051
Расширение полосы пропускания осциллографа HM03032/3034 до 500 МГц	H00352/H00354
Расширение полосы пропускания осциллографа HM03042/3044 до 500 МГц	H00352/H00454

## Портативный анализатор спектра R & S®FSH18

От 10 МГц до 18 ГГц

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



Утвержденный тип  
средств измерений



2

### Краткое описание

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

### Основные свойства

- | Высокая точность измерений
- | Лучшие ВЧ-характеристики среди аппаратуры данного класса
- | Удобство эксплуатации
- | Четыре часа непрерывной работы от батареи
- | Возможность хранения до 256 разверток и настроек
- | Легкость передачи данных в персональный компьютер
- | Предельно надежная защита
- | Прочная ручка для переноски

### Опции и применения

Наименование изделия / Применение	Измерения мощности TDMA	Измерения мощности канала	Измерения напряженности поля. Таблицы каналов. Измерение C/N	Режим приемника	Измерения мощности на частотах до 8 ГГц/18 ГГц	Направленные измерения мощности на частотах до 1 ГГц/4ГГц	Дистанционное управление по интерфейсу RS-232-C
R & S®FSH18	•	•	•	+R & S® FSH-K3	+R & S® FSH-Z1/ -Z18	+R & S® FSH-Z14/ -Z44	+R & S® FSH-K1

<sup>1)</sup> Требуется R & S®FSH-K2

• - Доступно для стандартного комплекта R & S®FSH  
-- Недоступно

## Краткие технические характеристики

2

		R & S®FSH18
Диапазон частот		от 10 МГц до 18 ГГц
Разрешающая способность по частоте		
Видеополосы		от 10 Гц до 1 МГц
Средний уровень собственных шумов		тип. -128 дБмВт (в полосе 100 Гц)
Точка пересечения по интермодуляционным составляющим третьего порядка		тип. 7 дБмВт
Фазовый шум SSB		-90 дБн (1 Гц)
Детекторы		отсчетов, пиковый (макс./мин.), автопиковый, среднеквадратичный
Погрешность измерения уровня		< 1,5 дБ (тип.) при $f < 6$ ГГц < 2,5 дБ (тип.) при $6 \text{ ГГц} \leq f < 16$ ГГц < 3 дБ (тип.) при $16 \text{ ГГц} \leq f < 18$ ГГц
Опорный уровень		от -80 дБмВт до +20 дБмВт
Габариты		170 мм × 120 мм, 270 мм
Масса		2,5 кг

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Портативный анализатор спектра, от 10 МГц до 18 ГГц		
	R & S®FSH18	1145.5850.18
<b>Принадлежности, поставляемые вместе с прибором</b>		
Внешний адаптер для сети переменного тока, встроенная батарея, кабель USB с оптической развязкой, наушники, краткое руководство по эксплуатации, CD ROM с управляющим программным обеспечением R & S®FSHView и документацией		
<b>Опции</b>		
Дистанционное управление через RS-232-C	R & S®FSH-K1	1157.3458.02
Режим приемника	R & S®FSH-K3	1157.3429.02
<b>Отдельно поставляемое оборудование</b>		
Датчик мощности, от 10 МГц до 8 ГГц, от 200 пВт до 200 мВт	R & S®FSH-Z1	1155.4505.02
Направленный датчик мощности, от 25 МГц до 1 ГГц, от 30 мВт до 120 (300) Вт, штырь/гнездо N-типа	R & S®FSH-Z14	1120.6001.02
Датчик мощности, от 10 МГц до 18 ГГц, от 200 пВт до 200 мВт	R & S®FSH-Z18	1165.1909.02
Направленный датчик мощности, от 200 МГц до 4 ГГц	R & S®FSH-Z44	1165.2305.02

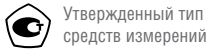
Наименование	Тип устройства	Код заказа
Переходник 50/75 Ом, от 0 МГц до 2700 МГц	R & S®RAZ	0358.5714.02
Автомобильный адаптер, 12 В	R & S®FSH-Z21	1300.7579.02
Мягкая сумка для переноски	R & S®FSH-Z25	1145.5896.02
Жесткий кейс	R & S®FSH-Z26	1300.7627.02
Запасная батарея	R & S®FSH-Z32	1145.5796.02
Запасной адаптер для сети переменного тока	R & S®FSH-Z33	1145.5809.02
Кабель RS-232-C с оптической развязкой	R & S®FSH-Z34	1145.5815.02
Запасной компакт-диск с управляющим программным обеспечением R & S®FSH и документацией	R & S®FSH-Z35	1145.5821.02
Наушники	R & S®FSH-Z36	1145.5838.02
Кабель USB с оптической развязкой, 1,5 м	R & S®FSH-Z37	1300.7733.02
75-Ом переходник от N-гнезда к BNC	R & S®FSH-Z38	1300.7740.02
Активная направленная антенна	R & S®HE300	4067.5900.02
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

## 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

### 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®FSH4View 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 КСВН-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 радио-мониторинга

#### 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®FSH4View для документирования результатов измерений и записи в прибор инструкции пользователю по выполнению предопределённых 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<sup>®</sup>FSH предназначен для установки и технического обслуживания передающих станций. Для этого он предлагает следующие измерительные функции:

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

## Измерение мощности импульсных сигналов

С помощью функции «TDMA POWER» R & S<sup>®</sup>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<sup>®</sup>FSH, чтобы облегчить пользователю выполнение измерений.

## Измерения мощности в канале

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

## Измерение расстояния до места повреждения

R & S<sup>®</sup>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<sup>®</sup>FSH с встроенным следящим генератором и КСВ 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 во ВЧ кабелью. Эта функция особенно полезна для установленных на мачте усилителей базовых станций мобильной радиосвязи.

- ▮ Повышенная точность измерений благодаря векторной коррекции системных ошибок
- ▮ Измерение амплитуды и фазы S-параметров S11, S21, S12 и S22
- ▮ Одновременное отображение амплитуды и фазы в режиме разделенного экрана
- ▮ Диаграмма Вольперта-Смита с функцией масштабирования
- ▮ Поддержка всех традиционных форматов маркера
- ▮ 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<sup>®</sup> является зарегистрированным товарным знаком Ассоциации телекоммуникационной промышленности (TIA - 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 Es/No 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 КСВ мостом (.24 и .28) могут еще и измерять согласование, (потери на отражение, коэффициент отражения или КСВ), 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-



2



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 & SFSH-Z14 и R & S<sup>®</sup>F5H44 превращают R & S<sup>®</sup>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 аттенуаторы при их использовании не требуются. Они совместимы с общепринятыми стандартами GSM/EDGE, 3GPP WCDMA, cdmaOne, CDMA2000<sup>®</sup>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<sup>®</sup>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

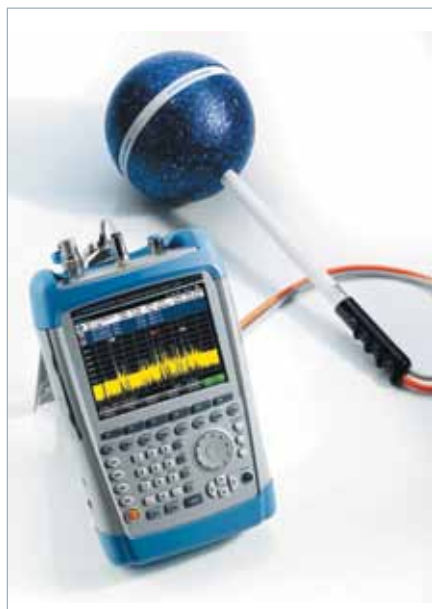
Воздействие порождаемых передающими системами электромагнитных полей можно точно определять с помощью R & S<sup>®</sup>FSH. Благодаря широкому диапазону частот (до 20 ГГц), R & S<sup>®</sup>FSH охватывает все распространенные стандарты беспроводной связи, включая мобильную радиосвязь (GSM, CDMA, UMTS, DECT), Bluetooth<sup>®</sup> <sup>1)</sup>, WLAN (IEEE 802.11a, b, g, n), WiMAX<sup>™</sup>, 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<sup>®</sup>FSH учитывает коэффициенты усиления подсоединенных антенн. Напряженность поля отображается непосредственно в дБмкВ/м. Если была выбрана единица измерения Вт/м<sup>2</sup>, 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<sup>®</sup>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 приёмника (например R & S HA-Z240) и любой антенны.

#### Измерения напряженности поля с всенаправленной антенной

Система всенаправленных антенн R & S<sup>®</sup>TS-EMF предназначена для измерения напряженности электромагнитных полей по требованиям охраны труда и безопасности жизнедеятельности. Система включает в себя антенны: R & S<sup>®</sup>TSEMF-B1 (от 30 МГц до 3 ГГц), R & S<sup>®</sup>TSEMF-B2 (от 700 МГц до 6 ГГц) и R & S<sup>®</sup>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.

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

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

### Режим измерительного приемника

Опция измерительного приемника R & S FSH-K43 предназначена для предварительного тестирования на ЭМС и задач радио-мониторинга. 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 которыми 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 модель .24/.28	от 9 кГц до 3.6 ГГц от 100 кГц до 3.6 ГГц	от 9 кГц до 8 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 <sup>-6</sup> 5 × 10 <sup>-6</sup> с GSP приемником R & S®NA-Z240 5 × 10 <sup>-6</sup> 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 <sup>-6</sup> 5 × 10 <sup>-6</sup> с GSP приемником R & S®NA-Z240 5 × 10 <sup>-6</sup> 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.)			
Средний уровень собственных шумов (DANL)	на частоте 3.6 ГГц	<-159 дБмВт, -163 дБмВт (тип.)	<-136 дБмВт, -141 дБмВт (тип.)	<-136 дБмВт, -141 дБмВт (тип.)	<-130 дБмВт, -135 дБмВт (тип.)
	на частоте 8 ГГц				
	на частоте 13.6 ГГц				
	на частоте 20 ГГц				
		с предусилителем, полоса разрешения = 1 Гц (нормиров.)			
	на частоте 3.6 ГГц	<-159 дБмВт, ном. -163 дБмВт	<-147 дБмВт, -150 дБмВт (тип.)	<-158 дБмВт, -162 дБмВт (тип.)	<-150 дБмВт, -155 дБмВт (тип.)
	на частоте 8 ГГц	-	-	-	-
	на частоте 13.6 ГГц	-	-	-	-
	на частоте 20 ГГц	-	-	-	-
Точка пересечения третьего порядка	от 300 МГц до 3.6 ГГц	>10 дБмВт, ном. +15 дБмВт	>3 дБмВт, ном. +10 дБмВт	>3 дБмВт, ном. +15 дБмВт	>3 дБмВт, ном. +15 дБмВт
	от 3.6 ГГц до 8 ГГц	-	-	-	-
	от 3.6 ГГц до 13.6 ГГц	-	-	-	-
	от 13.6 ГГц до 20 ГГц	-	-	-	-
	на частоте 500 МГц	-	-	-	-
Фазовый шум	при отстройке 30 кГц	< -95 дБн (1 Гц), ном. -105 дБн (1 Гц)			
	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)			
Детекторы		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	<1,5 дБ, ном. 1 дБ	<1,5 дБ, ном. 0,5 дБ	<1,5 дБ, ном. 0,5 дБ
	3.6 МГц < f ≤ 8 ГГц	-	-	-	-
	3.6 ГГц < f ≤ 13.6 ГГц	-	-	-	-
	13.6 ГГц < f ≤ 20 ГГц	-	-	-	-
Дисплей		6,5" цветной ЖК-дисплей с VGA-разрешением			
Время работы от батарей (без следящего генератора)	R & S®NA-Z204, 4 Ah R & S®NA-Z206, 6 Ah	до 3 ч до 4,5 ч			
Габаритные размеры (Ш × В × Г)		194 мм × 300 мм × 69 мм (144 мм <sup>1)</sup> )			
Масса		3 кг			

<sup>1)</sup> 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 <sub>11</sub> , S <sub>22</sub> )				
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 <sub>21</sub> )	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 <sub>12</sub> )	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

2

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
<b>Принадлежности, поставляемые вместе с прибором</b>		
Аккумуляторная литиево-ионная батарея (4 А·ч), USB-кабель, сетевой кабель (LAN), адаптер для сети переменного тока, компакт-диск с программным обеспечением R & S®FSH4View и документацией, краткое руководство по эксплуатации		
<b>Программные опции (встроенное ПО)</b>		
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
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 приёмника	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
<b>Принадлежности</b>		
Комбинированная нагрузка XX/K3/50 Ом (калибровочная мера) для калировки при измерении KCBH 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 калировки при измерении KCBH 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 <math>3.6 \times 10^{-9}</math> в год	R & S®FSH-Z114	1304.5935.02
VЧ-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
VЧ-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 А·ч	R & S®HA-Z203	1309.6123.00
Аккумуляторная батарея Li-Ion, 4,5 А·ч	R & S®HA-Z204	1309.6130.00
Аккумуляторная батарея Li-Ion, 6 А·ч	R & S®HA-Z206	1309.6146.00
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
<b>Датчики мощности</b>		
Датчик мощности, от 10 МГц до 8 ГГц	R & S®FSH-Z18	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®FSH14/-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

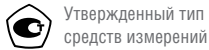
¹) Серийный номер прибора начиная с 105000

## Анализатор спектра R & S®FSC

R & S®FSC 3 / 6

От 9 кГц до 3 / 6 ГГц

Профессиональный анализатор спектра –  
компактный и экономичный



Утвержденный тип  
средств измерений

### 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 испытываемого 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 на 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 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
<b>Средний уровень собственных шумов (DANL)</b>		
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	
<b>Фазовый шум (на частоте 500 МГц)</b>		
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	
<b>Погрешность измерения уровня</b>		
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
<b>Следящий генератор (модель .13/16)</b>		
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

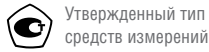
Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор спектра, от 9 кГц до 3 ГГц	R & S®FSC3	1314.3006.03
Анализатор спектра, от 9 кГц до 3 ГГц, со следящим генератором	R & S®FSC3	1314.3006.13
Анализатор спектра, от 9 кГц до 6 ГГц	R & S®FSC6	1314.3006.06
Анализатор спектра, от 9 кГц до 6 ГГц, со следящим генератором	R & S®FSC6	1314.3006.16
<b>Опции</b>		
Предусилитель, от 100 кГц до 3 / 6 ГГц	R & S®FSC-B22	1314.3535.02
<b>Принадлежности</b>		
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 связи 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

R & S®FSL 3/6/18

От 9 кГц до 3/6/18 ГГц

Функции высшего класса в чрезвычайно легком  
и компактном корпусе



Утвержденный тип  
средств измерений

### Краткое описание

Теперь, покупая анализатор спектра, не нужно идти на компромиссы. Приобретая анализатор R & S®FSL, Вы получаете функции высшего класса, не увеличивая бюджет.

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
  - средний уровень собственных 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

2

	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
<b>Диапазон частот</b>	от 9 кГц до 3 ГГц		от 9 кГц до 6 ГГц		от 9 кГц до 18 ГГц (до 20 ГГц)	
Точность воспроизведения частоты	$1 \times 10^{-6}$					
С опорным генератором R & S®FSL-B4	$1 \times 10^{-7}$				в составе R & S®FSL18	
<b>Полосы разрешения</b>						
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					
<b>Полоса анализа сигналов</b>	28 МГц					
<b>Фазовый шум</b>	тип. -103 дБн (1 Гц) при отстройке от несущей 1 ГГц на 10 кГц					
<b>Средний уровень собственных шумов (DANL)</b>						
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					
<b>Точка TOI</b>	тип. +18 дБмВт					
<b>Детекторы</b>	полож./отриц. пиковый, автопиковый, среднеквадратический, квазипиковый, усредняющий, отсчетов					
<b>Погрешность измерения уровня</b>	<0,5 дБ (30 кГц ≤ f ≤ 3 ГГц), <0,8 дБ (3 ГГц < f ≤ 6 ГГц), <1,2 дБ (6 ГГц < f ≤ 18 ГГц)					
<b>Следящий генератор</b>	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	

## 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
<b>Аппаратные опции</b>		
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты, старение $1 \times 10^{-7}$ /год <sup>1)</sup>	R & S®FSL-B4	1300.6008.02
Дополнительные интерфейсы <sup>2)</sup>	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 <sup>3)</sup>	R & S®FSL-B31	1300.6408.02
<b>Программные опции</b>		
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 <sup>4)</sup>	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 <sup>5)</sup>	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®FSL-K112PC	1310.0448.06
<b>Принадлежности</b>		
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 Ω, 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
<b>Датчики мощности, поддерживаемые опцией R &amp; S®FSL-K9</b>		
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)		
<b>Внешнее ПО</b>		
ПО для измерения электромагнитных помех	R & S®ES-CAN	1308.9270.02

<sup>1)</sup> входит в состав R & S®FSL18<sup>2)</sup> видео выход, выход ПЧ, управление источником шума, порт AUX, разъем для датчиков мощности R & S®NRP-Zxx<sup>3)</sup> требуется опция R & S®FSL-B30<sup>4)</sup> требуется опция R & S®FSL-B5 или R & S®NRP-Z3/4 и датчик мощности R & S®NRP-Zxx<sup>5)</sup> требуется опция R & S®FSL-B5 и предусилитель

## Анализатор спектра и сигналов R & S®FSV

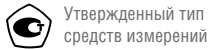
R & S®FSV

Диапазон частот от 10 Гц

до 4 / 7 / 13,6 / 30 / 40 ГГц

Анализ сигналов

с максимальной точностью



Утвержденный тип  
средств измерений

### 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 пуско-наладочных 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 дБВт



- | 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 АМ/ЧМ FSV-K7. Теперь погрешность измерения коэффициента амплитудной модуляции и девиации частоты составляют около 1%, что соответствует уровню рабочих эталонов 1-ого 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 предскажений во входном сигнале, которые необходимо внести, чтобы устройство обеспечивало «линейный» режим работы. Внесение предскажений, например, является эффективным путем для достижения наибольшей выходной мощности уси-

лителей 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; анализа нисходящих и восходящих сигналов LTE в дуплексном режиме с временным разделением каналов (TD-LTE) - опции FSV-K104 и FSV-K105; 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 отдельного 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.

#### Общая погрешность измерений

3,6 ГГц	0,29 дБ
7 ГГц	0,39 дБ

## Краткие технические характеристики

	R & S®FSV4	R & S®FSV7	R & S®FSV13	R & S®FSV30	R & S®FSV40
<b>Диапазон частот</b>	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 <sup>-6</sup> 1 × 10 <sup>-7</sup> с дополнительным термостатированным кварцевым генератором R & S®FSV-B4 4 × 10 <sup>-9</sup> с внутренним источником опорной частоты - цезиевым стандартом частоты R & S®FSV-B14				
Нестабильность частоты в диапазоне температур от 0 °С до 50 °С	1 × 10 <sup>-7</sup> с дополнительным термостатированным кварцевым генератором R & S®FSV-B4, модель 02 1 × 10 <sup>-9</sup> с дополнительным термостатированным кварцевым генератором R & S®FSV-B4, модель 03 5 × 10 <sup>-10</sup> с внутренним источником опорной частоты - цезиевым стандартом частоты R & S®FSV-B14				
<b>Полоса разрешения</b>					
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 кГц				
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	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)				
<b>Средний уровень собственных шумов (DANL)</b>					
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.)				
<b>Точка TOI</b>					
f < 3,6 ГГц	+13 дБмВт, +16 дБмВт (тип.)				
от 3,6 ГГц до 30 ГГц	+15 дБмВт, +18 дБмВт (тип.)				
<b>Динамический диапазон WCDMA ACLR</b>					
без компенсации шума	70 дБ				
с компенсацией шума	73 дБ				
<b>Фазовый шум</b>					
Частота несущей 1 ГГц	-106 дБн (1 Гц), -110 дБн (1 Гц) (тип.)				
отстройка от несущей 10 кГц	-115 дБн (1 Гц)				
отстройка от несущей 100 кГц	-115 дБн (1 Гц)				
отстройка от несущей 1 МГц	-134 дБн (1 Гц)				

## Информация для заказа

2

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
<b>Аппаратные опции</b>		
Корпус повышенной прочности	R & S®FSV-B1	1310.9500.02
Аудиомодулятор AM/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/ AM/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 3,6/7 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 NiMH батарей и зарядное устройство для моделей FSV4 или FSV7, (требуется опция FSV-B30)	R & S®FSV-B31	1310.9874.02
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
<b>Программные опции</b>		
Анализ аналоговой модуляции AM/ЧМ/ФМ	R & S®FSV-K7	1310.8103.02

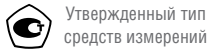
Наименование	Тип устройства	Код заказа
Добавление к опции аналоговой демодуляции FSV-K7 – анализ ЧМ стерео сигналов	R & S®FSV-K7S	1310.8126.02
Анализ сигналов Bluetooth®/EDR	R & S®FSV-K8	1301.8155.02
Измерение мощности с помощью датчиков R & S®NRP	R & S®FSV-K9	1310.8203.02
Анализ сигналов GSM/EDGE/EDGE evo	R & S®FSV-K10	1310.8055.02
Измерение спектрограмм	R & S®FSV-K14	1310.8255.02
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 5C 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	R & S®FSV-K91ac	1310.8926.02
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
<b>ПО для анализа сигналов на внешнем ПК</b>		
ПО для векторного анализа сигналов OFDM с помощью анализатора сигналов R & S®FSQ FSG, 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
<b>Принадлежности</b>		
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
Блок когерентности для измерений фазовой когерентности (включает управляющее ПО R & S®FS-Z10)	R & S®FS-Z10	1171.6509.02

## 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



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 не 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 <sup>®</sup> FSVR7	R & S <sup>®</sup> FSVR13	R & S <sup>®</sup> FSVR30	R & S <sup>®</sup> 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 с опцией R & S <sup>®</sup> FSV-B4	старение: 1 x 10–6/год старение: 1 x 10–7/год			
<b>Анализатор спектра в реальном масштабе времени</b>				
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			
<b>Анализатор спектра</b>				
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 <sup>®</sup> FSV-B22 или R & S <sup>®</sup> 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 <sup>®</sup> FSVR7	1311.0006.07
Анализатор спектра в реальном масштабе времени, от 10 Гц до 13,6 ГГц	R & S <sup>®</sup> FSVR13	1311.0006.13
Анализатор спектра в реальном масштабе времени, от 10 Гц до 30 ГГц	R & S <sup>®</sup> FSVR30	1311.0006.30
Анализатор спектра в реальном масштабе времени, от 10 Гц до 40 ГГц	R & S <sup>®</sup> FSVR40	1311.0006.40
<b>Аппаратные опции</b>		
Аудиодемодулятор AM/ЧМ	R & S <sup>®</sup> FSV-B3	1310.9516.02
Термостатированный кварцевый генератор, прецизионная опорная частота	R & S <sup>®</sup> FSV-B4	1310.9522.02
Термостатированный кварцевый генератор, с повышенной стабильностью	R & S <sup>®</sup> FSV-B4	1310.9522.03
Дополнительные интерфейсы (выход ПЧ/видео/AM/ЧМ, порт AUX, выход синхросигнала, два дополнительных порта USB)	R & S <sup>®</sup> FSV-B5	1310.9539.02
Интерфейс цифровых сигналов модуляции	R & S <sup>®</sup> FSV-B17	1310.9568.02
Съемный полупроводниковый накопитель	R & S <sup>®</sup> FSV-B18	1310.9597.04
Запасной жесткий диск (съемный жесткий диск)	R & S <sup>®</sup> FSV-B19	1310.9574.04
Разъемы Гетеродин/ПЧ (LO/IF) для внешних смесителей	R & S <sup>®</sup> FSV-B21	1310.9597.02
Предусилитель, от 9 кГц до 7 ГГц	R & S <sup>®</sup> FSV-B22	1310.9600.02
Предусилитель, от 9 кГц до 13,6 ГГц	R & S <sup>®</sup> FSV-B24	1310.9616.13
Предусилитель, от 9 кГц до 30 ГГц	R & S <sup>®</sup> FSV-B24	1310.9616.30
Предусилитель, от 9 кГц до 40 ГГц	R & S <sup>®</sup> FSV-B24	1310.9616.40
Электронный аттенуатор с шагом настройки 1 дБ	R & S <sup>®</sup> FSV-B25	1310.9622.02

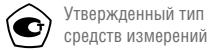
Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Программные опции</b>		
Измерение стереосигналов	R & S <sup>®</sup> FSV-K7S	1310.8126.02
Анализ сигналов Bluetooth <sup>®</sup> /EDR	R & S <sup>®</sup> FSV-K8	1301.8155.02
Измерение мощности с помощью датчиков R & S <sup>®</sup> NRP	R & S <sup>®</sup> FSV-K9	1310.8203.02
Анализ сигналов GSM/EDGE/EDGE	R & S <sup>®</sup> FSV-K10	1310.8055.02
Измерение коэффициента шума и усиления	R & S <sup>®</sup> FSV-K30	1310.8355.02
Измерение фазовых шумов	R & S <sup>®</sup> FSV-K40	1310.8403.02
Измерения электромагнитных помех	R & S <sup>®</sup> FSV-K54	1310.0425.02
Векторный анализ сигналов	R & S <sup>®</sup> FSV-K70	1310.8455.02
Анализ сигналов базовых станций 3GPP FDD	R & S <sup>®</sup> FSV-K72	1310.8503.02
Анализ сигналов абонентских устройств 3GPP FDD	R & S <sup>®</sup> FSV-K73	1310.8555.02
Измерение сигналов базовых станций TD-SCDMA	R & S <sup>®</sup> FSV-K76	1310.8603.02
Измерение сигналов абонентских устройств TD-SCDMA	R & S <sup>®</sup> FSV-K77	1310.8655.02
Анализ сигналов базовых станций CDMA2000 <sup>®</sup> BS (DL)	R & S <sup>®</sup> FSV-K82	1310.8703.02
Анализ сигналов абонентских устройств cdma2000	R & S <sup>®</sup> FSV-K83	1310.8755.02
Анализ сигналов базовых станций 1xEV-DO BS (DL)	R & S <sup>®</sup> FSV-K84	1310.8803.02
Анализ сигналов абонентских устройств 1xEV-DO	R & S <sup>®</sup> FSV-K85	1310.8773.02
Анализ сигналов WLAN IEEE 802.11a/b/g/j	R & S <sup>®</sup> FSV-K91	1310.8903.02
Анализ сигналов WLAN IEEE 802.11n	R & S <sup>®</sup> FSV-K91n	1310.9468.02
Анализ сигналов WiMAX <sup>™</sup> IEEE 802.16e OFDM/OFDMA	R & S <sup>®</sup> FSV-K93	1310.8955.02
Анализ сигналов базовых станций EUTRA/LTE	R & S <sup>®</sup> FSV-K100	1310.9051.02
Анализ сигналов абонентских устройств EUTRA/LTE	R & S <sup>®</sup> FSV-K101	1310.9100.02
Анализ нисходящих MIMO-сигналов EUTRA/LTE	R & S <sup>®</sup> FSV-K102	1310.9151.02
Анализ восходящих MIMO-сигналов EUTRA/LTE (Требуется FSV-K101 или FSV-K105)	R & S <sup>®</sup> FSV-K103	1310.9200.02
Анализ нисходящих сигналов EUTRA/LTE TDD	R & S <sup>®</sup> FSV-K104	1309.9774.02
Анализ восходящих сигналов EUTRA/LTE TDD	R & S <sup>®</sup> FSV-K105	1309.9780.02
<b>ПО для анализа сигналов на внешнем ПК</b>		
ПО для векторного анализа сигналов OFDM с помощью анализатора сигналов R & S <sup>®</sup> FSQ FSG, FSV или FSUP	R & S <sup>®</sup> FS-K96	1310.0202.06
ПО для векторного анализа сигналов OFDM с помощью ПК	R & S <sup>®</sup> FS-K96PC	1310.0219.06
Модернизация опции FS-K96 до FS-K96PC	R & S <sup>®</sup> FS-K96U	1310.0225.06
ПО для измерения электромагнитных помех	R & S <sup>®</sup> ES-SCAN	1308.9270.02

## Анализатор спектра R & S®FSU

R & S®FSU 3/8/26/43/46/50/67

От 20 Гц до 3,6/8/26,5/43/46/50/67 ГГц

Анализатор спектра высшего класса  
с непревзойденными характеристиками



Утвержденный тип  
средств измерений



Анализатор спектра R & S®FSU67

2

### Краткое описание

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

- ! IP3: > 20 дБмВт, номинальное значение +25 дБмВт
- ! Точка компрессии на 1 дБ: +13 дБмВт (ВЧ-ослабление 0 дБ)
- ! Средний уровень собственных шумов: -158 дБмВт (в полосе 1 Гц)
- ! Номинальное значение ACLR для 3GPP: 77 дБ, без коррекции шумов: 84 дБ
- ! HSO1: номинальное значение 55 дБмВт
- ! Фазовый шум: номинальное значение -160 дБн (1 Гц) при отстройке от несущей 10 МГц

### Основные свойства

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

- ! Возможность измерения мощности во временной области в сочетании с канальными фильтрами и RRC-фильтрами превращает R & S®FSU в полнофункциональный измеритель мощности в канале
- ! Конфигурируемые пользователем, гибкие функции измерения мощности в канале и в соседнем канале с широким выбором стандартов
- ! Измерение дополнительной интегральной функции распределения (CCDF)
- ! 2,5 мс – время развертки в частотной области
- ! 1 мкс – время развертки во временной области
- ! Количество измеренных значений на графике выбирается от 155 до 10001

- ! Спектральный анализ с временным стробированием и функцией управления
- ! Быстрые измерения мощности в канале во временной области
- ! Коэффициент преобразования
- ! Быстрая измерительная процедура измерения мощности во временной области
- ! Формируемый пользователем список для быстрых измерений интересующих частот
- ! До 70 измерений в секунду во временной области по шине IEC/IEEE (включая передачу измеренных кривых)
- ! Быстрое измерение мощности во временной области с помощью канальных или RRC-фильтров
- ! Полный набор детекторов для работы с самыми разнообразными сигналами
  - среднеквадратичный (RMS) (динамический диапазон 100 дБ)
  - автопиковый
  - максимально-пиковый
  - минимально-пиковый
  - квазипиковый (QPK)
  - отсчетов
  - среднего значения
  - усредняющий CISPR
  - среднеквадратичный CISPR

Самый большой выбор характеристик разрешающих фильтров и самая широкая полоса пропускания среди анализаторов спектра:

- ! Стандартные фильтры от 10 Гц до 50 МГц с шагом 1, 2, 3, 5
- ! Быстрые БПФ-фильтры с полосой от 1 Гц до 30 кГц
- ! 39 канальных фильтров с полосой от 100 Гц до 5 МГц
- ! RRC-фильтры для NADC и TETRA
- ! Фильтры для измерения электромагнитных помех: 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
- ! Высокоселективные цифровые фильтры от 10 Гц до 100 кГц
- ! Полоса разрешения от 1 Гц до 50 МГц

## Полный набор функций анализа

- Маркер точки TOI
- Маркер шума/фазового шума
- Режим разделенного экрана с настраиваемыми параметрами
- Функция измерения CCDF
- Маркер со списком пиковых значений для быстрого поиска всех пиков в указанном диапазоне частот
- Измерение паразитных излучений
- Измерение гармонических искажений

## Гибкие возможности обмена данными

- Сетевые возможности рабочей станции благодаря встроенной ОС Windows XP
- Стандартный интерфейс LAN (Ethernet 10/100 BaseT)
- USB-интерфейс
- Все элементы экрана R & S®FSU представлены посредством программной передней панели функций; полный экран R & S®FSU отображается на удаленном компьютере
- Анализаторы R & S®FSU официально поддерживают спецификацию «LXI class C». Интерфейс LXI (LAN eXtension for Instrumentation) пришел на смену интерфейса GPIB.

## Коррекция шума для анализаторов спектра

### Rohde & Schwarz

В новой версии прошивки 4.6x для анализаторов спектра RS FSU, FSQ, FSUP реализована процедура коррекции собственных шумов прибора. Процедура основана на вычитании собственных шумов анализатора из измеренного спектра и выполняется в 2 этапа: сначала производится опорное измерение собственных шумов прибора для установленных настроек, а затем – измерения на тестируемом устройстве. Данный алгоритм позволяет получать на экране анализатора изображения шумовой дорожки, близкое к теоретическому пределу (-174 дБмВт). Для предотвращения неправильных результатов коррекции из-за шумовых вариаций, максимальная величина коррекции ограничена 13 дБ.

Типичным примером использования данного режима является необходимость получения расширенного динамического диапазона при измерениях с заданной полосой пропускания.

## Краткие технические характеристики

	R & S®FSU3/8	R & S®FSU26/43/46/50/67
<b>Диапазон частот</b>		
Связь по постоянному току	20 Гц...3,6/8 ГГц	20 Гц...26,5/43/46/50/67 ГГц
Связь по переменному току	1 МГц...3,6/8 ГГц	10 МГц...26,5/43/46/50/67 ГГц
Разрешение по частоте	0,01 Гц	
Индикация частоты	с помощью маркера или цифрового счетчика	
Полоса обзора	0 Гц, 10 Гц...3,6/8 ГГц	0 Гц, 10 Гц...26,5/43/46/50/67 ГГц
<b>Чистота спектра (дБн (1 Гц)), SSB фазовый шум, f = 640 МГц</b>		
Сдвиг несущей 10 Гц	тип. -73 дБн (1 Гц), с опцией R & S®FS-B4 тип. -86 дБн	
10 кГц	-128 дБн (1 Гц), тип. -133 дБн (1 Гц)	
10 МГц	-155 дБн (1 Гц), тип. -160 дБн (1 Гц)	
<b>Развертка</b>		
Полоса обзора 0 Гц	от 1 мкс до 16000 с шагом 5%	
Полоса обзора ≥10 Гц	от 2,5 мс до 16000 с шагом ≤10%	
<b>Полоса разрешения</b>		
Стандартные фильтры (уровень -3дБ)	от 10 Гц до 20 МГц (с кратностью 1/2/3/5), 50 МГц (для моделей R&S®FSU-43, R&S®FSU-50 (модель .49) и R&S®FSU-67 (модель .66) максимальная полоса 10 МГц)	
Видеофильтры	от 1 Гц до 10 МГц (с кратностью 1/2/3/5)	
БПФ-фильтры (уровень -3дБ)	от 1 Гц до 30 кГц (с кратностью 1/2/3/5)	
EMI-фильтры (уровень -6дБ)	10/100/200 Гц, 1/9/10/100/120 кГц, 1 МГц	
Канальные фильтры	от 100 Гц до 5 МГц	
Общая погрешность измерения, f < 3,6 ГГц	0,3 дБ	
Нелинейность отображения	0,1 дБ (от 0 дБ до -70 дБ)	

## Средний уровень собственных шумов

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

R & S®	FSU3	FSU8	FSU26	FSU43	FSU46	FSU50	FSU67
1 ГГц	-148 дБмВт	-148 дБмВт	-146 дБмВт	-146 дБмВт	-146 дБмВт	-146 дБмВт	-142 дБмВт
7 ГГц	-	-144 дБмВт	-146 дБмВт	-143 дБмВт	-143 дБмВт	-143 дБмВт	-138 дБмВт
13 ГГц	-	-	-143 дБмВт	-143 дБмВт	-143 дБмВт	-143 дБмВт	-138 дБмВт
26 ГГц	-	-	-	-138 дБмВт	-138 дБмВт	-138 дБмВт	-132 дБмВт
40 ГГц	-	-	-	-133 дБмВт	-133 дБмВт	-126 дБмВт	-130 дБмВт
50 ГГц	-	-	-	-	-	-121 дБмВт	-122 дБмВт
65 ГГц	-	-	-	-	-	-	-120 дБмВт

Средний уровень собственных шумов с включенным предусилителем (R & S <sup>®</sup> F5U-B25), 1 ГГц, полоса разрешения 1 Гц							
10 МГц...2 ГГц	<-162 дБмВт	<-162 дБмВт	<-162 дБмВт	<-162 дБмВт	<-162 дБмВт	<-162 дБмВт	-
2 ГГц...3,6 ГГц	<-160 дБмВт	<-160 дБмВт	<-160 дБмВт	<-160 дБмВт	<-160 дБмВт	<-160 дБмВт	-
3,6 ГГц...8 ГГц	-	<-157 дБмВт	-	-	-	-	-
Средний уровень собственных шумов с расширенной спецификацией для предусилителя R & S <sup>®</sup> F5U-B25 (опция R & S <sup>®</sup> F5U-B85), полоса разрешения 1 Гц							
10 МГц...100 МГц	-166 дБмВт	-166 дБмВт	-	-	-	-	-
100 МГц...200 МГц	-170 дБмВт	-170 дБмВт	-	-	-	-	-
200 МГц...2 ГГц	-168 дБмВт	-168 дБмВт	-	-	-	-	-
2 ГГц...3,6 ГГц	-167 дБмВт	-167 дБмВт	-	-	-	-	-
3,6 ГГц...6 ГГц	-	-167 дБмВт	-	-	-	-	-
6 ГГц...8 ГГц	-	-165 дБмВт	-	-	-	-	-
Средний уровень собственных шумов с включенным предусилителем (R & S <sup>®</sup> F5U-B23), полоса разрешения 1 Гц							
3,6 ГГц...8 ГГц	-	-	-165 дБмВт	-	-	-	-
8 ГГц...13 ГГц	-	-	-162 дБмВт	-	-	-	-
13 ГГц...18 ГГц	-	-	-160 дБмВт	-	-	-	-
18 ГГц...22 ГГц	-	-	-159 дБмВт	-	-	-	-
22 ГГц...26,5 ГГц	-	-	-155 дБмВт	-	-	-	-
Средний уровень собственных шумов с включенным предусилителем (R & S <sup>®</sup> F5U-B24), полоса разрешения 1 Гц							
20 МГц...2 ГГц	-	-	-167 дБмВт	-167 дБмВт	-167 дБмВт	-167 дБмВт	-
2 ГГц...3,6 ГГц	-	-	-166 дБмВт	-166 дБмВт	-166 дБмВт	-166 дБмВт	-
3,6 ГГц...20 ГГц	-	-	-168 дБмВт	-168 дБмВт	-168 дБмВт	-168 дБмВт	-
20 ГГц...33 ГГц	-	-	-166 дБмВт	-166 дБмВт	-166 дБмВт	-166 дБмВт	-
33 ГГц...42 ГГц	-	-	-	-161 дБмВт	-161 дБмВт	-161 дБмВт	-
42 ГГц...50 ГГц	-	-	-	-155 дБмВт	-155 дБмВт	-155 дБмВт	-

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Анализатор спектра</b>		
от 20 Гц до 3,6 ГГц	R & S <sup>®</sup> F5U3	1313.9000.03
от 20 Гц до 8 ГГц	R & S <sup>®</sup> F5U8	1313.9000.08
от 20 Гц до 26,5 ГГц	R & S <sup>®</sup> F5U26	1313.9000.26
от 20 Гц до 43 ГГц	R & S <sup>®</sup> F5U43	1313.9000.43
от 20 Гц до 46 ГГц	R & S <sup>®</sup> F5U46	1313.9000.46
от 20 Гц до 50 ГГц	R & S <sup>®</sup> F5U50	1313.9000.50
от 20 Гц до 50 ГГц	R & S <sup>®</sup> F5U50	1310.9000.49
от 20 Гц до 67 ГГц	R & S <sup>®</sup> F5U67	1313.9000.67
от 20 Гц до 67 ГГц	R & S <sup>®</sup> F5U67	1310.9000.66
<b>Аппаратные опции</b>		
Управление внешним генератором	R & S <sup>®</sup> F5P-B10	1129.7246.03
Кварцевый генератор с низкой долговременной нестабильностью	R & S <sup>®</sup> F5U-B4	1144.9000.02
Следящий генератор, от 100 кГц до 3,6 ГГц	R & S <sup>®</sup> F5U-B9	1142.8994.02
Выходной аттенуатор от 0 до 70 дБ, для R & S <sup>®</sup> F5U-B9 (требуется R & S <sup>®</sup> F5U-B9)	R & S <sup>®</sup> F5U-B12	1142.9349.02
Съемный жесткий диск (без R & S <sup>®</sup> F5U-B20)	R & S <sup>®</sup> F5U-B18 <sup>1)</sup>	1303.0400.12
Второй жесткий диск для R & S <sup>®</sup> F5U-B18 (не поставляется с R & S <sup>®</sup> F5U-B20)	R & S <sup>®</sup> F5U-B19	1303.0600.02
Расширенные технические требования (не комплектуются с R & S <sup>®</sup> F5U-B18/-B19)	R & S <sup>®</sup> F5U-B20 <sup>1)</sup>	1155.1606.08
LO/IF для внешних смесителей (только для моделей R & S <sup>®</sup> F5U26/43/46/50/67)	R & S <sup>®</sup> F5U-B21	1157.1090.03
Предусилитель 20 дБ, от 3,6 ГГц до 26,5 ГГц (для R & S <sup>®</sup> F5U26, требует R & S <sup>®</sup> F5U-B25)	R & S <sup>®</sup> F5U-B23 <sup>1)</sup>	1157.0907.02
Предусилитель 30 дБ, от 100 кГц до 50 ГГц (только для моделей R & S <sup>®</sup> F5U26/43/46/50), не доступен для R & S <sup>®</sup> F5U50 модель .49	R & S <sup>®</sup> F5U-B24	1157.2100.50
Электронный аттенуатор, от 0 до 30 дБ, встроенный предусилитель 20 дБ (3,6 ГГц)	R & S <sup>®</sup> F5U-B25	1144.9298.02
Выход ЧМ, полоса 10 МГц	R & S <sup>®</sup> F5U-B27	1157.2000.02
Отключенные USB-порты (кроме R & S <sup>®</sup> F5U-K9)	R & S <sup>®</sup> F5U-B33	1163.0792.03
Векторный анализатор сигналов	R & S <sup>®</sup> F5U-B73 <sup>1)</sup>	1169.5696.03
Расширенная спецификация для предусилителя FSU-B25 <sup>2)</sup>	R & S <sup>®</sup> F5U-B85	1303.3000.02
Векторный анализатор сигналов для модернизации блоков XP	R & S <sup>®</sup> F5U-U73	1169.5696.04
<b>Программные опции</b>		
Встроенное программное приложение для GSM/EDGE	R & S <sup>®</sup> F5-K5	1141.1496.02

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Демодулятор для измерений ЧМ	R & S <sup>®</sup> F5-K7	1141.1796.02
Встроенное программное приложение для Bluetooth <sup>®</sup>	R & S <sup>®</sup> F5-K8	1141.2568.02
Измерения с датчиком мощности (поддерживает R & S <sup>®</sup> NRP-Z11/-Z21 с R & S <sup>®</sup> NRP-Z4 USB разъемом)	R & S <sup>®</sup> F5-K9	1157.3006.02
Анализ сигналов системы инструментальной посадки и сигналов всенаправленного курсового радиомаяка (VOR- и ILS-сигналов аэронавигации)	R & S <sup>®</sup> F5-K15	1302.0936.02
Встроенное программное приложение для измерений коэффициентов шума и усиления	R & S <sup>®</sup> F5-K30	1300.6508.02
Встроенное программное приложение по измерениям фазового шума для FSP, FSQ, FSU	R & S <sup>®</sup> F5-K40	1161.8138.02
Встроенное программное приложение для тестирования базовых станций 3GPP FDD	R & S <sup>®</sup> F5-K72	1154.7000.02
Встроенное программное приложение для тестирования мобильных станций 3GPP-FDD (включая HSUPA)	R & S <sup>®</sup> F5-K73	1154.7252.02
Встроенное программное приложение для тестирования базовых станций 3GPP HSDPA	R & S <sup>®</sup> F5-K74	1300.7156.02
ПО для анализа сигналов базовых станций 3GPP HSPA+ (требуется R & S <sup>®</sup> F5-K74)	R & S <sup>®</sup> F5-K74+	1309.9180.02
Встроенное программное приложение для тестирования базовых станций 3GPP TD-SCDMA	R & S <sup>®</sup> F5-K76	1300.7291.02
Встроенное программное приложение для передатчиков мобильных станций 3GPP TD-SCDMA	R & S <sup>®</sup> F5-K77	1300.8100.02
Встроенное программное приложение для передатчиков базовых станций CDMA2000 <sup>®</sup>	R & S <sup>®</sup> F5-K82	1157.2316.02
Встроенное программное приложение для передатчиков мобильных станций CDMA2000 <sup>®</sup>	R & S <sup>®</sup> F5-K83	1157.2416.02
Встроенное программное приложение для передатчиков базовых станций CDMA2000 <sup>®</sup> /1xEV-DO	R & S <sup>®</sup> F5-K84	1157.2851.02
Программное приложение для передатчиков мобильных станций CDMA2000 <sup>®</sup> /1xEV-DO	R & S <sup>®</sup> F5-K85	1300.6689.02
Анализ сигналов TETRA(выпуск 2) Измерение параметров сигнала TETRA/TEDS для анализатора R & S <sup>®</sup> F5U / R & S <sup>®</sup> F5Q	R & S <sup>®</sup> F5-K110	1309.9668.02
<b>Внешние гармонические смесители (для R &amp; S<sup>®</sup>F5U26/FSU43/FSU46/FSU50/FSU67 с опцией FSU-B21)</b>		
Гармонический смеситель от 40 ГГц до 60 ГГц	R & S <sup>®</sup> F5-Z60	1089.0799.02
Гармонический смеситель от 50 ГГц до 75 ГГц	R & S <sup>®</sup> F5-Z75	1048.0271.02
Гармонический смеситель от 60 ГГц до 90 ГГц	R & S <sup>®</sup> F5-Z90	1048.0371.02
Гармонический смеситель от 75 ГГц до 110 ГГц	R & S <sup>®</sup> F5-Z110	1048.0471.02

<sup>1)</sup> Только заводская установка

<sup>2)</sup> Только для R & S<sup>®</sup>F5U3 и R & S<sup>®</sup>F5U8

## R & S®FSW — анализатор спектра и сигналов

2

R &amp; S®FSW8/13/26/43/50

От 2 Гц до 8/13,6/26,5/43,5/50 ГГц

Задаёт стандарт ВЧ характеристик.

Ваш новый критерий удобства в работе.

Утвержденный тип  
средств измерения

### 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 ГГц / 26,5 / 43,5 / 50 ГГц
- Низкий уровень фазового шума: -137 дБн/Гц при отстройке 10 кГц (несущая 1 ГГц); -114 дБн/Гц при отстройке 10 кГц (несущая 50 ГГц)
- Динамический диапазон измерений коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR) для WCDMA (с коррекцией шума) составляет -88 дБ
- Полоса анализа до 320 МГц
- 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 -114 дБн/Гц на частоте несущей 50 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

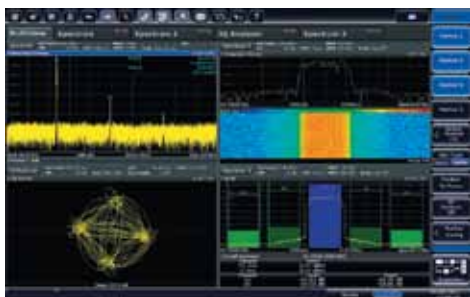


Благодаря низкому отображаемому среднему уровню собственных шумов (DANL) (тип. зн. -159 дБмВт (1 Гц) на частоте 2 ГГц, -150 дБмВт (1 Гц) на частоте 25 ГГц и -163 дБмВт (1 Гц) на частоте 48 ГГц, даже без использования предусилителя), R & S®FSW позволяет быстрее и надежнее проанализировать паразитные излучения в широком диапазоне частот. DANL может быть снижен еще на 13 дБ с помощью отключаемой 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

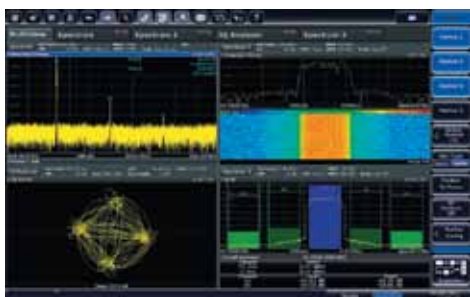
- Ширина полосы анализа до 320 МГц
- Требования к ширине полосы анализа непрерывно растут. Это становится очевидным, когда с целью повышения эффективности необходимо линеаризовать усилители мощности для широкополосных приложений или задач с несколькими несущими. Кроме того, увеличивается сама полоса частот, занимаемая системами связи. R & S®FSW с полосой частот анализа до 320 МГц, готов к решению таких задач.



Функция MultiView.



Оснащенный опцией измерения параметров импульсов R & S®FSW-K6, анализатор R & S®FSW-K6 позволяет получить характеристики импульсов одним касанием кнопки.



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

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	320 МГц	• Определение характеристик и линейаризация параметров усилителей Измерения параметров широкополосных импульсов • Измерения параметров модуляции сигналов 802.11ac

- ▮ Широкий динамический диапазон без помех > 100 дБн
- ▮ Большой объем памяти I/Q (400 млн. отсчетов) обеспечивает непрерывную запись длинных последовательностей сигналов
- ▮ Полоса анализа до 500 МГц по аналоговому выходу ПЧ

### Спроектирован для удобства работы — ясное отображение результатов

- ▮ Эффективная работа с прибором с оптимизированными подсказками пользователю
  - Ясная структура меню
  - Прозрачные окна
  - Панель инструментов
  - Функция масштабирования
  - Функция Smartgrid
- ▮ Функция MultiView: одновременное отображение нескольких результатов

### Идеально подходит для анализа радиолокационных систем

- ▮ Быстрая идентификация и анализ паразитных излучений  
Благодаря короткому времени развертки R & S®FSW позволяет даже в сложных задачах очень быстро получать результаты. При полосе разрешения 1 кГц в диапазоне частот до 8 ГГц R & S®FSW снимает спектр с уровнем до -100 дБмВт в течение 10 сек. Используя масштабирование или функцию MultiView, пользователи могут более подробно изучить обнаруженные паразитные излучения, следя в то же время за всем спектром.

- ▮ Низкий фазовый шум для измерения параметров генератора

- ▮ Измерение параметров импульса одним касанием кнопки

Снятие характеристик радиолокационных систем требует измерения многочисленных параметров импульсов. Опция R & S®FSW-K6 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 выбирает результаты, которые будут одновременно отображаться на экране. Таким образом, R & S®FSW позволяет получить полное представление о радиолокационной системе за несколько секунд.

- ▮ Анализ времени нарастания и спада коротких импульсов

### 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: IQ анализаторе, анализе сигналов различных стандартов связи, анализе аналоговой модуляции (опция FSW-K7), общем векторном анализе сигналов (опция FSW-K70), позволяет проводить одновременные измерения параметров различных сигналов на разных частотах, в пределах полосы частот анализа 320 МГц.

### 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.

### 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
Уход частоты опорного генератора за счет старения		1 × 10 <sup>-7</sup> /год
	с опцией R & S®FSW-B4	3 × 10 <sup>-8</sup> /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	10 МГц (ном.)
	с опцией R&S®FSW-B8	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
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)
	40 ГГц	тип. зн. -145 дБмВт (1 Гц)
Отображаемый средний уровень шума (DANL) с предусилителем (опция R & S®FSW-B24)	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)
Отображаемый средний уровень шума с шумоподавлением, 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)

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
<b>Аппаратные опции</b>		
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)	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	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	R & S®FSW-B24	1313.0832.43
Предусилитель от 100 кГц до 50 ГГц для FSW50	R & S®FSW-B24	1313.0832.50
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 и FSW43	R & S®FSW-B71	1313.1651.26
Расширение полосы пропускания 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	
Модернизация полосы анализа с 160 МГц до 320 МГц	R & S®FSW-U320	

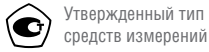
Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Программные опции</b>		
Импульсные измерения	R & S®FSW-K6	1313.1322.02
Анализ аналоговой модуляции AM/ЧМ/ФМ	R & S®FSW-K7	1313.1339.02
Анализ сигналов GSM/EDGE/EDGEvo/VAMOS	R & S®FSW-K10	1313.1368.02
Измерение ГВЗ многочастотным методом	R & S®FSW-K17	1313.4150.02
Измерение коэффициента шума и усиления	R & S®FSW-K30	1313.1380.02
Измерение фазовых шумов	R & S®FSW-K40	1313.1397.02
Измерения электромагнитных помех	R & S®FSW-K54	1313.1400.02
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 IEEE 802.11ac	R & S®FSW-K91ac	1313.4209.02
Анализ сигналов WLAN IEEE 802.11p	R & S®FSW-K91p	1321.5646.02
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	R & S®FSW-K102	1313.1568.02
Анализ восходящих 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
<b>ПО для анализа сигналов</b>		
ПО для векторного анализа сигналов OFDM	R & S®FS-K96	1310.0202.06
	R & S®FS-K96PC	1310.0219.06
Анализ нисходящих сигналов LTE FDD	R & S®FS-K100PC	1309.9916.02
Анализ восходящих сигналов LTE FDD	R & S®FS-K101PC	1309.9922.02
Анализ нисходящих MIMO-сигналов EUTRA/LTE	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
<b>Принадлежности</b>		
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

## Анализатор спектра R & S®FSQ

### 2 R & S®FSQ3/8/26/40

От 20 Гц до 3/8/26,5/40 ГГц

Анализ сигналов с динамическим диапазоном высококлассного анализатора спектра и полосой демодуляции до 120 МГц



Утвержденный тип средств измерений

### Краткое описание

Будущие методы передачи в мобильной радиосвязи и смежных областях требуют более широких полос для повышения скорости передачи данных. Даже сегодня в мощных выходных каскадах базовых станций GSM или 3GPP используется несколько несущих. С одной стороны, это снижает затраты и упрощает конструкцию, а с другой, расширяет используемую полосу частот. В обоих случаях для разработки и производства таких устройств требуются полосы анализа, превышающие полосы современных анализаторов спектра, и в то же время динамический диапазон должен удовлетворять самым жесточайшим требованиям.

Прибор R & S®FSQ сочетает в себе параметры и функции превосходного анализатора спектра R & S®FSU, полоса демодуляции и анализа которого была расширена до 120 МГц. В результате, R & S®FSQ идеально подходит для применения в разработке и производстве.

### Основные свойства

- ▮ Динамический диапазон анализатора высшего класса
  - типичное значение TOI +25 дБмВт
  - точка компрессии на 1 дБ +13 дБмВт
  - ACLR/3GPP 84 дБ с шумовой коррекцией
- ▮ Средний уровень собственных шумов –158 дБмВт (1 Гц)
- ▮ Фазовый шум –160 дБн (в полосе 1 Гц) при отстройке от несущей на 10 МГц
- ▮ Полоса демодуляции I/Q сигналов 28 МГц
- ▮ Память I и Q на 16 миллионов отсчетов
- ▮ Статистический анализ сигналов с использованием дополнительной интегральной функции распределения (CCDF)
- ▮ Программное обеспечение для измерений в беспроводных сетях LAN стандарта 802.11a
- ▮ Извлечение I/Q-данных, например, для настройки многоканальных усилителей мощности (MCPA)
- ▮ Измерение мощности в кодовой области для 3GPP WCDMA (опция)
- ▮ Фильтры разрешения: гауссовский, БПФ, канальный, RRC
- ▮ Среднеквадратичный детектор (RMS) с динамическим диапазоном 100 дБ
- ▮ Коэффициент преобразования для коррекции частотных характеристик антенны и кабеля



- ▮ Полный набор детекторов
  - среднеквадратичный (RMS)
  - отсчетов (SAMPLE)
  - среднего значения (AVERAGE)
  - автопиковый (AUTO/ PEAK)
  - максимально пиковый (MAX/PEAK)
  - квазипиковый (QUASI/PEAK)

### Характерные особенности

#### Анализатор сигналов

R & S®FSQ оснащен цифровым интерфейсом для передачи данных, использующим новейшие разработки в области АЦП и СБИС. Сложные алгоритмы обработки реализуются аппаратно – необходимое условие для проведения быстрых измерений с высокой точностью.

- ▮ 14-разрядный АЦП, работающий на частоте 81,6 МГц
- ▮ Цифровой аппаратный передискретизатор, подгоняющий частоту дискретизации к параметрам сигнала
- ▮ Частота дискретизации от 10 кГц до 81,6 МГц, адаптируемая к частоте модуляции
- ▮ Динамический диапазон без гармоник SFDR>80 dBfs
- ▮ Цифровое преобразование с понижением частоты в основной диапазон с широкой выходной полосой

#### Когерентные измерения с модулем R & S®FS-Z10

Устройство фазовой синхронизации R & S®FS-Z10 позволяет осуществлять измерение относительной задержки, фазы и амплитуды двух сигналов в частотном диапазоне от 100 МГц до 6 ГГц путем время-фазовой синхронизации аналого-цифровых преобразователей из состава анализаторов спектра. Кроме непосредственного измерения относительных характеристик, есть возможность компенсировать разницу между IQ-отсчетами сигналов для их дальнейшей обработки, как если бы они были изначально полностью когерентны.

Устройство может применяться при тестировании антенных систем (в частности, систем MIMO), при измерении характеристик усилителей, для увеличения динамического диапазона прибора методом кросс-корреляции и т.д.

#### ПО для анализа искажений R & S®FS-K130PC

Уникальное программное обеспечение для измерения искажений, вносимых усилителями мощности, смесителями и другими широкополосными компонентами линии передачи, а также для их последующего моделирования и линеаризации. Подробности см. в описании анализатора R & S®FSV.

## Краткие технические характеристики

Частота	R & S <sup>®</sup> FSQ3	R & S <sup>®</sup> FSQ8	R & S <sup>®</sup> FSQ26	R & S <sup>®</sup> FSQ40
Диапазон частот	от 20 Гц до 3,6 ГГц	от 20 Гц до 8 ГГц	от 20 Гц до 26,5 ГГц	от 20 Гц до 40 ГГц
Опорная частота	старение: 1 x 10 <sup>-7</sup> в год, с опцией R & S <sup>®</sup> FSU-B4: 2 x 10 <sup>-8</sup> в год			
<b>Чистота спектра</b>				
Фазовый шум SSB	тип. -133 дБн (1 Гц) на 10 кГц от несущей			
Остаточная ЧМ	1 Гц			
<b>Время развертки</b>				
Полоса обзора > 10 Гц	от 2,5 мс до 16000 с			
Полоса обзора 0 Гц	от 1 мкс до 16000 с			
Полоса разрешения	от 10 Гц до 20 МГц (с кратностью 1/2/3/5), 50 МГц; БПФ-фильтры: от 1 Гц до 30 кГц (с кратностью 1/2/3/5); Канальные фильтры от 100 Гц до 5 МГц; ЕМІ-фильтры: 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц			
Полоса видеофильтра	от 1 Гц до 30 МГц			
Диапазон отображения	от среднего уровня собственных шумов до +30 дБмВт			
<b>Средний уровень собственных шумов (полоса разрешения 10 кГц)</b>				
1 ГГц	тип. -148 дБмВт	тип. -145 дБмВт	тип. -146 дБмВт	тип. -145 дБмВт
7 ГГц	-	тип. -144 дБмВт	тип. -145 дБмВт	тип. -143 дБмВт
13 ГГц	-	-	тип. -141 дБмВт	тип. -141 дБмВт
26 ГГц	-	-	тип. -136 дБмВт	тип. -137 дБмВт
40 ГГц	-	-	-	тип. -131 дБмВт
Средний уровень собственных шумов с включенным предусилителем (R & S <sup>®</sup> FSU-B25), 1 ГГц, полоса разрешения 10 Гц	-152 дБмВт	-152 дБмВт	-152 дБмВт	-152 дБмВт
Средний уровень собственных шумов с включенным предусилителем (R & S <sup>®</sup> FSU-B23), 26 ГГц, полоса разрешения 10 Гц	-	-	-140 дБмВт	-
Типы детекторов	макс. пик, мин. пик, автопик, с выборкой, среднеквадратичный, усредняющий, квазипиковый			
Общая погрешность измерения, f < 3,6 ГГц	0,3 дБ			
Линейная ось уровней	0,1 дБ (от 0 дБ до -70 дБ)			

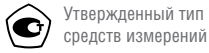
## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Анализатор сигналов</b>		
от 20 Гц до 3,6 ГГц	R & S <sup>®</sup> FSQ3	1313.9100.03
от 20 Гц до 8 ГГц	R & S <sup>®</sup> FSQ8	1313.9100.08
от 20 Гц до 26,5 ГГц	R & S <sup>®</sup> FSQ26	1313.9100.26
от 20 Гц до 40 ГГц	R & S <sup>®</sup> FSQ40	1313.9100.40
<b>Принадлежности в комплекте</b>		
Кабель питания, инструкция по эксплуатации, R & S <sup>®</sup> FSQ26: переходник для измерительного порта на гнездо 3,5 мм (1021.0512.00) и на гнездо N-типа (1021.0535.00).		
<b>Аппаратные опции</b>		
Управление внешним генератором	R & S <sup>®</sup> FSP-B10	1129.7246.03
Порт запуска для R & S <sup>®</sup> FSP для индикации состояния	R & S <sup>®</sup> FSP-B28	1162.9915.02
Интерфейс цифровых сигналов модуляции	R & S <sup>®</sup> FSQ-B17	1163.0063.02
Съемный жесткий диск с Windows XP (устанавливается на заводе-изготовителе)	R & S <sup>®</sup> FSQ-B18	1303.0400.03
Второй жесткий диск для R & S <sup>®</sup> FSQ-B18 (включая встроенное ПО анализатора)	R & S <sup>®</sup> FSQ-B19	1303.0600.03
Блокированные порты USB, кроме R & S <sup>®</sup> FS-K9	R & S <sup>®</sup> FSQ-B33	1163.0792.04
I/Q входы модулирующего сигнала, от 0 до 36 МГц	R & S <sup>®</sup> FSQ-B71	1157.0113.03
Расширение полосы демодуляции I/Q сигналов до 120 МГц	R & S <sup>®</sup> FSQ-B72	1157.0336.12
Расширение памяти I/Q до 235 млн. отсчетов	R & S <sup>®</sup> FSQ-B100	1169.5244.02
Расширение памяти I/Q до 705 млн. отсчетов	R & S <sup>®</sup> FSQ-B102	1169.5444.04
Термостатированный кварцевый генератор с высокой долговременной стабильностью	R & S <sup>®</sup> FSU-B4	1144.9000.02
Следящий генератор, от 100 кГц до 3,6 ГГц	R & S <sup>®</sup> FSU-B9	1142.8994.02
Выходной аттенуатор от 0 до 70 дБ, для R & S <sup>®</sup> FSU-B9	R & S <sup>®</sup> FSU-B12	1142.9349.02
Разъемы Гет/ПЧ (LO/IF) для внешних смесителей	R & S <sup>®</sup> FSU-B21	1157.1090.03
Предусилитель 20 дБ, от 3,6 ГГц до 26,5 ГГц (устанавливается на заводе-изготовителе)	R & S <sup>®</sup> FSU-B23	1157.0907.02
только для R & S <sup>®</sup> FSQ26, требуется R & S <sup>®</sup> FSU-B25		
Предусилитель 30 дБ, от 100 кГц до 26,5 ГГц (для R & S <sup>®</sup> FSQ26) или до 40 ГГц (для R & S <sup>®</sup> FSQ40) (устанавливается на заводе-изготовителе)	R & S <sup>®</sup> FSU-B24	1157.2100.50
Не работает с R & S <sup>®</sup> FSU-B23 и R & S <sup>®</sup> FSU-B25		

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Электронный аттенуатор от 0 до 30 дБ и предусилитель на 20 дБ	R & S <sup>®</sup> FSU-B25	1144.9298.02
<b>Программные опции</b>		
Встроенное ПО для измерений GSM/EDGE	R & S <sup>®</sup> FS-K5	1141.1496.02
Измерительный демодулятор AM/ЧМ/ФМ	R & S <sup>®</sup> FS-K7	1141.1796.02
Встроенное ПО для Bluetooth® – измерений	R & S <sup>®</sup> FS-K8	1157.2568.02
Измерения с помощью датчиков мощности NRP	R & S <sup>®</sup> FS-K9	1157.3006.02
Встроенное ПО для измерений GSM/EDGE/EDGE Evolution	R & S <sup>®</sup> FS-K10	1309.9700.02
Анализ сигналов системы инструментальной посадки и сигналов всенаправленного курсового радиомаяка (VOR- и ILS-сигналов авионавигации)	R & S <sup>®</sup> FS-K15	1302.0936.02
Измерение коэффициента шума и усиления	R & S <sup>®</sup> FS-K30	1300.6508.02
Измерение фазового шума	R & S <sup>®</sup> FS-K40	1161.8138.02
ПО для измерения параметров передатчиков базовых станций WCDMA 3GPP	R & S <sup>®</sup> FS-K72	1154.7000.02
ПО для измерения параметров абонентского оборудования FDD 3GPP (включая HSUPA)	R & S <sup>®</sup> FS-K73	1154.7252.02
ПО для анализа сигналов абонентских устройств 3GPP HSPA+ (требуется R & S <sup>®</sup> FS-K73)	R & S <sup>®</sup> FS-K73+	1309.9274.02
ПО для измерения параметров приемно-передающих станций 3GPP HSPA	R & S <sup>®</sup> FS-K74	1300.7156.02
ПО для анализа сигналов базовых станций 3GPP HSPA+ (требуется R & S <sup>®</sup> FS-K74)	R & S <sup>®</sup> FS-K74+	1309.9180.02
ПО для измерения параметров передатчиков базовых станций 3GPP TD-SCDMA	R & S <sup>®</sup> FS-K76	1300.7291.02
ПО для измерения параметров мобильных станций 3GPP TD-SCDMA	R & S <sup>®</sup> FS-K77	1300.8100.02
ПО для измерения параметров базовых станций CDMA2000®/IS-95 (cdmaOne) / 1xEV-DV	R & S <sup>®</sup> FS-K82	1157.2316.02
ПО для измерения параметров мобильных станций CDMA2000®/1xEV-DV	R & S <sup>®</sup> FS-K83	1157.2416.02
ПО для тестирования базовых станций CDMA2000®1xEV-DO (вкл. RevA)	R & S <sup>®</sup> FS-K84	1157.2851.02
ПО для тестирования мобильных станций CDMA2000®1xEV-DO	R & S <sup>®</sup> FS-K85	1300.6689.02
Векторный анализ сигналов	R & S <sup>®</sup> FSQ-K70	1161.8038.02
ПО для измерения WLAN 802.11a/b/g/j	R & S <sup>®</sup> FSQ-K90	1157.3064.02
ПО для TX-измерений WLAN 802.11a/b/g/j	R & S <sup>®</sup> FSQ-K91	1157.3129.02
Модернизация опции FSQ-K91 для измерения сигналов WLAN 802.11n	R & S <sup>®</sup> FSQ-K91n	1308.9387.02
Измерение сигналов WLAN 802.11ac (необходимы опции FSQ-K91, FSQ-K91n)	R & S <sup>®</sup> FSQ-K91ac	1308.9170.02
ПО для TX-измерений сигналов OFDM по стандарту IEEE 802.16-2004	R & S <sup>®</sup> FSQ-K92	1300.7410.02
Модернизация опции R & S <sup>®</sup> FSQ-K92 до R & S <sup>®</sup> FSQ-K93 (требуется R & S <sup>®</sup> FSQ-K92)	R & S <sup>®</sup> FSQ-K92U	1300.8500.02
ПО для TX-измерений сигналов OFDMA по стандартам IEEE 802.16-2004, IEEE 802.16e-2005	R & S <sup>®</sup> FSQ-K93	1300.8600.02
ПО для TX-измерений сигналов WiMAX MIMO по стандарту IEEE 802.16e-2005	R & S <sup>®</sup> FSQ-K94	1308.9770.02
ПО для анализа нисходящих сигналов EUTRA/LTE FDD	R & S <sup>®</sup> FSQ-K100	1308.9006.02
ПО для анализа восходящих сигналов EUTRA/LTE FDD	R & S <sup>®</sup> FSQ-K101	1308.9058.02
ПО для анализа нисходящих MIMO-сигналов EUTRA/LTE (требуется R & S <sup>®</sup> FSQ-K100)	R & S <sup>®</sup> FSQ-K102	1309.9000.02
Анализ восходящих MIMO-сигналов EUTRA/LTE (Требуется FSQ-K101 или FSQ-K105)	R & S <sup>®</sup> FSQ-K103	1309.9097.02
ПО для анализа нисходящих сигналов EUTRA/LTE TDD	R & S <sup>®</sup> FSQ-K104	1309.9422.02
ПО для анализа восходящих сигналов EUTRA/LTE TDD	R & S <sup>®</sup> FSQ-K105	1309.9516.02
Анализ сигналов TETRA (выпуск 2)	R & S <sup>®</sup> FSQ-K110	1309.9668.02
Измерение параметров сигнала TETRA/TEDS для анализатора R & S <sup>®</sup> FSU / R & S <sup>®</sup> FSQ		
<b>ПО для анализа сигналов на внешнем ПК</b>		
ПО для векторного анализа сигналов OFDM с помощью анализатора сигналов R & S <sup>®</sup> FSQ FSG, FSV или FSUP	R & S <sup>®</sup> FS-K96	1310.0202.06
ПО для векторного анализа сигналов OFDM с помощью ПК	R & S <sup>®</sup> FS-K96PC	1310.0219.06
Модернизация опции FS-K96 до FS-K96PC	R & S <sup>®</sup> FS-K96U	1310.0225.06
ПО для анализа искажений	R & S <sup>®</sup> FS-K130PC	1310.0090.06
<b>Принадлежности</b>		
Модуль цифрового сигнального интерфейса	R & S <sup>®</sup> EX-IQ-Box	1409.5505.04
Блок когерентности для измерений фазовой когерентности (включает управляющее ПО R & S <sup>®</sup> FS-Z10)	R & S <sup>®</sup> FS-Z10	1171.6509.02
<b>Внешние гармонические смесители (для R &amp; S<sup>®</sup>FSQ26/FSQ40 с опцией FSU-B21)</b>		
Гармонический смеситель от 40 ГГц до 60 ГГц	R & S <sup>®</sup> FS-Z60	1089.0799.02
Гармонический смеситель от 50 ГГц до 75 ГГц	R & S <sup>®</sup> FS-Z75	1048.0271.02
Гармонический смеситель от 60 ГГц до 90 ГГц	R & S <sup>®</sup> FS-Z90	1048.0371.02
Гармонический смеситель от 75 ГГц до 110 ГГц	R & S <sup>®</sup> FS-Z110	1048.0471.02

## 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

### 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
- ▮ Высококачественный 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 изменениях температуры
- ▮ Простота управления всеми функциями
- ▮ Сопоставление параметров с национальными стандартами; документируемая процедура калибровки
- ▮ Опорный генератор 50 МГц для регулировки датчиков мощности
- ▮ Отдельный вход звуковой частоты



- ▮ Дистанционное управление всеми функциями по шине IEC/IEEE
- ▮ Измерительный приемник R & S®FSMR способен калибровать все наиболее важные параметры генераторов сигналов:
- ▮ Точность установки выходного уровня до -130 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: $1 \times 10^{-7}$ /год, дополнительно $2 \times 10^{-9}$ /год			
Относительный уровень, линейность	0,015 дБ + 0,005 дБ на 10 дБ			
<b>Измерение амплитудной модуляции</b>				
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%			
<b>Измерение частотной модуляции</b>				
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%			
<b>Измерение фазовой модуляции</b>				
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%			
<b>Аудиоизмерения</b>				
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			
<b>Анализатор спектра</b>				
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			
<b>Подавление зеркальной частоты</b>				
f < 3,6 ГГц	тип. 110 дБ			
f > 3,6 ГГц	-			
f > 3,6 ГГц, с опцией R & S®FSMR-B2	-			
<b>Рекомендуемые конфигурации</b>				
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

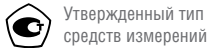
Наименование	Тип устройства	Код заказа	Примечания
Измерительный приемник от 20 Гц до 3,6 ГГц	R & S®FSMR3	1313.9200.03	
Измерительный приемник от 20 Гц до 26,5 ГГц	R & S®FSMR26	1313.9200.26	
Измерительный приемник от 20 Гц до 43 ГГц	R & S®FSMR43	1313.9200.43	
Измерительный приемник от 20 Гц до 50 ГГц	R & S®FSMR50	1313.9200.50	
<b>Опции</b>			
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	
<b>Дополнительные опции</b>			
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

### 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. Также анализатор R & S®FSUP может выступать в роли сверхмалозумящего 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 AM

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 (AM/ЧМ/ФМ)

### Краткие технические характеристики

<b>Режимы измерения</b>	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 <sup>®</sup> 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 отстройек 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 ≤10 × отстройка от несущей, макс. 1 кГц. С опцией снижения фазового шума R & S <sup>®</sup> FSUP-B60 и опцией для расширенной корреляции R & S <sup>®</sup> FSUP-B61.	
Номинальные значения	
Отстройка от несущей	Входная частота, значения в дБн (1 Гц)
	R & S <sup>®</sup> FSUP26/50
	R & S <sup>®</sup> 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 -167 -161 -155

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 <sub>макс</sub> = 20 мА Порты постоянного напряжения U = (0...12) В, I <sub>макс</sub> = 500 мА Дополнительный порт U = (-10...0) В, I <sub>мин</sub> = -500 мА
Погрешность измерения напряжения питания	< ±(0,004×U + 5 мВ)
Погрешность измерения потребляемого тока	< ±(0,02×I + 2 мА) для настраиваемых портов < ±(0,02×I + 5 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	< ±(0,03×ΔF + 15 Гц) в диапазоне частот до 1 ГГц < ±(0,03×ΔF + 65 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	< ±0,2 дБ
Погрешность измерения	< ±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
<b>Принадлежности в комплекте</b>		
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)		

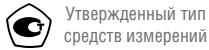
## Опции

Наименование	Тип устройства	Код заказа	Возможность дооснащения	Примечания
<b>Аппаратные опции</b>				
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	R & S®FSUP-B61	1305.2500.26 / 1305.2500.23 / 1305.2500.50		
Код заказа 1305.2500.50 для R & S®FSUP50, не для R & S®FSUP26, требует R & S®FSUP-B60				

Наименование	Тип устройства	Код заказа	Возможность дооснащения	Примечания
<b>Программные опции</b>				
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®FSUP26: начиная с серийного номера 100068 R & S®FSUP50: начиная с серийного номера 100013	R & S®FSQ-K70	1161.8038.02		
<b>Внешние гармонические смесители (для R &amp; SFSUP26/FSUP50 с опцией FSU-B21)</b>				
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		

## Анализатор R & S®EVS300 ILS/VOR

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



Утвержденный тип средств измерений

### 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, глиссадных и маркерных радиомаяков
- | Параллельные измерения курсовых и глиссадных 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



2

### Анализ двухчастотных систем ILS

- | Совместный или раздельный 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 наземных, 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.

### Режим долговременных измерений

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

### Характерные особенности

- | Высококонтрастный цветной ЖК-дисплей (16,4 см)
- | Широкий диапазон рабочих температур от  $-10^{\circ}\text{C}$  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 <sup>®</sup> EVS-K1)	от 70 до 350 МГц
Разрешение по частоте	100 Гц
Температурный дрейф (от -10°C до +55°C)	1×10 <sup>-6</sup>
Уровень	
Диапазон отображения <sup>1)</sup> (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% <sup>2)</sup>	≤0,5 %
Девияция голос/идентификатор	≤1,0 %
ЗЧ, девияция 90/150 Гц ± 5Гц <sup>2)</sup>	≤0,05 Гц
ЗЧ, девияция 1020 Гц ± 50Гц <sup>2)</sup>	≤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% <sup>2)</sup>	≤0,5 %
ID-тона 1020 Гц ± 2% <sup>2)</sup>	≤1,0 %
ЗЧ, девияция	
400/1300/3000 Гц ± 50 Гц <sup>2)</sup>	≤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% <sup>2)</sup>	≤0,5 %
Девияция голос/идентификатор	≤1,0 %
Девияция искажений АМ	≤1,0 %
Звуковая частота	
Девияция 30 Гц ± 3 Гц <sup>2)</sup>	≤0,03 Гц
Девияция 1020 Гц ± 50 Гц <sup>2)</sup>	≤5,0 Гц
Девияция 9960 Гц ± 100 Гц <sup>2)</sup>	≤0,5 Гц
Девияция ЧМ	≤0,1 Гц ±0,5% от показаний
Сканирование по частоте (опция R & S <sup>®</sup> EVS-K1)	
Диапазон частот	от 70 до 350 МГц
Начальная/конечная частота или центральная частота/полоса обзора	выбирается пользователем в диапазоне от 70 до 350 МГц
Полосы разрешения	1/3/10/30 кГц
Входы и выходы (на передней панели)	
Вход ВЧ	разъем N, 50 Ом
Выход ЗЧ	гнездо 3,5 мм
USB	Двойной разъем USB (флэш-диск и т.п.)
Источник питания антенны	выход для питания и дистанционного управления активными антеннами
Входы и выходы (на задней панели)	
Интерфейс дистанционного управления	RS-232-C, 9-контактный разъем D-Sub
Интерфейс GPS/GSM (опции R & S <sup>®</sup> EVS-B2 и R & S <sup>®</sup> 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 °С
Диапазон температур хранения	от -35 до +70 °С
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 <sup>®</sup> EVS-B3)	Аккумулятор NiMH
Время непрерывной работы (при температуре от 10 °С до 45 °С)	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

<sup>1)</sup> В случае перегрузки сигнала, лежащего внутри диапазона или вне диапазона, индицируется состояние перегрузки

<sup>2)</sup> Максимальный дрейф частоты модулирующего сигнала

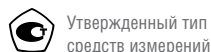
## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор ILS/VOR	R & S <sup>®</sup> EVS300	3544.4005.02
Аппаратные опции		
Второй модуль обработки сигнала	R & S <sup>®</sup> EVS-B1	5200.6625.02
GSM-модем	R & S <sup>®</sup> EVS-B2	5200.6631.02
Батарея аккумуляторов	R & S <sup>®</sup> EVS-B3	5200.8240.02
Программные опции		
Сканирование по частоте	R & S <sup>®</sup> EVS-K1	5200.6554.00
Режим GPS	R & S <sup>®</sup> EVS-K2	5200.6548.00

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Режим CRS/CLS	R & S <sup>®</sup> EVS-K3	5200.9082.00
Режим быстрого преобразования Фурье	R & S <sup>®</sup> EVS-K4	5201.5922.00
Поддержка датчиков мощности Rohde & Schwarz	R & S <sup>®</sup> EVS-K5	5201.8644.02
Измерение модуляции DME	R & S <sup>®</sup> EVS-K6	5201.8650.02
Режим осциллографа	R & S <sup>®</sup> EVS-K7	5201.8667.02
Пакет опций «EVS-K5 + EVS-K6»	R & S <sup>®</sup> EVS-K8	5201.8696.02
Режим GBAS	R & S <sup>®</sup> EVS-K9	5202.8154.02

## Анализатор спектра HMS1000/1010/3000/3010

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



Утвержденный тип  
средств измерений

### Краткое описание

Анализаторы спектра фирмы HAMEG обеспечивают анализ в диапазоне частот до 3 ГГц и широкий динамический диапазон; для измерений передаточных характеристик имеются приборы с удобным в работе следящим генератором (СГ). Встроенные интерфейсы для быстрой передачи данных с внешнего ПК (программное обеспечение в комплекте), с функциями предварительных испытаний на ЭМС, а также доступ к широкому спектру дополнительных принадлежностей (например, пробники ближнего поля для различных измерительных задач) делает анализаторы спектра фирмы HAMEG идеальным «партнером» для многих приложений, включая испытания на ЭМС и измерения в таких системах беспроводной связи, как UMTS, GSM, TETRA, DVBT, Bluetooth, WLAN и т.д.

### Основные свойства

- | Диапазон частот от 100 кГц до 3 ГГц
- | Следящий генератор (СГ) HMS3010 от -20 до 0 дБмВт
- | Диапазон измерения амплитуды от -114 до +20 дБмВт
- Средний уровень собственных шумов (DANL) -135 дБмВт с опцией предусилителя HO3011



2

- | Время развертки от 20 мс до 1000 с
- | Полоса разрешения от 100 Гц до 1 МГц с кратностью шага 1–3, 200 кГц (-3 дБ); дополнительно 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц (-6 дБ)
- | Фазовый шум <-100 дБн/Гц (отстройка 100 кГц)
- | Полоса видеофильтра от 10 Гц до 1 МГц с кратностью шага 1–3
- | Встроенный АМ- и ЧМ-демодулятор (наушники и встроенный громкоговоритель)
- | Детекторы: авто-, минимально-, максимально-пиковый, отсчетов, среднеквадратического значения, квазипиковый
- | 8 маркеров с дельта-маркером, различные пиковые функции
- | ЖК-дисплей высокой четкости (TFT), 16,5 см, разрешение VGA, выход DVI
- | 3 x USB-выхода для съемного носителя данных, принтера и дистанционного управления, опционально IEEE-488 (GPIB) или Ethernet/USB



Анализатор спектра HMS1000 (1 ГГц)  
без следящего генератора



Набор пробников ближнего поля  
HZ550L (3 ГГц)



Блок измерения KCBH HZ547

Анализатор спектра HMS1000, HMS1010 (1 ГГц) (с СГ) (Анализатор спектра HMS3000, HMS3010 (3 ГГц) (с СГ))  
 Все данные действительны при температуре 23°C после 30 минутного прогрева

2

Частотные характеристики	
<b>Диапазон частот:</b>	
HMS1000, HMS1010	100 кГц...1,6 ГГц
HMS3000, HMS3010	100 кГц...3 ГГц
<b>Температурная стабильность:</b>	$\pm 2 \times 10^{-6}$ (0...30°C)
<b>Погрешность опорного генератора:</b>	$\pm 1 \times 10^{-6}$ (за год)
<b>Частотомер (с версии ПО 2.0):</b>	
<b>Разрешение</b>	1 Гц
<b>Погрешность</b>	$\pm$ (частота х погрешность опорной частоты)
<b>Диапазон установки полосы обзора:</b>	
HMS1000, HMS1010	0 Гц (нулевая полоса обзора), 1 кГц...1,6 ГГц
HMS3000, HMS3010	0 Гц (нулевая полоса обзора), 100 Гц...3 ГГц
<b>Спектральная чистота, фазовый шум SSB:</b>	
<b>отстройка 30 кГц</b> (500 МГц, +20...30°C)	<-85 дБн/Гц
<b>отстройка 100 кГц</b> (500 МГц, +20...30°C)	<-100 дБн/Гц
<b>отстройка 1 МГц</b> (500 МГц, +20...30°C)	<-120 дБн/Гц
<b>Время развертки:</b>	
<b>Полоса обзора = 0 Гц</b>	20 мс...100 с
<b>Полоса обзора &gt; 0 Гц</b>	20 мс...1000 с, мин. 20 мс/600 МГц
<b>Полосы пропускания (-3 дБ):</b>	
HMS1000, HMS1010	1 кГц...1 МГц с шагом 1-3, 200 кГц
HMS3000, HMS3010	100 Гц...1 МГц с шагом 1-3, 200 кГц
<b>Погрешность установки полос пропускания:</b>	
$\leq 300$ кГц	тип. $\pm 5\%$
1 МГц	тип. $\pm 10\%$
<b>Полосы пропускания (-6 дБ):</b>	
HMS1000, HMS1010	9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
HMS3000, HMS3010	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
<b>Полосы видеофильтра:</b>	
	10 Гц...1 МГц с кратностью шага 1-3

Амплитудные характеристики	
<b>Отображаемый диапазон:</b>	от среднего уровня собственных шумов до +20 дБмВт
<b>Диапазон измерений:</b>	тип. -114...+20 дБмВт
<b>Макс. допустимый уровень пост. напряжения на ВЧ-входе:</b>	80 В
<b>Максимальная мощность на ВЧ-входе:</b>	20 дБмВт, 30 дБмВт на $\leq 3$ минуты
<b>Диапазон, свободный от интермодуляционных искажений:</b>	
Интермодуляционные искажения при сигнале на смесителе 2 x -20 дБмВт (опорн. уровень -10 дБмВт)	тип. 66 дБ (+13 дБмВт TOI (точка пересечения третьего порядка))
(расст. между сигналами $\leq 2$ МГц)	тип. 60 дБ (+10 дБмВт TOI)
(расст. между сигналами >2 МГц)	тип. 66 дБ (тип. +13 дБмВт TOI)
<b>DANL (средний уровень собственных шумов):</b>	
(RBW 1 кГц, VBW 10 Гц, опорный уровень $\leq -30$ дБмВт 10 МГц...1 ГГц на 3 ГГц)	-105 дБмВт, тип. -114 дБмВт
с предусилителем	HMS1000/1010: -125 дБмВт (RBW 1 кГц) HMS3000/3010: -135 дБмВт (RBW 100 Гц)
<b>Собственные паразитные составляющие:</b>	
(оп. уровень $\leq -20$ дБмВт, f >30 МГц, RBW $\leq 100$ кГц)	<-80 дБмВт
<b>Входные паразитные составляющие:</b>	
(ур. смесит. $\leq -40$ дБмВт, отстройка >1 МГц)	тип. -70 дБн, -55 дБн (2...3 ГГц)
<b>Гармонические искажения</b>	
(ур. смесит. -40 дБмВт):	тип. -60 дБн
<b>Отображение уровня:</b>	
<b>Опорный уровень</b>	-80...+20 дБмВт с шагом 1 дБ
<b>Отображ. диапазон</b>	100 дБ, 50 дБ, 20 дБ, 10 дБ, линейный
<b>Логарифмич. масштаб</b>	дБмВт, дБмкВ, дБмВ
<b>Линейный масштаб</b>	Процент от оп. уровня (с версии ПО 2.0)
<b>Измеренные кривые:</b>	1 кривая и 1 кривая из памяти
<b>Математические операции над кривыми:</b>	A-B (кривая – сохраненная кривая), B-A
<b>Детекторы:</b>	Авто-, мин.-, макс.-пиковый, отсчетов, СКЗ, среднего значения, квазипиковый
<b>Погрешность измерения уровня:</b>	<1,5 дБ, тип. 0,5 дБ
(от оп. уровня до оп. уровня - 50 дБ, 20...30°C)	

Маркер/дельта-маркер	
<b>Количество маркеров:</b>	8
<b>Маркерные функции:</b>	пиковый уровень, след. пик, минимум, центральная частота = частота маркера, частота, опорный уровень = уровень маркера, все маркеры - на пики
<b>Виды маркеров:</b>	обычный (уровень, лин. и лог.), дельта-маркер, шумовой маркер, частотомер (с версии ПО 2.0)

Входы/Выходы	
<b>ВЧ-вход</b>	гнездо N-типа
<b>Входной импеданс:</b>	50 Ом
<b>КСВН (10 МГц...1 ГГц/3 ГГц):</b>	тип. <1,5
<b>Выход следящего генератора (СГ):</b>	
<b>(HMS1010/HMS3010)</b>	гнездо N-типа
<b>Выходной импеданс:</b>	50 Ом
<b>Диапазон частот:</b>	5 МГц...1 ГГц [3 ГГц]
<b>Выходной уровень:</b>	-20...0 дБмВт, с шагом 1 дБ
<b>Вход сигнала запуска и внешней оп. частоты:</b>	гнездо BNC, выбираемое
<b>Напряжение запуска</b>	TTL
<b>Опорная частота</b>	10 МГц
<b>Опорный уровень (50 Ом)</b>	10 дБмВт
<b>Напряжение питания для пробников поля:</b>	6 В пост. тока, макс. 100 мА (DIN-разъем, 2,5 мм)
<b>Аудиовыход (наушники):</b>	3,5 мм DIN-разъем
<b>Демодуляция</b>	AM и ЧМ (встроенный громкоговоритель)

Прочие параметры	
<b>Дисплей:</b>	Цветной TFT-дисплей 16,5 см (6,5")
<b>Сохранение/вызов из памяти:</b>	10 наборов настроек прибора
<b>Режим запуска:</b>	ждущий, по видеосигналу (с версии ПО 2.0), однократный, внешний
<b>Интерфейсы:</b>	Сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (H0720), USB-носитель (передняя панель), USB-принтер (задняя панель), DVI-D для внешнего монитора
<b>Питание:</b>	105...253 В, 50/60 Гц, CAT II
<b>Потребляемая мощность:</b>	макс. 40 Вт при 230 В, 50 Гц
<b>Степень защиты:</b>	Класс безопасности I (EN61010-1)
<b>Диапазон рабочих температур:</b>	+5...+40°C
<b>Диапазон температур хранения:</b>	-20...+70°C
<b>Отн. влажность:</b>	5...80% (без конденсации)
<b>Габариты (Ш x В x Г):</b>	285 x 175 x 220 мм
<b>Масса:</b>	3,6 кг

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства
Анализатор спектра без следящего генератора (1,6 ГГц)	R & S®HMS1000
Анализатор спектра со следящим генератором (1,6 ГГц)	R & S®HMS1010
Анализатор спектра без следящего генератора (3 ГГц)	R & S®HMS3000
Анализатор спектра со следящим генератором (3 ГГц)	R & S®HMS3010
<b>Принадлежности в комплекте:</b> шнур питания, руководство по эксплуатации, компакт-диск, соединитель-переходник HZ21, N-штырь с гнездом BNC (2x HMS1010/3010)	
<b>Рекомендуемые принадлежности:</b>	
Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB	R & S®H0730
Интерфейс IEEE-488 (GPIB), с гальванической изоляцией	R & S®H0740
Предусилитель, DANL -135 дБмВт (RBW 100 Гц)	R & S®H03011
Интерфейсный кабель (USB), 1,8 м	R & S®HZ13
Интерфейсный кабель (последовательный), 1:1	R & S®HZ14
Переходник BNC-штекерная 4 мм штырь	R & S®HZ20
Измерительный кабель, 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м	R & S®HZ33
Измерительный кабель, 50 Ом, BNC/BNC, 1 м	R & S®HZ34
Комплект для монтажа в 19"-стойку, 4U	R & S®HZ46
Кабель GPIB, 2 м	R & S®HZ72
Чехол для защиты и транспортировки прибора	R & S®HZ99
Вставляемая антенна с разъемом BNC	R & S®HZ520
Оконечная нагрузка 50 Ом, N-типа	R & S®HZ525
Набор пробников ближнего поля для анализа ЭМП, 1 ГГц	R & S®HZ530
Набор пробников ближнего поля для анализа ЭМС, 3 ГГц	R & S®HZ540/550
Набор пробников ближнего поля для анализа ЭМС, 3 ГГц	R & S®HZ540L/550L
КСВН-мост (3 ГГц) для HMS1010, HMS3010	R & S®HZ547
Ограничитель кратковременных помех	R & S®HZ560
Преобразователь 75/50 Ом	R & S®HZ575
Активный пробник, 1 ГГц (0,9 пФ, 1 МОм, с набором принадлежностей)	R & S®HZ030

## 6½-разрядный прецизионный мультиметр HM8112-3

3

Утвержденный тип средств измерений



### Краткое описание

Испытательные станции на производстве и автоматизированные процедуры испытания в лабораториях являются идеальными областями применения для программируемых измерительных приборов серии 8100 от HAMEG Instruments. Благодаря интерфейсу IEEE-488 (GPIB), USB или RS-232 они легко интегрируются в разнообразные измерительные системы. В сочетании с другими программируемыми устройствами от HAMEG можно с легкостью создавать недорогие высокопроизводительные измерительные системы. Конечно же, с любым из приборов можно работать вручную и использовать в лаборатории.

6½-разрядный прецизионный мультиметр HM8112-3 является производителем высокоточным измерительным прибором для конструкторских и научно-исследовательских лабораторий, промышленных предприятий, университетов, опытно-конструкторских производств и сервисных центров.

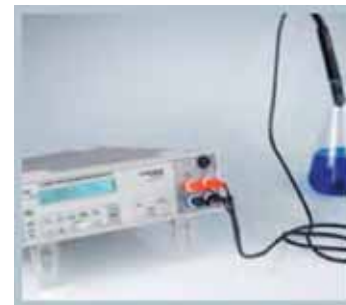
- | 6½-разрядный дисплей (1200000 отсчетов)
- | Разрешение: 100 нВ, 100 пА, 100 мкОм, 0,01 °C/F
- | Погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,003 %
- | 2-проводные/4-проводные измерения
- | Регулируемые интервалы измерений 0,1...60 с
- | До 100 измерений в секунду с передачей на компьютер
- | Измерение истинного среднеквадратического значения, режимы переменного или постоянного тока
- | Математические функции: контроль пределов, минимальное/максимальное, среднее значение и смещение
- | Измерение температуры при помощи платиновых (PT100/PT1000) и никелевых датчиков (K-типа и J-типа)
- | Внутренняя регистрация данных до 32 000 показаний
- | Коррекция смещения
- | Гальванически развязанный сдвоенный интерфейс USB/RS-232, опционально IEEE-488 (GPIB)
- | Опционально: коммутатор каналов измерения (8+1 каналов, 2- и 4-проводных)



HM8112-3S: мультиметр с встроенным коммутатором каналов измерения (8+1 каналов, 2- и 4-проводных)



HZ42: комплект для монтажа в 19"-стойку, 2RU



Высокоточные измерения температуры с помощью термодатчика

6½-разрядный прецизионный мультиметр HM8112-3  
Все данные действительны при температуре 23°C после 30 минутного прогрева

### Краткие технические характеристики

Измерение напряжения постоянного тока			
Диапазоны измерения:	0,1 В; 1 В; 10 В; 100 В; 600 В		
Входное сопротивление:	>1 ГОм		
0,1 В, 1 В:	10 МОм		
10...600 В:			
Погрешность:	Значения приведены в ±(% от показаний (пок.) + % от всей шкалы (в. ш.))		
Диапазон	1 год; % пок.	23 °C ±2 °C % в.ш.	Темп. коэффициент/°C 10...21 °C +25...40 °C
0,1 В	0,005	0,0006	0,0008
1,0 В	0,003	0,0006	0,0008

10,0 В	0,003	0,0006	0,0008
100,0 В	0,003	0,0006	0,0008
600,0 В	0,004	0,0006	0,0008
Время интегрирования:	0,1 с	1...60 с	
Диапазон индикации:	120000 цифр. отсчетов	1200000 цифр. отсчетов	
Диапазон 600 В:	60000 цифр. отсчетов	600000 цифр. отсчетов	
Разрешение:	1 мкВ	100 нВ	
Нулевая точка			
Температурный дрейф:	не хуже, чем 0,3 мкВ/°C		
Долговременная нестабильность:	не хуже, чем 3 мкВ за 90 дней		

Измерение напряжения переменного тока	
<b>Диапазоны измерения:</b>	0,1 В; 1 В; 10 В; 100 В; 600 В
<b>Метод измерения:</b>	Истинное среднеквадратическое значение со связью по пост. или перем. току (кроме диапазона 0,1 В)
<b>Входное сопротивление:</b> 0,1 В, 1 В: 10...600 В:	1 ГОм II <60 пФ 10 МОм II <60 пФ
<b>Время установления:</b>	1,5 с в пределах 0,1 % от показаний
<b>Погрешность:</b>	Для синусоидальных сигналов >5 % от всей шкалы

Значения приведены в процентах ±(% от показаний + % от всей шкалы); 23 °C ±2 °C за 1 год

Диапазон	20 Гц...1 кГц	1...10 кГц	10...50 кГц	50...100 кГц	100...300 кГц
0,1 В	0,1+0,08	5+0,5 (5 кГц)			
1,0 В	0,08+0,08	0,15+0,08	0,3+0,1	0,8+0,15	7+0,15
10,0 В	0,08+0,08	0,1+0,08	0,3+0,1	0,8+0,15	4+0,15
100,0 В	0,08+0,08	0,1+0,08	0,3+0,1	0,8+0,15	
600,0 В	0,08+0,08	0,1+0,08			

Температурный коэффициент 10...21°C и 25...40°C; (% пок. + % в. ш.)		
при 20 Гц...10 кГц:	0,01 + 0,008	
при 10...100 кГц:	0,08 + 0,01	
<b>Пик-фактор:</b>	7:1 (макс. 5х диапазон)	
<b>Время интегрирования:</b>	0,1 с 1...60 с	
<b>Диапазон индикации:</b> Диапазон 600 В:	120000 цифр. отсчетов 60000 цифр. отсчетов	1200000 цифр. отсчетов 600000 цифр. отсчетов
<b>Разрешение:</b>	1 мкВ 100 нВ	
<b>Защита от перегрузки:</b>		
<b>(V/Ω-Н к V/Ω-LO) и корпусу:</b>		
<b>Измерительные диапазоны:</b> Непрерывно	Все 850 В <sub>пик</sub> или 600 В <sub>пост</sub>	
<b>Максимальное входное напряжение LOW по отношению к корпусу / защитному заземлению:</b>	250 В <sub>эфф</sub> при макс. 60 Гц или 250 В <sub>пост</sub>	

Измерение силы постоянного/переменного тока			
<b>Диапазоны измерения:</b>	100 мкА; 1 мА; 10 мА; 100 мА; 1 А		
<b>Время интегрирования:</b>	0,1 с 1...60 с		
<b>Диапазоны индикации:</b> Диапазон 1 А:	120000 цифр. отсчетов 100000 цифр. отсчетов	1200000 цифр. отсчетов 1000000 цифр. отсчетов	
<b>Разрешение:</b>	1 нА 100 пА		
<b>Погрешность:</b> (1 год; 23 °C ±2 °C)	0 Гц 0,02 + 0,002	45 Гц...1 кГц 0,1 + 0,08	1...5 кГц 0,2 + 0,08
<b>Температурный коэффициент/°C:</b> (% пок. + % в.ш.)	10...21 °C 0,002+ 0,001	25...40 °C 0,01+ 0,01	
<b>Напряжение:</b>	<600 мВ...1,5 В		
<b>Время установления:</b>	1,5 с в пределах 0,1 % от показаний		
<b>Пик-фактор:</b>	7:1 (макс. 5 х диапазон)		
<b>Защита входа:</b>	Плавкий предохранитель, FF, 1 А, 250 В		

Измерение электрического сопротивления				
<b>Диапазоны измерения:</b>	100 Ом, 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм, 1 МОм, 10 МОм			
<b>Время интегрирования:</b>	0,1 с 1...60 с			
<b>Диапазоны индикации:</b>	120000 цифр. отсчетов 1200000 цифр. отсчетов			
<b>Разрешение:</b>	1 мОм 100 мкОм			
<b>Погрешность:</b>	Значения приведены в ±(% от показаний (пок.) + % от всей шкалы (в.ш.))			
	<b>1 год; % пок.</b>	<b>23 °C ±2 °C % в.ш.</b>	<b>Температ. коэффициент/°C</b>	
<b>Диапазон</b>			<b>10...21 °C</b>	<b>25...40 °C</b>
100 Ом	0,005	0,0015	0,0008	0,0008
1 кОм	0,005	0,001	0,0008	0,0008
10 кОм	0,005	0,001	0,0008	0,0008
100 кОм	0,005	0,001	0,0008	0,0008
1 МОм	0,05	0,002	0,002	0,002
10 МОм	0,5	0,02	0,01	0,01
<b>Измерительный ток:</b>		Диапазон 100 Ом, 1 кОм 10 кОм 100 кОм 1 МОм 10 МОм	Ток 1 мА 100 мкА 10 мкА 1 мкА 100 нА	
<b>Макс. измеряемое напряжение:</b>	приблиз. 3 В			
<b>Защита от перегрузки:</b>	250 В <sub>пик</sub>			

Измерение температуры	
<b>РТ100/РТ1000 (EN60751):</b>	2- и 4-проводное измерение
<b>Диапазон:</b>	-200...+800 °C
<b>Разрешение:</b>	0,01 °C; измерительный ток 1 мА
<b>Погрешность:</b>	±(0,05 % пок. + интервал допуска датчика + 0,08 К)
<b>Температурный коэффициент</b> 10...21 °C и 25...40 °C:	<0,0018 °C/°C
<b>NiCr-Ni (К-типа)</b>	
Диапазон:	-270...+1,372 °C
Разрешение:	0,1 °C
Погрешность:	±(0,7 % пок. + 0,3 К)
<b>NiCr-Ni (J-типа)</b>	
Диапазон:	-210...+1,200 °C
Разрешение:	0,1 °C
Погрешность:	±(0,7 % пок. + 0,3 К)

Измерение частоты и периода	
<b>Диапазон:</b>	1 Гц...100 кГц
<b>Разрешение:</b>	0,00001...1 Гц
<b>Погрешность:</b>	0,05 % от показания
<b>Время измерения:</b>	1...2 с

Интерфейс	
<b>Интерфейс:</b>	SB/RS-232 (H0820), IEEE-488 (опция)
<b>Функции:</b>	Управление/передача данных
<b>Входные параметры:</b>	Функция, диапазон, время интегрирования, команда запуска
<b>Выходные параметры:</b>	Результаты измерений, функция, диапазон, время интегрирования (10 мс...60 с)

Прочие характеристики	
<b>Время на смену диапазона или функции измерения</b>	приблиз. 125 мс для напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, сопротивления; приблиз. 1 с для напряжения переменного тока, силы переменного тока
<b>Память:</b>	30000 показаний /128 кбайт
<b>Степень защиты:</b>	Класс безопасности I (EN 61010)
<b>Питание:</b>	105...254 В~; 50/60 Гц, CAT II
<b>Потребляемая мощность:</b>	приблиз. 8 Вт
<b>Диапазон рабочих температур:</b>	+5...+40 °C
<b>Диапазон температур хранения:</b>	-20...+70 °C
<b>Отн. влажность:</b>	5...80 % (без конденсации)
<b>Габариты (Ш x В x Г):</b>	285 x 75 x 365 мм
<b>Масса:</b>	приблиз. 3 кг

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства
6½-разрядный прецизионный мультиметр	HM8112-3
<b>Принадлежности в комплекте:</b> шнур питания, руководство по эксплуатации, измерительные ПВХ-провода (HZ15), интерфейсный кабель (HZ14)	
<b>Рекомендуемые принадлежности:</b>	
Коммутатор каналов измерения (заводская установка) в виде модели HM8112-3S	HO112
Интерфейс IEEE-488 (GPIB) (с гальванической развязкой)	HO880
5 х силиконовый измерительный провод (черный)	HZ10S
5 х силиконовый измерительный провод (красный)	HZ10R
5 х силиконовый измерительный провод (синий)	HZ10B
Интерфейсный кабель (USB), 1,8 м	HZ13
Измерительный кабель, 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м	HZ33
Измерительный кабель, 50 Ом, BNC/BNC, 1 м	HZ34
Комплект для монтажа в 19"-стойку, 2U	HZ42
Кабель GPIB, 2 м	HZ72
Температурный датчик	HZ887

## Программируемый частотомер HM8123

Диапазон частот от 0 до 3 ГГц

4



Утвержденный тип  
средств измерений



### Краткое описание

Испытательные станции на производстве и автоматизированные процедуры испытания в лабораториях являются идеальными областями применения для программируемых измерительных приборов серии 8100 от HAMEG Instruments. Благодаря интерфейсу IEEE-488 (GPIB), USB или RS-232 они легко интегрируются в разнообразные измерительные системы. В сочетании с другими программируемыми устройствами от HAMEG можно с легкостью создавать недорогие высокопроизводительные измерительные системы. Конечно же, с любым из приборов можно работать вручную и использовать в лаборатории.

Универсальный частотомер HM8123 до 3 ГГц, является производителем высокоточным измерительным прибором для конструкторских и научно-исследовательских лабораторий, промышленных предприятий, университетов, опытно-конструкторских производств и сервисных центров.

### Основные свойства

- | Диапазон частот 0 Гц...3 ГГц
- | 2 измерительных входа 0...200 МГц, 1 измерительный вход 100 МГц...3 ГГц
- | Вход A/B: входной импеданс 1 МОм/50 Ом (переключаемый), чувствительность 25 мВ
- | Вход C: входной импеданс 50 Ом, чувствительность 30 мВ
- | Опорный генератор с частотой 400 МГц со стабильностью  $0,5 \times 10^{-6}$
- | 10-разрядное разрешение при времени измерения 10 с
- | 9 функций измерения, внешняя синхронизация и запуск
- | Вход внешнего сигнала опорной частоты (10 МГц)
- | Стандартная модель: термокомпенсированный генератор (температурная стабильность:  $\pm 0,5 \times 10^{-6}$ )  
Опционально: термостатированный генератор (температурная стабильность:  $\pm 1 \times 10^{-8}$ )
- | Интуитивно понятное управление одним нажатием кнопки – прямой выбор для каждой функции
- | Гальванически развязанный двойной интерфейс USB/RS-232, опционально IEEE-488 (GPIB)



*HZ33, HZ34:  
измерительный кабель BNC/BNC*



*HZ42: комплект для монтажа  
в 19"-стойку, 2RU*



*HZ20: переходник  
BNC-штекерное 4 мм гнездо*

Программируемый частотомер NM8123 (3 ГГц)  
 Все данные действительны при температуре 23°C после 30 минутного прогрева

## Краткие технические характеристики

Входные характеристики (входы А и В)		
<b>Разъем:</b>	гнездо BNC	
<b>Диапазон частот:</b>	(связь по пост. току) (1 МОм, связь по перем. току) (50 Ом, связь по перем. току)	
0...200 МГц		
10 Гц...200 МГц		
500 кГц...200 МГц		
<b>Входной импеданс:</b>	1 МОм    30 пФ или 50 Ом (переключаемый)	
<b>Ослабление:</b>	1:1, 1:10, 1:100 (выбираемое)	
<b>Чувствительность: (обычный запуск)</b>		
0...80 МГц	25 мВ (синус.), 80 мВ (импульсн. размах)	
80...200 МГц	65 мВ (синус.)	
20 Гц...80 МГц	50 мВ (синус., автозапуск)	
<b>Запуск триггера (программируемый через кодер или ПО)</b>		
<b>Ослабление:</b>	Уровень запуска:	<b>Разрешение:</b>
1:1	0...±2 В	1 мВ
1:10	0...±20 В	10 мВ
1:100	0...±200 В	100 мВ
<b>Макс. входное напряжение:</b>		
<b>Вход 1 МОм:</b>	250 В (пост. составл. + пик перем. тока) при 0...440 Гц снижение до 8 В на 1 МГц	
<b>Вход 50 Ом:</b>	5 В	
<b>Минимальная длительность импульса:</b>	<5 нс для одиночного импульса	
<b>Входной шум:</b>	100 мкВ (тип.)	
<b>Автозапуск (сигнал подаётся через конденсаторы):</b>	момент запуска: 50 % от значения размаха	
<b>Фронт запуска:</b>	нарастающий или спадающий	
<b>Фильтр:</b>	ФНЧ, 100 кГц (переключаемый)	

Входные характеристики (вход С)	
<b>Разъем:</b>	гнездо SMA
<b>Диапазон частот:</b>	100 МГц...3 ГГц
<b>Входная чувствительность:</b>	до 1 ГГц: 30 мВ (тип. 20 мВ) 1...3 ГГц: 100 мВ (тип. 80 мВ)
<b>Входной импеданс:</b>	ном. 50 Ом
<b>Макс. входное напряжение:</b>	5 В (пост. составл. + пик перем. тока)

Входные характеристики			
	Внешний сброс	Опорн. знач.	Строб/готовн.
<b>Входной импеданс:</b>	5 кОм	500 Ом	5 кОм
<b>Макс. входное напряжение:</b>	±30 В	±20 В	±30 В
<b>Входная чувствительность:</b>	-	тип. 2 В <sub>размах</sub>	-
<b>Высокий уровень:</b>	>2 В	-	>2 В
<b>Низкий уровень:</b>	<0,5 В	-	<0,5 В
<b>Минимальная длительность импульса:</b>	200 нс	-	50 нс
<b>Входная частота:</b>	-	10 МГц	-
<b>Мин. эфф. время стробирования:</b>	-	-	20 мкс

**Измерительные функции**  
 Частота А/В/С; период А; длительность А; сумма по А; обороты в минуту А; отношение частот А:В; временной интервал А:В; временной интервал А:В (среднее); фаза между А и В; коэффициент заполнения А; импульсные измерения

Измерение частоты (входы А, В, С)	
<b>Диапазон частот:</b>	0...200 МГц (3 ГГц)
<b>Единица младшего значащего разряда:</b>	(1,25 x 10 <sup>-8</sup> с x частота)/ время измерения
<b>Разрешение:</b>	1 единица младшего значащего разряда
<b>Погрешность:</b>	±(разрешение/частота ± временная погрешность ± погрешность уровня формирования <sup>2</sup> / время измерения)

Измерение периода	
<b>Диапазон:</b>	5 нс...10,000 с
<b>Единица младшего разряда:</b>	(1,25 x 10 <sup>-8</sup> с x период)/время измерения
<b>Разрешение:</b>	1 единица младшего разряда
<b>Погрешность:</b>	± разрешение/период ±(погрешность уровня формирования <sup>2</sup> /время измерения)

Сумма по А		
	(ручное управление)	(внешнее управление)
<b>Диапазон:</b>	0...200 МГц	0...200 МГц
<b>Мин. длительность импульса:</b>	10 нс	10 нс
<b>Единица младшего разряда:</b>	1 отсчет	±1 отсчет
<b>Разрешение:</b>	ед. мл. зн. разр.	ед. мл. зн. разр.
<b>Погрешность:</b>	(разрешение ± погрешность внешнего строб импульса x частота А)/сумма	
<b>Разрешение по длительности:</b>	10 нс	10 нс
<b>Погрешность внешнего строб-импульса:</b>	-	100 нс

Длительность / усредненная длительность	
(вход А = запуск; вход В = остановка)	
<b>Единица младшего разряда:</b>	10 нс (0,1 пс...10 нс в режиме „усреднения“)
<b>Разрешение:</b>	1 единица младшего значащего разряда
<b>Погрешность:</b>	±(разрешение + погрешность уровня формирования <sup>2</sup> ) + систематич. погрешность/временной интервал ± погрешность времени (систематич. погр.: ≤ 4 нс)
<b>Количество счетных импульсов:</b>	N = 1...25 ед. мл. разр. = 10 нс N = 26...2,500 ед. мл. разр. = 1 нс N = 2,501...250,000 ед. мл. разр. = 100 пс N = 250,001...25,000,000 ед. мл. разр. = 10 пс N = >25,000,000 ед. мл. разр. = 0,1 пс

Измерение количества оборотов в минуту	
<b>Предустановка NPR<sup>1</sup>:</b>	1...65535 импульсов на оборот
<b>Время счета:</b>	330 мс, фикс.
<b>Единица младшего разряда:</b>	7,5 x 10 <sup>-8</sup> x скорость вращения
<b>Разрешение:</b>	1 единица младшего разряда
<b>Погрешность:</b>	±(погрешность уровня формирования <sup>2</sup> /0,33) ± погрешность времени

Смещение	
<b>Диапазон:</b>	охватывает весь измерительный диапазон
<b>Разрешение:</b>	См. разрешение при обычном измерении. При изменении времени счета в режиме смещения опорным значением разрешения будет разрешение смещения или разрешение текущего показания (наименее точное из них).
Время счета	
<b>Диапазон:</b>	1 мс...65 с
<b>Разрешение:</b>	1 мс
<b>Внешний строб-импульс:</b>	мин. 20 мкс

Опорный генератор	
<b>Частота:</b>	тактовая частота 400 МГц; частота кварца 10 МГц
<b>Температурная нестабильность (0...50°C):</b>	ТСХО (стандартный): $\pm 0,5 \times 10^{-6}$ ОСХО (НО85): $\pm 1 \times 10^{-8}$
<b>Старение</b>	
<b>ТСХО:</b>	$< 0,27 \text{ млн}^{-1}$ в месяц, $0,05 \text{ млн}^{-1}$ в день
<b>ОСХО:</b>	$\leq \pm 1 \times 10^{-9}$ /день
<b>Частота внешнего опорного сигнала:</b>	10 МГц $\pm 20 \times 10^{-6}$

Прочие характеристики	
<b>Интерфейс:</b>	USB/RS-232 (НО820), IEEE-488 (опция)
<b>Степень защиты:</b>	Класс безопасности I (EN61010-1)
<b>Дисплей:</b>	ЖК-дисплей (83 x 21 мм)
<b>Питание:</b>	115...230 В $\pm 10\%$ , 45/60 Гц, CAT II
<b>Потребляемая мощность:</b>	приблиз. 20 Вт
<b>Диапазон рабочих температур:</b>	+5...+40°C
<b>Диапазон температур хранения:</b>	-20...+70°C
<b>Отн. влажность:</b>	5...80% (без конденсации)
<b>Габариты (Ш x В x Г):</b>	285 x 75 x 365 мм
<b>Масса:</b>	приблиз. 4 кг

<sup>1</sup> NPR = количество импульсов за оборот

<sup>2</sup> Погрешность уровня формирования =  $\pm$  входной шум ( $V_{\text{размк}}$ )/скорость нарастания входного сигнала

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства
Программируемый частотомер (3 ГГц)	HM8123
<b>Принадлежности в комплекте:</b> шнур питания, руководство по эксплуатации, ПО	
<b>Рекомендуемые принадлежности:</b>	
Термостатированный кварцевый генератор ОСХО (заводская установка)	НО85
Интерфейс IEEE-488 (GPIB) (с гальванической развязкой)	НО880
Интерфейсный кабель (USB), 1,8 м	HZ13
Интерфейсный кабель (последовательный), 1:1	HZ14
Переходник BNC-штекерная 4 мм штырь	HZ20
Набор аттенуаторов, 50 Ом	HZ24
Измерительный кабель, 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м	HZ33
Измерительный кабель, 50 Ом, BNC/BNC, 1 м	HZ34
Комплект для монтажа в 19"-стойку, 2U	HZ42
Кабель GPIB, 2 м	HZ72

## Аудиоанализатор R & S®UPV

Компактный прибор для любых измерений параметров звуковых сигналов



Утвержденный тип средств измерений

### 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



5

### 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.

5

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).

Цифровой индикатор

Панель

Граф. окно

Скрытые панели

Функц. клав



### 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 аудио-интерфейсы (симметричные, несимметричные, оптические) для стандартных частот дискретизации от 32 до 192 кГц. Может быть дополнен следующими опциями: - цифровой аудиопrotocol R & S®UPV-K21; - плата тестирования джиттера и интерфейса R & S®UPV-K22	R & S®UPV-B2	1146.4306.02
Второй аналоговый генератор	С помощью второго аналогового выходного усилителя другие синусоидальные сигналы могут быть выведены на оба канала	R & S®UPV-B3	1146.4806.02
Интерфейс I2S	Может быть установлен в дополнение к опциям R & S®UPV-B2, обеспечивая звуковой анализ на интегральных схемах I2S	R & S®UPV-B41	1146.5402.02
Универсальный последовательный интерфейс	Опция дополняет возможности аудиоанализатора цифровыми и аудиоинтерфейсами.	R & S®UPV-B42	1146.5802.02
Восьми-канальный 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 аудиопrotocol	Анализ и генерирование дополнительных цифровых данных (состояние канала, пользователь, достоверность, четность)	R & S®UPV-K21	1401.7809.02
Плата тестирования джиттер-анализа и интерфейса	Анализ физических параметров цифрового аудио-интерфейса	R & S®UPV-K22	1401.7909.02
Дистанционное управление	Дистанционное управление через LAN 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
Аудио переключатель	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

## Тестовый приемник электромагнитных помех R & S®ESL

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

### 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 промстандартами
- ▮ 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 <sup>®</sup> ESL3	R & S <sup>®</sup> ESL3	R & S <sup>®</sup> ESL6	R & S <sup>®</sup> ESL6
<b>Диапазон частот</b>	от 9 кГц до 3 ГГц		от 9 кГц до 6 ГГц	
Точность воспроизведения частоты	1 × 10 <sup>-6</sup>			
С опорным генератором R & S <sup>®</sup> FSL-B4 (ОСХО)	1 × 10 <sup>-7</sup>			
<b>Время измерения</b>				
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			
<b>Полоса разрешения (по уровню -3 дБ)</b>	от 10 Гц до 10 МГц с кратностью шага 1/3			
<b>Полоса разрешения (по уровню -6 дБ)</b>	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц (импульсн.)			
Полоса видеофильтра	от 1 Гц до 10 МГц с кратностью шага 1/3			
<b>Уровень</b>				
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 (TOI)	тип. +18 дБмВт			
Точка компрессии по уровню 1 дБ	+5 дБмВт			
<b>Средний уровень собственных шумов (DANL)</b> (с полосой разрешения 1 Гц (БПФ-фильтр) и предусилителем R & S <sup>®</sup> FSL-B22)				
9 кГц < f < 3 МГц	тип. -115 дБмВт			
f = 500 МГц	тип. -162 дБмВт			
f = 3 ГГц	тип. -158 дБмВт			
<b>Детекторы</b>	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)			
<b>Следящий генератор</b>	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

6

## Информация для заказа

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

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Дополнительный модуль зарядного устройства	R & S <sup>®</sup> FSL-Z4	1300.5430.02
Согласователь импедансов 50/75 Ом, N-разъемы	R & S <sup>®</sup> RAM	0358.5414.02
Согласователь импедансов 75 Ом, последовательный резистор 25 Ом, N-разъемы	R & S <sup>®</sup> RAZ	0358.5714.02
КСВ-мост, от 5 МГц до 3 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZRB2	0373.9017.52
КСВ-мост, от 40 кГц до 4 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZRC	1039.9492.52
<b>Датчики мощности для опции R &amp; S<sup>®</sup>FSL-K9</b>		
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 8 ГГц, 200 мВт	R & S <sup>®</sup> NRP-Z11	1138.3004.02
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 18 ГГц, 200 мВт	R & S <sup>®</sup> NRP-Z21	1137.6000.02
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 18 ГГц, 2 Вт	R & S <sup>®</sup> NRP-Z22	1137.7506.02
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 18 ГГц, 15 Вт	R & S <sup>®</sup> NRP-Z23	1137.8002.02
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 18 ГГц, 30 Вт	R & S <sup>®</sup> NRP-Z24	1137.8502.02
Термодатчик мощности, от 0 Гц до 18 ГГц, 100 мВт	R & S <sup>®</sup> NRP-Z51	1138.0005.02
Термодатчик мощности, от 0 Гц до 40 ГГц, 100 мВт	R & S <sup>®</sup> NRP-Z55	1138.2008.02
Датчик средней мощности, от 9 кГц до 6 ГГц, 200 мВт	R & S <sup>®</sup> NRP-Z91	1168.8004.02
<b>Внешнее ПО</b>		
ПО для измерения электромагнитных помех	R & S <sup>®</sup> ES-SCAN	1308.9270.02

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

<sup>2)</sup> требуется опция R & S<sup>®</sup>FSL-B30

<sup>3)</sup> требуется опция R & S<sup>®</sup>FSL-B5 или R & S<sup>®</sup>NRP-Z3/4 и датчик мощности R & S<sup>®</sup>NRP-Zxx

<sup>4)</sup> требуется опция R & S<sup>®</sup>FSL-B5 и предусилитель

## Измерительный приемник электромагнитных помех R & S® ESRP

Измерения для предварительной проверки на соответствие стандартам - быстро и эффективно

Диапазон частот от 10 Гц до 3,6/7 ГГц

### Краткое описание

Приемник R & S® ESRP предназначен для диагностических измерений в процессе разработки, а также для проведения измерений при предварительной проверке на соответствие стандартам в целях подготовки оборудования к заключительным сертификационным испытаниям. Прибор позволяет измерять уровни электромагнитных помех в частотном диапазоне от 10 Гц до 7 ГГц методом стандартного пошагового сканирования по частоте или сканирования во временной области на основе БПФ — метода, значительно ускоряющего измерения. В то же время R & S® ESRP служит эффективным полнофункциональным анализатором сигналов и спектра для лабораторных задач. R & S® ESRP имеет простую структуру меню и оснащен интуитивно понятным сенсорным экраном, что делает измерительный приемник удобным при эксплуатации в любом режиме работы.

Измерительный приемник R & S® ESRP использует сканирование во временной области с использованием БПФ, что позволяет в несколько раз сократить время измерений, которые в прошлом занимали много часов. Это существенно сокращает затраты времени и расходы при разработке изделий и их подготовке к заключительной сертификации. Дополнительная функция предварительной селекции предотвращает перегрузку входного каскада и обеспечивает воспроизводимость результатов. R & S® ESRP оснащен такими проверенными на практике функциями, как анализ ПЧ для отображения спектра, лежащего вблизи сигналов помех, и отображение спектрограммы в режиме анализатора. Перечисленные особенности помогают анализировать сигналы помех. Четко организованная структура меню упрощает поиск нужной функции или настройки.

Прибор позволяет одновременно отображать до шести различных сигналов на сенсорном экране 21 см (8,4"), что обеспечивает быстрый и эффективный анализ результатов. Благодаря компактным размерам, малому весу, дополнительно поставляемому защищенному корпусу и источнику питания постоянного тока R & S® ESRP хорошо приспособлен для мобильного применения.

### Ключевые факты

- Измерительный приемник ЭМП и анализатор сигналов и спектра объединены в единый прибор



6

- Дополнительные опции: предварительный селектор и встроенный предварительный усилитель (R & S® ESRP-B2)
- Полосы разрешения в соответствии с CISPR, дополнительно: десятичные шаги от 10 Гц до 1 МГц (R & S® ESRP-B29)
- Взвешивающие детекторы: макс. пиковый, мин. пиковый, среднего значения, среднеквадратичный, квазипиковый, среднего значения с заданной постоянной времени и среднеквадратичный в соответствии с действующей редакцией CISPR 16-1-1
- Соответствующие стандарту измерения импульсных помех с частотой повторения  $\geq 10$  Гц (с опцией: предварительный селектор и встроенный предварительный усилитель R & S® ESRP-B2)
- Исключительно быстрое сканирование во временной области благодаря быстрому преобразованию Фурье (с опцией R & S® ESRP-K53)
- Автоматические тестовые процедуры
- Анализ ПЧ (с опцией R & S® ESRP-K56)

### Характерные особенности

#### Измерения помех в соответствии со стандартами

- Измерения для предварительной проверки на соответствие стандартам
- Измерения ЭМП в режиме анализатора спектра

#### Сканирование во временной области на основе БПФ обеспечивает исключительно быстрое проведение измерений

- Значительное увеличение скорости измерений по сравнению с обычными методами
- Одновременное измерение уровней сигналов кондуктивных помех в диапазоне В CISPR

#### Эффективные измерительные и аналитические функции

- Автоматические тестовые последовательности, включающие предварительные измерения, обработку данных и окончательные измерения
- Функция анализа ПЧ для отображения спектра сигналов помех
- Одновременное отображение до шести измерительных кривых и четырех гистограмм
- Предварительно настроенные коэффициенты усиления антенны (измерительные преобразователи) и пользовательские наборы измерительных преобразователей

- ▮ Библиотека предельных линий ЭМП для коммерческих стандартов и удобный редактор
- ▮ Дистанционно проводимые измерения и автоматизированные программы тестирования ЭМП с помощью прикладного программного обеспечения R & S® ES-SCAN и R & S® EMC32
- ▮ Обширные возможности анализа для общих лабораторных задач
- ▮ Следящий генератор для скалярного анализа цепей (дополнительно)

## 6 Удобство работы, интуитивно понятный дисплей

- ▮ Пользовательский интерфейс с сенсорным экраном и функциями отмены/повтора
- ▮ Удобная таблица сканирования
- ▮ Встроенная интерактивная справка

- ▮ Хранение результатов и настроек измерительного прибора на внутреннем или внешнем запоминающем устройстве
- ▮ Съёмный жесткий диск (HDD) обеспечивает конфиденциальность данных
- ▮ Дистанционное управление через интерфейсы GPIB и LAN
- ▮ Драйверы для Labview, Labwindows/CVI, VXI Plug & Play
- ▮ Бесплатные обновления встроенного ПО — всегда в ногу с новейшими разработками

Прочный и компактный — идеально подходит также и для мобильного использования

- ▮ Источник питания постоянного тока для использования в полевых условиях, дополнительно с внешним батарейным блоком и (или) в защищенном корпусе
- ▮ Съёмный твердотельный жесткий диск (SSD) противостоит высоким вибрационным и ударным нагрузкам
- ▮ Компактная конструкция

## Краткие технические характеристики

Частота		
Частотный диапазон	R & S® ESRP3	от 9 кГц до 3,6 ГГц
	R & S® ESRP3 с опцией R & S® ESRP-B29	от 10 Гц до 3,6 ГГц
	R & S® ESRP7	от 9 кГц до 7 ГГц
	R & S® ESRP7 с опцией R & S® ESRP-B29	от 10 Гц до 7 ГГц
Уровень		
Макс. уровень ВЧ (синусоидальный сигнал)	ослабление ВЧ ≥ 10 дБ; предусилитель ВЧ выкл. ослабление ВЧ ≥ 10 дБ; предусилитель ВЧ вкл.	30 дБмВт (= 1 Вт) 23 дБмВт (= 0,2 Вт)
Макс. импульсное напряжение	Ослабление ВЧ ≥ 10 дБ	150 В
Макс. энергия импульса	ослабление ВЧ ≥ 10 дБ, 10 мкс	1 мВт·с
Сжатие 1 дБ	ослабление ВЧ дБ; предусилитель и преселектор ВЧ выкл.	+3 дБмВт (ном. зн.)
ПЧ и полоса разрешения		
	режим анализатора (полоса обзора ≥ 10 Гц) и режим приемника	от 10 Гц до 10 МГц (–3 дБ), кратность 1, 2, 3, 5, 10
	режимы анализатора и приемника	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц (–6 дБ),
1 МГц (полоса частот импульса)	Ослабление ВЧ ≥ 10 дБ	150 В
Предварительная селекция (опция R & S® ESRP-B2)	в режиме анализатора может быть отключена	16 фиксированных фильтров
Предварительный усилитель (опция R & S® ESRP-B2)	может быть включен или выключен	от 1 кГц до 7 ГГц, усиление 20 дБ (ном. зн.)
Время измерения		
	режим анализатора (время развертки)	
	полоса обзора = 0 Гц	от 1 мкс до 16 000 с
	полоса обзора ≥ 10 Гц (развертка)	от 1 мс до 16 000 с
	полоса обзора ≥ 10 Гц (БПФ)	от 7 мкс до 16 000 с
	режим приемника (ступенчатое сканирование по частоте)	от 50 мкс до 100 с (на частоту)
	режим приемника (сканирование во временной области)	от 50 мкс до 100 с (на поддиапазон частот)
Шаг по частоте		
	режим приемника (ступенчатое сканирование по частоте)	мин. 1 Гц
	режим приемника (сканирование во временной области)	0,25 полоса частот ПЧ
Детекторы		
	режим приемника	макс. пик; мин. пик; квазипиковый; среднеквадратичный; среднего значения; среднего значения с заданной постоянной времени (усреднение CISPR), усреднение RMS (CISPR-RMS)
Отображаемый средний уровень шума (DANL)		
	режим приемника, ном. зн., детектор среднего значения (AV), ослабление ВЧ 0 дБ, нагрузка 50 Ом	
	Предусилитель ВЧ выкл.	
	500 МГц, полоса частот 120 кГц	< 6 дБмкВ
	3 ГГц, полоса частот 1 МГц	< 17 дБмкВ
	Предусилитель ВЧ вкл.	
	500 МГц, полоса частот 120 кГц	< –7 дБмкВ
	3 ГГц, полоса частот 1 МГц	< 5 дБмкВ
Количество точек развертки (на измерительную кривую)		
	режим анализатора (станд.)	от 101 до 32 001
	режим анализатора (ЭМП)	от 101 до 200 001
	режим приемника	макс. 4 000 000
Суммарная погрешность измерений		
	синусоидальный сигнал, уровень от 0 дБ до –70 дБ ниже опорного уровня, сигнал/шум > 20 дБ, автом. выбор времени развертки, ослабление ВЧ 10 дБ, 20 дБ, 30 дБ, 40 дБ, предварительная селекция вкл., полоса обзора/полоса разрешения < 100, доверительный уровень 95 %, от +20 °C до +30 °C	
	9 кГц ≤ f < 3,6 ГГц	0,47 дБ
	3,6 ГГц ≤ f ≤ 7 ГГц	0,57 дБ

**Информация для заказа**

Наименование	Тип	Код заказа
<b>Семейство изделий</b>		
Измерительный приемник ЭМП. Измерения для предварительной проверки на соответствие стандартам — быстро и эффективно	R & S®ESRP	
<b>Модели прибора</b>		
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
<b>Программные опции</b>		
Сканирование во временной области	R & S®ESRP-K53	1316.4639.02
Анализ ПЧ	R & S®ESRP-K56	1316.4897.02
<b>Аппаратные опции</b>		
Защищенный корпус	R & S®FSV-B1	1310.9500.02
Предварительная селекция и предварительный усилитель ВЧ	R & S®ESRP-B2	1316.4700.02
Прецизионный опорный термостатированный кварцевый генератор (ОСХО)	R & S®FSV-B4	1310.9522.02
Прецизионный высокостабильный опорный термостатированный кварцевый генератор (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
Твердотельный жесткий диск (SSD, съемный)	R & S®ESRP-B18	1316.3555.03
Запасной жесткий диск (HDD, съемный)	R & S®ESRP-B19	1316.3561.03
Предусилитель ВЧ, от 9 кГц до 7 ГГц	R & S®FSV-B22	1310.9600.02
Расширение частотного диапазона до 10 Гц, в том числе полосы разрешения фильтров ЭМС с декадными шагами	R & S®ESRP-B29	1316.4880.02
Источник питания пост. тока напряжением 12 В	R & S®FSV-B30	1310.9897.02

## Измерительный приемник R & S®ESPI

R & S®ESPI 3: от 9 кГц до 3 ГГц

R & S®ESPI 7: от 9 кГц до 7 ГГц



Утвержденный тип  
средств измерений

6

Измерительный приемник  
R & S®ESPI 3



### Краткое описание

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

### Основные свойства

#### Измерительный приемник

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

#### Анализатор спектра

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

### Беспрецедентная скорость измерений

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

### Выдающиеся технические характеристики

- ▮ Общая погрешность измерений:
  - в режиме анализатора спектра: 0,5 дБ (без преселектора)
  - в режиме приемника: <1,5 дБ
- ▮ Средний уровень собственных шумов (DANL):
  - 155 дБмВт (1 Гц),  $f < 1$  ГГц
- ▮ Фазовый шум –145 дБн при отстройке частоты на 10 МГц обеспечивает оптимальные условия для измерения коэффициента мощности соседнего канала в сетях WCDMA
- ▮ Шум-фактор 21,5 дБ (12 дБ с предусилителем)
- ▮ Программируемые пользователем таблицы сканирования
- ▮ Отображение результатов и их сравнение с граничными линиями, соответствующими стандарту
- ▮ Корректирующие значения, учитывающие потери в кабеле, рассогласование цепей и антенн, представляются в виде коэффициента преобразования
- ▮ Предварительная обработка данных и модификация списка частот для окончательных взвешенных измерений
- ▮ Гистограмма для отображения значений различных типов детекторов
- ▮ Индикация перегрузок
- ▮ Встроенный демодулятор звуковых частот
- ▮ Доступные диапазоны электромагнитных измерений соответствуют CISPR
- ▮ Цветной ЖК-дисплей с диагональю 21 см
- ▮ Режим разделения дисплея с независимыми настройками, поддержка до трех разверток на экране
- ▮ Интерфейсы: GPIB, Centronics, RS 232 C, LAN (опция)

**Краткие технические характеристики**

Частота	R & S <sup>®</sup> ESPI3	R & S <sup>®</sup> ESPI7
Диапазон частот	9 кГц ... 3 ГГц	9 кГц ... 7 ГГц
Разрешение по частоте	0,01 Гц	
<b>Отображение частоты (режим приемника)</b>		
Индикация	числовая	
Разрешение	0,1 Гц	
<b>Отображение частоты (режим анализатора)</b>		
Индикация	по маркеру или частотомеру	
Разрешение	полоса обзора / 500	
<b>Частотомер</b>		
Разрешение	От 0,1 Гц до 10 кГц (выбирается)	
<b>Спектральная чистота, дБн (1 Гц)</b>		
Фазовый шум SSB, f = 500 МГц, отстройка 10 МГц	тип. -145 дБн (1 Гц)	
Паразитная FM, f=500 МГц, полоса разрешения 1 кГц, время развертки 100 мс	тип. 3 Гц	
<b>Частотное сканирование (режим приемника)</b>		
Сканирование	до 10 поддиапазонов сканирования с различными параметрами	
Время измерения на одну частоту	от 100 мкс до 100 с (выбирается)	
<b>Развертка (режим анализатора)</b>		
Полоса обзора 0 Гц (нулевая полоса обзора)	от 1 мкс до 16000 с	
Полоса обзора ≥ 10 Гц	от 2,5 мс до 16000 с	
<b>Полоса пропускания ПЧ (режимы приемника и анализатора)</b>		
Ширина полосы (по уровню -3 дБ)	от 10 Гц до 10 МГц, с кратностью шага 1, 3, 10	
Диапазоны измерения ЭМИ (CISPR)	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц (-6 дБ), 1 МГц (импульсный диапазон)	
Ширина видеополосы (только режим анализатора)	от 1 Гц до 10 МГц, с кратностью шага 1, 3, 10	
<b>Фильтр БПФ</b>		
Ширина полосы (по уровню -3 дБ)	От 1 Гц до 30 кГц (-3 дБ), с кратностью шага 1, 3, 10	
<b>Уровень</b>		
Максимальный уровень входного сигнала		
Постоянное напряжение	50 В	
Ослабление ВЧ-сигнала 0 дБ		
Мощность ВЧ-сигнала	127 дБмкВ (= 0,3 Вт)	
Спектральная плотность импульсной последовательности	97 дБ (мкВ/МГц)	
Ослабление ВЧ сигнала ≥ 10 дБ		
Мощность ВЧ сигнала	137 дБмкВ (= 1 Вт)	
Максимальное импульсное напряжение	150 В	
Максимальная энергия импульса (10 мкс)	1 мВт*с	
<b>Компрессия входного смесителя 1 дБ</b>		
Ослабление 0 дБ, f > 200 МГц, без преселектора	0 дБмВт, номинал	
<b>Интермодуляционные искажения</b>		
Интермодуляционные искажения 3-го порядка (TOI)		
Динамический диапазон без интермодуляции, уровень 2 x -30 дБмВт, Δf > 5 x ширина полосы разрешения или 10 кГц – наибольшее из значений		
от 20 МГц до 200 МГц	>70 дБн, инт. искаж. 3 порядка >5 дБмВт	
от 200 МГц до 3 ГГц	>74 дБн, инт. искаж. 3 порядка >7 дБмВт (тип. 10 дБмВт)	
от 3 ГГц до 7 ГГц	-	>80 дБн, инт. искаж. 3 порядка >10 дБмВт (тип. 15 дБмВт)
Точка пересечения со второй гармоникой (SHI)		
<100 МГц	25 дБмВт (тип.)	
от 100 МГц до 3 ГГц	35 дБмВт (тип.)	
от 3 ГГц до 7 ГГц	-	тип. 45 дБмВт
<b>Средний уровень собственных шумов</b>		
Ослабление ВЧ сигнала 0 дБ, ширина полосы разрешения 10 Гц, ширина видео полосы 1 Гц, 20 усреднений, усреднение развертки, нулевая полоса обзора, 50 Ом		
от 10 МГц до 1 Гц	<-142 дБмВт, тип. -145 дБмВт	<-140 дБмВт, тип. -145 дБмВт
<b>Помехоустойчивость</b>		
Подавление помех зеркального канала	> 70 дБ	
Промежуточная частота (f < 3 ГГц)	> 70 дБ	
Избират. по побочному каналу (f > 1 МГц, без вх. сигнала, ослабление 0 дБ)	<-103 дБмВт	
<b>Отображение уровня (режим приемника)</b>		
Цифровое	в числовом виде, разрешение 0,01 дБ	
Аналоговое	В виде гистограммы, раздельно для каждого детектора	
Отображение спектра	Отсчет уровня от 10 дБ до 200 дБ с шагом 10 дБ, отсчет частоты уст. пользователем в логарифмическом или линейном масштабе	
Детекторы	Среднего значения, среднеквадратичный, максимально-пиковый, минимально-пиковый и квазипиковый (QP), одновременно могут работать 3 детектора	
Время измерений	от 100 мкс до 100 с (выбирается)	

	R & S <sup>®</sup> ESPI3	R & S <sup>®</sup> ESPI7
<b>Отображение уровня (режим анализатора)</b>		
Отображение результатов измерения	501 x 400 пикселей (один график), макс. Возможно отображение двух графиков с разл. настройками	
Логарифмическая шкала уровней	от 10 дБ до 200 дБ с шагом в 10 дБ	
Линейная шкала уровней	10 % от опорного уровня на деление, всего (10 делений)	
Кривые	максимум 3 на одном графике	
Детекторы кривых	максимально-пиковый, минимально-пиковый, автопиковый, выборочный, среднеквадратичный и усредняющий детектор	
Функции кривых	очистить/записать, удержание максимума, удержание минимума, усреднение	
Диапазон установки опорного уровня		
Логарифмическое отображение уровня	от -130 дБмВт до +30 дБмВт с шагом в 0,1 дБ	
<b>Погрешность измерения уровня</b>		
на 128 МГц (уровень = -30 дБмВт, ослабление 10 дБ, опорный уровень -20 дБмВт, полоса разрешения 10 кГц)	<0,2 дБ (σ = 0,07 дБ)	
Доп. погрешность при использовании преселектора/предусилителя (с опцией R & S <sup>®</sup> ESPI-B2)	0,1 дБ	
<b>Отображение показаний квазипикового детектора</b>	в соответствии со стандартом CISPR 16-1-1 при частоте следования импульсов ≥ 10 Гц (с модулем R & S <sup>®</sup> ESPI-B2)	
<b>Частотная характеристика</b>		
от 50 кГц до 3 ГГц	<0,5 дБ (σ = 0,17 дБ)	
Аттенуатор	<0,2 дБ (σ = 0,07 дБ)	
Переключ. опорного уровня	<0,2 дБ (σ = 0,07 дБ)	
<b>Общая погрешность измерений (от 0 до 3 ГГц)</b>		
В режиме анализатора, без преселектора	0,5 дБ	
В режиме анализатора и приемника с преселектором	<1,5 дБ	

**6**
**Информация для заказа**

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измерительный приемник 9 кГц...3 ГГц	R & S <sup>®</sup> ESPI3	1164.6407.03
Измерительный приемник 9 кГц...7 ГГц	R & S <sup>®</sup> ESPI7	1164.6407.07
<b>Аппаратные опции</b>		
Преселектор/предусилитель для R & S <sup>®</sup> ESPI (устанавливается на заводе)	R & S <sup>®</sup> ESPI-B2	1129.7498.02
Доп. защита от внешних воздействий (1,9 г, от 0 до 55 °C) для R & S <sup>®</sup> ESPI	R & S <sup>®</sup> ESPI-B20	1155.1606.07
Прочный корпус, ручка для переноски (устанавливается на заводе)	R & S <sup>®</sup> FSP-B1	1129.7998.02
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты	R & S <sup>®</sup> FSP-B4	1129.6740.02
ТВ-синхронизатор и перестраиваемый ВЧ-синхронизатор (40 дБ) для R & S <sup>®</sup> FSP и R & S <sup>®</sup> ESPI	R & S <sup>®</sup> FSP-B6	1129.8594.02
Внутренний следящий генератор от 9 кГц до 3 ГГц, IQ-модулятор, для всех моделей R & S <sup>®</sup> ESPI	R & S <sup>®</sup> FSP-B9	1129.6991.02
Внешний модуль управления генератором, для всех моделей R & S <sup>®</sup> ESPI	R & S <sup>®</sup> FSP-B10	1129.7246.02
LAN-интерфейс 100BT, для всех моделей R & S <sup>®</sup> ESPI	R & S <sup>®</sup> FSP-B16	1129.8042.02
Источник постоянного напряжения для анализаторов R & S <sup>®</sup> FSP/ESP от 12 до 28 В	R & S <sup>®</sup> FSP-B30	1155.1158.02
Портативная батарея для анализаторов спектра R & S <sup>®</sup> FSP/ESPI <sup>1)</sup>	R & S <sup>®</sup> FSP-B31	1155.1258.02
Запасная портативная батарея для анализаторов спектра R & S <sup>®</sup> FSP/ESPI <sup>2)</sup>	R & S <sup>®</sup> FSP-B32	1155.1506.02
<b>Программные опции</b>		
ПО для измерения зоны покрытия	R & S <sup>®</sup> ESPI-K50	1106.4386.02
Измерительный демодулятор AM/FM-сигналов	R & S <sup>®</sup> FS-K7	1141.1796.02
<b>Внешнее ПО</b>		
ПО для измерения электромагнитных помех	R & S <sup>®</sup> ES-SCAN	1308.9270.02
ПО для измерения электромагнитных помех	R & S <sup>®</sup> EMC32-EB	1300.7010.02
Автоматизированные измерения ЭМП	R & S <sup>®</sup> EMC32-K10 <sup>3)</sup>	1117.6840.02

<sup>1)</sup> Требуется опция R & S<sup>®</sup>FSP-B1 и FSP-B30

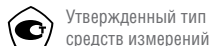
<sup>2)</sup> Требуется опция R & S<sup>®</sup>FSP-B31

<sup>3)</sup> Требуется ПО R & S<sup>®</sup>EMC32-EB

## Измерительный приемник электромагнитных помех R & S®ESCI, R & S®ESCI7

Компактный измерительный приемник для проведения исследований на соответствие всем промышленным стандартам в диапазоне от 9 кГц до 3 ГГц / 7 ГГц

6



Утвержденный тип средств измерений

### Краткое описание

Измерительный приемник электромагнитных помех R & S®ESCI является новым прибором хорошо известного семейства измерительных приемников электромагнитных помех высшего класса от Rohde & Schwarz с функциями анализатора спектра.

R & S®ESCI выполняет измерения в полном соответствии со стандартом CISPR 16-1-1. Прибор работает в диапазоне частот от 9 кГц до 3 ГГц и оборудован цветным ЖК-экраном с диагональю 21 см.

Измерительный приемник электромагнитных помех R & S®ESCI измеряет электромагнитные излучения в соответствии с промышленными стандартами и объединяет в себе несколько типов измерительных приборов.

- Портативный измерительный приемник электромагнитных помех с ручным управлением массой всего 10 кг. С установленной батареей дополнительных аккумуляторов (опции R & S®FSP-B30 и R & S®FSP-B31) отлично подходит для мобильного применения в условиях отсутствия сети электропитания
- Анализатор спектра с превосходными ВЧ-характеристиками и широким выбором функций для лабораторных измерений, а также для измерений в соответствии со стандартами мобильной радиосвязи. Обладает среднеквадратическим детектором, позволяет выбирать стандарт АСР и ширину канала (до 5 МГц).
- Анализатор, работающий во временной области и предназначенный для измерения кратковременных помех. Может регистрировать зависимость помех от времени. Время записи более двух часов
- Автоматический, соответствующий стандартам измерительный приемник, способный выполнять сертификационные измерения в качестве самостоятельного прибора
- Системно-совместимый измерительный приемник, которым можно управлять дистанционно через интерфейс IEC/IEEE или по локальной сети, используя программное обеспечение для измерения электромагнитных помех, напри-



мер, R & S®EMC32

### Основные свойства

#### Измерительный приемник

- Соответствие всем промышленным стандартам на электромагнитные помехи, таким как CISPR, EN, ETS, FCC, ANSI C63.4, VCCI и VDE
- Пиковый (макс., мин.), квазипиковый, среднеквадратический, усредняющий по стандарту CISPR и усредняющий детекторы (до трех детекторов одновременно)
- Отображение показаний различных детекторов в виде линейчатой диаграммы с индикацией «удержания максимума»
- Взвешивание импульсов согласно CISPR 16-1-1 с квазипиковым детектором
- Анализ во временной области, например, для измерения кратковременных помех
- Полосовые фильтры для измерения электромагнитных помех с полосами CISPR: 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
- 11 фильтров предварительной селекции и встроенный предусилитель
- ВЧ-вход с защитой от шумовых щелчков
- Индикация перегрузки
- Встроенный демодулятор звуковой частоты
- Яркий цветной ЖК-экран с диагональю 21 см

#### Многочисленные микропрограммные функции

- Таблица сканирования с независимо программируемыми параметрами для каждого поддиапазона предназначена для использования автоматическими и интерактивными измерительными процедурами
- Предварительное сканирование, обработка данных и окончательное измерение независимо для каждой сохраненной кривой
- Учет поправок на потери в кабелях, на цепи согласования и антенны в виде коэффициентов преобразования
- Обработка данных и изменение списка частот для конечных

взвешенных измерений

- | Автоматическая калибровка уровня
- | Внутреннее сохранение всех настроек прибора на дискете или на жестком диске

### Быстродействие

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

### Анализатор спектра

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

### Технические характеристики

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

### Характерные особенности

#### Широкие возможности

- | Широчайший набор функций
- | Максимальная скорость измерений
- | Непревзойденная точность

R & S®ESCI устанавливает новые стандарты в отношении набора функций, скорости и точности измерений в диапазоне частот до 7 ГГц. Применение передовых технологий, таких как построение интерфейсов на основе БИС, цифровая обработка сигнала и применение специализированных ИМС, разработанных компанией Rohde & Schwarz, обеспечивает превосходные рабочие характеристики и высокую надежность. Предусмотрено выполнение измерений электромагнитной совместимости в соответствии с международными и национальными законами и стандартами. Время, затраченное на измерение наводимых и излучаемых электромагнитных помех до одобрения и получения сертификата CE, играет очень важную роль.

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

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

### Быстрые измерения электромагнитных помех и отображение результатов в смешанном режиме

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

- | Напряжение радиочастотной помехи
- | Мощность радиочастотной помехи
- | Напряженность поля радиочастотной помехи

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

### Краткие технические характеристики

Частота	
Диапазон частот	от 9 кГц до 3 ГГц от 9 кГц до 7 ГГц (ESCI7)
Разрешение по частоте	0,01 Гц
Отображение частоты (режим приемника)	числовое отображение
Отображение частоты (режим анализатора)	по маркеру или частотомеру
Уровень фазовых шумов на несущей частоте 500 МГц, при отстройке от несущей, не более	
10 кГц	- 106 (тип. -113) дБн/Гц
1 МГц	- 120 (тип. -125) дБн/Гц
10 МГц	тип. -145 дБн/Гц
Сканирование	до 10 поддиапазонов сканирования с различными параметрами
Время измерения на одну частоту	от 33 мкс до 100 с (выбирается)
<b>Развертка (режим анализатора)</b>	
Во временном диапазоне, полоса обзора 0 Гц	от 1 мкс до 16000 с, разрешение 125 нс
В частотном диапазоне, полоса обзора $\geq 10$ Гц	от 2,5 мс до 16000 с
<b>Полоса разрешения</b>	
Фильтрация при развертке	
Ширина полосы (по уровню –3 дБ)	от 10 Гц до 3 МГц, с кратностью шага 1, 3, 10
ЭМП-фильтры (по уровню –6 дБ, импульсный диапазон)	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
Ширина видеополосы (режим анализатора)	от 1 Гц до 10 МГц, с кратностью шага 1, 3, 10

Фильтр БПФ, ширина полосы (по уровню -3 дБ, режим анализатора)	от 1 Гц до 30 кГц, с кратностью шага 1, 3, 10
Канальные фильтры (полосы пропускания) 100/200/300/500 Гц, 1/1,5/2/2,4/2,7/3/3,4/4/4,5/5/6/8,5/9/10/12,5/14/15/16/18 (RRC)/20/21/24,3 (RRC)/25/30/50/100/150/192/200/300/500 кГц, 1/1,228/1,28 (RRC)/1,5/2/3/3,84 (RRC)/4,096 (RRC)/5 МГц	
Преселекция	11 фильтров преселекции
Предусилитель (переключение между преселекцией и 1-м миксером)	20 дБ

**Уровень**

Отображаемый диапазон	отображаемый уровень собственных шумов до 30 дБмВт
Максимальный уровень входного сигнала	
Ослабление ВЧ сигнала $\geq 10$ дБ	
Постоянное напряжение	0 В (связь по пост. току); 50 В (связь по перем. току)
Мощность ВЧ-сигнала	30 дБмВт
Максимальное импульсное напряжение (10 мкс)	150 В
Максимальная энергия импульса (20 мкс)	10 мВт*с
Ослабление ВЧ сигнала $\geq 10$ дБ	
Спектральная плотность импульсной последовательности	97 дБ (мкВ/МГц)
<b>Интермодуляционные искажения</b>	
Компрессия входного смесителя 1 дБ ( $f > 200$ МГц, ослабление ВЧ-сигнала 0 дБ, пред-усиление и преселекция откл.)	5 дБмВт (номинал)
Точка пересечения 3-го порядка (Т.О.1., от 200 МГц до 3 ГГц, уровень $2 \times -30$ дБмВт, $\Delta f > 5 \times$ ПЧ или ширина полосы разрешения или $> 10$ кГц)	
Без преселекции	$> 5 \dots 10$ дБмВт, тип. $10 \dots 15$ дБмВт
С преселекцией, без предусилителя	$> 0 \dots 10$ дБмВт, тип. $5 \dots 15$ дБмВт
С преселекцией и предусилением	$> -20 \dots -10$ дБмВт, тип. $-15 \dots -5$ дБмВт
Точка пересечения 2-го порядка (от 100 МГц до 3 ГГц)	
Без преселекции	тип. 35 дБмВт до 1,5 ГГц тип. 70 дБмВт свыше 1,5 ГГц
С преселекцией, без предусилителя	$> 50$ дБмВт до 1,5 ГГц $> 70$ дБмВт свыше 1,5 ГГц
С преселекцией и предусилением	$> 35$ дБмВт до 1,5 ГГц $> 10$ дБмВт свыше 1,5 ГГц
<b>Средний уровень собственных шумов (режим анализатора)</b>	
ВЧ-ослабление 0 дБ, полоса разрешения = 10 Гц, видеополоса = 1 Гц, полоса обзора = 0 Гц, 20 усреднений, усреднение кривой, оконечная нагрузка 50 Ом, от 10 МГц до 1 ГГц	
Без преселекции (AC/DC-связь)	$< -142$ дБмВт, тип. $-145$ дБмВт
С преселекцией, без предусилителя	$< -142$ дБмВт, тип. $-145$ дБмВт
С преселекцией и предусилением	$< -152$ дБмВт, тип. $-155$ дБмВт
<b>Средний уровень собственных шумов (режим приемника)</b>	
Усредненное отображение, от 30 МГц до 1 ГГц, полоса = 120 кГц	
Без предусилителя	$< 6$ дБмкВ, тип. 3 дБмкВ
С предусилителем	$< -4$ дБмВт, тип. $-7$ дБмкВ
<b>Невосприимчивость к помехам</b>	
Зеркальная частота, IF	$> 70$ дБ
Избирательность по побочному каналу ( $f > 1$ МГц, без сигнала на входе, ВЧ-ослабление 0 дБ)	$< -103$ дБмВт
Прочие помехи	$< -70$ дБн
<b>Потери ВЧ</b>	
Отображение уровня, напряженность 3 В/м, ВЧ-ослабление 0 дБ, окон. нагрузка 50 Ом, $f \neq \text{IF}$	
$< 10$ дБмкВ (номинал)	
<b>Отображение уровня (режим приемника)</b>	
Отображение уровня, цифровое	В числовом виде, разрешение 0,01 дБ
Отображение уровня, аналоговое	В виде гистограммы, отдельно для каждого детектора
Спектр, ось уровней	ось уровней от 10 до 200 дБ с шагом 10 дБ
Спектр, ось частот	Выбирается пользователем, линейный или логарифмический масштаб

6

<b>Отображение уровня (режим анализатора)</b>	
Отображение результатов измерения	501 x 400 пикселей (один график), макс. возможно отображение двух графиков с разл. настройками
Логарифмическая шкала уровней	1 дБ, от 10 до 200 дБ с шагом 10 дБ
Линейная шкала уровней	10% от опорного уровня на деление (10 делений)
Кривых, на 1 диаграмме	3
Кривых, на 2 диаграммах	6
<b>Погрешность измерения уровня</b>	
Общая погрешность	
С выключенным преселектором/предусилителем:	до 3 ГГц 0,5 дБ от 3 ГГц до 7 ГГц 1,5 дБ
С включенным преселектором/предусилителем:	до 3 ГГц 1 дБ от 3 ГГц до 7 ГГц 1,5 дБ
Квазипиковое отображение	согласно CISPR16-1

**Общие характеристики**

Дисплей	цветной ЖК-дисплей 21 см, VGA
Диапазон рабочих температур	от +5°C до +40°C; от 0°C до +50°C; (с опцией R & S <sup>®</sup> ESCI-B20)
Источник питания	от 100 до 240 В (перем. ток), от 50 до 400 Гц, от 3.1 до 1.3 А, 70 ВА
Габариты (Ш x В x Г)	412 мм x 197 мм x 417 мм
Масса R & S <sup>®</sup> ESCI R & S <sup>®</sup> ESCI7	10,5 кг 12,4 кг

**Информация для заказа**

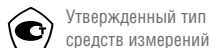
Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измерительный приемник от 9 кГц до 3 ГГц от 9 кГц до 7 ГГц	R & S <sup>®</sup> ESCI R & S <sup>®</sup> ESCI7	1166.5950.03 116.5950.07
Принадлежности в комплекте поставки: Сетевой шнур, руководство по эксплуатации, руководство по техническому обслуживанию, адаптер Tuche!		
<b>Аппаратные опции</b>		
Модуль для расширения диапазона рабочих условий	R & S <sup>®</sup> ESCI-B20	1155.1606.09
Прочный корпус с ручкой для переноски	R & S <sup>®</sup> FSP-B1	1129.7998.02
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты 10 МГц	R & S <sup>®</sup> FSP-B4	1129.6740.02
Триггер ТВ/по мощности ВЧ	R & S <sup>®</sup> FSP-B6	1129.8594.02
Следящий генератор, I/Q-модулятор	R & S <sup>®</sup> FSP-B9	1129.6991.02
Внешнее управление генератором	R & S <sup>®</sup> FSP-B10	1129.7246.02
Интерфейс LAN 100 ВТ	R & S <sup>®</sup> FSP-B16	1129.8042.02
Источник постоянного напряжения	R & S <sup>®</sup> FSP-B30	1155.1158.02
NIMH аккумуляторная батарея с зарядным устройством	R & S <sup>®</sup> FSP-B31	1155.1258.02
Запасная аккумуляторная батарея (NIMH)	R & S <sup>®</sup> FSP-B32	1155.1506.02
<b>Программные опции</b>		
Измерительный демодулятор AM/FM-сигналов	R & S <sup>®</sup> FS-K7	1141.1796.02
<b>Внешнее ПО</b>		
ПО для измерения электромагнитных помех	R & S <sup>®</sup> ES-SCAN	1308.9270.02
ПО для измерения электромагнитных помех	R & S <sup>®</sup> EMC32-EB	1300.7010.02
Автоматизированные измерения ЭМП	R & S <sup>®</sup> EMC32-K10 <sup>1)</sup>	1117.6840.02

<sup>1)</sup> Требуется ПО R & S<sup>®</sup>EMC32-EB

## Измерительный приемник электромагнитных помех R & S®ESR

Больше скорость – шире обзор – новые интеллектуальные возможности.

Диапазон частот от 10 Гц до 3,6/7/26,5 ГГц



Утвержденный тип  
средств измерений

### Краткое описание

Приемник R & S®ESR позволяет измерять уровни кондуктивных и излучаемых помех в диапазоне частот от 10 Гц до 26,5 ГГц в соответствии с требованиями стандарта CISPR 16-1-1. С помощью сканирования во временной области на основе БПФ прибор измеряет электромагнитные помехи с очень высокой скоростью. В то же время R & S®ESR служит полнофункциональным эффективным анализатором сигналов и спектра для лабораторных задач. Позволяющий проводить анализ спектра в режиме реального времени и оснащенный широким спектром диагностических инструментов, этот измерительный приемник также обеспечивает подробное изучение сигналов помехи и их истории. R & S®ESR оснащен четко структурированным, интуитивно понятным интерфейсом с сенсорным экраном и очень прост в использовании.

### Основные свойства

#### Тестовый приемник

- | Измерительный приемник ЭМП и анализатор сигналов и спектра объединены в единый прибор
- | Соответствует требованиям CISPR 16-1-1, ред. 3.1
- | Предварительная селекция со встроенным предварительным усилителем 20 дБ
- | Полосы разрешения в соответствии с CISPR, десятичные шаги от 10 Гц до 1 МГц (MIL STD-461, DO-160)
- | Исключительно быстрое сканирование во временной области в дополнение к обычному пошаговому сканированию по частоте
- | Снятие спектра в реальном масштабе времени в полосе обзора до 40 МГц обеспечивает подробный анализ сигналов помехи
- | Отображение во временной области с высоким разрешением (50 мкс)
- | Автоматические тестовые процедуры

### Характерные особенности

#### Измерения помех в соответствии со стандартами

- | Сертификационные измерения
- | Соответствующие стандартам измерения ЭМП в режиме анализатора спектра



6

Сканирование во временной области на основе БПФ обеспечивает исключительно быстрое проведение измерений

- | Самый быстрый из представленных на рынке измерительный приемник ЭМП благодаря аппаратной реализации БПФ
- | Непрерывное обнаружение сигналов помех
- | Измерения кондуктивных помех в режиме реального времени квазипиковым и среднеквадратическим детектором

Анализ спектра в реальном масштабе времени для подробного изучения помех

- | Функция спектрограммы обеспечивает непрерывное отображение спектра во временной области
- | Режим послесвечения (гистограмма спектра) обеспечивает четкую идентификацию импульсных и непрерывных помех
- | Синхронизация по частотной маске для точного и надежного обнаружения спорадических событий в спектре

Эффективные измерительные и аналитические функции во временном и частотном представлении

- | Автоматические тестовые последовательности, включающие в себя предварительные измерения, обработку данных и окончательные измерения
- | Функция анализа ПЧ для отображения спектра сигналов помех
- | Отображение во временном представлении — встроенная функция осциллографа
- | Одновременное отображение до шести измерительных кривых и четырех гистограмм
- | Предварительно настроенные коэффициенты усиления антенны (измерительные преобразователи) и пользовательские наборы измерительных преобразователей
- | Библиотека предельных линий ЭМП для коммерческих стандартов и удобный редактор
- | Дистанционно проводимые измерения и автоматизированные программы тестирования ЭМП с помощью прикладного программного обеспечения R & S®EMC32 и R & S®ES-SCAN
- | Обширные возможности анализа для общих лабораторных задач
- | Следящий генератор для скалярного анализа цепей

### Удобство работы, простой для восприятия дисплей

- | Пользовательский интерфейс с сенсорным экраном и функциями отмены/повтора
- | Удобная таблица сканирования
- | Встроенная интерактивная справка
- | Хранение результатов и настроек измерительного прибора на внутреннем или внешнем запоминающем устройстве
- | Съёмный жесткий диск (HDD) обеспечивает конфиденциальность данных
- | Дистанционное управление через интерфейсы GPIB и LAN
- | Драйверы для Labview, LabWindows/CVI, VXI Plug & Play
- | Обновления встроенного ПО — всегда в ногу с новейшими разработками

6

### Прочный и компактный — идеально подходит также и для мобильного использования

- | Источник питания пост. тока для использования в полевых условиях, дополнительный внешний батарейный блок
- | Твердотельный жесткий диск (SSD) противостоит высоким вибрационным и ударным нагрузкам
- | Компактная конструкция

### Краткие технические характеристики

Частота		
Частотный диапазон	R & S®ESR3	от 9 кГц до 3,6 ГГц
	R & S®ESR3 с опцией R & S®ESR-B29	от 10 Гц до 3,6 ГГц
	R & S®ESR7	от 9 кГц до 7 ГГц
	R & S®ESR3 с опцией R & S®ESR-B29	от 10 Гц до 7 ГГц
	R & S®ESR26	От 9 кГц до 26,5 ГГц
	R & S®ESR26 с опцией R & S®ESR-B29	От 10 Гц до 26,5 ГГц
Уровень		
Макс. уровень ВЧ (синусоидальный сигнал)	ослабление ВЧ ≥ 10 дБ; предусилитель ВЧ выкл ослабление ВЧ ≥ 10 дБ; предусилитель ВЧ вкл.	30 дБмВт (= 1 Вт) 23 дБмВт (= 0,2 Вт)
Макс. импульсное напряжение	ВЧ-ослабление ≥ 10 дБ вход 1 вход 2	150 В 450 В
Макс. энергия импульса	ВЧ-ослабление ≥ 10 дБ вход 1 вход 2	1 мВт*с 20 мВт*с
сжатие 1 дБ	ВЧ ослабление 0 дБ; предусилитель и преселектор РЧ выкл.	+3 дБмВт (ном. зн.)
ПЧ и полоса разрешения		
	режим анализатора (полоса обзора ≥ 10 Гц) и режим приемника	от 10 Гц до 10 МГц (–3 дБ), кратность 1, 2, 3, 5, 10
	режимы анализатора и приемника	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц (–6 дБ), 1 МГц (полоса частот импульса)
	с опцией R & S®ESR-B29 в режиме анализатора и приемника	дополнительно от 10 Гц до 100 кГц (–6 дБ), десятичные шаги
Предварительная селекция	в режиме анализатора может быть отключена	16 фиксированных фильтров
Предварительный усилитель	может быть включен или выключен	от 1 кГц до ГГц, усиление 20 дБ — ном. зн.
Время измерения	режим анализатора (время развертки)	полоса обзора = 0 Гц: от 1 мкс до 16 000 с полоса обзора ≥ 10 Гц (развертка): от 1 мс до 16 000 с полоса обзора ≥ 10 Гц (БПФ): от 7 мкс до 16 000 с
Шаг по частоте	режим приемника (ступенчатое сканирование по частоте)	от 50 мкс до 100 с (по частоте)
	режим приемника (сканирование во временной области)	от 50 мкс до 100 с (по поддиапазону частот)
	режим приемника (ступенчатое сканирование по частоте)	мин. 1 Гц
Детекторы	режим приемника	0,25 × полоса частот ПЧ
Отображаемый средний уровень шума (DANL)	режим приемника, ном. зн., детектор среднего значения (AV), ослабление ВЧ 0 дБ, нагрузка 50 Ом	макс. пик; мин. пик; квазипиковый; среднеквадратичный; среднего значения; среднего значения с постоянной времени измерения (усреднение CISPR); усреднение RMS (CISPR-RMS)
	предусилитель выкл.	
	500 МГц, полоса частот 120 кГц	< 6 дБмкВ
	3 ГГц, полоса частот 1 МГц	< 17 дБмкВ
	предусилитель вкл.	
	500 МГц, полоса частот 120 кГц	< –7 дБмкВ
	3 ГГц, полоса частот 1 МГц	< 5 дБмкВ
Количество точек развертки (на измерительную кривую)		
	режим анализатора (станд.)	от 101 до 32 001
	режим анализатора (ЭМП)	от 101 до 200 001
	режим приемника	макс. 4 000 000
	анализатор в реальном масштабе времени (дополнительная опция)	801
Суммарная погрешность измерений	синусоидальный сигнал, уровень от 0 дБ до –70 дБ ниже опорного уровня, сигнал/шум > 20 дБ, автом. выбор времени развертки, ослабление ВЧ 10 дБ, 20 дБ, 30 дБ, 40 дБ, предварительная селекция вкл., полоса обзора / полоса разрешения < 100, доверительный уровень 95%, от +20 °С до +30 °С	
	9 кГц ≤ f < 3,6 ГГц	0,46 дБ
	3,6 ГГц ≤ f ≤ 7 ГГц	0,57 дБ

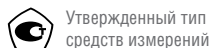
**Информация для заказа**

Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Модели прибора</b>		
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
<b>Аппаратные опции</b>		
Прецизионный опорный термостатированный кварцевый генератор (ОСХО)	R & S®FSV-B4	1310.9522.02
Прецизионный высокостабильный опорный термостатированный кварцевый генератор (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
Твердотельный жесткий диск (SSD, съемный)	R & S®ESR-B18	1316.3555.02
Запасной жесткий диск (HDD, съемный)	R & S®ESR-B19	1316.3561.02
Предусилитель ВЧ, от 9 кГц до 7 ГГц	R & S®FSV-B22	1310.9600.02
Расширение частотного диапазона до 10 Гц, в том числе полосы разрешения фильтров ЭМС с декадными шагами	R & S®ESR-B29	1316.3578.02
Источник питания пост. тока напряжением 12 В	R & S®FSV-B30	1310.9897.02
Аппаратное обеспечение для сканирования во временной области и анализа в реальном масштабе времени	R & S®ESR-B50	1316.3584.02
<b>Программные опции</b>		
Сканирование во временной области (требуется R & S®ESR-B50)	R & S®ESR-K53	1316.3590.02
Анализ в реальном масштабе времени (требуется R & S®ESR-B50)	R & S®ESR-K55	1316.3603.02
Анализ ПЧ	R & S®ESR-K56	1316.3610.02

## Измерительный приемник электромагнитных помех R & S®ESU

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

6



Утвержденный тип  
средств измерений



### 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  $\geq 10$  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 (флэш-карта) дополнительно
- | Современный процессор (Celeron M), встроенная Windows XP и поддержка сети (GPIB, LAN, USB)
- | Дистанционное управление через GPIB, LAN
- | Драйверы для LabView, LabWindows/CVI, VXI Plug&Play приборов

### Характерные особенности

Измерение электромагнитных помех является сложной задачей и требует не только значительных технических усилий, но и значительного времени.

Сканирование во временной области, которое семейство R & S®ESU впервые предлагает как коммерческое решение, является новым методом для обзорных измерений, основанным на FFT (быстром преобразовании Фурье). Тестовый приемник выполняет экстремально быстрые измерения во временной области в следующих друг за другом частотных интервалах, что существенно снижает время измерений. Сканирование во временной области доступно с опцией R & S®ESU-K53.

### Документирование результатов

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

### Краткие технические характеристики

	R & S <sup>®</sup> ESU8	R & S <sup>®</sup> ESU26	R & S <sup>®</sup> ESU40
<b>Диапазон частот</b>			
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 <sup>-7</sup> /год, по заказу 2x10 <sup>-9</sup> /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		
<b>Интермодуляционные искажения</b>			
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		
<b>Без преселектора</b>			
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<sup>®</sup>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.

**6**

	R & S <sup>®</sup> ESU8	R & S <sup>®</sup> ESU26	R & S <sup>®</sup> ESU40
<b>С преселектором, без предусилителя</b>			
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
<b>С преселектором и предусилителем</b>			
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
<b>Общая погрешность измерений</b>			
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 <sup>®</sup> ESU8	1302.6005.08
Тестовый приемник от 20 Гц до 26.5 ГГц	R & S <sup>®</sup> ESU26	1302.6005.26
Тестовый приемник от 20 Гц до 40 ГГц	R & S <sup>®</sup> ESU40	1302.6005.40
Опорный генератор	R & S <sup>®</sup> FUSU-B4	1144.9000.02
Следящий генератор от 100 кГц до 3.6 ГГц	R & S <sup>®</sup> FUSU-B9	1142.8994.02
Управление внешним генератором	R & S <sup>®</sup> FSP-B10	1129.7246.03
Аттенюатор для R & S <sup>®</sup> FUSU-B9	R & S <sup>®</sup> FUSU-B12	1142.9349.02
Сменный жесткий диск (флэш-карта)	R & S <sup>®</sup> ESU-B18	1303.0400.06
Второй жесткий диск (флэш-карта) для R & S <sup>®</sup> ESU-B18	R & S <sup>®</sup> ESU-B19	1303.0600.06
Предусилитель 30 дБ (от 100 кГц до 8 ГГц)	R & S <sup>®</sup> ESU-B24	1157.2100.08
Предусилитель 30 дБ (от 100 кГц до 26,5 ГГц)	R & S <sup>®</sup> ESU-B24	1157.2100.26
Предусилитель 30 дБ (от 100 кГц до 40 ГГц)	R & S <sup>®</sup> ESU-B24	1157.2100.40
<b>Программные опции</b>		
ПО для измерения зоны покрытия	R & S <sup>®</sup> ESPI-K50	1106.4386.02
Сканирование во временной области (БПФ)	R & S <sup>®</sup> ESU-K53	1305.8509.02
Измерительный демодулятор AM/FM-сигналов	R & S <sup>®</sup> FS-K7	1141.1796.02
<b>Внешние ПО</b>		
ПО для измерения электромагнитных помех	R & S <sup>®</sup> EMC32-EB	1300.7010.02
Автоматизированные измерения ЭМП	R & S <sup>®</sup> EMC32-K10 <sup>1)</sup>	1117.6840.02

<sup>1)</sup> Требуется ПО R & S<sup>®</sup>EMC32-EB

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

Удобное программное обеспечение,  
упрощающее измерение  
электромагнитных помех

6

### 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

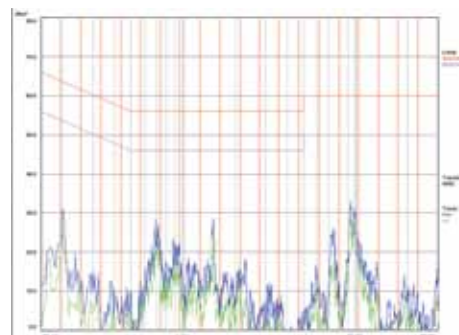
- ! Быстрота обучения и простота управления, благодаря продуманной структуре и четкой операционной концепции
- ! Стандартные наборы готовых параметров для разных измерений электромагнитных помех
- ! Эффективное сохранение и управление данными замеров, настройками и параметрами, включая граничные линии 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

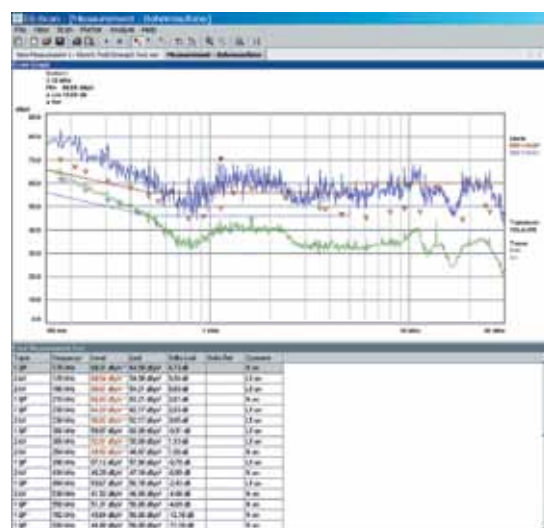


### Измерения и документирование

- ! 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.

## Система всенаправленных антенн R & S<sup>®</sup>TS-EMF

Простые измерения напряженности  
электромагнитных полей  
в широком диапазоне частот



6

### Краткое описание

Система всенаправленных антенн R & S<sup>®</sup>TS-EMF предназначена для измерения напряженности электромагнитных полей по требованиям охраны труда и безопасности жизнедеятельности. Система включает в себя антенны: R & S<sup>®</sup>TSEMF-B1 (от 30 МГц до 3 ГГц), R & S<sup>®</sup>TSEMF-B2 (от 700 МГц до 6 ГГц) и R & S<sup>®</sup>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. Причем всенаправленная антенна обнаруживает электромагнитные поля независимо от их направления и поляризации. Система R & S<sup>®</sup>TS-EMF состоит из антенн, программного обеспечения RFEX (способного работать как на внешнем компьютере, так и непосредственно на анализаторе спектра) и анализатора спектра.

Для проведения измерений могут применяться многие анализаторы спектра и тестовые приемники компании Rohde & Schwarz. Например, компактное универсальное решение с использованием анализатора спектра R & S<sup>®</sup>FSL обеспечит проведение измерений даже в труднодоступных местах.

### Основные свойства

- ! Автоматизированные измерения напряженности поля
- ! Высокоточные измерения даже для сложных сценариев тестирования и радиосигналов
- ! Широкий диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц при использовании всенаправленных антенн
- ! Использование всенаправленных антенн, которые позволяют обнаруживать электромагнитные поля независимо от их направления и поляризации
- ! Возможность совместного использования с различными анализаторами спектра и тестовыми приемниками компании Rohde & Schwarz

### Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Система всенаправленных антенн	R & S <sup>®</sup> TS-EMF	1158.9295.13/ 1158.9295.05
<b>Аппаратные опции</b>		
Всенаправленная антенна от 30 МГц до 3 ГГц	R & S <sup>®</sup> TSEMF-B1	1074.5719.02
Всенаправленная антенна от 700 МГц до 6 ГГц	R & S <sup>®</sup> TSEMF-B2	1074.5702.02
Всенаправленная антенна от 9 кГц до 200 МГц	R & S <sup>®</sup> TSEMF-B3	1074.5690.02
Кабель-преобразователь для всенаправленной антенны	R & S <sup>®</sup> TSEMF-CV	1158.9250.02
Калибровка системы R & S <sup>®</sup> TS-EMF для R & S <sup>®</sup> TSEMF-B2 или R & S <sup>®</sup> TSEMF-B3	R & S <sup>®</sup> TSEMF-DKD	1502.5675.14
<b>Программные опции</b>		
Измерительное ПО R & S <sup>®</sup> RFEX-Fast и R & S <sup>®</sup> RFEX	R & S <sup>®</sup> TSEMF-K1	1166.5937.04
Измерительное ПО R & S <sup>®</sup> RFEX-Fast	R & S <sup>®</sup> TSEMF-K2	1166.5937.24
Модернизация опции R & S <sup>®</sup> TSEMF-K2 до опции R & S <sup>®</sup> TSEMF-K1	R & S <sup>®</sup> TSEMF-K11	1166.5937.11
Ключевой код для ПО R & S <sup>®</sup> RFEX на анализатор спектра R & S <sup>®</sup> FSL/FSP (требуется опция R & S <sup>®</sup> FSx-K400 или R & S <sup>®</sup> FSx-U400)	R & S <sup>®</sup> TSEMF-K12	1510.9201.12
Опция ПО RFEX для автоматизированного декодирования измерений LTE и частотно-избирательного измерения с анализатором R & S <sup>®</sup> TSMW (требуется анализатор радиосигналов R & S <sup>®</sup> TSMW с опциями TSMW-K27 и-K29)	TSEMF-K21	1516.4199.02
Ключевой код для ПО R & S <sup>®</sup> RFEX-Fast на анализатор спектра R & S <sup>®</sup> FSL/FSP (требуется опция R & S <sup>®</sup> TSEMF-K2 и R & S <sup>®</sup> FSx-K400 или R & S <sup>®</sup> FSx-U400)	R & S <sup>®</sup> TSEMF-K22	1510.9201.22
Опция ПО RFEX для автоматизированного декодирования измерений WCDMA и LTE с анализатором R & S <sup>®</sup> FSH (требуется портативный анализатор спектра R & S <sup>®</sup> FSH с опциями FSH-K44, -K50 и-K50E)	TSEMF-K23	1515.3430.02
Декодирование сигналов CPICH UMTS (может применяться с анализаторами спектра R & S <sup>®</sup> FSL, R & S <sup>®</sup> FSP, R & S <sup>®</sup> FSU, R & S <sup>®</sup> ESPI, R & S <sup>®</sup> ESCI); включает опцию R & S <sup>®</sup> TS-EMF-U2	R & S <sup>®</sup> TSEMF-U1	1063.3390.02
Декодирование сигналов (может применяться с анализаторами радиосетей R & S <sup>®</sup> TSMU, R & S <sup>®</sup> TSMQ, R & S <sup>®</sup> TSMW)	R & S <sup>®</sup> TSEMF-U2	1063.3449.02
<b>Принадлежности</b>		
Набор кабелей (8 м) на частоты до 3 ГГц	R & S <sup>®</sup> TSEMF-Z2	1166.5708.02
Набор кабелей (8 м) на частоты до 3 ГГц, с калибровкой DKD	R & S <sup>®</sup> TSEMF-Z2DKD	1166.5708.03
Тренога	R & S <sup>®</sup> TSEMF-03	1101.8477.03
Настольная тренога	R & S <sup>®</sup> TSEMF-05	1166.5850.02

## Программная платформа для электромагнитных измерений R & S®EMC32

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

6

### 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



- 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.

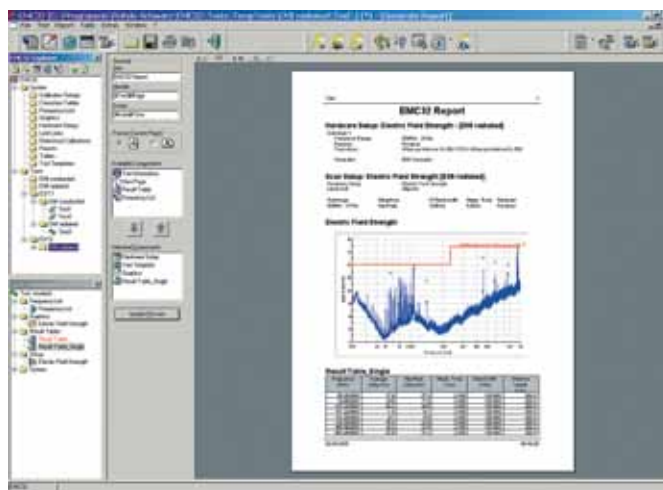
### Калибровка

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.

### 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)



*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*

**6**

### Характеристики/системные требования

<b>Операционная система</b>
Windows 7 (32 или 64-битная), Windows Vista 32 битная или Windows XP (SP3) 32 битная
<b>Другие требования</b>
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)

<sup>1)</sup> 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 помехозащищенность (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 помехозащищенность	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








<b>Представление результатов измерения эмиссии в 3D.</b> 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
<b>Интерактивные измерения помехозащищенности</b> Расширяет возможности опции EMC32-K10 для измерений в процессе разработки или улучшения характеристик изделия.	R & S®EMC32-K24	1518.3202.02
<b>TD-SCDMA расширение для опции R &amp; S®EMC32-K2</b>	R & S®EMC32-K25	5600.1040.02
Испытание устройств LTE с возможностью использования CMW500 и OSP-B155	R & S®EMC32-K26	1518.1739.02
<b>Испытания на помехозащищенность в реверберационных камерах</b> Требуются опции EMC32-K3 и EMC32-K10	R & S®EMC32-K33	1515.2663.02
Отчет об испытаниях на помехозащищенность в соответствии со стандартом GMW 3091/3097	R & S®EMC32-K51	1504.9026.02
<b>Испытания на помехозащищенность в соответствии с MIL-STD</b>	R & S®EMC32-K56	1504.9226.02

## Антенные решения для ЭМС

Тип	Описание	Характеристики
<p>R &amp; S®HZ-10</p> 	<p><b>Прецизионные магнитные рамочные антенны</b>            HZ-10 представляют собой экранированные, калибруемые индивидуально измерительные катушки, позволяющие проводить измерения напряженности магнитного поля от 20 Гц до 200 кГц согласно требованиям государственных и международных стандартов. Антенны поставляются с индивидуальным сертификатом о калибровке 5 Гц – 10 МГц</p>	<p>Диапазон частот: от 5 Гц до 10 МГц            Диаметр рамки: 133 мм            Число витков рамки: 36            Тип проводника: 7-41, литцендрат            Сопротивление: 10 Ом            Индуктивность: 415 мкГн            Габариты (Ш×В×Г): 142×178×29 мм            Вес: 260</p>
<p>R &amp; S®HFH2-Z2</p> 	<p><b>Активная рамочная антенна для измерения напряженности магнитного поля</b></p>	<p>Диапазон частот: от 9 кГц до 30 МГц            Коэффициент калибровки: 20 дБ (м-1)            Погрешность измерений: 1 дБ            Чувствительность: от 40 до 5 дБмкВ/м            Допустимое значение: 140 дБмкВ/м            Тип разъема: BNC female, 50 Ом            Потребляемый ток: не более 40 мА (±10 В)            Габариты (Д): 590 мм</p>
<p>R &amp; S®HFH2-Z6</p> 	<p><b>Активная штыревая антенна для измерения напряженности электрического поля</b></p>	<p>Диапазон частот: от 9 кГц до 30 МГц            Коэффициент калибровки: 10/20 дБ (м-1)            Погрешность измерений: 1 дБ            Чувствительность: от 15 до минус 18 дБмкВ/м            Допустимое значение: 140 дБмкВ/м            Тип разъема: BNC female, 50 Ом            Потребляемый ток: не более 45 мА (±10 В)            Габариты (Ш×Г×В): 600×600×1000 мм            Вес: 5 кг</p>
<p>R &amp; S®HM020</p> 	<p><b>Трехкоординатная магнитная антенна</b>            Представляет собой рамочную антенную систему для автоматического измерения параметров электрооборудования по трем осям.            Поставляется с индивидуальным сертификатом о калибровке</p>	<p>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</p>

Тип	Описание	Характеристики
<p>R &amp; S®AM524</p> 	<p><b>Активная малошумящая антенная система</b>            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.            Применяется для проведения испытаний на ЭМС</p>	<p>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</p>
<p>R &amp; S®HM525</p> 	<p><b>Активная магнитная антенна</b>            Представляет собой рамочную антенну для измерения переменного магнитного поля с высокой чувствительностью.            Поставляется с индивидуальным сертификатом о калибровке</p>	<p>Диапазон частот: от 100 Гц до 30 МГц            Вход: N (гнездо), 50 Ом            Чувствительность: от 20 до минус 90 дБмкА/м            Габариты (В×Ш×Г): 730×640×400 мм            Вес: 10 кг</p>
<p>R &amp; S®HE202</p> 	<p><b>Активная дипольная антенна</b>            Вопреки малым размерам обладает высокой чувствительностью и широким диапазоном рабочих частот. Характеризуется высокой стойкостью к нелинейным искажениям.</p>	<p>Диапазон частот: от 200 МГц до 1 ГГц            Поляризация: линейная            КСВН: не более 2,5            КУ: от 7 до 11 дБи            КШ: от 6 до 7 дБ            SOI: не менее 55 дБм            TOI: не менее 30 дБм            Габариты (Д×В): 512×238 мм            Вес: 2,1 кг</p>
<p>R &amp; S®HE302</p> 	<p><b>Активная дипольная антенна</b>            Обладает широким диапазоном рабочих частот при малых собственных размерах. Отличается высокой стойкостью к нелинейным искажениям и кратковременным мощным сигналам</p>	<p>Диапазон частот: от 20 до 500 МГц            Поляризация: линейная            КСВН: не более 2,5            КУ: от минус 9 до 10 дБи            КШ: от 28 до 9 дБ            SOI: не менее 60 дБм            TOI: не менее 30 дБм            Габариты (Д×В): 1000×240 мм            Вес: 2,5 кг</p>
<p>R &amp; S®HK116</p> 	<p><b>Биконическая антенна</b>            Легкая антенна, предназначенная для измерения параметров излучений, имеет широкий диапазон частот и стабильную диаграмму направленности во всем диапазоне частот.            Поставляется с индивидуальным сертификатом о калибровке</p>	<p>Диапазон частот: от 20 до 300 МГц            Поляризация: линейная            Вход: N (гнездо), 50 Ом            КСВН: 2,5            Допустимая входная мощность: 75 Вт (CW)            Габариты (Д×Ш×В): 1380×530×720 м            Вес: 3 кг</p>

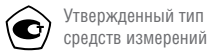
Тип	Описание	Характеристики
<p>R &amp; S®HL033</p>  <p>Утвержденный тип средств измерений</p> 	<p><b>Логопериодическая антенна</b> Широкополосная антенна для приема и передачи сигналов. Диаграмма направленности и входное сопротивление практически не зависит от частоты. Металлические части соединяются с мачтой, обеспечивая надежную молниезащиту. Может комплектоваться адаптером для центрального крепления. Поставляется с индивидуальным сертификатом о калибровке.</p>	<p>Диапазон частот: от 80 до 2000 МГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2 Допустимая входная мощность: от 460 до 120 Вт (100% AM) КУ: 6,5 дБи Ветровая нагрузка: 150 км/ч Габариты (Д×Ш): 1800×1960 мм Вес: 5 кг</p>
<p>R &amp; S®HL223</p> 	<p><b>Логопериодическая антенна</b> 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. Поставляется с индивидуальным сертификатом о калибровке</p>	<p>Диапазон частот: от 200 до 1300 МГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2 Допустимая входная мощность: от 1500 до 600 Вт (CW) КУ: не менее 6 дБи Ветровая нагрузка: 200 км/ч Габариты (Д×Ш): 710×765 мм Вес: 2 кг</p>
<p>R &amp; S®HL040</p>  <p>Утвержденный тип средств измерений</p> 	<p><b>Логопериодическая антенна</b> Широкополосная антенна со стабильной, частотно независимой диаграммой направленности перекрывает диапазон частот работы мобильных систем радиосвязи. Может быть использована как в лабораторных, так и в полевых условиях для измерения параметров ЭМС. Поставляется с индивидуальным сертификатом о калибровке</p>	<p>Диапазон частот: от 400 до 3000 МГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,5 Допустимая входная мощность: от 150 до 50 Вт (CW) КУ: от 5 до 7 дБи Коэффициент обратного излучения: 10 – 15 дБ Поляризационная развязка: не менее 20 дБ Ветровая нагрузка: 200 км/ч Габариты (В×Ш×Д): 130×300×680 мм Вес: 2,8 кг</p>
<p>R &amp; S®HL046E</p>  <p>Утвержденный тип средств измерений</p> 	<p><b>V-образная логопериодическая антенна</b> 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. Предназначена для оснащения безэховых камер</p>	<p>Диапазон частот: от 80 до 3000 МГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,5 Допустимая входная мощность: от 1400 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>

Тип	Описание	Характеристики
R & S®HL562 	<p><b>Комбинированная логопериодическая антенна</b></p> <p>Антенна совмещает характеристики биконической и логопериодической антенн, благодаря чему обладает широким диапазоном рабочих частот и высокой чувствительностью. Предназначена для испытаний на ЭМИ и ЭМС. Поставляется с индивидуальным сертификатом о калибровке</p>	<p>Диапазон частот: от 30 МГц до 3 ГГц                      Поляризация: линейная                      Вход: N (гнездо), 50 Ом                      КСВН: не более 2                      Допустимая входная мощность: до 500 Вт (100% АМ)                      КУ: 8 дБи                      Поляризационная развязка: не менее 25 дБ                      Габариты (Ш×В×Д): 0,6×1,65×1,68 м                      Вес: 5,1 кг</p>
R & S®HF907   Утвержденный тип средств измерений	<p><b>Экспоненциальная антенна</b></p> <p>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. Поставляется с индивидуальным сертификатом о калибровке</p>	<p>Диапазон частот: от 0,8 до 18 ГГц                      Поляризация: линейная                      Вход: N (гнездо), 50 Ом                      КСВН: не более 3                      Допустимая входная мощность: 300 Вт (CW)                      КУ: от 5 до 14 дБи                      Поляризационная развязка: не менее 25 дБ                      Габариты (Д×Ш×В): 305×280×226 мм                      Вес: 1,9 кг</p>
R & S®HL050   Утвержденный тип средств измерений	<p><b>Антенна логопериодическая направленная</b></p> <p>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. Применяется как в лабораторных, так и в полевых условиях</p>	<p>Диапазон частот: от 0,85 до 26,5 ГГц                      Поляризация: линейная                      Вход: PC 3.5 (гнездо), 50 Ом                      КСВН: не более 2,5                      Допустимая входная мощность: от 10 до 2 Вт                      КУ: 8,5 дБи                      Габариты (Ø×В): 210×300 мм                      Вес: 0,7 кг</p>
в составе R & S®AC008 R & S®HL050S7   Утвержденный тип средств измерений	<p><b>Антенна логопериодическая направленная активная</b></p> <p>Построена на основе R &amp; S®HL050 и обладает всеми соответствующими характеристиками. Имеет встроенный отключаемый МШУ, управляемый удаленно. Применяется как в лабораторных, так и в полевых условиях</p>	<p>Диапазон частот: от 0,85 до 26,5 ГГц                      Поляризация: линейная                      Вход: PC 3.5 (гнездо), 50 Ом                      КСВН: не более 2,5                      КУ антенны: 8,5 дБи                      КУ МШУ: не менее 27 дБи                      Точка компрессии 1 дБ: не менее 5 дБм                      Габариты (Ø×В): 210×390 мм                      Вес: 0,8 кг</p>

## Анализатор кабелей и антенн R & S®ZVH4/8

От 100 кГц до 3,6 ГГц или 8 ГГц

Везде, где нужна мобильность



Утвержденный тип  
средств измерений

7



### 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 необходим 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, в перспективе 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 флэш-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
- Мультиязычная поддержка
- 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

#### Измерение спектрограмм

### Векторный анализ цепей (опция ZVN-K42)

- измерения модуля и фазы всех S-параметров четырехполюсного устройства;
- измерения электрической длины и ГВЗ;
- поддержка калибровочных наборов ZV-Z121 и ZV-Z132, а также пользовательских калибровочных наборов.

### Краткие технические характеристики

		R & S <sup>®</sup> ZVN4	R & S <sup>®</sup> ZVN8
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	
<b>Измерения расстояния до места повреждения (DTF – Distance-to-fault)</b>			
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	
<b>Измерения параметров отражения</b>			
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	
<b>Измерения параметров передачи (опция R &amp; S<sup>®</sup>ZVN-K39)</b>			
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 <sup>®</sup> HA-Z204, 4,5 А·ч	до 3 ч	
	R & S <sup>®</sup> HA-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	

### Векторный вольтметр (опция ZVN-K45)

### Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор кабелей и антенн от 100 кГц до 3,6 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZVN4	1309.6800.24
Анализатор кабелей и антенн от 100 кГц до 8 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZVN8	1309.6800.28
<b>Программные опции</b>		
Спектральный анализ	R & S <sup>®</sup> ZVN-K1	1309.6823.02
Поддержка датчиков мощности R & S <sup>®</sup> FSH датчики мощности или R & S <sup>®</sup> NRP датчики мощности + R & S <sup>®</sup> NRP-Z4	R & S <sup>®</sup> ZVN-K9	1309.6852.02
Измерение спектрограмм	R & S <sup>®</sup> ZVN-K14	1309.7007.02
Измерения параметров передачи	R & S <sup>®</sup> ZVN-K39	1309.6830.02
Дистанционное управление через сетевой или USB интерфейс	R & S <sup>®</sup> ZVN-K40	1309.7013.02
Векторный анализ цепей	R & S <sup>®</sup> ZVN-K42	1309.6846.02
Векторный вольтметр	R & S <sup>®</sup> ZVN-K45	1309.6998.02
<b>Принадлежности и датчики мощности</b>		
См. раздел Информация для заказа анализатора спектра R & S <sup>®</sup> 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

7



Утвержденный тип средств измерений



### 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: 12 В постоянного тока, внутренняя батарея
- | Разъем для подключения внешнего монитора

### 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 ТВ-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. Что 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 AM/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 <sup>®</sup> ZVL3, R & S <sup>®</sup> ZVL6: 9 кГц...3/6 ГГц (ном.) 5 кГц...3/6 ГГц (действ.) R & S <sup>®</sup> 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	>1001)
Точек измерения на кривую	2 ... 4001
Операционная система	Windows XP

<sup>1)</sup> Определяется объемом оперативной памяти

## Спектральный анализ

Диапазон частот	см. анализ цепей
Погрешность установки частоты	$1 \times 10^{-6}$
С опцией R & S <sup>®</sup> FSL-B4	$1 \times 10^{-7}$
Полоса разрешения	
Стандартная	300 Гц ... 10 МГц с кратностью шага 1/3, 20 МГц во врем. области
С опцией R & S <sup>®</sup> 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 1 ГГц	<-140 дБм (1 Гц)
С предусилителем на 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 уровень 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
<b>Опции</b>			
Термостатированный кварцевый генератор (ОСХО)	R & S® FSL-B4		1300.6008.02
Дополнительные интерфейсы для опции спектр. анализа <sup>2) 7)</sup>	R & S® FSL-B5		1300.6108.02
ТВ-триггер <sup>2)</sup>	R & S® FSL-B6		1300.5901.02
Узкополосные разрешающие фильтры, от 10 до 300 Гц, для опции спектрального анализа <sup>2)</sup>	R & S® FSL-B7		1300.5601.02
Строблируемая развертка <sup>2)</sup>	R & S® FSL-B8		1300.5701.02
Интерфейс GPIB	R & S® FSL-B10		1300.6208.02
ВЧ-предусилитель для опции спектрального анализа <sup>2)</sup>	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
Поддержка датчиков мощности R & S®NRP для опции спектрального анализа <sup>2) 3)</sup>	R & S® FSL-K9		1301.9530.02
Измерение спектрограмм <sup>2)</sup>	R & S® FSL-K14		1302.0913.02
Измерения для ТВ и кабельного ТВ <sup>2)</sup>	R & S® FSL-K20		1301.9675.02
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
<b>Специальные опции для R &amp; S®ZVL3/R &amp; S®ZVL6/R &amp; S®ZVL13</b>			
Измерительный демодулятор AM/ЧМ/ФМ <sup>2)</sup>	R & S® FSL-K7		1301.9246.02
Измерения передатчиков Bluetooth® (1.1 и 2.0+EDR) <sup>2)</sup>	R & S® FSL-K8		1301.9398.02
Прикладное ПО для измерения коэффициента шума и усиления <sup>2) 4)</sup>	R & S® FSL-K30		1301.9817.02
Прикладное ПО для базовых станций 3 GPP FDD <sup>2)</sup>	R & S® FSL-K72		1302.0620.02
Прикладное ПО для WLAN IEEE 802.11a/b/g/j <sup>2)</sup>	R & S® FSL-K91		1302.0094.02
Прикладное ПО для WiMAX IEEE 802.16 OFDM/OFDMA <sup>2)</sup>	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
<b>Датчики мощности <sup>2) 5) 6)</sup></b>			
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

<sup>1)</sup> Требуется опция R & S®FSL-B30.

<sup>2)</sup> Требуется опция спектрального анализа R & S®ZVL-K1.

<sup>3)</sup> Требуется датчик мощности R & S®NRP-Z с опцией R & S®NRP-Z3/4 или R & S®FSL-B5.

<sup>4)</sup> Требуется опция доп. интерфейсов R & S®FSL-B5.

<sup>5)</sup> Требуется опция R & S®FSL-K9.

<sup>6)</sup> Требуется опция R & S®NRP-Z3/4 или R & S®FSL-B5.

<sup>7)</sup> Видеовыход, выход ПЧ, управление источником шума, порт AUX, разъем для датчиков мощности R & S®NRP-Zxx.

## Векторный анализатор цепей R & S®ZNC

Убедительная производительность  
ориентированной на будущее платформы  
Диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц

7



Утвержденный тип  
средств измерений

### 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/°C
- | Широкий диапазон развертки по мощности: от -50 дБмВт до +13 дБмВт
- | Полоса 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 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 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

**7**

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Модели прибора</b>		
Векторный анализатор цепей Два порта, 3 ГГц, N Диапазон частот: от 9 кГц до 3 ГГц	R & S®ZNC3	1311.6004.12
<b>Опции</b>		
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
<b>Принадлежности для калибровки — комплекты калибровочных мер и компоненты для ручной калибровки, автоматические блоки калибровки, измерительные кабели</b>		
См. разделы «Электронные и механические калибровочные наборы» и «Аксессуары для анализаторов цепей»		
<b>Дополнительные принадлежности</b>		
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 электрических цепей R & S®ZVB

Диапазоны частот:

R & S®ZVB14: от 10 МГц до 14 ГГц

R & S®ZVB20: от 10 МГц до 20 ГГц

с двумя или четырьмя измерительными портами-



Утвержденный тип  
средств измерений

7

### Краткое описание

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

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

### Основные свойства

- | Многопортовые измерения
- | Измерения симметричных цепей, расчет S-параметров смешанного режима
- | Отдельный генератор для каждого измерительного порта
- | Параллельные измерения
- | Методы калибровки:
  - TOSM, UOSM, TRL/LRL, TOM, TRM, TNA
  - автоматическая калибровка
- | Очень малое время измерения с одновременной передачей данных (< 4,5 мкс на точку)
- | Выходная мощность: +13 дБмВт
- | Динамический диапазон: >123 дБ
- | Полоса ПЧ: от 1 Гц до 500 кГц
- | Диапазон развертки по уровню: >50 дБ, отличная линейность
- | До 60001 точек на кривую
- | Более 100 независимых каналов и кривых
- | Параллельная загрузка наборов настроек (предзагрузка, обмен настроек)



- | Управление прибором клавишами передней панели или с помощью мыши и клавиатуры; широкие возможности дистанционного управления
- | Контекстная справочная система
- | Мастер измерений
- | Оптимизация тестовых последовательностей и производственного цикла

### Характерные особенности

Новейшая концепция R & S®ZVB значительно повышает скорость измерения, расширяет возможности настройки и улучшает системные характеристики прибора. Измерительная установка состоит из рефлектометров, имеющих собственные измерительные и опорные каналы. Сигнал ВЧ-генератора разветвляется и подается на два измерительных порта. Встроенные в генератор электронные коммутаторы позволяют выводить сигнал на порты попеременно или одновременно. Электронные коммутаторы для изменения направления передачи сигнала на прямое/обратное в этой схеме измерения не используются, поэтому никакой асимметрии между портами анализатора, которая могла бы появиться в результате каскадного включения переключателей, не наблюдается.

Это означает, например, что на каждом из четырех измерительных портов максимальная выходная мощность может достигать значения +13 дБм, независимо от направления измерений. При максимальном динамическом диапазоне >123 дБ R & S®ZVB обладает очень малым временем измерения: даже в ситуациях, требующих расширенного динамического диапазона.

## Краткие технические характеристики

Диапазон измерений	
Кол-во измерительных портов	2 или 4
Диапазон частот	
R & S <sup>®</sup> ZVB14	от 10 МГц до 14 ГГц
R & S <sup>®</sup> ZVB20	от 10 МГц до 20 ГГц
Разрешение по частоте	100 мкГц
Количество точек измерения	выбирается от 1 до 60001
Время измерения	
на одну точку измерения	<4,5 мкс
вкл. время передачи данных	<4,5 мс
время передачи данных	данные передаются одновременно с измерением
Полосы ПЧ с шагом 1/2/5	от 1 Гц до 500 кГц
Динамический диапазон	
Между портами PORT 1 и PORT 2 и между портами PORT 3 и PORT 4 при отсутствии коррекции ошибок и полосе ПЧ 10 Гц	
от 700 МГц до 8 ГГц	>120 дБ
Погрешность измерений	
при измерении коэффициента передачи	
> 50 МГц, от +5 дБ до -60 дБ	0.1 дБ или 1°
при измерении коэффициента отражения	
> 300 кГц, от +3 дБ до -15 дБ	0.4 дБ или 3°
Действующие системные характеристики (от 700 МГц до 20 ГГц)	
Направленность	>40 дБ
Согласование по входу	>30 дБ
Отражение	>0.3 дБ
Передача	>0.1 дБ
Измерительный порт (выход)	
Диапазон мощностей, от 10 МГц до 13 ГГц	от -30 до +10 дБм
Погрешность установки мощности при -10 дБм без калибровки мощности при включенной АРУ на частотах выше 50 МГц (+18°C ... +28°C)	<0,8 дБ
Уровень гармоник, при 0 дБм	<20дБн
Измерительный порт (вход)	
Согласование (без коррекции ошибок)	>8 дБ
Максим. входной уровень	+10 дБмВт до 8 ГГц +5 дБмВт свыше 8 ГГц
Погрешность измерения мощности при -10 дБм без калибровки мощности на частотах <8 ГГц (+18°C... +28°C)	1 дБ
Уровень шума при ПЧ 10 Гц от 700 МГц до 8 ГГц	< 105дБмВт
Инструментальный комплекс	
Измерительный приемник и опорный приемник	1 измерительный и 1 опорный приемник на каждый порт
Встроенные генераторы	1 генератор на каждый порт
Методы калибровки	TOSM, UOSM, TRL/LRL, TOM, TRM, TNA, автоматич.
Операционная система и встроенный ПК	Windows XP, IBM-совместимый
Кол-во кривых, диаграмм, независимых каналов, настроек, одновременно загружаемых в оперативную память	>100 кривых при необходимости могут быть привязаны к диаграммам
Управление	функц./аппаратные клавиши, клавиатура и мышь, контекстная справочная система, мастер измерения и калибровки
Интерфейсы	
Дистанционное управление	IEEE488, IEC60625
Сетевые	2 разъема, RJ-45
USB	2 разъема для USB-устройств (USB 1.1);
VGA-монитор	15-контактный Sub-D
Управление внеш. генераторами, для контроля пределов, сигналов развертки и т.д.	несколько сигналов управления и запуска, 25-конт. Sub-D, 3.3 В TTL
Общие характеристики	

Экран	21 см (8.4") цветной ЖКД
Разрешение	800×600×262144 (высококачественный цвет)
Интервал рабочих температур	от +5°C до +40°C
Источник питания	от 100 до 240 В (перем. тока) ±10%; от 50 до 60 Гц ±5%,
Потребляемая мощность	450 Вт, тип. 350 Вт (дежурн. режим: тип. 10 В)
Габариты (Ш × В × Г)	435 мм × 234 мм × 350 мм
Масса	20 кг

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Диапазон частот	Код заказа
Векторные анализаторы электрических цепей <sup>1)</sup>			
14 ГГц, 2 измерительных порта, компактный	R & S <sup>®</sup> ZVB14	от 10 МГц до 14 ГГц	1145.1010.14
14 ГГц, 2 измерительных порта	R & S <sup>®</sup> ZVB14	от 10 МГц до 14 ГГц	1145.1010.17
14 ГГц, 4 измерительных порта	R & S <sup>®</sup> ZVB14	от 10 МГц до 14 ГГц	1145.1010.19
20 ГГц, 2 измерительных порта, компактный	R & S <sup>®</sup> ZVB20	от 10 МГц до 20 ГГц	1145.1010.20
20 ГГц, 2 измерительных порта	R & S <sup>®</sup> ZVB20	от 10 МГц до 20 ГГц	1145.1010.23
20 ГГц, 4 измерительных порта	R & S <sup>®</sup> ZVB20	от 10 МГц до 20 ГГц	1145.1010.25
Опции			
Прямой доступ к генератору/приемнику для 2-х/4-портового анализатора R & S <sup>®</sup> ZVB 14	R & S <sup>®</sup> ZVB14-B16	от 10 МГц до 14 ГГц	1164.1240.17/19
Прямой доступ к генератору/приемнику для 2-х/4-портового анализатора R & S <sup>®</sup> ZVB 20	R & S <sup>®</sup> ZVB20-B16	от 10 МГц до 20 ГГц	1164.1240.23/25
Термостатированный кварцевый генератор (ОСХО)	R & S <sup>®</sup> ZVAB-B4		1164.1757.02
Интерфейс для управления сортировщиком (Handler I/O)	R & S <sup>®</sup> ZVAB-B14		1305.6306.02
Измерения во временной области	R & S <sup>®</sup> ZVAB-K2		1164.1657.02
Измерение смесителей и гармоник	R & S <sup>®</sup> ZVB-K3		1164.1592.02
USB-адаптер для IEC/IEEE (вкл. библиограф. драйверов VISA)	R & S <sup>®</sup> ZVAB-B44		1302.5544.02

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

<sup>2)</sup> Не более двух ступенчатых аттенуаторов на прибор.

## Векторный анализатор цепей R & S®ZNB

Лидирующее положение по скорости, диапазону и простоте эксплуатации

Диапазон частот: до 4,5/8/20/40 ГГц  
с 2 или 4 измерительными портами

7



Утвержденный тип средств измерений

### Краткое описание

Более 60 лет опыта работы в сфере векторного анализа цепей приносят плоды: Rohde & Schwarz вновь задает новые стандарты, на этот раз с помощью векторного анализатора цепей R & S®ZNB. Новое семейство анализаторов цепей отличается высокой скоростью измерений, выдающейся точностью и исключительной простотой работы с прибором.

### Основные свойства

- | Широкий динамический диапазон — до 140 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 аттенюаторов 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.
- | 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
- | Оправданные затраты
- | 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	$\pm 5 \times 10^{-6}$ в год штатно $\pm 5 \times 10^{-7}$ в год с опцией R & S®ZNB-B4
Разрешение установки частоты	1 Гц 1 мГц с опцией ZNB-K19
1 мГц с опцией ZNB-K19	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 ПЧ 500 кГц, режим CW	< 2,5 мкс
Время измерения и передачи данных (201 точка) при полосе 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)
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 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)

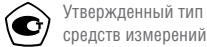
461,1 мм x 239,9 мм x 351,0 мм

## Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
<b>Модели прибора</b>		
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, 2 порта, 20 ГГц, 3,5 мм	R&S®ZNB40	1311.6010.72
<b>Опции</b>		
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
Термостатированный кварцевый генератор	R & S®ZNB-B4	1316.1769.02
GPIO-интерфейс	R & S®ZNB-B10	1311.5995.02
Встроенные вольтметры постоянного тока (4 шт.)	R & S®ZNB-B81	1316.0004.02
Расширенный диапазон мощности для двух портов 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 портов 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 портов R&S®ZNB20 Диапазон частот: От 100 кГц до 20 ГГц	ZNB20-B22	1317.8950.02
Расширенный диапазон мощности для 2-х портов R&S®ZNB40 Диапазон частот: От 10 МГц до 40 ГГц	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 двух портов 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
Интерфейс для управления сортировщиком (Handler I/O)	R & S®ZN-B14	1316.2459.02
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
Полоса частот приемника 10 МГц	R & S®ZNB-K17	1317.8373.02
Разрешение установки частоты 1 мГц	R & S®ZNB-K19	1317.8573.02
<b>Принадлежности для калибровки – комплекты калибровочных мер и компоненты для ручной калибровки, автоматические блоки калибровки, измерительные кабели</b>		
См. разделы «Электронные и механические калибровочные наборы» и «Аксессуары для анализаторов цепей»		
<b>Дополнительные принадлежности</b>		
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 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



Утвержденный тип средств измерений

### Кратко о описании

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

### Основные свойства

- | Высокая выходная мощность: >18 дБмВт
- | Широкий динамический диапазон: >150 дБ
- | Высокая скорость измерений: <2 мкс на каждую точку
- | Полоса ПЧ: 1 МГц / 5 МГц
- | 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  $n$  дБ
- | Второй независимый источник сигнала (четырёхпортовая 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



7

- | 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<sup>1</sup>
- | 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

<sup>1</sup> ZVA67 является первым 4-х портовым анализатором цепей с 4 независимыми источниками (2 источника для двухпортовой версии). Таким образом, на каждый порт ZVA67 приходится по собственному источнику сигналов. Данное схемотехническое решение позволяет более удобно измерять, например интермодуляцию смесителей или потери на преобразование переносчиков частоты с несколькими преобразованиями.

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.

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

- l Опция ZVA-K5\* осуществляет векторные измерения смесителей для определения фазовой информации без учета фазы гетеродина с использованием опорных смесителей.
- l Простая процедура калибровки, сравнимая с TOSM
- l XX/K3/50 Ом для двух портов
- l Взаимообратный калибровочный смеситель (неизвестная перемычка)
- l Нет необходимости использовать смеситель с известными параметрами (ниже погрешность)
- l S11 и S21 могут быть измерены одновременно
- l Использование второго генератора ZVA в качестве гетеродина для ускорения измерений
- l Возможно измерение I + Q смесителей
- l 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

- l Управление с помощью мыши или функциональных клавиш
- l Удобный пользовательский интерфейс с мастерами, контекстными меню и функциями всестороннего анализа
- l Контекстная справочная система, содержащая команды дистанционного управления
- l Практически неограниченное количество каналов и кривых
- l Перенос результатов (экспорт/импорт) для документирования результатов измерения
- l 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 опция 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
- ! Не чувствительна к дрейфу частоты гетеродина
- ! Дрейф гетеродина должен быть меньше фильтра ПЧ ZVA
- ! Не зависит от фазовых шумов гетеродина
- ! Исключается, т.к действует на обе несущие одинаково
- ! 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 от 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 тоже 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 покрывает 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 с векторной коррекцией определения коэффициента усиления.

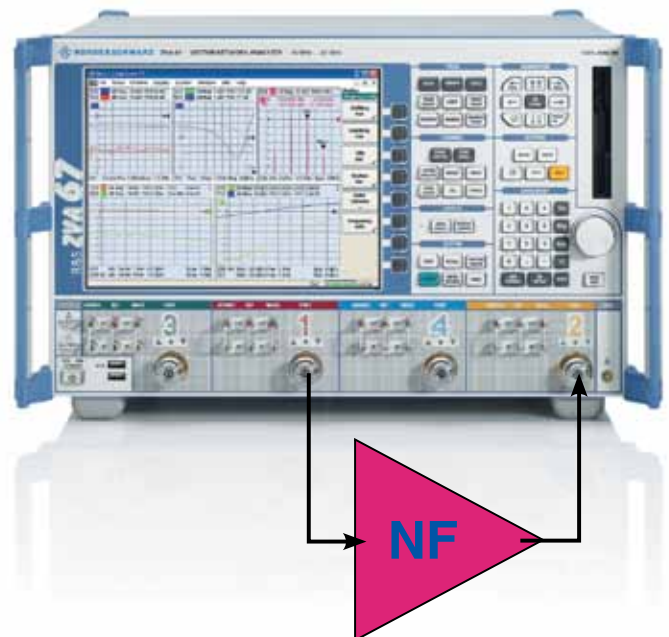
Для обеспечения автоматических измерений малых значений Кш с улучшенной точностью без использования внешних дополнительных усилителей предлагается новая аппаратная опция ZVAX-B203 для модуля расширения ZVAX24, представляющая собой отключаемый малошумящий предусилитель для порта 2. Опция ZVA-K31, дает 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 ре-

лизуема в приборах с версией прошивки 3.0 и старше. В прошивке 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, беспроводный, 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.



## Краткие технические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик
Число измерительных портов	2 или 4
Диапазон частот: R & S <sup>®</sup> ZVA 8 R & S <sup>®</sup> ZVA 24 R & S <sup>®</sup> ZVA 40 R & S <sup>®</sup> ZVA 50 R & S <sup>®</sup> ZVA 67 R & S <sup>®</sup> 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:	±8х10 <sup>-6</sup> в год штатно ±1х10 <sup>-7</sup> в год с опцией R & S <sup>®</sup> ZVA-B4
Диапазон перестройки фильтров полосы пропускания	от 1 Гц до 1 МГц с шагом 1-2-5, 5 МГц с опцией ZVA-K17 30 МГц с опцией ZVA-K7
Диапазон установки мощности выходного сигнала: R & S <sup>®</sup> ZVA 8 R & S <sup>®</sup> ZVA 24 R & S <sup>®</sup> ZVA 40 R & S <sup>®</sup> ZVA 50 R & S <sup>®</sup> ZVA 67 R & S <sup>®</sup> 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 0 дБмВт и полосе пропускания 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
<b>Базовые модели <sup>1)</sup></b>			
Векторный анализатор электрических цепей			
2 порта, 8 ГГц, N-соединитель	R & S <sup>®</sup> ZVA8	300 кГц ... 8 ГГц	1145.1110.08
4 порта, 8 ГГц, N-соединитель	R & S <sup>®</sup> ZVA8	300 кГц ... 8 ГГц	1145.1110.10
2 порта, 24 ГГц, 3,5 мм	R & S <sup>®</sup> ZVA24	10 МГц ... 24 ГГц	1145.1110.24
4 порта, 24 ГГц, 3,5 мм	R & S <sup>®</sup> ZVA24	10 МГц ... 24 ГГц	1145.1110.26
2 порта, 40 ГГц, 2,4 мм	R & S <sup>®</sup> ZVA40	10 МГц ... 40 ГГц	1145.1110.43
2 порта, 40 ГГц, 2,92 мм	R & S <sup>®</sup> ZVA40	10 МГц ... 40 ГГц	1145.1110.40
4 порта, 40 ГГц, 2,4 мм	R & S <sup>®</sup> ZVA40	10 МГц ... 40 ГГц	1145.1110.45
4 порта, 40 ГГц, 2,92 мм	R & S <sup>®</sup> ZVA40	10 МГц ... 40 ГГц	1145.1110.42
2 порта, 50 ГГц, 2,4 мм	R & S <sup>®</sup> ZVA50	10 МГц ... 50 ГГц	1145.1110.50
4 порта, 50 ГГц, 2,4 мм	R & S <sup>®</sup> ZVA50	10 МГц ... 50 ГГц	1145.1110.52
2 порта, 67 ГГц, 1,85 мм	R & S <sup>®</sup> ZVA67	10 МГц ... 67 ГГц	1305.7002.02

Наименование	Тип устройства	Диапазон частот	Код заказа
4 порта, 67 ГГц, 1,85 мм	R & S <sup>®</sup> ZVA67	10 МГц ... 67 ГГц	1305.7002.04
2 порта, 110 ГГц, 1 мм (штырь)	R & S <sup>®</sup> ZVA110	10 МГц ... 110 ГГц	1312.7004.03
<b>Опции</b>			
<b>Аппаратные опции</b>			
Прямой доступ к генератору/приемнику			
2 порта, 8 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZVA8-B16	300 кГц ... 8 ГГц	1164.0209.08
4 порта, 8 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZVA8-B16	300 кГц ... 8 ГГц	1164.0209.10
2 порта, 24 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZVA24-B16	10 МГц ... 24 ГГц	1164.0209.24
4 порта, 24 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZVA24-B16	10 МГц ... 24 ГГц	1164.0209.26
2 порта, 40 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZVA40-B16	10 МГц ... 40 ГГц	1164.0209.40
4 порта, 40 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZVA40-B16	10 МГц ... 40 ГГц	1164.0209.42
2 порта, 50 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZVA50-B16	10 МГц ... 50 ГГц	1164.0209.50
4 порта, 50 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZVA50-B16	10 МГц ... 50 ГГц	1164.0209.52
2 порта, 67 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZVA67-B16	10 МГц ... 67 ГГц	1164.0209.67
4 порта, 67 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZVA67-B16	10 МГц ... 67 ГГц	1164.0209.69
Ступенчатый аттенуатор генератора			
Порты 1...4, для R & S <sup>®</sup> ZVA8	R & S <sup>®</sup> ZVA8-B21...24	300 кГц ... 8 ГГц	1164.00xx.02
Порты 1...4, для R & S <sup>®</sup> ZVA24	R & S <sup>®</sup> ZVA24-B21...24	10 МГц ... 24 ГГц	1164.01xx.02
Порты 1...4, для R & S <sup>®</sup> ZVA40	R & S <sup>®</sup> ZVA40-B21...24	10 МГц ... 40 ГГц	1302.54xx.02
Порты 1...4, для R & S <sup>®</sup> ZVA50	R & S <sup>®</sup> ZVA50-B21...24	10 МГц ... 50 ГГц	1305.56xx.02
Порты 1...4, для R & S <sup>®</sup> ZVA67	R & S <sup>®</sup> ZVA67-B21...24	10 МГц ... 67 ГГц	1305.70xx.02
Ступенчатый аттенуатор приемника			
Порты 1...4, для R & S <sup>®</sup> ZVA8	R & S <sup>®</sup> ZVA8-B31...34	300 кГц ... 8 ГГц	1164.00xx.02
Порты 1...4, для R & S <sup>®</sup> ZVA24	R & S <sup>®</sup> ZVA24-B31...34	10 МГц ... 24 ГГц	1164.01xx.02
Порты 1...4, для R & S <sup>®</sup> ZVA40	R & S <sup>®</sup> ZVA40-B31...34	10 МГц ... 40 ГГц	1302.54xx.02
Порты 1...4, для R & S <sup>®</sup> ZVA50	R & S <sup>®</sup> ZVA50-B31...34	10 МГц ... 50 ГГц	1305.57xx.02
Порты 1...4, для R & S <sup>®</sup> ZVA67	R & S <sup>®</sup> ZVA67-B31...34	10 МГц ... 67 ГГц	1305.71xx.02
Термостатированный кварцевый генератор (ОСХО)			
	R & S <sup>®</sup> ZVAB-B4		1164.1757.02
Интерфейс для управления сортировщиком (Handler I/O)			
	R & S <sup>®</sup> ZVAB-B14		1305.6306.02
<b>Программные опции</b>			
Измерения во временной области			
	R & S <sup>®</sup> ZVAB-K2		1164.1657.02
Преобразование частоты <sup>2)</sup>			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-K4		1164.1863.02
Векторная калибровка смесителей			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-K5		1311.3134.02
Реальный дифференциальный режим <sup>3)</sup>			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-K6		1164.1540.02
Импульсные измерения, время записи 3 мс, полоса фильтров ПЧ до 30 МГц, для всех R & S <sup>®</sup> ZVA			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-K7		1164.1511.02
ПО для управления конвертором <sup>4)</sup>			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-K8		1307.7022.02
Измерение параметров преобразователей частоты со встроенным гетеродином			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-K9		1311.3128.02
Измерение ГВЗ на дальних расстояниях			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-K10		1164.1805.02
Импульсные измерения <sup>6)</sup> , время записи 25 мс, для 2-порт. R & S <sup>®</sup> ZVA			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-B7		1164.1492.02
Импульсные измерения <sup>6)</sup> , время записи 25 мс, для 4-порт. R & S <sup>®</sup> ZVA			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-B7		1164.1492.03
Модернизация оборудования запуска <sup>5)</sup>			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-UK7		1164.1463.02
Полоса приемника 5 МГц			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-K17		1164.1070.02
Встроенные импульсные генераторы			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-K27		1164.1892.02
Измерение коэффициента шума			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-K30		1164.1828.02
Измерение коэффициента шума устройств с переносом частоты (требуются опции ZVA-K30 и ZVA-K4)			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-K31		1317.8938.02
<b>Принадлежности</b>			
Переходник USB на IEC/IEEE			
	R & S <sup>®</sup> 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 <sup>®</sup> ZVAX-24		стр. 100
Преобразователи частоты			
	R & S <sup>®</sup> ZVA-Zx		стр. 96
Измерительные аксессуары (кабели, калибровочные наборы)			
			стр. 101

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

<sup>2)</sup> Для управления внешними генераторами по шине GPIB требуется опция R & S<sup>®</sup>ZVAB-B44.

<sup>3)</sup> Для 4-х портовой модели R & S<sup>®</sup>ZVA

<sup>4)</sup> Включает R & S<sup>®</sup>ZVA-K4

<sup>5)</sup> Включает R & S<sup>®</sup>ZVA-K17 / R & S<sup>®</sup>ZVA-K7

<sup>6)</sup> Зависит от даты изготовления R & S<sup>®</sup>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

### 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 дружелюбного 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

- R & S®ZVT8
  - от 300 кГц до 8 ГГц
  - до 8 измерительных портов
- R & S®ZVT20
  - от 10 МГц до 20 ГГц
  - до 6 измерительных портов
- Высокопроизводительные измерения профилей импульсов с минимальным использованием аппаратуры без особых усилий
- Измерения в истинном дифференциальном режиме для надёжного снятия характеристик активных устройств с симметричными портами
- Широкий динамический диапазон: >120 дБ (измерительные порты, 8-портовая модель)



7

- Высокая выходная мощность: >13 дБмВт
- Широкий диапазон развертки по мощности: –40...13 дБмВт
- Высокая скорость измерений <3,5 мкс на точку измерения
- Более 100 каналов и кривых
- Измерение параметров линейных и нелинейных усилителей и смесителей
- Входы постоянного тока для измерения тока и напряжения
- 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

- Многопортовые измерения без потерь времени за счет матричного управления
- Гибкое конфигурирование измерительных портов для симметричных и несимметричных измерений
- Измерения в истинном дифференциальном режиме
- Многоканальные измерения с помощью одного анализатора и при чрезвычайно малых затратах времени (например, интермодуляционные измерения для смесителей или испытываемых устройств с двойным преобразованием частоты)
- Увеличение быстродействия за счет параллельных измерений сразу на нескольких испытываемых устройствах
- Многоканальный приёмник с одновременной выборкой по каналам, например, для фазовых измерений на антенных решётках

#### Широкие сетевые возможности

- ОС Windows XP Embedded и сетевой интерфейс (Ethernet 10/100 BaseT), обеспечивают широкие сетевые возможности:
  - Конфигурирование R & S®ZVT8/ ZVT20 в качестве сетевой рабочей станции
  - Печать на центральном сетевом принтере
  - Хранение файлов с результатами на центральном сервере

## Краткие технические характеристики

	R & S®ZVT8	R & S®ZVT20
Количество измерительных портов <sup>1)</sup>	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 ПЧ	от 1 Гц до 1 МГц <sup>2)</sup>	
Количество каналов и кривых	>100 <sup>3)</sup>	
Количество точек на кривую	60001	
Операционная система	Windows XP Embedded	

<sup>1)</sup> Зависит от установленных опций.

<sup>2)</sup> 5 МГц с опцией R & S®ZVA-K17.

<sup>3)</sup> Ограничено доступным объемом оперативной памяти.

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Диапазон частот	Код заказа
<b>Базовые блоки</b>			
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
<b>Аппаратные опции</b>			
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
Блок управления FMR7/6 (установка на заводе)	R & S®ZVAB-B76		1305.4610.03
<b>Программные опции</b>			
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 <sup>2)</sup>	R & S®ZVA-K6		1164.1540.02
Импульсные измерения	R & S®ZVA-K7		1164.1511.02
ПО для управления преобразователем частоты <sup>1)</sup>	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 (требуются опции ZVA-K30 и ZVA-K4)	R & S®ZVA-K31		1317.8938.02
Модернизация аппаратных средств запуска <sup>3)</sup>	R & S®ZVA-UK7		1164.1463.02
<b>Специальные опции, только для R &amp; S®ZVT8</b>			
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 (требуются порты 1...3)	R & S®ZVT8-B64	300 кГц ... 8 ГГц	1300.1506.14
Дополнительный порт 5 (требуются порты 1...4)	R & S®ZVT8-B65	300 кГц ... 8 ГГц	1300.1506.15
Дополнительный порт 6 (требуются порты 1...5)	R & S®ZVT8-B66	300 кГц ... 8 ГГц	1300.1506.16
Дополнительный порт 7 (требуются порты 1...6)	R & S®ZVT8-B67	300 кГц ... 8 ГГц	1300.1506.17
Дополнительный порт 8 (требуются порты 1...7)	R & S®ZVT8-B68	300 кГц ... 8 ГГц	1300.1506.18

Наименование	Тип устройства	Диапазон частот	Код заказа
<b>Специальные аппаратные опции, только для R &amp; S®ZVT20</b>			
Встроенный сумматор <sup>4)</sup>	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 (требуются порты 1...3)	R & S®ZVT20-B64	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1606.04
Дополнительный порт 5 (требуются порты 1...4)	R & S®ZVT20-B65	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1606.05
Дополнительный порт 6 (требуются порты 1...5)	R & S®ZVT20-B66	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1606.06
<b>Принадлежности (см. техническое описание)</b>			
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, -Z51, -Z52, -Z53, -Z54, -Z55, -Z58, -Z59, -WR03...15, ZCAN			
Преобразователи частоты (одно устройство) <sup>1)</sup>	R & S®ZVA-ZX	50 ГГц ... 500 ГГц	
Библиотека Visa I/O	VISA I/O-BIB		1161.8473.02

<sup>1)</sup> Опции R & S®ZVA-Z110 и R & S®ZVA-K8 могут использоваться только в составе анализатора R & S®ZVT20.

<sup>2)</sup> Требуется наличия второго внутреннего источника, т.е. анализатора R & S®ZVT8 с тремя и более портами (для R & S®ZVT20 – по требованию).

<sup>3)</sup> Зависит от даты изготовления анализатора R & S®ZVT8/ZVT20, опция R & S®ZVA-K7 может требовать наличия опции R & S®ZVA-UK. Для получения более подробной информации свяжитесь с местным представительством компании Rohde & Schwarz.

<sup>4)</sup> Встроенный сумматор для вывода на порт 1 двухтонального сигнала. Требуется наличия 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).

## Преобразователи частоты R & S® ZVA-Z75/Z90E/Z110/Z110E / Z140/Z170/Z220/Z325/500

Анализ электрических цепей  
в диапазоне частот от 50 до 500 ГГц

### 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 (конверторы) Rohde & Schwarz обеспечивают проведение анализа электрических цепей в диапазоне частот от 50 до 500 ГГц с использованием анализатора цепей R & S® ZVA24, R & S® ZVA40, R & S® ZVA50, R & S® ZVA67 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. Для проведения двухпортовых измерений требуется лишь один четырехпортовый анализатор цепей и два преобразователя частоты; внешние генераторы при этом не нужны. При использовании двухпортового анализатора цепей для формирования сигналов гетеродина потребуется внешний генератор.

### Основные свойства

#### Широкий частотный диапазон

I R & S® ZVA-Z75:	от 50 до 75 ГГц
I R & S® ZVA-Z90E:	от 60 до 90 ГГц
I R & S® ZVA-Z110/Z110E:	от 75 до 110 ГГц
I R & S® ZVA-Z140:	от 90 до 140 ГГц
I R & S® ZVA-Z170:	от 110 до 170 ГГц
I R & S® ZVA-Z220:	от 140 до 220 ГГц
I R & S® ZVA-Z325:	от 220 до 325 ГГц
I R & S® ZVA-Z500:	от 325 до 500 ГГц

#### Широкий динамический диапазон

I R & S® ZVA-Z75:	>90 (110) дБ
I R & S® ZVA-Z90E:	>90 (>115) дБ
I R & S® ZVA-Z110:	>100 (>110) дБ
I R & S® ZVA-Z110E:	>95 (>110) дБ
I R & S® ZVA-Z140:	>85 (>105) дБ
I R & S® ZVA-Z170:	>85 (>105) дБ
I R & S® ZVA-Z220:	>85 (>105) дБ
I R & S® ZVA-Z325:	>80 (>100) дБ
I R & S® ZVA-Z500:	>70 (>90) дБ

#### Выходная мощность

I R & S® ZVA-Z75:	до +4 дБмВт
I R & S® ZVA-Z90E:	до +3 дБмВт
I R & S® ZVA-Z110/Z110E:	до +3/0 дБмВт
I R & S® ZVA-Z140:	до +3 дБмВт
I R & S® ZVA-Z170:	до (-4...-0) дБмВт



I R & S® ZVA-Z220:	до (-12...-10) дБмВт
I R & S® ZVA-Z325:	-20 дБмВт
I R & S® ZVA-Z500:	(-27...-22) дБмВт

Выходная мощность может быть уменьшена вручную с помощью винта управления на верхней стороне преобразователя или регулировкой ослабления электронного аттенюатора (модели R & S® ZVA-Z90E, -Z110E). Таким образом, выходная мощность может уменьшаться до значений от 0 до 40 дБ при измерении параметров малошумящих усилителей.

#### Автоматическая установка параметров

Преобразователи частоты Rohde & Schwarz полностью интегрируются в ПО анализаторов R & S® ZVA и R & S® ZVT с помощью опции управления R & S® ZVA-K8. Нужно просто выбрать тип преобразователя, и анализатор автоматически установит границы частот правильного частотного диапазона и все необходимые настройки параметров.

#### Простота использования

Волноводные разъемы преобразователя располагаются на выдвижном стержне, облегчающем работу с ним. Винтовые стыки фланцев легкодоступны. В результате, калибровка и подсоединение испытуемых устройств значительно упрощается.

#### Многопортовые измерения

Многопортовые устройства (например, ответвители) могут тестироваться с использованием трех или четырех преобразователей. Схема измерений может строиться на базе анализаторов R & S® ZVA24, R & S® ZVA40, R & S® ZVA50 или R & S® ZVA67, внешнего генератора R & S® SMF100A и преобразователей для каждого из измерительных портов.

#### Импульсные измерения

Возможность импульсных измерений в анализаторах R & S® ZVA и R & S® ZVT может быть реализована с использованием преобразователей.

#### Области применения

##### Калибровка

Калибровка может производиться с помощью волноводных калибровочных наборов R & S® ZV-WR15/12/10/08/06/05/03/02. Данные калибровки хранятся в ПО анализатора и загружаются автоматически. Калибровочные наборы содержат следующие калибровочные меры:

- I Short (КЗ)
- I Shim (прокладка)
- I Shim 2 (только для ZV-WR05/03/02)
- I Match (согласование)
- I Sliding match (опция) (скользящее согласование)

## Краткие технические характеристики

	R & S®ZVA-Z75	R & S®ZVA-Z90E	R & S®ZVA-Z110/110E	R & S®ZVA-Z140	R & S®ZVA-Z170	R & S®ZVA-Z220	R & S®ZVA-Z325	R & S®ZVA-Z500
<b>Наименование волновода</b> Electronic Industries Alliance (EIA)	WR15	WR12	WR10	WR08	WR06/WR6.5	WR05/WR5.1	WR03/WR3.4	WR02/WR2.2
<b>Тип разъема</b> противоскосовой фланец	прецизионный волноводный фланец, совместимый с UG387/U-M							
<b>Диапазон частот</b>	50...75 ГГц	60...90 ГГц	75...110 ГГц	90...140 ГГц	110...170 ГГц	140...220 ГГц	220...325 ГГц	325...500 ГГц
<b>Выходная мощность</b> при входной мощности +7 дБмВт с R & S®ZVA/R & S®ZVT	+4 дБмВт	+3 дБмВт	+3 дБмВт/0 дБмВт	+3 дБмВт	(-4...0) дБмВт	(-12...-10) дБмВт	-20 дБмВт	(-27...-22) дБмВт
<b>Ослабление выходной мощности</b>								
аттенуатор с ручной настройкой	от 0 до 25 дБ	–	от 0 до 25 дБ	от 0 до 20 дБ	от 0 до 25 дБ	от 0 до 20 дБ	от 0 до 20 дБ	–
электронная регулировка мощности		от 0 до 40 дБ	от 0 до 40 дБ (Z110E)					
<b>Динамический диапазон</b>	>90 дБ, тип. 110 дБ	>90 дБ, тип. >115 дБ	>95 дБ, тип. >110 дБ	>85 дБ, тип. >105 дБ	>85 дБ, тип. >105 дБ	>85 дБ, тип. >105 дБ	>80 дБ, тип. >100 дБ	>70 дБ, тип. >90 дБ

7

## Указания по применению

1EZ55	Измерения на миллиметровых волнах с помощью преобразователей семейства R & S®ZVA
1EZ56	Многопортовые измерения на миллиметровых волнах с помощью преобразователей семейства R & S®ZVA

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Векторный анализатор цепей, двухпортовый, от 10 до 24 ГГц	R & S®ZVA24	1145.1110.24
Векторный анализатор цепей, четырехпортовый, от 10 до 24 ГГц	R & S®ZVA24	1145.1110.26
Векторный анализатор цепей, двухпортовый, от 10 до 40 ГГц	R & S®ZVA40	1145.1110.40/43
Векторный анализатор цепей, четырехпортовый, от 10 до 40 ГГц	R & S®ZVA40	1145.1110.42/45
Векторный анализатор цепей, двухпортовый, от 10 до 50 ГГц	R & S®ZVA50	1145.1110.50
Векторный анализатор цепей, четырехпортовый, от 10 до 50 ГГц	R & S®ZVA50	1145.1110.52
Прямой доступ к генератору/приемнику (для двухпортового R & S®ZVA24), от 10 до 24 ГГц	R & S®ZVA24-B16	1164.0209.24
Прямой доступ к генератору/приемнику (для четырехпортового R & S®ZVA24), от 10 до 24 ГГц	R & S®ZVA24-B16	1164.0209.26
Прямой доступ к генератору/приемнику (для двухпортового R & S®ZVA40), от 10 до 40 ГГц	R & S®ZVA40-B16	1164.0209.40
Прямой доступ к генератору/приемнику (для четырехпортового R & S®ZVA40), от 10 до 40 ГГц	R & S®ZVA40-B16	1164.0209.42
Прямой доступ к генератору/приемнику (для двухпортового R & S®ZVA50), от 10 до 50 ГГц	R & S®ZVA50-B16	1164.0209.50
Прямой доступ к генератору/приемнику (для четырехпортового R & S®ZVA50), от 10 до 50 ГГц	R & S®ZVA50-B16	1164.0209.52
Векторный анализатор цепей, двухпортовый, от 10 до 20 ГГц	R & S®ZVT20	1300.0000.20
Дополнительный порт 3 (R & S®ZVT20), от 10 до 20 ГГц	R & S®ZVT20-B63	1300.1606.03
Дополнительный порт 4 (R & S®ZVT20), от 10 до 20 ГГц	R & S®ZVT20-B64	1300.1606.04
Дополнительный порт 5 (R & S®ZVT20), от 10 до 20 ГГц	R & S®ZVT20-B65	1300.1606.05
Дополнительный порт 6 (R & S®ZVT20), от 10 до 20 ГГц	R & S®ZVT20-B66	1300.1606.06
Прямой доступ к генератору/приемнику (для портов 1/2/3/4/5/6 анализатора R & S®ZVT20) от 10 до 20 ГГц	R & S®ZVT20-B16	1300.1635.11/12/13/14/15/16
Адаптер USB-в-IEC/IEEE	R & S®ZVAB-B44	1302.5544.02
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-Z90E	1307.7600.02
Преобразователь частоты WR10, от 75 до 110 ГГц	R & S®ZVA-Z110	1307.7000.02
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 WR06, от 110 до 170 ГГц	R & S®ZVA-Z170	1311.8707.02
Преобразователь частоты WR05, от 140 до 220 ГГц	R & S®ZVA-Z220	1307.8006.02
Преобразователь частоты WR03, от 220 до 325 ГГц	R & S®ZVA-Z325	1317.0514.02
Преобразователь частоты WR02, от 325 до 500 ГГц	R & S®ZVA-Z500	1317.0520.02
ПО для управления преобразователем	R & S®ZVA-K8	1307.7022.02
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	1311.8707.10
Волноводный калибровочный набор WR06 (со скользящим согласованием), от 110 до 170 ГГц	R & S®ZV-WR06	1311.8707.11
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
Тестовый кабель, 3,5 мм (гнездо)/3,5 мм (штырь), от 0 до 26,5 ГГц	R & S®ZV-Z193	1306.4520.36
Адаптер, 1,85 мм (гнездо)/2,92 мм (штырь)	R & S®ZV-Z1829	1307.8212.00
Адаптер, 2,92 мм (гнездо)/1,85 мм (штырь)	R & S®ZV-Z2918	1307.8229.00

## Волноводные калибровочные наборы R & S® ZV-WR15/12/10/08/06/05/03/02

Анализ электрических цепей в диапазоне частот  
от 50 до 500 ГГц



7

### Краткое описание

Волноводные калибровочные наборы позволяют проводить калибровку анализаторов электрических цепей в измерительных установках с преобразователями частоты. Калибровочный набор R & S® ZV-WR15 оптимизирован для преобразователя R & S® ZVA-Z75,

R & S® ZV-WR12 – для R & S® ZVA-Z90E,  
R & S® ZV-WR10 – для R & S® ZVA-Z110,  
R & S® ZV-WR08 – для R & S® ZVA-Z140,  
R & S® ZVWR06 – для R & S® ZVA-Z170,  
R & S® ZVWR05 – для R & S® ZVA-Z220,  
R & S® ZVWR03 – для R & S® ZVA-Z325,  
R & S® ZVWR02 – для R & S® ZVA-Z500.

### Основные свойства

#### Частотный диапазон

- | R & S® ZV-WR15: от 50 до 75 ГГц
- | R & S® ZV-WR12: от 60 до 90 ГГц
- | R & S® ZV-WR10: от 75 до 110 ГГц
- | R & S® ZV-WR08: от 90 до 140 ГГц
- | R & S® ZV-WR06: от 110 до 170 ГГц
- | R & S® ZV-WR05: от 140 до 220 ГГц
- | R & S® ZV-WR03: от 220 до 325 ГГц
- | R & S® ZV-WR02: от 325 до 500 ГГц

Меры калибровочного набора обеспечивают проведение всех видов однопортовой и двухпортовой калибровки анализатора цепей, кроме калибровки TNA.

#### Калибровочные меры:

- | Short (мера КЗ)
- | Shim (прокладка)
- | Shim 2 (только для ZV-WR05/03/02)
- | Match (фиксированная согласующая нагрузка)
- | Sliding match (скользящая согласующая нагрузка)

Предлагаются две версии каждого из наборов R & S® ZV-WR15/12/10/08/06/05/03: со скользящим согласованием и без него.

## Краткие технические характеристики

### Измерительный диапазон

Диапазон частот	R & S <sup>®</sup> ZV-WR15	от 50 до 75 ГГц
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR12	от 60 до 90 ГГц
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR10	от 75 до 110 ГГц
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR08	от 90 до 140 ГГц
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR06	от 110 до 170 ГГц
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR05	от 140 до 220 ГГц
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR03	от 220 до 325 ГГц
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR02	от 325 до 500 ГГц
Уровень повреждения		+13 дБмВт
Наименование волновода	Electronic Industries Alliance (EIA)	
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR15	WR15
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR12	WR10
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR10	WR10
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR08	WR08
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR06	WR06/WR6.5
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR05	WR05/WR5.1
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR03	WR03/WR3.4
	R & S <sup>®</sup> ZV-WR02	WR02/WR2.2
Тип разъема	противоскоковый фланец	прецизионный волноводный фланец, совместимый с UG387/U-M

### Калибровочные меры

Short (K3)	длина	0 мм
Shim (Прокладка)	длина	1,611 мм ± 5 мкм (R & S <sup>®</sup> ZV-WR15)
		1,338 мм ± 5 мкм (R & S <sup>®</sup> ZV-WR12)
		1,085 мм ± 5 мкм (R & S <sup>®</sup> ZV-WR10)
		0,873 мм ± 5 мкм (R & S <sup>®</sup> ZV-WR08)
		0,717 мм ± 5 мкм (R & S <sup>®</sup> ZV-WR06)
		1,000 мм ± 5 мкм (R & S <sup>®</sup> ZV-WR05, R & S <sup>®</sup> ZV-WR03)
		0,650 мм ± 5 мкм (R & S <sup>®</sup> ZV-WR02)
Shim #2 (Прокладка №2)	длина	1,558 мм ± 5 мкм (R & S <sup>®</sup> ZV-WR05)
		1,371 мм ± 5 мкм (R & S <sup>®</sup> ZV-WR03)
		0,889 мм ± 5 мкм (R & S <sup>®</sup> ZV-WR02)
Fixed match (фиксированная согласующая нагрузка)	потери на отражение	>30 дБ, тип. >35 дБ (R & S <sup>®</sup> ZV-WR15, R & S <sup>®</sup> ZV-WR10)
		тип. >35 дБ (R & S <sup>®</sup> ZV-WR12)
		тип. >30 дБ (R & S <sup>®</sup> ZV-WR08, R & S <sup>®</sup> ZV-WR06, R & S <sup>®</sup> ZV-WR05)
		тип. >27 дБ (R & S <sup>®</sup> ZV-WR03)
Sliding match (скользящая согласующая нагрузка)	потери на отражение согласующего элемента	тип. >23 дБ (R & S <sup>®</sup> ZV-WR02)
		>30 дБ, тип. >35 дБ (R & S <sup>®</sup> ZV-WR15, R & S <sup>®</sup> ZV-WR10)
		тип. >35 дБ (R & S <sup>®</sup> ZV-WR12)
		тип. >30 дБ (R & S <sup>®</sup> ZV-WR08, R & S <sup>®</sup> ZV-WR06, R & S <sup>®</sup> ZV-WR05)
		тип. >27 дБ (R & S <sup>®</sup> ZV-WR03)

### Общие характеристики

Температурная нагрузка	диапазон рабочих температур	от +5 до +40 °C, от +18 до +28 °C (R & S <sup>®</sup> ZV-WR03)
	допустимый диапазон температур	от 0 до +50 °C
	диапазон температур хранения	от -40 до +70 °C
Нагрев во влажной среде		+40 °C при отн. влажности 95%
Межкалибровочный интервал		1 год
Габариты (Ш × В × Г)		256 мм × 55 мм × 215 мм
Масса	включая корпус	1 кг

### Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Волноводный калибровочный набор WR02 (без скользящего согласования), от 325 до 500 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR02	1314.5550.10
Волноводный калибровочный набор WR03 (без скользящего согласования), от 220 до 325 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR03	1307.7300.30
Волноводный калибровочный набор WR03 (со скользящим согласованием), от 220 до 325 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR03	1307.7300.31
Волноводный калибровочный набор WR03 (со скользящим согласованием), от 220 до 325 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR03	1307.7300.31
Волноводный калибровочный набор WR05 (без скользящего согласования), от 140 до 220 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR05	1307.8106.10
Волноводный калибровочный набор WR05 (со скользящим согласованием), от 140 до 220 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR05	1307.8106.11
Волноводный калибровочный набор WR06 (без скользящего согласования), от 110 до 170 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR06	1311.8707.10
Волноводный калибровочный набор WR06 (со скользящим согласованием), от 110 до 170 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR06	1311.8707.11
Волноводный калибровочный набор WR08 (без скользящего согласования), от 90 до 140 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR08	1307.7900.10
Волноводный калибровочный набор WR08 (со скользящим согласованием), от 90 до 140 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR08	1307.7900.11
Волноводный калибровочный набор WR10 (без скользящего согласования), от 75 до 110 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR10	1307.7100.10
Волноводный калибровочный набор WR10 (со скользящим согласованием), от 75 до 110 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR10	1307.7100.11
Волноводный калибровочный набор WR12 (без скользящего согласования), от 60 до 90 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR12	1307.7700.10
Волноводный калибровочный набор WR12 (со скользящим согласованием), от 60 до 90 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR12	1307.7700.11
Волноводный калибровочный набор WR15 (без скользящего согласования), от 50 до 75 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR15	1307.7500.30
Волноводный калибровочный набор WR15 (со скользящим согласованием), от 50 до 75 ГГц	R & S <sup>®</sup> ZV-WR15	1307.7500.31

## Блок расширения ZVAX24 для анализаторов цепей серии ZVA



7

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 непосредственно 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

## Аксессуары для анализаторов цепей

### Измерительные кабели

#### Краткое описание

Компания Rohde & Schwarz предлагает две серии измерительных кабелей для векторных анализаторов цепей. Кабели серии ZV-Z9x специально предназначены для прецизионных измерений, где требуется повышенная фазовая стабильность и механическая гибкость. Полужесткие кабели серии ZV-Z19x подходят для большинства прикладных задач с анализаторами цепей. Обе серии измерительных кабелей выпускаются под различные диапазоны частот, типы ВЧ разъемов и длину кабеля. Список всех измерительных кабелей приведен в разделе Информация для заказа (после главы Электронные и механические калибровочные наборы). Первым указан тип разъема со стороны анализатора цепей.

### 7 Ключевые особенности

#### R & S® ZV-Z9x высококачественные измерительные кабели

- | Предназначены для исключительно точных измерений при проведении НИОКР и в лабораториях
- | Исключительно стабильные и прочные
  - | Устойчивы к смятию, 140 кг/см (800 фунт/дюйм)
  - | Наилучшая стабильность фазы и гибкость
  - | Сгибаются почти без усилий
  - | Исключительно гибкие
  - | Не пружинят
  - | Минимальный радиус изгиба 57 мм (2,25 дюйм)
- | Упрочненный разъем для подключения к измерительному порту анализатора
- | Упрочненный разъем для порта испытываемого устройства (разъем подходит к любому стандартному разъему испытываемого устройства)



R & S® ZV-Z91 (измерительный кабель типа N)



R & S® ZV-Z93 (измерительный кабель 3,5 мм)

#### R & S® ZV-Z19x измерительные кабели эконом-класса

- | Предназначены для широкого применения и проведения производственных испытаний
- | Очень стабильные и прочные
  - | С внутренним упрочнением, устойчивы к смятию, 40 кг/см (250 фунт/дюйм)
  - | Превосходная стабильность и гибкость
- | Обладают высокой гибкостью
  - | Сгибаются почти без усилий
  - | Не пружинят
  - | Минимальный радиус изгиба 26 мм (1 дюйм)



R & S® ZV-Z193 (измерительный кабель 3,5 мм)



## Электронные и механические калибровочные наборы

### Ключевые особенности

(Приведенная ниже информация содержит обзор всех калибровочных наборов. Индивидуальные технические характеристики приведены в разделе «Информация для заказа»).

#### Автоматические модули калибровки

Компания Rohde & Schwarz предлагает ряд автоматических модулей калибровки R & S®ZV-Z51/Z52/Z53/Z54/Z55/Z58/Z59 для быстрой и безошибочной коррекции системных ошибок анализаторов цепей. После подключения USB-кабеля анализатор автоматически обнаруживает модуль калибровки. При комнатной температуре модули калибровки немедленно готовы к работе.

- | Диапазон частот от 300 кГц до 50 ГГц
- | Имеются модификации с количеством портов 2 до 8
- | Автоматическое обнаружение подключенных портов
- | Искключительно короткое время прогрева
- | Автоматическое обнаружение, установка и управление через интерфейс USB
- | Каждый модуль калибровки может использоваться с любой моделью – R & S®ZVA, R & S®ZVT или R & S®ZVB
- | Полная калибровка всех портов, модуль калибровки необходимо подключать только один раз
- | Калибровка всех измерительных портов анализатора или подгрупп измерительных портов
- | Точная, доступная для анализа калибровка
- | Надежная электронная коммутация
- | Переопределение параметров модуля калибровки пользователем (например, для использования любой комбинации типов разъемов на анализаторе и модуле калибровки при помощи адаптеров и учета их влияния как части модуля калибровки; требует комплекта ручной калибровки для каждого используемого типа разъема модуля калибровки)



ZV-Z51 (модуль калибровки, 4 порта типа N. Модули с 2 и 4 портами имеют аналогичную конструкцию)



ZV-Z58 (модуль калибровки, 8 портов типа N. Модули с 6 и 8 портами имеют аналогичную конструкцию)

#### Механические наборы для калибровки

Серия механических калибровочных наборов включает в себя наборы R & S®ZV-Z270/Z235/Z229/Z224/Z218 для трактов 7 мм, 3,5 мм, 2,92 мм, 2,4 мм и 1,85 мм соответственно. Каждый набор включает в себя меры холостого хода (XX) и короткого замыкания (K3), согласованные нагрузки (SN) и перемычки для разъемов типа «гнездо» и «штырь», тарировочный ключ и USB-носитель с данными. Данные включают в себя не только модель эквивалентной цепи мер, но и индивидуальные измеренные с высокой точностью действительные значения S-параметров мер. Эти значения могут автоматически учитываться при калибровке анализаторов цепей по такому набору мер. При этом полученная точность будет такой же, как и при калибровке анализатора цепей с помощью набора мер, включающего образцовую подвижную нагрузку. Однако сама процедура калибровки становится менее трудоемкой по сравнению с использованием подвижной нагрузки, а набор – менее дорогим.

## Информация для заказа

Автоматические модули калибровки		
1164.0515.30	R & S®ZV-Z51	Модуль калибровки от 300 кГц до 8 ГГц, 4 порта, 3,5 мм (гнездо)
1164.0515.70	R & S®ZV-Z51	Модуль калибровки от 300 кГц до 8 ГГц, 4 порта, N (гнездо)
1164.0521.30	R & S®ZV-Z52	Модуль калибровки от 10 МГц до 24 ГГц, 4 порта, 3,5 мм (гнездо)
1164.0473.72	R & S®ZV-Z53	Модуль калибровки от 300 кГц до 18 ГГц, 2 порта, N (гнездо)
1164.0473.32	R & S®ZV-Z53	Модуль калибровки от 300 кГц до 24 ГГц, 2 порта, 3,5 мм (гнездо)
1164.0473.75	R & S®ZV-Z53	Модуль калибровки от 300 кГц до 3 ГГц, 2 порта, N (гнездо), 75 Ом
1164.0467.92	R & S®ZV-Z54	Модуль калибровки от 10 МГц до 40 ГГц, 2 порта, 2,92 мм (гнездо)
1164.0480.42	R & S®ZV-Z55	Модуль калибровки от 10 МГц до 50 ГГц, 2 порта, 2,4 мм (гнездо)
1164.0638.38	R & S®ZV-Z58	Модуль калибровки (для R & S®ZVT8, имеющего до 8 измерительных портов) от 300 кГц до 8 ГГц, 8 портов, 3,5 мм (гнездо)
1164.0638.78	R & S®ZV-Z58	Модуль калибровки (для R & S®ZVT8, имеющего до 8 измерительных портов) от 300 кГц до 8 ГГц, 8 портов, N (гнездо)
1164.0450.36	R & S®ZV-Z59	Модуль калибровки (для R & S®ZVT20, имеющего до 6 измерительных портов) от 10 МГц до 20 ГГц, 6 портов, 3,5 мм (гнездо)
Механические наборы для калибровки		
1028.4994.72	R & S®RNA	Согласованная нагрузка 75 Ом (1 Вт, от 0 Гц до 3 ГГц)
0800.8515.52	R & S®ZCAN	от 0 Гц до 3 ГГц, тип N, 50 Ом (XX, K3, CH, перемычка)
0800.8515.72	R & S®ZCAN	от 0 Гц до 3 ГГц, тип N, 75 Ом (XX, K3, CH, перемычка)
1085.7318.02	R & S®ZV-Z26	Доп. калибровочный набор TRL, тип N, 50 Ом, от 0,4 ГГц до 18 ГГц
1085.7401.02	R & S®ZV-Z27	Доп. калибровочный набор TRL, тип N, от 0,4 ГГц до 26,5 ГГц
1085.8095.02	R & S®ZV-Z41	Скользящие согласователи: N (штырь), 50 Ом, от 1,7 ГГц до 18 ГГц
1085.8095.03	R & S®ZV-Z41	Скользящие согласователи: N (гнездо), 50 Ом, от 1,7 ГГц до 18 ГГц
1128.3524.02	R & S®ZV-Z42	Скользящие согласователи: PC 3,5 мм (штырь/гнездо) от 2 ГГц до 26,5 ГГц
1128.3553.02	R & S®ZV-Z44	Скользящие согласователи: PC 2,92 мм (штырь/гнездо пара) от 4 ГГц до 40 ГГц
1317.7683.02	R & S®ZV-Z170	от 0 Гц до 9 ГГц, N (штырь), 50 Ом (комбинированные XX, K3, CH, перемычка)
1317.7683.03	R & S®ZV-Z170	от 0 Гц до 9 ГГц, N (гнездо), 50 Ом (комбинированные XX, K3, CH, перемычка)
1317.7677.02	R & S®ZV-Z135	от 0 Гц до 15 ГГц, 3,5 мм (штырь), 50 Ом (комбинированные XX, K3, CH, перемычка)
1317.7677.03	R & S®ZV-Z135	от 0 Гц до 15 ГГц, 3,5 мм (гнездо), 50 Ом (комбинированные XX, K3, CH, перемычка)
5011.6536.02	R & S®ZV-Z270	от 0 Гц до 18 ГГц, тип N (штырь/гнездо), 50 Ом (XX, K3, CH, перемычка)
5011.6542.02	R & S®ZV-Z235	от 0 до 26 ГГц, 3,5 мм (XX, K3, CH, перемычка: штырь/гнездо)
5011.6707.02	R & S®ZV-Z235E	от 0 до 33 ГГц, 3,5 мм (XX, K3, CH, перемычка: штырь/гнездо)
5011.6559.02	R & S®ZV-Z229	от 0 до 40 ГГц, 2,92 мм (XX, K3, CH, перемычка: штырь/гнездо)
5011.6565.02	R & S®ZV-Z224	от 0 до 50 ГГц, 2,4 мм (XX, K3, CH, перемычка: штырь/гнездо)
5011.6571.02	R & S®ZV-Z218	от 0 до 67 ГГц, 1,85 мм (XX, K3, CH, перемычка: штырь/гнездо)
Аксессуары - Измерительные кабели (прецизионные фазостабильные)		
1301.7572.25	R & S®ZV-Z91	Тип N (штырь)N (штырь), 18 ГГц, 63,5 см, 1 единица
1301.7572.38	R & S®ZV-Z91	Тип N (штырь)N (штырь), 18 ГГц, 96,5 см, 1 единица
1301.7589.25	R & S®ZV-Z92	Тип N (штырь)/3,5 мм усиленный (штырь), 18 ГГц, 63,5 см, 1 единица
1301.7589.38	R & S®ZV-Z92	Тип N (штырь)/3,5 мм усиленный (штырь), 18 ГГц, 96,5 см, 1 единица
1301.7595.25	R & S®ZV-Z93	Разъемы усиленные 3,5 мм (гнездо)/3,5 мм (штырь), 26,5 ГГц, 63,5 см, 1 единица
1301.7595.38	R & S®ZV-Z93	Разъемы усиленные 3,5 мм (гнездо)/3,5 мм (штырь), 26,5 ГГц, 96,5 см, 1 единица
1301.7608.25	R & S®ZV-Z95	Разъемы усиленные 2,92 мм (гнездо)/2,92 мм (штырь), 40 ГГц, 63,5 см, 1 единица
1301.7608.38	R & S®ZV-Z95	Разъемы усиленные 2,92 мм (гнездо)/2,92 мм (штырь), 40 ГГц, 96,5 см, 1 единица
1301.7614.25	R & S®ZV-Z96	Разъемы усиленные 1,85 мм (гнездо)/1,85 мм (штырь), 67 ГГц, 63,5 см, 1 единица
1301.7637.52	R & S®ZV-Z97	Разъемы усиленные 2,4 мм (гнездо)/2,4 мм (штырь), 50 ГГц, 63,5 см, 1 единица

## Информация для заказа

Аксессуары – Измерительные кабели общего применения		
1306.4507.24	R & S <sup>®</sup> ZV-Z191	Тип N (штырь)/N (штырь), 18 ГГц, 61 см (24 дюйма), 1 единица
1306.4507.36	R & S <sup>®</sup> ZV-Z191	Тип N (штырь)/N (штырь), 18 ГГц, 91 см (36 дюймов), 1 единица
1306.4513.24	R & S <sup>®</sup> ZV-Z192	Тип N (штырь)/3,5 мм (штырь), 18 ГГц, 61 см, 1 единица
1306.4513.36	R & S <sup>®</sup> ZV-Z192	Тип N (штырь)/3,5 мм (штырь), 18 ГГц, 91 см, 1 единица
1306.4520.24	R & S <sup>®</sup> ZV-Z193	Разъемы 3,5 мм (гнездо)/3,5 мм (штырь), 26,5 ГГц, 61 см, 1 единица
1306.4520.36	R & S <sup>®</sup> ZV-Z193	Разъемы 3,5 мм (гнездо)/3,5 мм (штырь), 26,5 ГГц, 91 см, 1 единица
1306.4520.60	R & S <sup>®</sup> ZV-Z193	Разъемы 3,5 мм (гнездо)/3,5 мм (штырь), 26,5 ГГц, 152,4 см, 1 единица
1306.4520.61	R & S <sup>®</sup> ZV-Z193	Разъемы 3,5 мм (штырь)/3,5 мм (штырь), 26,5 ГГц, 152,4 см, 1 единица
1306.4542.24	R & S <sup>®</sup> ZV-Z194	Тип N 75 Ом (штырь)/N 75 Ом (штырь), 3 ГГц, 61 см, 1 единица
1306.4542.36	R & S <sup>®</sup> ZV-Z194	Тип N 75 Ом (штырь)/ N 75 Ом (штырь), 3 ГГц, 91 см, 1 единица
1306.4536.24	R & S <sup>®</sup> ZV-Z195	Разъемы 2,92 мм (гнездо)/2,92 мм (штырь), 40 ГГц, 61 см, 1 единица
1306.4536.36	R & S <sup>®</sup> ZV-Z195	Разъемы 2,92 мм (гнездо)/2,92 мм (штырь), 40 ГГц, 91 см, 1 единица
1306.4559.24	R & S <sup>®</sup> ZV-Z196	Разъемы 1,85 мм (гнездо)/1,85 мм (штырь), 67 ГГц, 61 см, 1 единица

Аксессуары – Измерительные кабели общего применения		
1306.4559.25	R & S <sup>®</sup> ZV-Z196	Разъемы 1,85 мм (штырь)/1,85 мм (штырь), 67 ГГц, 61 см, 1 единица
1306.4559.36	R & S <sup>®</sup> ZV-Z196	Разъемы 1,85 мм (гнездо)/1,85 мм (штырь), 67 ГГц, 91 см, 1 единица
1306.4559.37	R & S <sup>®</sup> ZV-Z196	Разъемы 1,85 мм (штырь)/1,85 мм (штырь), 67 ГГц, 91 см, 1 единица
1306.4571.24	R & S <sup>®</sup> ZV-Z197	Разъемы 2,4 мм (гнездо)/2,4 мм (штырь), 50 ГГц, 61 см, 1 единица
1306.4571.36	R & S <sup>®</sup> ZV-Z197	Разъемы 2,4 мм (гнездо)/2,4 мм (штырь), 50 ГГц, 91 см, 1 единица
1306.4565.06	R & S <sup>®</sup> ZV-Z198	Разъемы 1,00 мм (гнездо)/1,00 мм (штырь), 110 ГГц, 16 см, 1 единица

## Аттенюаторы, нагрузки, трансформаторы сопротивлений

**R & S<sup>®</sup>RAM согласующие переходники, 50 Ом/75 Ом** двунаправленные, от 0 Гц до 2,7 ГГц, разъемы N (штырь)/N (разетка - 75 Ом), нагрузочная способность 2 Вт  
 Ключевые особенности: двунаправленны, номинальное ослабление 5,72 дБ

### Аттенюаторы

- Мощные аттенюаторы R & S<sup>®</sup>RBU50/R & S<sup>®</sup>RBU100 — мощность 50 Вт/100 Вт, ослабление 3/6/10/20/30 дБ, идеальны для использования в диапазоне частот до 2 ГГц
- Аттенюаторы R & S<sup>®</sup>DNF — выпускаются с ослаблением 3/6 дБ при номинальной мощности 2 Вт и 10/20/30 дБ при номинальной мощности 1 Вт. Диапазон частот от 0 до 12,4 ГГц
- Мощный аттенюатор R & S<sup>®</sup>RDL50 — пригоден для использования в диапазоне частот до 6 ГГц, мощность 50 Вт, ослабление 20 дБ.
- Мощный аттенюатор R & S<sup>®</sup>RBS1000 — мощность 1000 Вт, ослабление 40 дБ диапазон частот до 0,4 (1) ГГц

### Нагрузки

- R & S<sup>®</sup>RNA и R & S<sup>®</sup>RNB — универсальные оконечные нагрузки, используемые для коаксиальных линий 75 и 50 Ом в диапазоне частот до 3 и 7 ГГц.
- R & S<sup>®</sup>RAU — используются, главным образом, в качестве эквивалента антенны для стационарных трансмиттеров. Мощность до 100 Вт, диапазон частот до 2 ГГц

### Проходные нагрузки, согласующие переходники

- Проходные нагрузки R & S<sup>®</sup>RAD/R & S<sup>®</sup>RAD50 используются для согласования 50-омных линий с измерительным оборудованием, имеющим более высокий входной импеданс.
- R & S<sup>®</sup>RAZ согласующий переходник (последовательный

резистор) — особенно удобен для согласования генераторов сигналов. Номинальное ослабление 1,76 дБ. Диапазон частот до 2,7 ГГц.

## Измерительные мосты

### Измерительные мосты KCB R & S<sup>®</sup>ZRA/ZRB2/ZRC

Измерение коэффициента отражения PЧ цепей и элементов

### Ключевые особенности

Измерительные мосты KCB R & S<sup>®</sup>ZRA/ZRB2/ZRC используются для измерения коэффициента отражения PЧ цепей и элементов. Выходной сигнал генератора сигналов, например, следящего генератора анализатора спектра R & S<sup>®</sup>FSV или анализатора цепей подается на исследуемое устройство через мост KCB. В зависимости от коэффициента отражения исследуемого устройства, часть сигнала отражается к мосту KCB и затем направляется в приемник, то есть к измерительному входу анализатора спектра R & S<sup>®</sup>FSV или анализатора цепей, где детектируется и отображается. Диапазон частот до 4 ГГц (50 Ом), 2,5 ГГц (75 Ом). Направленность  $\geq 40$  дБ.



### Точность измерения

Точность измерительных мостов КСВ ограничена их направленностью и потерями на отражение у измерительного порта. Измерение малых коэффициентов отражения затруднено конечной направленностью моста КСВ. Коэффициенты отражения меньшие, 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.

## Устройства расширения портов ZV-Z81 и ZV-Z82



7

<b>Диапазон частот</b>	R & S®ZV-Z81 модели .05/.09 R & S®ZV-Z81 модель .29 R & S®ZV-Z81 модель .66 R & S®ZV-Z81 модель .67 R & S®ZV-Z82 все модели	от 50 МГц до 24 ГГц от 50 МГц до 8,5 ГГц от 10 МГц до 8 ГГц от 10 МГц до 18 ГГц от 50 МГц до 24 ГГц
<b>Импеданс</b>	все модели	50 Ом
<b>Тип разъемов векторного анализатора цепей</b>	R & S®ZV-Z81 модели .05/.09/.29 R & S®ZV-Z81 модели .66/.67 R & S®ZV-Z82 все модели	тип К (2,92 мм), гнездо тип N, гнездо тип К (2,92 мм), гнездо
<b>Количество портов векторного анализатора цепей</b>	R & S®ZV-Z81, все модели R & S®ZV-Z82, все модели	2 4
<b>Тип разъемов измерительного порта</b>	R & S®ZV-Z81 модели .05/.09/.29 R & S®ZV-Z81 модели .66/.67 R & S®ZV-Z82 все модели	тип К (2,92 мм), гнездо тип N, гнездо тип К (2,92 мм), гнездо
<b>Количество измерительных портов</b>	R & S®ZV-Z81 модель .05 R & S®ZV-Z81 модель .09 R & S®ZV-Z81 модель .29 R & S®ZV-Z81 модель .66 R & S®ZV-Z81 модель .67 R & S®ZV-Z82 все модели	5 9 9 16 16 10
<b>Конфигурация коммутации</b>	R & S®ZV-Z81, все модели R & S®ZV-Z82, все модели	полная перекрестная 2 x 2 к 5
<b>Количество портов для подключения внешних усилителей</b>	R & S®ZV-Z82, модель .30	2 входа + 2 выхода
<b>Повреждающий уровень СВЧ</b>	R & S®ZV-Z81 модели .05/.09/.29 R & S®ZV-Z81 модели .66/.67 R & S®ZV-Z82 все модели	23 дБм 33 дБм 23 дБм
<b>Повреждающий уровень пост. напряжения</b>	R & S®ZV-Z81 модели .05/.09/.29 R & S®ZV-Z81 модели .66/.67 R & S®ZV-Z82 все модели	12 В 100 В 12 В

## Система для фазово-когерентных измерений на входных модулях радаров



*Пример конфигурации:  
трехканальная система для  
моноимпульсного радара.*

8

Для испытаний и калибровки многоканальных входных модулей радаров при разработке, калибровке и техническом обслуживании требуются фазово-когерентные испытательные сигналы. Эти сигналы могут быть модулированными или немодулированными последовательностями импульсов, или даже сложными реальными сценариями. Исключительно важными требованиями к таким сигналам являются высокая точность установки уровня и фазы в широком динамическом диапазоне, а также высокая скорость измерений и автоматические испытательные последовательности.

Высокая стабильность уровня и фазы, необходимая для испытания и калибровки EUT (Equipment Under Test — испытываемое оборудование) должна обеспечиваться на протяжении длительного периода времени и в широком диапазоне температур.

Испытательная система компании Rohde & Schwarz обеспечивает эффективное решение для анализа входных модулей радаров при помощи многоканальных фазово-когерентных сигналов.

Высокая точность установки уровня и фазы обеспечивается посредством короткой самокалибровки системы, которая автоматически выполняется при каждом ее включении, а также после любого изменения температуры. Вместе с использованием комплексных испытательных программ это упрощает проведение испытаний при производстве и техническом обслуживании. Система управляется при помощи графического интерфейса или с помощью пользовательского программного обеспечения для измерений.

При создании и моделировании сценариев работы радара ключевым требованием является возможность гибкого формирования сигнала. Испытательная система Rohde & Schwarz позволяет использовать заранее определенные последовательности сигналов.

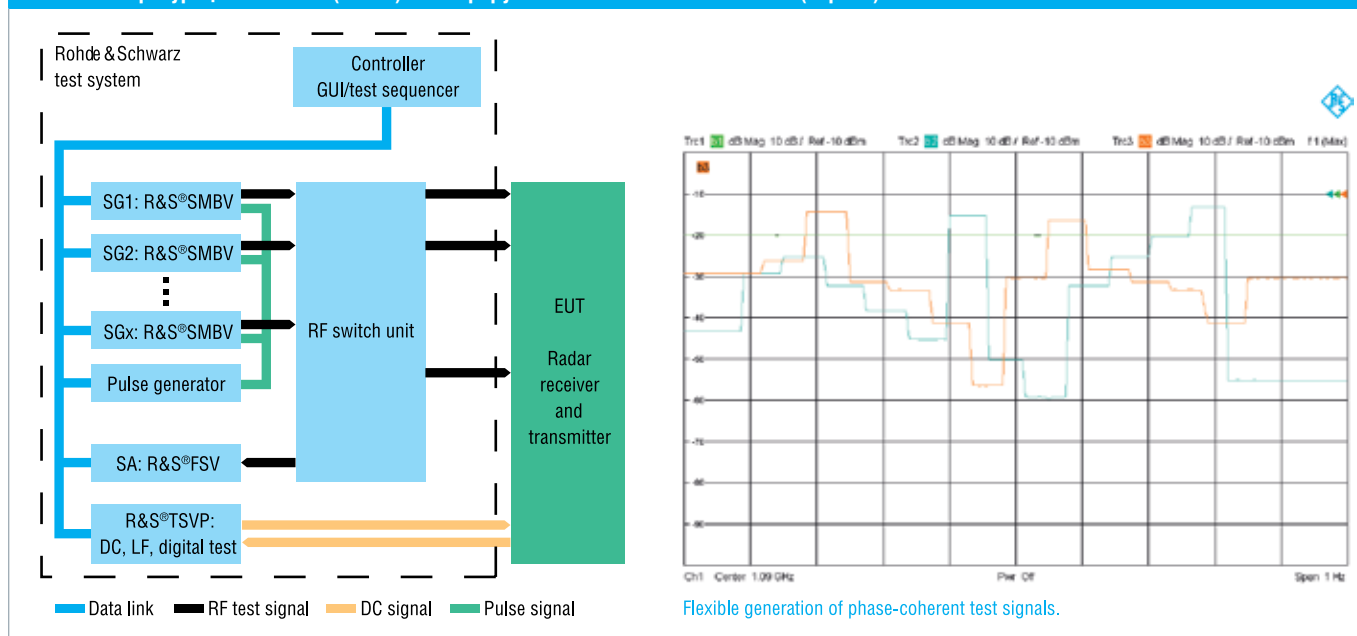
Измерительная система может быть точно настроена в соответствии с конкретным приложением и требуемыми параметрами. Обладая высокой степенью масштабируемости, эта система может быть приспособлена для обеспечения функциональности, необходимой для любого желаемого приложения, от разработки до технического обслуживания.

### Система предоставляет следующие возможности:

- | Генерация до десяти фазово-когерентных синхронных ВЧ сигналов
- | Высокая скорость изменения уровня и фазы в динамическом диапазоне 50 дБ посредством загружаемых в систему профилей сигналов (режим I/Q)
- | Непрерывный (CW) и импульсный режимы
- | Генерация данных I/Q или использование существующих I/Q данных задаваемых пользователем сигналов с шириной полосы до 120 МГц, а также воспроизведение реальных сценариев приема
- | Анализ передаваемых импульсов, включая измерение мощности
- | Измерение аналоговых и цифровых сигналов EUT
- | Интеграция с платформой TSVP PXI делает возможным расширение возможностей системы для проведения испытаний модулей
- | Встроенный измеритель мощности обеспечивает быструю автоматическую температурную компенсацию испытательной системы за время менее 10 с
- | Настройка параметров сигнала и калибровка системы посредством графического интерфейса
- | Полная калибровка системы (уровень и фаза) менее чем за 40 секунд благодаря измерителю мощности и сумматору
- | Библиотеки программ обеспечивают простоту интеграции в главный программный испытательный комплекс

8

### Типовая конфигурация системы (слева) и генерируемый испытательный сигнал (справа)

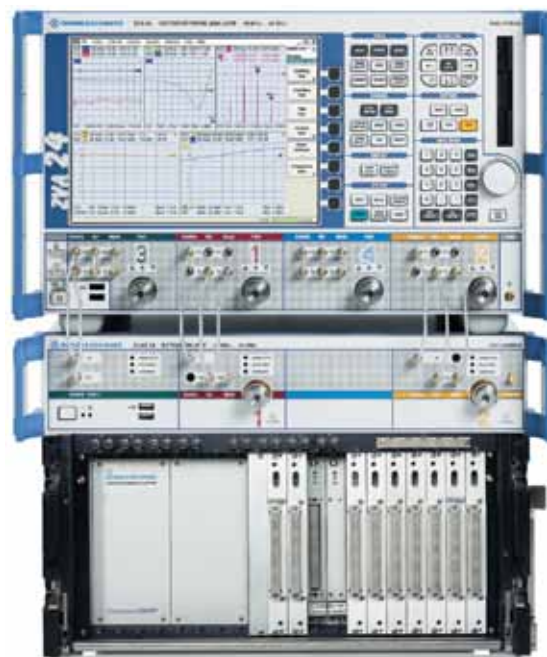


Система тестирования TRM TS6710: необходимость выполнить миллионы измерений делает высокую скорость передачи данных такой же важной, как и высокую скорость проведения измерений.

Начиная выпуск системы тестирования TRM (Transmitter Receiver Modul — приемопередающий модуль) TS6710, компания Rohde & Schwarz отвечает на возросшую потребность в испытаниях радаров, выполненных на основе активной фазированной антенной решетке (АФАР) с электронным сканированием, используемых, главным образом, на военных летательных аппаратах и боевых кораблях.

Для проведения приблизительно 100 миллионов измерений, необходимых для большой АФАР, состоящей из тысяч приемопередающих модулей, каждый из которых нуждается в индивидуальной проверке, TS6710 должна обеспечить:

Поскольку для каждого модуля TRM, как правило, требуется выполнить 25 тысяч измерений, а решетка антенны состоит из нескольких тысяч модулей, подлежащих испытаниям, скорость и оптимизация являются критическими параметрами. Сокращение испытаний каждого модуля всего на одну минуту позволит уменьшить суммарное время испытаний на несколько дней. Система TS6710 способна выполнять измерения основных параметров TRM менее, чем за 15 секунд.



8

- | Исключительно быстрые импульсные измерения на сверх-высоких частотах, используемых радаром
- | Быстрое программирование настроек модуля
- | Оптимальную синхронизацию между программированием модуля, переключением модулей и высокочастотными измерениями
- | Оптимизированный поток данных и последовательность испытаний
- | Защиту испытательного оборудования от высокой излучаемой мощности.

Система тестирования TRM TS6710: необходимость выполнить миллионы измерений делает высокую скорость передачи данных такой же важной, как и высокую скорость проведения измерений.

#### Ключевыми элементами TS6710 являются:

- | ZVA24: Векторный анализатор электрических цепей ZVA выполняет все необходимые измерения.
- | Модуль расширения ZVAX24: обеспечивает импульсный модулятор, фильтры, сумматор и усилители, необходимые для выполнения всего спектра испытаний без изменения схемы измерений.
- | Платформа TSVP PXI: обеспечивает системный контроль и весь обмен информацией с испытываемым устройством, а также источник питания и формирование сигналов синхронизации.
- | ПО для задания последовательности испытаний: настройка испытаний под задачи пользователя.

## 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 IQ данных пользовательского устройства и цифровым квадратурным IQ форматом приборов R & S. Такая функциональность легко позволяет проводить тестирование цифровых компонентов: цифро-аналоговых и аналогово-цифровых преобразователей, цифровых модулей и микросхем.

Новая версия Ex-IQ-Box позволяет работать в полностью двунаправленном режиме одновременно на прием и передачу IQ данных, конфигурируется с помощью внешнего ПО R & S®DigIConf 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 IQ потоков одновременно через один цифровой интерфейс, например для тестов MIMO, а также захватывать кроме IQ данных, которые не изменяются при изменении протокола цифрового интерфейса, еще и контрольные сообщения цифрового интерфейса для их пост-обработки 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.

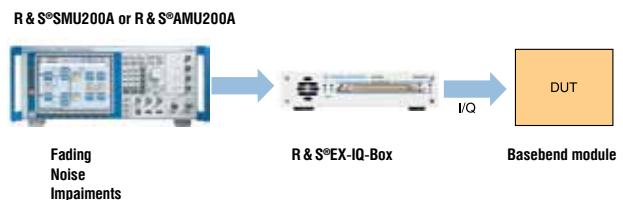
### Примеры применения

#### Генерация стандартных цифровых модулированных сигналов (с использованием генератора сигналов компании Rohde & Schwarz)

Генератор сигналов R & S®SMU200A, R & S®SMJ100A или R & S®AMU200A 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

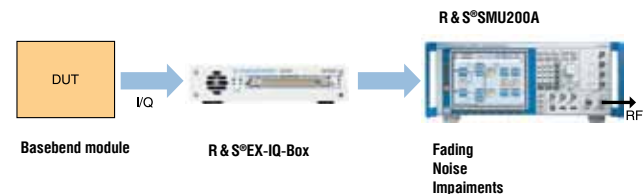


эффектов, как затухание, наложение аддитивного белого гауссова шума и внесение предсказаний I/Q сигналов. Это позволяет с высокой степенью точности и повторяемости проводить измерения коэффициентов битовых и блоковых ошибок в микросхемах приемников модулированных сигналов.



#### Простое и гибкое преобразование цифровых модулирующих сигналов в аналоговые сигналы промежуточной частоты или радиочастотные сигналы (с использованием R & S®SMU200A)

При использовании в качестве приемника модуля R & S®EX-IQ-Box вместе с R & S®SMU200A, 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®SMU200A. 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®FSQ, R & S®FSG, R & S®FSV или R & S®FMU)

Для анализа цифровых модулирующих сигналов блок R & S®EX-IQ-Box работает в режиме приемника совместно с анализатором сигналов R & S®FSQ, R & S®FSG, R & S®FSV или R & S®FMU. 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

### Преобразование в режиме реального времени высокочастотных сигналов или аналоговых модулирующих сигналов в цифровые форматы (с использованием R & S®FSQ, R & S®FSG или R & S®FMU)

Анализатор сигналов R & S®FSQ или R & S®FSG совместно с модулем R & S®EX-IQ-Box могут использоваться как аналогово-цифровой преобразователь ПЧ 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
<b>Базовый блок</b>		
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®DiglConf)	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
<b>Системы цифровой модуляции с использованием R &amp; S®WinIQSIM2™</b>		
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
<b>Рекомендуемые дополнительные принадлежности</b>		
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 SMU, SMBV, AFQ, анализаторы FSQ, FSV, FSVR TSMW), оснащенными цифровым интерфейсом R & S® Digital IQ, устройство IQR делает возможным сохранять и воспроизводить данные 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 покрытий сетей беспроводной связи, реальная имитация в лабораториях широкополосных сигналов цифрового ТВ, запись неизвестных ВЧ сигналов для последующего анализа и т. д.

Ключевым компонентом IQR является модуль ввода/вывода IQ, который преобразовывает поток данных от цифрового интерфейса для записи в съемный модуль памяти. Модули памяти объемом 1 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 40 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 даёт 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 мультиплексирования IQR-K105 поддерживает параллельную запись 2-ух потоков данных (например, с полосой до 20 МГц со сканера TSMW) и параллельную же их передачу для обработки на внешний ПК.

### 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
R & S®IQR Модуль памяти 2 Тбайт жесткий диск, до 80 Мбайт/с (для R & S®IQR20)	R & S®IQR-B020	1513.4700.20
R & S®IQR Модуль памяти 1 Тбайт полупроводниковый накопитель, до 400 Мбайт/с (для R & S®IQR20, R & S®IQR100)	R & S®IQR-B109F	1513.4723.09
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
Мультиплексирование I/Q потоков данных	R & S®IQR-K105	1517.5047.02
<b>Принадлежности</b>		
Усиленный корпус для монтажа в 19" стойку с соответствующими кабелями и переходниками для соединения IQR с TSMW	R & S®IQR-CAS1	1513.4652.02

## 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.

### 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 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-and-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





















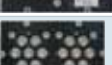



### Переключение между тестируемыми устройствами


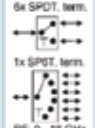

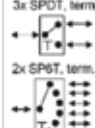

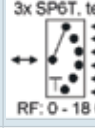

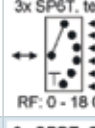











Измерение радиочастотных характеристик на нескольких печатных платах с переключением нескольких ВЧ сигналов между отдельными тестируемыми устройствами.

### 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)		Модуль с шестью коаксиальными реле с переключающим контактом, работающий в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R & S®OSP-B102 (1505.5201.02)		Модуль с двумя коаксиальными реле с однополюсной контактной группой на 6 направлений, работающий в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц
	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. 30 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 радарх.
	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-B121 (1515.5504.02)		3 однополюсных реле на два направления, неиспользуемые контакты нагружены на 50 Ом, от 0 до 18 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ сигналов R & S®OSP-B122 (1515.5510.02)		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)		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)		3 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-B125 (1515.5540.02)		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)		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)		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, 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)		1 однополюсное реле на 8 направлений, неиспользуемые контакты нагружены на 50 Ом, 2 полупроводниковых однополюсных реле на два направления, ненагруженно, от 0 до 18 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ сигналов R & S°OSP-B131 (1505.4740.02)		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)		6 однополюсных реле на два направления, разъемы N типа, от 0 до 12 ГГц, (макс. от 700 Вт до 200 Вт)
	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

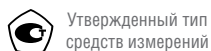
## Информация для заказа

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	1505.3009.05
<b>Опции</b>		
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 x ВЧ-реле с переключающим контактом, от 0 до 18 ГГц	R & S®OSP-B101	1505.5101.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 x ВЧ-реле (однополюсные на 6 направлений), от 0 до 18 ГГц	R & S®OSP-B102	1505.5201.02
Модуль цифрового ввода/вывода: 16 x дискретных входов, 16 x 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 x реле с переключающим контактом (N), от 0 до 12 ГГц; 3 x реле с переключающим контактом (BNC), от 0 до 900 МГц; 60 Вт по пост. току (макс. 2 А, <60 В)	R & S®OSP-B106	1505.5601.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 x полупроводниковых ВЧ-реле (однополюсные на 2 направления), от 0 до 6 ГГц	R & S®OSP-B107	1505.5901.02
Модуль мультиплексора: 6 каналов мультиплексирования, 4 линии; макс. 60 Вт, макс. 2 А, макс. 60 В	R & S®OSP-B108	1505.5718.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 x ВЧ-реле с переключающим контактом, от 0 до 40 ГГц	R & S®OSP-B111	1505.4605.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 x ВЧ-реле (однополюсные на 6 направлений), от 0 до 40 ГГц	R & S®OSP-B112	1505.4611.02
Модуль для ЭМС измерений	R & S®OSP-B114	1505.4711.02
Модуль коммутации ВЧ сигналов	R & S®OSP-B121	1515.5504.02
Модуль коммутации ВЧ сигналов	R & S®OSP-B122	1515.5510.02
Модуль коммутации ВЧ сигналов	R & S®OSP-B123	1515.5527.02
Модуль коммутации ВЧ сигналов	R & S®OSP-B124	1515.5533.02
Модуль коммутации ВЧ сигналов	R & S®OSP-B125	1515.5540.02
Модуль коммутации ВЧ сигналов	R & S®OSP-B126	1515.5556.02
Модуль коммутации ВЧ сигналов	R & S®OSP-B127	1505.4728.02
Модуль коммутации ВЧ сигналов	R & S®OSP-B128	1505.4734.11 1505.4734.12 1505.4734.13
Модуль коммутации ВЧ сигналов	R & S®OSP-B129	1517.7004.02
Модуль коммутации ВЧ сигналов	R & S®OSP-B131	1505.4740.02
Модуль коммутации ВЧ сигналов	R & S®OSP-B132	1505.4757.02
Модуль для измерения паразитных излучений LTE устройств	R & S®OSP-B155	1515.5640.02
<b>Принадлежности</b>		
Передняя панель на 1 слот R & S®OSP120 (V.12) с отверстиями для вывода 12 разъемов SMA	R & S®OSP-B011	1505.4763.02
Передняя панель на 1 слот R & S®OSP120 (V.12) с отверстиями для вывода 4 разъемов N	R & S®OSP-B012	1505.4770.02
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
Комплект кабелей (4 шт. с разъемами N, гнездо - N, гнездо)	R & S®OSP-Z010	1505.4534.02
Комплект кабелей (4 шт. с разъемами N, гнездо - SMA, гнездо)	R & S®OSP-Z011	1505.4540.02
Комплект кабелей (4 шт. с разъемами SMA, гнездо - SMA, гнездо)	R & S®OSP-Z012	1505.4557.02
Адаптер для установки в 19" стойку, 1/1 для корпусов BW2000	R & S®ZZA-211	1096.3260.00

## Генератор сигналов R & S®SGS100A

Первая модель из нового семейства источников сигналов SGMA, специально предназначенных для автоматизированного проведения тестов.

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



### Краткое описание

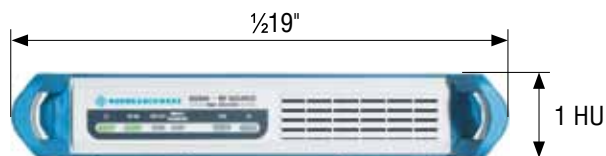
Генератор R & S®SGS100A предназначен специально для автоматизированного проведения тестов (ATE), а также является правильным выбором для построения многоканальных систем. Генератор SGS100A доступен в вариантах источника непрерывных колебаний до 6 ГГц или до 12,75 ГГц и как генератор с внешней векторной модуляцией до 6 ГГц или до 12,75 ГГц. Такая комбинация делает его идеальным для применения в качестве гетеродина или при тестировании интерференций, а также как векторного источника с внешней квадратурной модуляцией для всех основных стандартов цифровой связи до 6 ГГц или до 12,75 ГГц.

### Основные свойства

Генератор для рынка ATE должен быть компактным, быстрым и надежным.

R & S®SGS100A полностью удовлетворяет таким требованиям:

- самый компактный источник на рынке;



- время переключения по частоте и уровню не более 280 мкс;
- высокая выходная мощность до +22 дБмВт в штатной комплектации;
- высокие ВЧ характеристики, несмотря на малые размеры (между SMB и SMA);
- электронный аттенуатор до 12,75 ГГц;



- недорогой в эксплуатации с энергопотреблением всего до 70 Вт;
- широкополосный IQ-модулятор с полосой 1 ГГц при несущих свыше 2,5 ГГц;
- высокая точность и воспроизводимость выходного уровня благодаря постоянно работающей АРУ даже при IQ применении;
- входы для внешних опорных частот 100 МГц и 1 ГГц, что обеспечивает улучшенную фазовую стабильность между несколькими приборами даже без использования опции когерентного включения B90;
- интерфейсы управления LAN, USB и PCIe;
- удобное программное обеспечение для ручного управления SGS100A, поддерживающее, в том числе и многоканальное использование приборов.

## Краткие технические характеристики

Диапазон частот	С опцией R & S <sup>®</sup> SGS-B106	от 1 МГц до 6 ГГц
	С опцией R & S <sup>®</sup> SGS-B112 (требуется SGS-B106)	от 1 МГц до 12,75 ГГц
	С опцией R & S <sup>®</sup> SGS-B106V	от 80 МГц до 6 ГГц (I/Q режим) от 1 МГц до 6 ГГц (CW режим)
	С опцией R & S <sup>®</sup> SGS-B112V (требуется SGS-B106V)	от 80 МГц до 12,75 ГГц (I/Q режим) от 1 МГц до 12,75 ГГц (CW режим)
Разрешение		0,001 Гц
Время установки показаний		<500 мкс (<300 мкс тип.)
Вход опорной частоты		10 МГц, 100 МГц, 1 ГГц
Выходной уровень	в базе	от -10 до +15 дБмВт
	с опцией R & S <sup>®</sup> SGS-B26	от -120 до +15 дБмВт
Разрешение		0,01 дБ
Время установки показаний		<500 мкс (<300 мкс тип.)
Погрешность установки уровня		<0,5 дБ от 1 МГц до 3 ГГц <0,9 дБ от 3 ГГц до 12 ГГц
Фазовый шум SSB (несущая 1 ГГц, отстройка 20 кГц, в полосе 1 Гц)		< -126 дБн (-130 дБн тип.)
(несущая 10 ГГц, отстройка 20 кГц, в полосе 1 Гц)		< -106 дБн (-110 дБн тип.)
Широкополосный шум (до 6 ГГц с отстройкой 10 МГц, от 6 ГГц до 12,5 ГГц с отстройкой 30 МГц, в полосе 1 Гц)		< -145 дБн (режим CW), < -135 дБн (режим I/Q)
Негармонические составляющие (f < 3 ГГц)		< -70 дБн
Гармонические составляющие		< -30 дБн (уровень ≤ 8 дБмВт)
Полоса I/Q модулятора (режим I/Q wideband):		
от 100 МГц до 2,5 ГГц		40% от несущей
от 2,5 ГГц до 12,25 ГГц		1 ГГц
Фазовая когерентность (опция R & S <sup>®</sup> SGS-K90) на двух и более приборах:		
диапазон частот гетеродина (LO IN/OUT) для РЧ сигналов от 80 МГц до 6,5 ГГц		от 80 МГц до 6,5 ГГц
диапазон частот гетеродина (LO IN/OUT) для РЧ сигналов от 6,5 ГГц до 12,75 ГГц		от 3,25 ГГц до 6,375 ГГц
Интерфейсы дистанционного управления		PCIe, LAN, USB
Рекомендуемый межкалибровочный интервал		3 года
Геометрические размеры		1/2 x 19", 1 единица по высоте

10

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код Заказа
Генератор сигналов <sup>1)</sup>	R & S <sup>®</sup> SGS100A	1416.0505.02
Включая кабель питания, краткое руководство и компакт-диск (с ПО SGMA-GUI для управления генератором, руководством по эксплуатации и обслуживанию)		
Опции		
ВЧ тракт, от 1 МГц до 6 ГГц, CW (без модуляции)	R & S <sup>®</sup> SGS-B106	1416.2308.02
ВЧ тракт, от 1 МГц до 6 ГГц, I/Q (с векторной модуляцией)	R & S <sup>®</sup> SGS-B106V	1416.2350.02
Расширение диапазона частот до 12,75 ГГц, CW <sup>2)</sup>	R & S <sup>®</sup> SGS-B112	1416.1553.02
Расширение диапазона частот до 12,75 ГГц, <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SGS-B112V	1416.1576.02
Электронный ступенчатый аттенюатор	R & S <sup>®</sup> SGS-B26	1416.1353.02
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты	R & S <sup>®</sup> SGS-B1	1416.2408.02
Фазовая когерентность (вход, выход)	R & S <sup>®</sup> SGS-K90	1416.2608.02

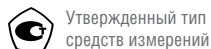
<sup>1)</sup> Базовый блок нужно заказывать с опцией R & S<sup>®</sup>SGS-B106 либо R & S<sup>®</sup>SGS-B106V.

<sup>2)</sup> Требуется опция R & S<sup>®</sup>SGS-B106.

<sup>3)</sup> Требуется опция R & S<sup>®</sup>SGS-B106V.

## 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

### 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

10

#### 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 аттенуатор, 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 <sup>®</sup> SMC-B101	от 9 кГц до 1,1 ГГц
	частотная опция R & S <sup>®</sup> 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 <sup>®</sup> SMC-K4) Ethernet (TCP/IP) USB
Периферия		USB

10

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Базовый блок</b> (включая кабель питания, краткое руководство и компакт-диск с руководствами по эксплуатации и обслуживанию)		
Генератор сигналов <sup>1)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMC100A	1411.4002.02
<b>Опции</b>		
Тракт ВЧ		
от 9 кГц до 1,1 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMC-B101	1411.6505.02
от 9 кГц до 3,2 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMC-B103	1411.6605.02
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты	R & S <sup>®</sup> SMC-B1	1411.6705.02
Интерфейс GPIB/IEEE 488	R & S <sup>®</sup> SMC-K4	1411.3506.02
<b>Сервисные опции</b>		
Калибровка в течение двух лет	R & S <sup>®</sup> CO2SMC100A	обратитесь в местное представительство
Калибровка в течение трех лет	R & S <sup>®</sup> CO3SMC100A	
Калибровка в течение пяти лет	R & S <sup>®</sup> CO5SMC100A	
Послегарантийный ремонт в течение одного года	R & S <sup>®</sup> RO2SMC100A	
Послегарантийный ремонт в течение двух лет	R & S <sup>®</sup> RO3SMC100A	
Послегарантийный ремонт в течение четырех лет	R & S <sup>®</sup> RO5SMC100A	
Перечень калибровочных значений	R & S <sup>®</sup> DCV-2	0240.2193.18
Калибровка DKD (ISO 17025), включая калибровку ISO 9000 (заказывается только вместе с прибором)	R & S <sup>®</sup> SMC-DKD	1415.7512.02

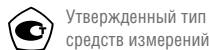
<sup>1)</sup> Базовый блок должен заказываться с частотной опцией R & S<sup>®</sup>SMC-B101 или R & S<sup>®</sup>SMC-B103

## 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 ГГц /20 ГГц/ 40 ГГц



Утвержденный тип  
средств измерений



### 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

- Гибкая концепция позволяет обслуживать прибор прямо на месте установки или в сервисном центре компании Rohde & Schwarz
- Простая модульная конструкция всего с четырьмя сменными модулями сокращает время ремонта
- Калиброванные сменные модули позволяют обойтись без трудоемкой калибровки и настройки
- Встроенная система само диагностики модулей облегчает поиск неисправностей
- 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 R & S®SMB-B112L	от 100 кГц до 12,75 ГГц
	R & S®SMB-B120 R & S®SMB-B120L	от 100 кГц до 20 ГГц
	R & S®SMB-B140 R & S®SMB-B140L	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-B140/-B140L SMB-B140/-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 50 МГц до 20 ГГц	+8/+11 дБмВт
	f = от 50 МГц до 20 ГГц	+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	f = 1 ГГц 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		
AM, ЧМ, ФМ		стандартная конфигурация
Импульсная	Требуется опция: SMB-K21 или SMB-K22	Подавление в паузе >80 дБ Фронт/Срез <15 нс Частота повторения 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

- Дополнительный импульсный модулятор обеспечивает превосходные характеристики с номинальным отношением уровней 90 дБ и номинальной длительностью переднего/заднего фронта 10 нс
- Универсальный импульсный генератор с минимальной длительностью импульса 20 нс позволяет генерировать различные импульсные сигналы
- Широкий диапазон температур от 0 °C до +55 °C и максимальная высота 4600 м над уровнем моря позволяют пользоваться прибором даже в жестких климатических условиях
- 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 Stereo / RDS	Опция SMB-B5	Только для моделей до 6 ГГц
<b>Интерфейсы</b>		
Дистанционное управление		шина IEC/IEEE Ethernet (TCP/IP) USB

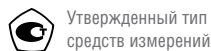
### Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Генератор сигналов <sup>1)</sup>	R & S®SMB100A	1406.6000.02
<b>Аппаратные опции</b>		
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
ВЧ тракт, от 9 кГц до 1,1 ГГц	R & S®SMB-B101	1407.2509.02
ВЧ тракт, от 9 кГц до 2,2 ГГц	R & S®SMB-B102	1407.2609.02
ВЧ тракт, от 9 кГц до 3,2 ГГц	R & S®SMB-B103	1407.2709.02
ВЧ тракт, от 9 кГц до 6 ГГц	R & S®SMB-B106	1407.2909.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 12,75 ГГц с электронным аттенуатором	R & S®SMB-B112	1407.2109.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 12,75 ГГц без электронного аттенуатора	R & S®SMB-B112L	1407.2150.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 20 ГГц с электронным аттенуатором	R & S®SMB-B120	1407.2209.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 20 ГГц без электронного аттенуатора	R & S®SMB-B120L	1407.2250.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 40 ГГц с электронным аттенуатором	R & S®SMB-B140	1407.2309.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 40 ГГц без электронного аттенуатора	R & S®SMB-B140L	1407.2350.02
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
<b>Программные опции</b>		
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
<b>Принадлежности</b>		
Датчик мощности от 9 кГц до 6 ГГц	R & S®NRP-Z92	1171.7005.42

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

## Генератор сигналов R & S®SMA100A

Новый стандарт качества в классе аналоговых генераторов сигналов



Утвержденный тип средств измерений

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

### Краткое описание

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

### Основные свойства

#### Отличное качество сигнала

- ▮ Очень низкий уровень фазового шума SSB: тип. –135 дБн ( $f = 1$  ГГц, смещение несущей 20 кГц, полоса измерения 1 Гц)
- ▮ Широкополосный шум: тип. –160 дБн ( $f = 1$  ГГц, смещение несущей >10 МГц, полоса измерения 1 Гц)
- ▮ Помехи негармонические: тип. –100 дБн ( $f < 1500$  МГц, смещение несущей >10 кГц, с опцией R & S®SMA-B22)
- ▮ Высокостабильный генератор опорной частоты в стандартной конфигурации
- ▮ Очень низкий уровень фазового шума на низких частотах достигается за счет внутреннего деления частоты основного диапазона (750...1500 МГц) до 6,6 МГц

#### Идеальное решение для производства

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



### Военное/радио применение

- ▮ Импульсный модулятор с превосходными характеристиками (отношение сигнал/пауза >80 дБ (100 дБ тип.), время нарастания/спада тип. 10 нс)
- ▮ Генератор импульсов в стандартной конфигурации
- ▮ Высокоэффективный генератор импульсов с минимальной длительностью импульсов 20 нс (опция R & S®SMA-K23)
- ▮ Сменное запоминающее устройство большой емкости (флэш-диск, опция R & S®SMA-B80)

### Многоцелевое использование

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

### Разнообразие интерфейсов

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

### Прочие возможности

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

## Краткие технические характеристики

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

10

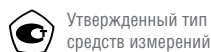
## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Генератор сигналов <sup>1)</sup></b>	R & S <sup>®</sup> SMA100A	1400.0000.02
Включая кабель питания, краткое руководство и компакт-диск (с руководством по эксплуатации и обслуживанию)		
<b>Аппаратные опции</b>		
Модулятор ЧМ/ФМ	R & S <sup>®</sup> SMA-B20	1405.1605.02
Улучшение фазового шума и дополнительный модулятор ЧМ/ФМ	R & S <sup>®</sup> SMA-B22	1405.1805.02
Синтезатор тактовой частоты	R & S <sup>®</sup> SMA-B29	1400.2503.02
Эксплуатация до высоты 4600 м	R & S <sup>®</sup> SMA-B46	1405.1305.02
Съемный накопитель (флэш-диск)	R & S <sup>®</sup> SMA-B80	1405.2001.02
Разъемы на задней панели	R & S <sup>®</sup> SMA-B81	1405.2401.02
ВЧ тракт, от 9 кГц до 3 ГГц с электронным аттенуатором	R & S <sup>®</sup> SMA-B103	1405.0209.02
ВЧ тракт, от 9 кГц до 3 ГГц без электронного аттенуатора	R & S <sup>®</sup> SMA-B103L	1405.0609.02
ВЧ тракт, от 9 кГц до 6 ГГц с электронным аттенуатором	R & S <sup>®</sup> SMA-B106	1405.0809.02
ВЧ тракт, от 9 кГц до 6 ГГц без электронного аттенуатора	R & S <sup>®</sup> SMA-B106L	1405.1005.02
<b>Программные опции</b>		
Высококачественный импульсный генератор	R & S <sup>®</sup> SMA-K23	1405.2801.02
Многофункциональный генератор (синус, меандр, треугольник, программируемый)	R & S <sup>®</sup> SMA-K24	1405.2901.02
VOR/ILS-модуляция	R & S <sup>®</sup> SMA-K25	1405.3008.02
Модуляция, применяемая для определения расстояния до объекта (DME)	R & S <sup>®</sup> SMA-K26	1405.3408.02
Импульсные последовательности	R & S <sup>®</sup> SMA-K27	1405.3908.02
Анализ мощности с помощью датчиков мощности	R & S <sup>®</sup> SMA-K28	1405.3950.02
<b>Принадлежности</b>		
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 <sup>®</sup> PSL-Z2	1157.6870.04
Мышь (оптическая) с интерфейсом USB	R & S <sup>®</sup> PSL-Z10	1157.7060.03
Внешний USB-DVD привод	R & S <sup>®</sup> PSP-B6	1134.8201.22
Адаптер для 19-дюймовой стойки	R & S <sup>®</sup> ZZA-211	1096.3260.00

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

## 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 110 ГГц



Утвержденный тип  
средств измерений

### Краткое описание

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

Чтобы удовлетворить даже самым взыскательным требованиям, 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

- Исключительно низкий фазовый шум SSB:  
**-115 дБн (-120 дБн тип.)**  
(на 10 ГГц, отстройка от несущей 10 кГц, в полосе 1 Гц)
- 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),**  
**< 700 мкс (в режиме списка)**



- 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

- Оptionальная импульсная модуляция с превосходными характеристиками:  
отношение импульс/пауза >80 дБ  
время нарастания/спада <10 нс  
длительность импульсов от 5 нс
- Оptionальный генератор импульсов
- Оptionальный генератор последовательности импульсов
- Оptionальный съемный флэш-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 флэш-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<sup>®</sup>SMF100A отвечает повышенным техническим требованиям. R & S<sup>®</sup>SMF100A – это базовый блок, он выполняет необходимые функции, набор которых может быть расширен добавлением новых опций. Возможны конфигурации из:

- ▮ блока R & S<sup>®</sup>SMF100A и частотной опции R & S<sup>®</sup>SMF-B122 (1...22 ГГц)
- ▮ блока R & S<sup>®</sup>SMF100A и частотной опции R & S<sup>®</sup>SMF-B144 (1...43,5 ГГц)
- ▮ с блоком расширения диапазона R & S<sup>®</sup>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<sup>®</sup>SMF100A свыше 43,5 ГГц используются умножители частоты R & S<sup>®</sup>SMZ. Умножители частоты с коэффициентом умножения 6 работают в трех диапазонах частот:

- ▮ от 50 до 75 ГГц (R & S<sup>®</sup>SMZ75)
- ▮ от 60 до 90 ГГц (R & S<sup>®</sup>SMZ90)
- ▮ от 75 до 110 ГГц (R & S<sup>®</sup>SMZ110)

и имеют соответствующие выходные волноводные фланцы. Умножители R & S<sup>®</sup>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<sup>®</sup>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<sup>®</sup>SMZ с генераторами сигналов, отличными от R & S<sup>®</sup>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<sup>®</sup>SMF100A.

## Прочие опции

R & S<sup>®</sup>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 испытуемого 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-B144	от 1 ГГц до 43,5 ГГц
	Опция SMF-B2	от 100 кГц до 43,5 ГГц
Дискретность установки частоты		0,001 Гц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\delta f$	Штатно	$\pm 1 \times 10^{-6}$
	Опция SMF-B1	$\pm 3 \times 10^{-8}$
Время установок		< 4 мс

### Параметры уровня выходного сигнала

Диапазон установки уровня		от -130 дБмВт до +30 дБмВт
Максимальный нормируемый уровень выходного сигнала на нагрузке 50 Ом	от 100 кГц до 300 кГц	+13 дБмВт <sup>1)</sup>
	от 300 кГц до 1 ГГц	+16 дБмВт <sup>1)</sup>
	от 1 ГГц до 11 ГГц	+25 дБмВт <sup>2)</sup>
	от 11 ГГц до 21 ГГц	+23 дБмВт <sup>2)</sup>
	от 21 ГГц до 22 ГГц	+22 дБмВт <sup>2)</sup>
	от 100 кГц до 300 кГц	+13 дБмВт <sup>3)</sup>
	от 300 кГц до 1 ГГц	+16 дБмВт <sup>3)</sup>
	от 1 ГГц до 11 ГГц	+25 дБмВт <sup>4)</sup>
	от 11 ГГц до 16 ГГц	+22 дБмВт <sup>3)</sup>
	от 16 ГГц до 21 ГГц	+19 дБмВт <sup>3)</sup>
от 21 ГГц до 36 ГГц	+16 дБмВт <sup>3)</sup>	
от 36 ГГц до 40 ГГц	+14 дБмВт <sup>3)</sup>	
от 40 ГГц до 43,5 ГГц	+12 дБмВт <sup>3)</sup>	
Минимальный нормируемый уровень выходного сигнала	Штатно	-20 дБмВт
Опция SMF-B26/-B27		-130 дБмВт
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, < 700 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)	$\leq -132$ дБн/Гц на 1 ГГц
	$\leq -115$ дБн/Гц на 10 ГГц

### Параметры выходного сигнала в режиме модуляции

Виды модуляции	AM, ЧМ, ФМ, логарифмическая AM, цифровая модуляция ASK, FSK, PSK
Максимальное значение установки девиации частоты	(1,25...40) МГц в зависимости от частоты
Дискретность установки девиации частоты	от 10 Гц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты $F_d$ при модулирующей частоте 1 кГц	$\pm (0,03 \times F_d + 20 \text{ Гц})$
Диапазон модулирующих частот для ЧМ	от 10 Гц до 10 МГц
Диапазон установки коэффициента AM	(0 – 100)%
Дискретность установки коэффициента AM	0,1 %
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции M при модулирующей частоте 1 кГц и $M < 80\%$	$\pm (0,05 \times M + 1 \%)$
Диапазон модулирующих частот для AM	от 10 Гц до 100 кГц
Диапазон частот следования импульсов в режиме ИМ (опция SMF-K3)	от 0 до 10 МГц
Минимальное значение установки длительности импульсов в режиме ИМ	20 нс от 1 ГГц до 43,5 ГГц
	50 нс от 10 МГц до 1 ГГц
Время нарастания/спада радиоимпульса	не более 10 нс от 1 ГГц до 43,5 ГГц не более 20 нс от 10 МГц до 1 ГГц
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами	> 80 дБ

### Параметры внутренних модулирующих генераторов

Вид выходного сигнала (опция SMF-B20) – 2 генератора	Синусоидальный, импульсный, треугольный, трапецеидальный, шумоподобный
Диапазон частот	от 0,1 Гц до 10 МГц
Дискретность установки частоты	0,1 Гц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты $f_{\text{мод}}$	$\pm (\delta f \times f_{\text{мод}} + 0,003 \text{ Гц})$
Коэффициент гармоник для частот до 100 кГц	Не более 0,5 %
Диапазон установки амплитуды выходного сигнала на открытом входе	от 1 мВ до 6 В
Дискретность установки амплитуды выходного сигнала	1 мВ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды выходного напряжения 1 В на частоте 1 кГц	$\pm 11$ мВ
Диапазон установки периода следования импульсов внутреннего генератора импульсов (опция SMF-K23)	от 20 нс до 100 с
Диапазон установки длительности импульсов	от 5 нс до 100 с
Диапазон установки задержки	от 10 нс до 100 с
Дискретность установки временных параметров	5 нс

<sup>1)</sup> С опциями SMF-B122, SMF-B34, SMF-B2, без опции SMF-B26

<sup>2)</sup> С опциями SMF-B122, SMF-B32, без опций SMF-B2, SMF-B26

<sup>3)</sup> С опциями SMF-B144, SMF-B34, SMF-B2, без опций SMF-B27

<sup>4)</sup> С опциями SMF-B144, SMF-B32, без опций SMF-B2, SMF-B27

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Генератор СВЧ-сигналов</b> <sup>1)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF100A	1167.0000.02
с кабелем питания, кратким руководством и компакт-диском (с руководством по эксплуатации и техническому обслуживанию)		
<b>Аппаратные опции</b>		
Термостатированный кварцевый генератор опорной частоты <sup>3) 4)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B1	1167.9159.02
Расширение диапазона частот от 100 кГц до 1 ГГц <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B2	1167.4005.02
Модулятор АМ/ЧМ/ФМ/лог. АМ <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B20	1167.9594.02
Снижение фазового шума <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B22	1415.2204.02
Ступенчатый аттенюатор от 100 кГц до 22 ГГц <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B26	1167.5553.02
Ступенчатый аттенюатор от 100 кГц до 43,5 ГГц <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B27	1167.5776.02
Высокая выходная мощность (без R & S <sup>®</sup> SMF-B2) <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B32	1415.2304.02
Высокая выходная мощность (с R & S <sup>®</sup> SMF-B2) <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B34	1415.2404.02
Дополнительное экранирование прибора	R & S <sup>®</sup> SMF-B41	1415.0901.02
Разъемы на задней панели 22 ГГц <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B81	1167.5999.02
Разъемы на задней панели 43,5 ГГц <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B82	1167.6208.02
Съемный интерфейс GPIB <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B83	1167.6408.02
Съемный интерфейс USB <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B84	1167.6608.02
Съемный флэш-накопитель <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B85	1167.6808.02
Диапазон частот от 1 до 22 ГГц <sup>2)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B122	1167.7004.02
Диапазон частот от 1 до 43,5 ГГц <sup>2)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMF-B144	1167.7204.02
<b>Программные опции</b>		
Узкоимпульсная модуляция	R & S <sup>®</sup> SMF-K3	1167.7804.02
Пилообразный сигнал качания	R & S <sup>®</sup> SMF-K4	1167.7604.02
Импульсный генератор	R & S <sup>®</sup> SMF-K23	1167.7704.02
Импульсные последовательности	R & S <sup>®</sup> SMF-K27	1415.2004.02
Анализ мощности	R & S <sup>®</sup> SMF-K28	1415.2104.02
<b>Принадлежности</b>		
Умножитель частоты, от 50 до 75 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMZ75	1417.4004.02
Умножитель частоты, от 60 до 90 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMZ90	1417.4504.02
Умножитель частоты, от 75 до 110 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMZ110	1417.5000.02
Механический аттенюатор для R & S <sup>®</sup> SMZ75	R & S <sup>®</sup> SMZ-B75M	1417.6007.02
Электронный аттенюатор для R & S <sup>®</sup> SMZ75	R & S <sup>®</sup> SMZ-B75E	1417.6107.02
Механический аттенюатор для R & S <sup>®</sup> SMZ90	R & S <sup>®</sup> SMZ-B90M	1417.6507.02
Электронный аттенюатор для R & S <sup>®</sup> SMZ90	R & S <sup>®</sup> SMZ-B90E	1417.6607.02
Механический аттенюатор для R & S <sup>®</sup> SMZ110	R & S <sup>®</sup> SMZ-B110M	1417.7003.02
Электронный аттенюатор для R & S <sup>®</sup> SMZ110	R & S <sup>®</sup> SMZ-B110E	1417.6103.02
Управление умножителем частоты R & S <sup>®</sup> SMZ и генератором сигналов с внешнего ПК	R & S <sup>®</sup> SMZ-K1	1417.8400.02
<b>Сервисные опции</b>		
Опция трехгодичной калибровки	R & S <sup>®</sup> CO3SMF100A	1167.0000S11
Опция трехгодичного ремонта	R & S <sup>®</sup> RO3SMF100A	1167.0000S12

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

<sup>2)</sup> Опция, устанавливаемая в заводских условиях.

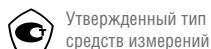
<sup>3)</sup> Опция, устанавливаемая в заводских условиях, или в специально оборудованном сервисном отделе Rohde & Schwarz.

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

<sup>5)</sup> Допускается одновременная установка только двух из трех опций R & S<sup>®</sup>SMF-B83, R & S<sup>®</sup>SMF-B84, и R & S<sup>®</sup>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

### Краткое описание

Современный векторный генератор сигналов наряду с гибкостью и очень хорошими сигнальными характеристиками должен обладать превосходным коэффициентом окупаемости. 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
- ▮ 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 предварительно 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<sup>®</sup>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<sup>®</sup>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 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 10) 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 SMU/SMATE/SMJ/SMBV Rohde & Schwarz предлагает решение для генерации LTE Release 9, включающее вышеуказанные основные функции. С новыми опциями K85/K285 генераторы поддерживают все функции стандарта LTE Release 10 / LTE Advanced. Опции K84/K284 и K85/K285 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 SMU/SMJ/SMATE/SMBV/AMU (-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.

## Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот	частотная опция R & S <sup>®</sup> 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 <sup>®</sup> 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	<1x10 <sup>-7</sup>
	C R & S <sup>®</sup> SMBV-B1, R & S <sup>®</sup> SMBV-B1H опцией	<1x10 <sup>-8</sup>
Дрейф частоты		<1x10 <sup>-6</sup> /год
	C R & S <sup>®</sup> SMBV-B1 опцией	<1x10 <sup>-9</sup> /день, <1x10 <sup>-7</sup> /год
Температурная стабильность (от 0°C до 50°C)	C R & S <sup>®</sup> SMBV-B1H опцией	<5x10 <sup>-10</sup> /день, <3x10 <sup>-9</sup> /год
	C R & S <sup>®</sup> SMBV-B1 опцией	<2x10 <sup>-8</sup>
C R & S <sup>®</sup> SMBV-B1H опцией		<1x10 <sup>-7</sup>
C R & S <sup>®</sup> SMBV-B1H опцией		<1x10 <sup>-8</sup>
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	<2...7 мс
	режим списка	<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 <sup>®</sup> SMBV-B10)	GSM/EDGE, 3GPP FDD включая HSPA/HSPA+, TD-SCDMA, CDMA2000 <sup>®</sup> , 1xEV-DO, EUTRA/LTE, WiMAX, WLAN IEEE 802.11a/b/g/n, GPS, XM Radio, HD Radio <sup>™</sup> 3), DVB-H/DVB-T, много-частотный CW-сигнал	
Цифровая пользовательская модуляция в реальном масштабе времени (с опцией R & S <sup>®</sup> SMBV-B10)	ASK, FSK, BPSK, QPSK, QPSK 45°, OQPSK, π/4-QPSK, π/2-DBPSK, π/4-DQPSK, π/8-D8PSK, 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	тип. 0,6 %
	WiMAX IEEE 802.16e, EUTRA/LTE	тип. 0,4 %
Поддерживаемые режимы аналоговой модуляции		
Амплитудная модуляция, частотная/фазовая модуляция		стандартная конфигурация
Импульсная модуляция		опциональная, опция R & S <sup>®</sup> SMBV-K22
Время нарастания/спада	от 10% до 90% амплитуды	<20 нс, тип. 4 нс
Минимальная ширина импульса	при использовании R & S <sup>®</sup> 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
<b>Векторный генератор сигналов</b>	R & S <sup>®</sup> SMBV100A	1407.6004.02
Базовый блок (в т.ч. кабель питания, краткое руководство и компакт-диск с руководством по эксплуатации и обслуживанию)		
<b>Аппаратные опции</b>		
Генератор опорной частоты (OCXO)	R & S <sup>®</sup> SMBV-B1	1407.8407.02
Высокостабильный генератор опорной частоты	R & S <sup>®</sup> 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 <sup>®</sup> 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 <sup>®</sup> SMBV-B10F	1419.2009.02
Генератор модулирующего сигнала с ARB-генератором (32 млн. отсчетов), полоса ВЧ 60 МГц	R & S <sup>®</sup> SMBV-B51	1407.9003.04
Расширение памяти для ARB-генератора до 256 млн. отсчетов	R & S <sup>®</sup> SMBV-B511	1419.2544.02
Расширение памяти для ARB-генератора до 1 млрд. отсчетов <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMBV-K512	1419.2567.02
Расширение полосы векторного модулятора до 120 МГц	R & S <sup>®</sup> SMBV-K521	1419.2580.02
Расширение полосы векторного модулятора до 160 МГц	R & S <sup>®</sup> SMBV-K522	1419.2609.02
Фазовая когерентность	R & S <sup>®</sup> SMBV-B90	1407.9303.02
Жесткий диск (съёмный)	R & S <sup>®</sup> SMBV-B92	1407.9403.02
ВЧ тракт, от 9 кГц до 3,2 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMBV-B103	1407.9603.02
ВЧ тракт, от 9 кГц до 6 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMBV-B106	1407.9703.02
<b>Программные опции</b>		
Генератор импульсных последовательностей <sup>2)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMBV-K6	1415.8390.02
Активация цифрового интерфейса	R & S <sup>®</sup> SMBV-K18	1415.8002.02
Импульсный модулятор	R & S <sup>®</sup> SMBV-K22	1415.8019.02
Импульсный генератор	R & S <sup>®</sup> SMBV-K23	1415.8025.02
Поддержка шести спутников для GPS	R & S <sup>®</sup> SMBV-K44	1415.8060.02
Генерация шума		
Аддитивный белый гауссовский шум (AWGN)	R & S <sup>®</sup> SMBV-K62	1415.8419.02
Поддержка A-GPS	R & S <sup>®</sup> SMBV-K65	1415.8560.02
Поддержка шести спутников для Galileo	R & S <sup>®</sup> SMBV-K66	1415.8590.02
Поддержка A-Галилео	R & S <sup>®</sup> SMBV-K67	1419.2509.02
LTE Release 9, расширенные функции	R & S <sup>®</sup> SMBV-K84	1403.8602.02
ГНСС расширение до 12 спутников	R & S <sup>®</sup> SMBV-K91	1415.8577.02
ГНСС дополнительные функции, например, динамические сценарии или моделирование многолучевого распространения	R & S <sup>®</sup> SMBV-K92	1415.8583.02
Поддержка GPS с P кодом	R & S <sup>®</sup> SMBV-K93	1415.8660.02
Поддержка ГЛОНАСС	R & S <sup>®</sup> SMBV-K94	1415.8677.02
Поддержка A-ГЛОНАСС	R & S <sup>®</sup> SMBV-K95	1419.2521.02
ГНСС расширение до 24 спутников (требуется R & S <sup>®</sup> SMBV-K91)	R & S <sup>®</sup> SMBV-K96	1415.8790.02
Имитация городской застройки	R & S <sup>®</sup> SMBV-K101	1415.8802.02
Моделирование диаграммы направленности антенны	R & S <sup>®</sup> SMBV-K102	1415.8819.02
Имитация положения и вращения транспортного средства	R & S <sup>®</sup> SMBV-K103	1415.8825.02
Пакеты сигналов, лицензия на 1 форму сигнала	R & S <sup>®</sup> SMBV-K200	1415.8531.71
Имитация городской застройки	R & S <sup>®</sup> SMBV-K101	1415.8802.02
Моделирование диаграммы направленности антенны	R & S <sup>®</sup> SMBV-K102	1415.8819.02
Имитация положения и вращения транспортного средства	R & S <sup>®</sup> SMBV-K103	1415.8825.02
Пакеты сигналов, лицензия на 5 форм сигналов	R & S <sup>®</sup> SMBV-K200	1415.8531.72
Пакеты сигналов, лицензия на 50 форм сигналов	R & S <sup>®</sup> SMBV-K200	1415.8531.75
Системы цифровой модуляции (см. технические характеристики)		
Опции R & S <sup>®</sup> 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 <sup>®</sup> WiniQSIM2 <sup>™</sup> <sup>1)</sup> (см. технические характеристики)		
Опции R & S <sup>®</sup> 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		
Системы цифровой модуляции с использованием внешних сигналов		
Воспроизведение сигналов XM Radio <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMBV-K256	1415.8402.02
Воспроизведение сигналов HD Radio <sup>™</sup> <sup>4)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMBV-K352	1415.8431.02
<b>Принадлежности</b>		
Преобразователь опорной частоты	R & S <sup>®</sup> SMBV-Z1	1418.8003.02

<sup>1)</sup> для использования ПО R & S<sup>®</sup>WiniQSIM2<sup>™</sup> требуется внешний ПК.

<sup>2)</sup> для использования генератора импульсных последовательностей требуется внешний ПК.

<sup>3)</sup> требуется SMBV-K511

## Имитатор глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)

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 и Galileo (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 предусмотрены гибридные сценарии тестирования систем GPS, ГЛОНАСС и Galileo в верхнем диапазоне частот L1/E1, а также GPS и ГЛОНАСС в нижнем диапазоне L2. 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.

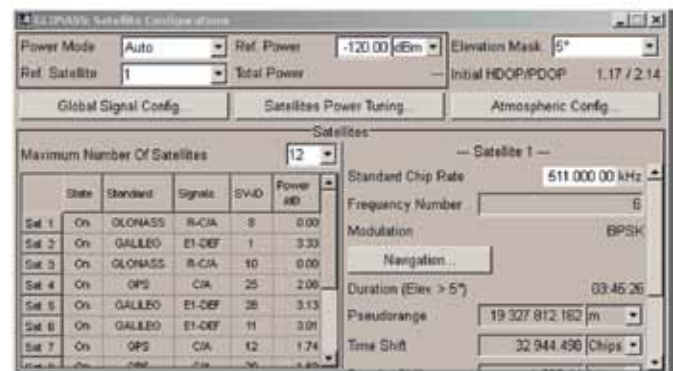


Рисунок 1. Настройка гибридной спутниковой группировки для ГЛОНАСС, GPS и Galileo.

**Взаимокорреляционные испытания ГЛОНАСС и других ГНСС**  
Генератор сигналов R & S®SMBV100A теперь способен эмулировать гибридные спутниковые группировки систем ГЛОНАСС / GPS / 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, содержащая 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.

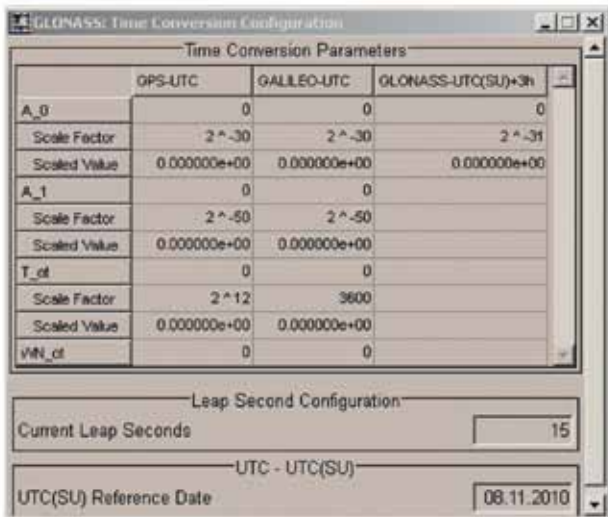


Рисунок 3 Поле ввода для настройки преобразования системного времени.

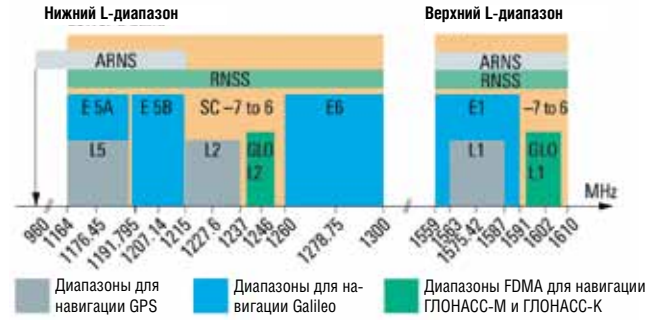


Рисунок 4 Диапазоны частот ГСС для ГЛОНАСС, GPS и Galileo.

## Векторный генератор сигналов R & S®SMJ100A

Векторный генератор сигналов  
с непревзойденными ВЧ-характеристиками  
Диапазон частот от 100 кГц до 3/6 ГГц

### Краткое описание

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

Генератор R & S®SMJ100A имеет полосу частот от 3 ГГц до 6 ГГц и обеспечивает важнейшие диапазоны частот, особенно для цифровой ВЧ передачи. Внутренний генератор основной полосы модулированных частот отвечает многим цифровым стандартам, например, GSM/EDGE, 3GPP FDD и CDMA2000®. Характеристики прибора делают его идеальным многоцелевым генератором векторных сигналов, поддерживающим большое разнообразие применений.

Для обеспечения будущих стандартов в R & S®SMJ100A предусмотрена широкая полоса частот, поэтому работа с новыми стандартами, например, WiMAX, не встретит затруднений. Внутренний генератор колебаний с произвольной огибающей доказывает многогранность его применения. Он формирует последовательности длиной до 64 млн. отсчетов и может быть использован с разнообразными сигналами от программ R & S®WinIQSIM™ или Matlab®.

### Основные свойства

#### Выдающееся качество сигнала

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



### Идеальное решение для производства

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

### Непревзойденная гибкость

- | Четыре кодовых канала в реальном масштабе времени для 3GPP FDD
- | Дифференциальная модуляция в каждом слоте для GSM/EDGE
- | Генератор основной полосы сигналов в реальном времени
- | Генератор сигналов произвольной формы до 80 млн. отсчетов
- | Сигналы с полосой 80 МГц при использовании внутреннего генератора
- | Генератор сигналов произвольной формы, поддерживаемый программой моделирования R & S®WinIQSIM™
- | Встроенный жесткий диск на 30 Гб позволяет сохранять формы сигналов и данные модуляции

### Интуитивно понятное управление

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

### Разнообразные интерфейсы

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

## Краткие технические характеристики

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

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Векторный генератор сигналов</b> <sup>1)</sup>	R & S®SMJ100A	1403.4507.02
Включая кабель питания, краткое руководство и компакт-диск (с руководством по эксплуатации и обслуживанию)		
<b>Аппаратные опции</b>		
Блок модулирующего сигнала		
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (128 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном времени) <sup>2)</sup>	R & S®SMJ-B9	1404.1501.02
от 100 кГц до 6 ГГц	R & S®SMJ-B106	1403.8702.02
модулятор ЧМ/ФМ	R & S®SMJ-B20	1403.9209.02
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (64 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном времени) <sup>2)</sup>	R & S®SMJ-B10	1403.8902.02
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (16 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном времени) <sup>2)</sup>	R & S®SMJ-B11	1403.9009.02
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (64 млн. отсчетов)	R & S®SMJ-B50	1410.5505.02
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (16 млн. отсчетов)	R & S®SMJ-B51	1410.5605.02
Основной модуль модулирующего сигнала	R & S®SMJ-B13	1403.9109.02
Дифференциальный I/Q-выход	R & S®SMJ-B16	1403.9409.02
Цифровые I/Q-выходы	R & S®SMJ-B18	1410.5705.02
ВЧ тракт		
модулятор ЧМ/ФМ	R & S®SMJ-B20	1403.9209.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 3 ГГц	R & S®SMJ-B103	1403.8502.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 6 ГГц	R & S®SMJ-B106	1403.8702.02
Прочие аппаратные опции		
Разъемы на задней панели	R & S®SMJ-B81	1403.9309.02
Фазовая когерентность	R & S®SMJ-B90	1410.5805.02
<b>Программные опции</b>		
Системы цифровой модуляции с использованием внешнего ПО		
Генератор импульсных последовательностей	R & S®SMJ-K6	1409.2558.02
Системы цифровой модуляции (требуется опция R & S®SMJ-B9, B10 или B11)		
Цифровой стандарт GSM/EDGE	R & S®SMJ-K40	1404.0305.02
Цифровой стандарт EDGE Evolution	R & S®SMJ-K41	1409.2706.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD	R & S®SMJ-K42	1404.0405.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандарта 3GPP, включая HSDPA	R & S®SMJ-K43	1404.0505.02

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Цифровой стандарт GPS	R & S®SMJ-K44	1404.1401.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD HSUPA	R & S®SMJ-K45	1409.1816.02
Цифровой стандарт CDMA2000®, включая 1 x EV-DV	R & S®SMJ-K46	1404.0605.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO	R & S®SMJ-K47	1409.2306.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11(a/b/g)	R & S®SMJ-K48	1404.1001.02
Цифровой стандарт WiMAX	R & S®SMJ-K49	1404.1101.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA	R & S®SMJ-K50	1404.1660.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандарта TD-SCDMA	R & S®SMJ-K51	1404.1760.02
Цифровой стандарт DVB-H/DVB-T	R & S®SMJ-K52	1409.2106.02
Цифровой стандарт DAB/T-DMB	R & S®SMJ-K53	1409.6309.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11n	R & S®SMJ-K54	1409.2458.02
Цифровой стандарт EUTRA/LTE	R & S®SMJ-K55	1409.2206.02
Цифровой стандарт XM RADIO	R & S®SMJ-K56	1404.1860.02
Цифровой стандарт FM Stereo Modulation	R & S®SMJ-K57	1400.6350.02
Цифровой стандарт Sirius Radio	R & S®SMJ-K58	1409.2806.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD HSPA+	R & S®SMJ-K59	1415.1508.02
Цифровой стандарт Bluetooth® EDR	R & S®SMJ-K60	1409.2858.02
Генерация синусоидального сигнала с несколькими несущими	R & S®SMJ-K61	1404.0705.02
Цифровой стандарт Tetra Release 2	R & S®SMJ-K68	1409.3102.02
Тесты базовых станций стандарта LTE	R & S®SMJ-K69	1409.2002.02
LTE Release 9, расширенные функции (требуется K55)	R & S®SMJ-K84	1409.3360.02
LTE Rel.10 / LTE Advanced. (требуется K55)	R & S®SMJ-K85	1409.3383.02
Цифровой стандарт WLAN IEEE 802.11ac	R & S®SMJ-K86	1409.3460.02
Цифровой стандарт NFC	R & S®SMJ-K89	1409.3602.02
Генерация шума		
Аддитивный белый гауссовский шум (AWGN)	R & S®SMJ-K62	1404.0805.02
Прочие программные опции		
Измерение BER/BLER	R & S®SMJ-K80	1404.0905.02
Формирование системных журналов EUTRA/LTE	R & S®SMJ-K81	1409.3054.02
Воспроизведение сигналов XM радио	R & S®SMJ-K256	1409.2606.02
Воспроизведение сигналов HD Radio™ (требуется лицензия iBiquity; HD Radio™ – зарегистрированный товарный знак iBiquity Digital Corp.)	R & S®SMJ-K352	1409.2958.02
Системы цифровой модуляции с использованием ПО R & S®WinIQSIM2™ <sup>3)</sup>		
Опции R & S®SMJ-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		
<b>Принадлежности</b>		
Модуль цифрового сигнального интерфейса	R & S®EQ-IX-Box	1409.5505.04

<sup>1)</sup> Базовую модель можно заказать только с опцией R & S®SMJ-B10x.

<sup>2)</sup> Требует опции R & S®SMJ-B13

<sup>3)</sup> Для работы программы R & S®WinIQSIM2™ необходим внешний ПК.

## Векторный генератор сигналов R & S®SMW200A

Поддержка всех основных стандартов цифровой беспроводной связи

Оptionальный встроенный имитатор замираний с полосой частот до 160 МГц

Поддержка всех основных режимов MIMO, включая 3x3, 4x4 и 8x2



### Краткое описание

Векторный генератор сигналов R & S®SMW200A предназначен для самых требовательных приложений. Благодаря своей гибкости, быстродействию 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 для конкретных приложений.

Имеется возможность добавления второго ВЧ-тракта, а также до двух модулей модулирующих сигналов и до четырех модулей имитаторов замираний, без потери качества сигнала. В результате генератор R & S®SMW200A может формировать сигналы, для которых ранее требовалось несколько приборов, либо которые вообще невозможно было сформировать. От режимов MIMO, включая 8x2, до объединения несущих в LTE-Advanced с замираниями – никогда ранее не было прибора с такими потрясающими возможностями для генерации сигналов. При необходимости использования более двух ВЧ-трактов обеспечивается возможность подключения дополнительных модулей генерации сигналов R & S®SGS100A. Интуитивное управление на сенсорном экране позволяет полностью контролировать измерения, вне зависимости от их сложности, и обеспечивает быстрый доступ к требуемым результатам.

### Ключевые факты

Удовлетворяет всем Вашим потребностям

- Один или два ВЧ выхода с диапазоном частот от 100 кГц до 3 или 6 ГГц каждый.

- Высокая выходная мощность без дополнительных опций (не менее 18 дБм до 6 ГГц)
- Полоса частот IQ генератора до 160 МГц, полоса частот IQ 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

- Оptionально 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: от обычного одноканального векторного генератора сигналов до многоканального тестера MIMO-приемников. Генератор можно оснастить максимум двумя встроенными блоками модулирующего сигнала и четырьмя модулями имитаторов замираний. Также имеется возможность установить второй ВЧ-тракт с диапазоном частот до 3 ГГц или до 6 ГГц. 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 приложе-

ний, встречающихся в стандартах LTEAdvanced (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 LTEAdvanced и WLAN IEEE 802.11ac, а также широкополосные сигналы с несколькими несущими и многостандартные сигналы радиовещания. Модулирующие сигналы можно суммировать, добавлять смещение частоты до  $\pm 80$  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. Вторым ВЧ-тракт остается свободен для других задач, например, для формирования дополнительной синусоидальной помехи.

#### Передовая современная эмуляция канала

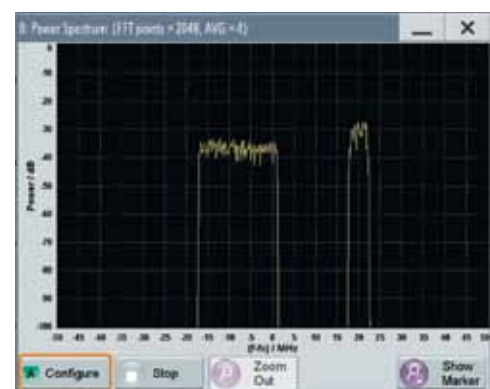
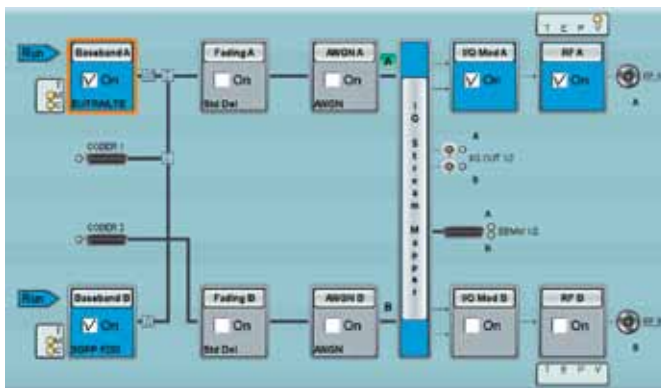
Встроенная возможность имитации замираний также является отличительной чертой генератора R & S®SMW200A. За счет использования последних технологий ПЛИС аппаратное обеспечение имеет необычайно компактную конструкцию, что обеспечивает возможность установки до четырех мощных модулей замираний. Данные модули 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.

#### 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

10

### Двухканальный R&S®SMW200A

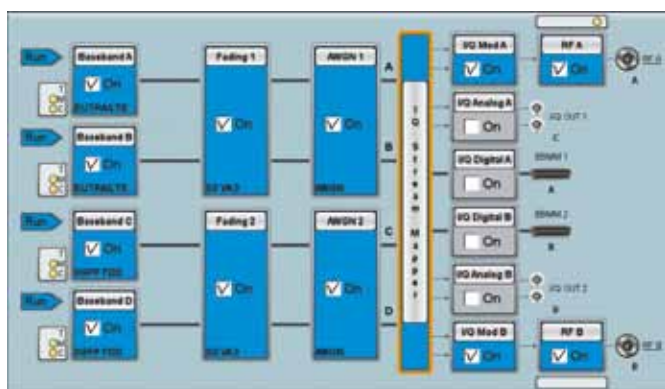


В двухканальном R&S®SMW200A модулирующие сигналы можно суммировать и добавлять смещение частоты.

Такая функциональность позволяет без труда формировать сигналы с несколькими несущими или комбинацию полезного сигнала и помехи.

для сложных приемников MIMO. И здесь как раз работает многоканальность и возможность имитации замираний, которой обладает генератор R & S<sup>®</sup>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<sup>®</sup>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<sup>®</sup>SMW200A способен одновременно формировать сигнал по уникальной технологии и параллельно эмулировать канал замираний.

10



Блок-схема генератора R & S<sup>®</sup>SMW200A, настроенного на одновременную генерацию сигнала сдвоенной соты стандарта HSPA и 2x2 MIMO для LTE с коррелированными каналами замираний.

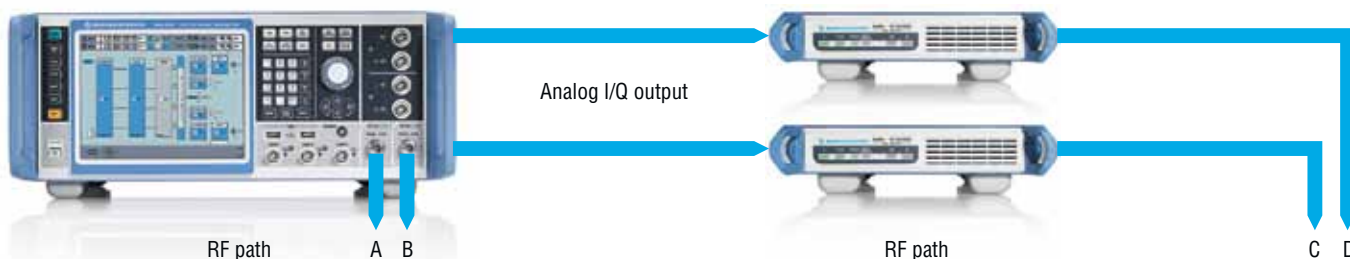
Генератор R & S<sup>®</sup>SMW200A может быть оснащен одним или двумя ВЧ-трактами диапазоном до 3 ГГц или до 6 ГГц. При необходимости можно добавить больше ВЧ-трактов: два дополнительных модуля для генерации сигналов R & S<sup>®</sup>SGS100A превращают генератор R & S<sup>®</sup>SMW200A в очень компактное комплексное решение для 4x4 MIMO систем. Дополнительное аппаратное обеспечение управляется (в том числе, дистанционно) непосредственно с генератора R & S<sup>®</sup>SMW200A.

### Исключительное качество модуляции

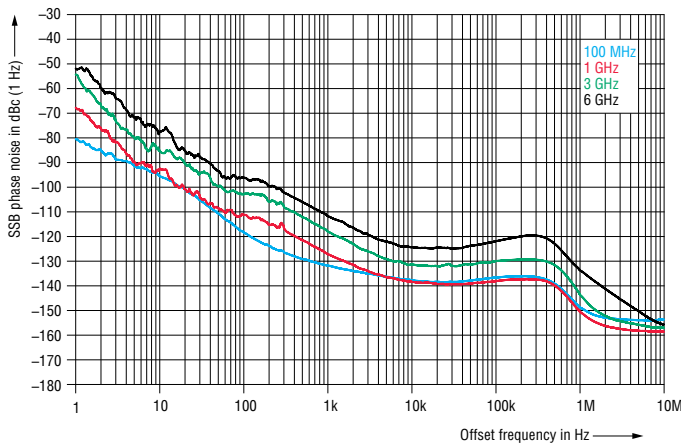
Генератор R & S<sup>®</sup>SMW200A имеет широкополосный I/Q-модулятор с полосой частот ВЧ до 2 ГГц. Благодаря такой полосе частот, он охватывает практически все частотные диапазоны, используемые в современных приложениях, в том числе в беспроводной и спутниковой связи, радиолокации, исследовательских и образовательных системах. Внутренний генератор модулирующего сигнала может формировать сигналы с частотой до 160 МГц. Современные ЦАП и превосходная ВЧ-цепь обеспечивают исключительные модуляционные характеристики. В целом, можно достичь неравномерности частотной характеристики модулятора менее 0,05 дБ в полосе частот 160 МГц. Генератор R & S<sup>®</sup>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<sup>®</sup>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<sup>®</sup>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<sup>®</sup>SMW200A идеально подходит для формирования импульсных сигналов для радиолокации. Современный синтезатор частот, включенный в базовую комплектацию генератора R & S<sup>®</sup>SMW200A, уже обеспечивает исключительные параметры фазового шума SSB и негармонических составляющих. Опция R & S<sup>®</sup>SMW-B22 еще больше улучшает эти характеристики. Таким образом, генератор R & S<sup>®</sup>SMW200A идеально подходит для измерений, налагающих высокие требования к чистоте спектра.



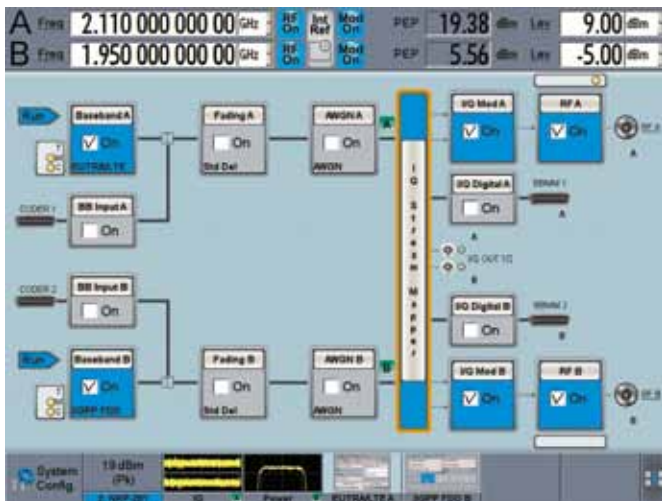
Измерительная установка для 4x4 MIMO, состоящая из двухканального генератора R & S<sup>®</sup>SMW200A и двух модулей генерации сигналов R & S<sup>®</sup>SGS100A, управляемых с генератора R & S<sup>®</sup>SMW200A. Модули обеспечивают ВЧ-тракты 3 и 4. Генератор R & S<sup>®</sup>SMW200A полностью обеспечивает систему модулирующим сигналом и замираниями.



Измеренный фазовый шум SSB при использовании опции R & S<sup>®</sup>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<sup>®</sup>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<sup>®</sup>NRP-Zxx также можно отобразить в нижней части окна (второе 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 рутинные операции, например, каждый параметр можно отдельно сбросить на предустановленное значение.

Встроенная в генератор R & S<sup>®</sup>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<sup>®</sup>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<sup>®</sup>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<sup>®</sup> или CVI. Пользователь также может создавать свои шаблоны. В результате, генератор R & S<sup>®</sup>SMW200A позволяет минимизировать время, требуемое для автоматизации измерений, экономя ресурсы на разработку.

## Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот ВЧ-тракта А	R & S <sup>®</sup> SMW-B103 R & S <sup>®</sup> SMW-B106	от 100 кГц до 3 ГГц от 100 кГц до 6 ГГц
Диапазон частот ВЧ-тракта В (опционально)	R & S <sup>®</sup> SMW-B203 R & S <sup>®</sup> SMW-B206	от 100 кГц до 3 ГГц от 100 кГц до 6 ГГц
Время установления	режим SCPI	< 1.2 мс, 600 мкс (тип.)
Уровень		
Номинальный диапазон	$3 \text{ МГц} \leq f < 6 \text{ ГГц}$	от -120 до +18 дБмВт (PEP)
Время установления	режим SCPI	< 1 мс, 600 мкс (тип.)
Спектральная чистота		
Гармонические составляющие	уровень < 10 дБмВт, CW	< -30 дБн
Негармонические составляющие	CW или векторная модуляция с полномасштабным входом по постоянному току, уровень > -10 дБмВт, отстройка от несущей > 10 кГц, $200 \text{ МГц} < f \leq 1500 \text{ МГц}$	
	стандартное значение с опцией R & S <sup>®</sup> SMW-B22	< -80 дБн < -90 дБн
Фазовый шум SSB	CW, отстройка от несущей 20 кГц, частота 1 ГГц	
	стандартное значение с опцией R & S <sup>®</sup> 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"	
	$1 \text{ МГц} \leq f \leq 4 \text{ ГГц}$ $f > 4 \text{ ГГц}$	$\pm 25\%$ от частоты несущей $\pm 1 \text{ ГГц}$
Неравномерность АЧХ модулятора в заданной полосе частот ВЧ-модуляции	с использованием внутреннего генератора модулирующего сигнала, с включенной функцией "I/Q wideband", $f \geq 320 \text{ МГц}$	$\pm 80 \text{ МГц}$
	с использованием внутреннего генератора модулирующего сигнала, с включенной функцией "I/Q wideband"	< 1,0 дБ, < 0,3 дБ (изм.)
<b>Генератор модулирующего сигнала</b>	Опция R & S <sup>®</sup> SMW-B10, может быть установлено до двух генераторов модулирующего сигнала	
Полоса частот сигнала	стандартное значение	120 МГц
	с опцией R & S <sup>®</sup> SMW-K522	160 МГц
Объем памяти генератора сигналов произвольной формы	стандартное значение	64 млн. отсчетов
	с опцией R & S <sup>®</sup> SMW-K511	512 млн. отсчетов
Разрешение выборки	с опциями R & S <sup>®</sup> SMW-K511 и R & S <sup>®</sup> SMW-K512	1 млрд. отсчетов
	эквивалент ЦАП	16 бит
Смещение частоты	стандартное значение	от -60 до +60 МГц
	с опцией R & S <sup>®</sup> SMW-K522	от -80 до +80 МГц
Цифровые стандарты		
Поддерживаемые стандарты и системы модуляции		LTE/LTE-Advanced, 3GPP FDD/HSPA/HSPA+, GSM/EDGE/EDGE Evolution, CDMA2000 <sup>®</sup> , 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 <sup>®</sup> SMW-B14, можно установить до четырех модулей замирания	
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	многолучевость, скользящая задержка, рождение-смерть, быстрая последовательность, двухканальная помеха
Профили замирания	В зависимости от установленных опций	Рэлей, Райс, чистый Доплер, статический, гауссовский и др.

**Информация для заказа**

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Векторный генератор сигналов	R & S <sup>®</sup> SMW200A	1412.0000.02
<b>ВЧ-тракт А</b>		
от 100 кГц до 3 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMW-B103	1413.0004.02
от 100 кГц до 6 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMW-B106	1413.0104.02
<b>Основные модули маршрутизации сигналов</b>		
Модули маршрутизации сигнала и основной блок модулирующего сигнала, один I/Q-ВЧ-тракт	R & S <sup>®</sup> SMW-B13	1413.2807.02
Модули маршрутизации сигнала и основной блок модулирующего сигнала, два I/Q-ВЧ-тракта	R & S <sup>®</sup> SMW-B13T	1413.3003.02
<b>ВЧ-тракт В</b>		
от 100 кГц до 3 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMW-B203	1413.0804.02
от 100 кГц до 6 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMW-B206	1413.0904.02
<b>ВЧ-опции</b>		
ЧМ/ФМ-модулятор	R & S <sup>®</sup> SMW-B20	1413.1600.02
ЧМ/ФМ-модулятор и улучшение характеристик фазового шума	R & S <sup>®</sup> SMW-B22	1413.2207.02
Импульсный модулятор	R & S <sup>®</sup> SMW-K22	1413.3249.02
Высокопроизводительный импульсный модулятор	R & S <sup>®</sup> SMW-K23	1413.3284.02
Многофункциональный генератор	R & S <sup>®</sup> SMW-K24	1413.3332.02
Фазовая когерентность	R & S <sup>®</sup> SMW-B90	1413.5841.02
<b>Модулирующий сигнал</b>		
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (64 млн. отсчетов) и кодером реального масштаба времени	R & S <sup>®</sup> SMW-B10	1413.1200.02
Дифференциальные аналоговые I/Q-выходы	R & S <sup>®</sup> SMW-K16	1413.3384.02
Цифровые выходы модулирующего сигнала	R & S <sup>®</sup> SMW-K18	1413.3432.02
Расширение памяти генератора сигналов произвольной формы до 512 млн. отсчетов	R & S <sup>®</sup> SMW-K511	1413.6860.02
Расширение памяти генератора сигналов произвольной формы до 1 млрд. отсчетов	R & S <sup>®</sup> SMW-K512	1413.6919.02
Расширение полосы частот модуляции до 160 МГц ВЧ-полосы	R & S <sup>®</sup> SMW-K522	1413.6960.02
<b>MIMO, замирание и шум</b>		
Имитатор замираний	R & S <sup>®</sup> SMW-B14	1413.1500.02
Аддитивный белый гауссовский шум (AWGN)	R & S <sup>®</sup> SMW-K62	1413.3484.02
Динамические замирания	R & S <sup>®</sup> SMW-K71	1413.3532.02
Улучшенные модели замираний	R & S <sup>®</sup> SMW-K72	1413.3584.02
MIMO замирание/маршрутизация	R & S <sup>®</sup> SMW-K74	1413.3632.02
<b>Цифровые стандарты</b>		
GSM/EDGE	R & S <sup>®</sup> SMW-K40	1413.3684.02
Цифровой стандарт EDGE Evolution	R & S <sup>®</sup> SMW-K41	1413.3732.02
3GPP FDD	R & S <sup>®</sup> SMW-K42	1413.3784.02
Цифровой стандарт CDMA2000 <sup>®</sup>	R & S <sup>®</sup> SMW-K46	1413.3884.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO	R & S <sup>®</sup> SMW-K47	1413.3932.02
IEEE 802.16	R & S <sup>®</sup> SMW-K49	1413.3984.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA	R & S <sup>®</sup> SMW-K50	1413.4039.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандарта TD-SCDMA (включая HSDPA и HSUPA)	R & S <sup>®</sup> SMW-K51	1413.4080.02
Стандарт сотовой связи 3GPP TDD LCR		
DVB-H/DVB-T	R & S <sup>®</sup> SMW-K52	1413.6090.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11 (a/b/g/n)	R & S <sup>®</sup> SMW-K54	1413.4139.02
EUTRA/LTE	R & S <sup>®</sup> SMW-K55	1413.4180.02
Цифровой стандарт Bluetooth <sup>®</sup> EDR	R & S <sup>®</sup> SMW-K60	1413.4239.02
Генерация синусоидального сигнала с несколькими несущими	R & S <sup>®</sup> SMW-K61	1413.4280.02
TETRA Release 2	R & S <sup>®</sup> SMW-K68	1413.4439.02
Тесты базовых станций в режиме с обратной связью стандарта LTE	R & S <sup>®</sup> SMW-K69	1413.4480.02
Формирование системного журнала стандарта LTE	R & S <sup>®</sup> SMW-K81	1413.4539.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандартов 3GPP FDD HSPA/HSPA+,	R & S <sup>®</sup> SMW-K83	1413.4580.02
EUTRA/LTE Release 9 и расширенные функции	R & S <sup>®</sup> SMW-K84	1413.5435.02
EUTRA/LTE Release 10 (LTE-Advanced)	R & S <sup>®</sup> SMW-K85	1413.5487.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11ac	R & S <sup>®</sup> SMW-K86	1413.5635.02
Цифровой стандарт 1x EV-DO Rev. B	R & S <sup>®</sup> SMW-K87	1413.6519.02
<b>Цифровые стандарты с использованием ПО R &amp; S<sup>®</sup>WiniQSIM2<sup>™</sup></b>		
GSM/EDGE	R & S <sup>®</sup> SMW-K240	1413.4739.02
EDGE Evolution	R & S <sup>®</sup> SMW-K241	1413.4780.02
3GPP FDD	R & S <sup>®</sup> SMW-K242	1413.4839.02
GPS	R & S <sup>®</sup> SMW-K244	1413.4880.02
CDMA2000 <sup>®</sup> , включая 1xEV-DV	R & S <sup>®</sup> SMW-K246	1413.4939.02
1xEV-DO	R & S <sup>®</sup> SMW-K247	1413.4980.02
IEEE 802.16	R & S <sup>®</sup> SMW-K249	1413.5035.02
TD-SCDMA	R & S <sup>®</sup> SMW-K250	1413.5087.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандартов TD-SCDMA	R & S <sup>®</sup> SMW-K251	1413.5135.02
DVB-H/DVB-T	R & S <sup>®</sup> SMW-K252	1413.6190.02
DAB/T-DMB	R & S <sup>®</sup> SMW-K253	1413.6248.02
IEEE 802.11n	R & S <sup>®</sup> SMW-K254	1413.5187.02
EUTRA/LTE	R & S <sup>®</sup> SMW-K255	1413.5235.02
Bluetooth <sup>®</sup> EDR	R & S <sup>®</sup> SMW-K260	1413.5287.02
Генерация синусоидального сигнала с несколькими несущими	R & S <sup>®</sup> SMW-K261	1413.5335.02
Аддитивный белый гауссовский шум (AWGN)	R & S <sup>®</sup> SMW-K262	1413.6460.02
TETRA Release 2	R & S <sup>®</sup> SMW-K268	1413.5387.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандарта 3GPP FDD HSPA/HSPA+,	R & S <sup>®</sup> SMW-K283	1413.6290.02
EUTRA/LTE Release 9 и расширенные функции	R & S <sup>®</sup> SMW-K284	1413.5535.02
EUTRA/LTE Release 10 (LTE-Advanced)	R & S <sup>®</sup> SMW-K285	1413.5587.02
IEEE 802.11ac	R & S <sup>®</sup> SMW-K286	1413.5687.02
1xEV-DO Rev. B	R & S <sup>®</sup> SMW-K287	1413.6560.02
NFC A/B/F	R & S <sup>®</sup> SMW-K289	1413.6654.02

## Векторный генератор сигналов R & S®SMU200A

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

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



10

### Краткое описание

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

### Основные свойства

#### Два генератора в одном

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

#### Выдающееся качество сигнала

- ! Модулятор I/Q с полосой ВЧ 200 МГц
- ! Очень низкий фазовый шум: тип. -135 дБн ( $f = 1$  ГГц, отстройка от несущей 20 кГц, полоса измерения 1 Гц)
- ! Широкополосный шум: тип. -153 дБн (НГ,  $f = 1$  ГГц, отстройка от несущей >5 МГц, полоса измерения 1 Гц)
- ! Превосходное значение коэффициента утечки мощности в соседний канал: тип. +70 дБ для 3GPP FDD (тест-модель 1, 64 DPCH)
- ! Очень высокая повторяемость уровня: 0,05 дБ
- ! Высокая выходная мощность: до +19 дБмВт (PEP), в режиме перегрузки до +26 дБмВт
- ! Высокостабильный генератор опорной частоты в стандартной конфигурации

### Непревзойденная гибкость

- ! Четыре кодовых канала в реальном масштабе времени для 3GPP FDD
- ! Изменение модуляции от слота к слоту для GSM/EDGE
- ! Генератор модулирующего видеосигнала с универсальным кодером для генерации сигналов в реальном масштабе времени
- ! Генератор сигналов произвольной формы с памятью на 56 млн. отсчетов для I- и Q-данных и для 4 битов маркера на каждый отсчет (256 Мбайт)
- ! Генератор сигналов произвольной формы, поддерживаемый программой моделирования R & S®WiniQSIM2™
- ! Встроенный жесткий диск на 20 Гб позволяет сохранять формы сигналов и данные модуляции
- ! Имитатор замираний (до 40 трактов)

### Интуитивно понятное управление

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

### Идеальное решение для производства

- ! Очень малое время установки частоты (<3 мс); в режиме списка всего 450 мкс
- ! Электронный аттенюатор с полосой до 6 ГГц
- ! Минимальные габариты благодаря тому, что 2 генератора установлены в одном корпусе высотой всего 4 единицы

### Разнообразные интерфейсы

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

## Характерные особенности

### Интуитивно понятное управление

R & S<sup>®</sup>SMU200A обладает современным интуитивно понятным интерфейсом пользователя. Тракт прохождения сигнала от блока модулирующего сигнала до ВЧ выхода четко отображается на блок-схеме.

Каждый элемент схемы представляет собой функциональный модуль прибора. Конфигурирование генерируемого сигнала весьма прозрачно, в него можно легко добавить белый гауссов шум или другие искажения.

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

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

### Выдающееся качество сигнала

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

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

При использовании внешних сигналов I/Q R & S<sup>®</sup>SMU200A обеспечивает полосу ВЧ 200 МГц. Для испытания усилителей с несколькими несущими идеально подойдет внутренний сигнал с полосой ВЧ 80 МГц. R & S<sup>®</sup>SMU200A позволяет очень точно устанавливать выходную мощность в диапазоне до +13 дБмВТ (PEP).

Во всем диапазоне уровней используется не подверженный износу электронный аттенуатор.

Реализованная в R & S<sup>®</sup>SMU200A цифровая система АРУ в совокупности с работающим при постоянной температуре детектором гарантирует высокую линейность и воспроизводимость уровня.

### Непревзойденная гибкость

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

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

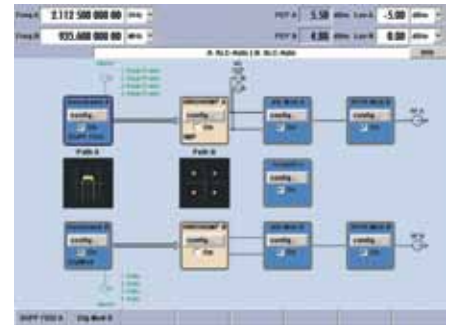
### Имитация замирания сигнала

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

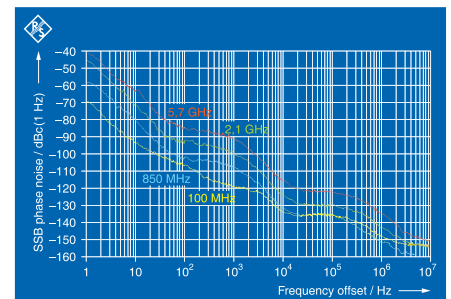
Всесторонний охват стандартных настроек в соответствии с характеристиками испытаний основных стандартов мобильной радиосвязи (включая сценарии испытания 3GPP) облегчают использование R & S<sup>®</sup>SMU200A при исследованиях, разработке и контроле качества систем мобильной связи. Все параметры доступных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

### Дистанционное управление

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



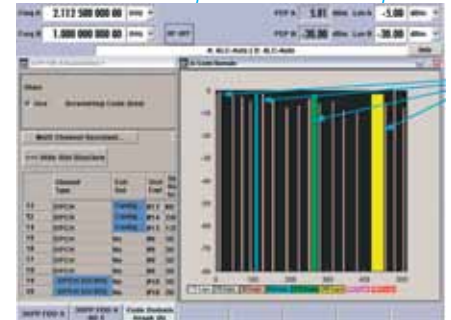
Блок-схема SMU200A (2 тракта)



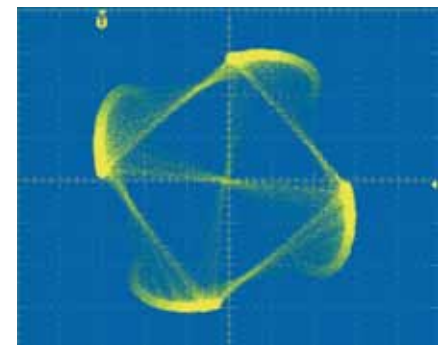
Фазовый шум SBB на 100 МГц, 850 МГц, 2,1 и 5,7 ГГц

10

### Каналы в реальном масштабе времени



Четыре кодовых канала в реальном масштабе времени с дополнительными фоновыми каналами



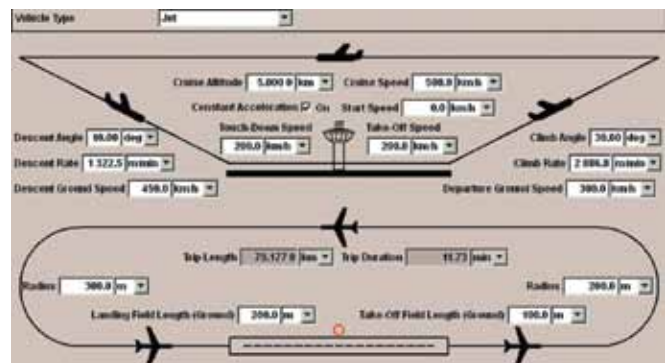
Замирание сигнала 16QAM в канале Рэлея

**Тестирование военной связи по динамическим сценариям**

Военные системы связи, такие как тактическое или авиационное радио, в основном работают в ОВЧ/УВЧ диапазоне. В прошлом, для передачи использовались малые полосы передачи (единицы килогерц) и аналоговые виды модуляции, которые были очень нечувствительны к переотражениям и интерференции. Сейчас активно используются цифровые модуляции высокого порядка с использованием больших полос передачи (несколько сотен килогерц), которые наоборот сильно чувствительны к переотражениям. Как и в стандартах мобильной связи GSM или WCDMA, военную связь также необходимо тестировать в режимах переотражения при разработке и выпуске из производства. Однако, в отличие от коммерческой мобильной связи, стандарты для тестирования военных радиостанций отсутствуют. Производители осуществляют либо дорогостоящие натурные испытания, либо полагаются на конструкцию аппаратуры.

Основываясь на собственном опыте в гражданских и военных системах связи, Rohde-Schwarz выпустил тестовое решение для военной аппаратуры - новую опцию SMU-K77 для генераторов SMU, в которой пользователь может имитировать режимы сигнала (многолучевость, доплеровский сдвиг или затухание) при передаче от одного движущегося объекта к другому. Опция поддерживает 3 модели динамических сценариев: корабль-корабль, самолет – башня управления и пользовательский.

В режиме корабль-корабль имитируется влияние движения кораблей навстречу друг другу по прямой на канал связи, при этом пользователь может задать начальную позицию, параметры движения и тип кораблей. В режиме самолет-башня оценивается влияние на канал связи при взлете, посадке и полете самолета по кругу на канал связи. А в пользовательском режиме возможно задавать как параметры движущихся объектов (позицию, скорость, ускорение, время), так и их траекторию. Опция будет полезна изготовителям и пользователям военной аппаратуры связи сухопутного, авиационного и морского базирования.



10

**Краткие технические характеристики**

Частота		
Диапазон частот	в зависимости от частотных опций	от 100 кГц до 2,2 ГГц / 3 ГГц / 4 ГГц / 6 ГГц
Время установления	$<1 \times 10^{-7}$ для $f > 200$ МГц или $<124$ Гц для $f < 200$ МГц после ограничителя ИЕС/IEEE	$<3$ мс
Время установления в режиме списка	после запускающего импульса	$<450$ мкс
Уровень		
Диапазон	PEP, 3 ГГц с опцией выхода большой мощности	от $-145$ дБмВт до $+13$ дБмВт от $-145$ дБмВт до $+19$ дБмВт
Погрешность установки	Уровни $>120$ дБм, режим ослабления «auto», температура $+18^{\circ}\text{C} \dots +33^{\circ}\text{C}$ , $f \leq 3$ ГГц	$<0,5$ дБ
Чистота спектра		
Негармонические составляющие	Смещение от несущей $>850$ кГц, вне спектра модуляции, $200 \text{ МГц} < f \leq 1500 \text{ МГц}$	$<-86$ дБн
Широкополосный шум	Смещение несущей $>5$ МГц, полоса измерения 1 Гц, режим CW, $200 \text{ МГц} < f \leq 3 \text{ ГГц}$	тип. $-153$ дБн
Фазовый шум при SSB	Смещение несущей 20 кГц, полоса измерения 1 Гц, без модуляции, $20 \text{ МГц} \leq f \leq 200 \text{ МГц}$ , $f = 1 \text{ ГГц}$	тип. $-135$ дБн
Коэффициент ACLR		
3GPP тест-модель 1,64 DPCH		тип. 70 дБ
Полоса модуляции ВЧ		
	с использованием внешних входов I/Q с использованием внутренней секции модуляции	200 МГц 80 МГц
Поддерживаемые типы модуляции		
АМ		от 0 до 500 кГц
Импульсная		от 0 до 100 кГц
АМн (ASK)		от 0 до 100%
ЧМн (FSK)		MSK, 2FSK, 4FSK
ФМн (PSK)		BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/2$ DBPSK, $\pi/4$ DQPSK, $\pi/8$ D8PSK, $\pi/4$ QPSK, 8PSK, 8PSK EDGE
КАМ (QAM)		16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM
Поддерживаемые стандарты и цифровые системы связи		
	EUTRA/LTE, GSM/EDGE/ EDGE Evolution, 3GPP FDD с HSDPA, HSUPA и HSPA+ (HSPA evolution), TD-SCDMA (3GPP TDD), cdmaOne, CDMA2000, 1 x EV-DO, WLAN IEEE 802.11a/b/g/n, WiMAX IEEE 802.16, TETRA, Bluetooth, GPS, DVB-H, DVB-T, DAB, T-DMB, XM RADIO, Аддитивный белый гауссовский шум AWGN, пользовательский сигнал с несколькими несущими	

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Векторный генератор сигналов</b> <sup>1)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMU200A	1141.2005.02
включая кабель питания, краткое руководство и компакт-диск с инструкциями по эксплуатации и обслуживанию		
<b>Аппаратные опции</b>		
Модуляция		
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (128 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени) <sup>2)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMU-B9	1161.0766.02
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (56 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени) <sup>2)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMU-B10	1141.7007.02
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы (12 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени) <sup>2)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMU-B11	1159.8411.02
Основной модуль модулирующего сигнала	R & S <sup>®</sup> SMU-B13	1141.8003.02
Дифференциальный I/Q-выход	R & S <sup>®</sup> SMU-B16	1161.0066.02
Аналоговый вход модуляции	R & S <sup>®</sup> SMU-B17	1142.2880.02
Цифровые I/Q-выходы	R & S <sup>®</sup> SMU-B18	1159.6954.02
Модулятор ЧМ/ФМ	R & S <sup>®</sup> SMU-B20	1142.0006.02
Модулятор ЧМ/ФМ и малый фазовый шум	R & S <sup>®</sup> SMU-B22	1160.5006.02
<b>ВЧ тракт А</b>		
Выход большой мощности	R & S <sup>®</sup> SMU-B31	1159.8011.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 2,2 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMU-B102	1141.8503.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 3 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMU-B103	1141.8603.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 4 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMU-B104	1141.8703.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 6 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMU-B106	1141.8803.02
<b>ВЧ Тракт В</b>		
Выход большой мощности	R & S <sup>®</sup> SMU-B36	1160.1000.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 2,2 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMU-B202	1141.9400.02
ВЧ тракт, от 100 кГц до 3 ГГц	R & S <sup>®</sup> SMU-B203	1141.9500.02
<b>Прочие аппаратные опции</b>		
Разъемы задней панели для 1-го ВЧ тракта	R & S <sup>®</sup> SMU-B81	1159.9001.02
Разъемы задней панели для 2-го ВЧ тракта	R & S <sup>®</sup> SMU-B82	1159.9501.02
Фазовая когерентность	R & S <sup>®</sup> SMU-B90	1409.8604.02
<b>Программные опции</b>		
Системы цифровой модуляции с использованием внешнего ПО		
Генератор импульсных последовательностей	R & S <sup>®</sup> SMU-K6	1408.7662.02
Системы цифровой модуляции (требуется опция R & S <sup>®</sup> SMU-B9, B10 или B11)		
Цифровой стандарт GSM/EDGE	R & S <sup>®</sup> SMU-K40	1160.7609.02
Цифровой стандарт EDGE Evolution	R & S <sup>®</sup> SMU-K41	1408.7810.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD	R & S <sup>®</sup> SMU-K42	1160.7909.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандарта 3GPP, включая HSDPA	R & S <sup>®</sup> SMU-K43	1160.9660.02
Цифровой стандарт GPS	R & S <sup>®</sup> SMU-K44	1161.0566.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD HSUPA	R & S <sup>®</sup> SMU-K45	1161.0666.02
Цифровой стандарт CDMA2000 <sup>®</sup> , включая 1xEV-DV	R & S <sup>®</sup> SMU-K46	1160.9876.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO	R & S <sup>®</sup> SMU-K47	1408.7410.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11(a/b/g)	R & S <sup>®</sup> SMU-K48	1161.0266.02
Цифровой стандарт IEEE 802.16	R & S <sup>®</sup> SMU-K49	1161.0366.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA	R & S <sup>®</sup> SMU-K50	1161.0966.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандарта TD-SCDMA	R & S <sup>®</sup> SMU-K51	1161.1062.02
Цифровой стандарт DVB-H/DVB-T	R & S <sup>®</sup> SMU-K52	1408.7010.02
Цифровой стандарт DAB/T-DMB	R & S <sup>®</sup> SMU-K53	1400.6209.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11n	R & S <sup>®</sup> SMU-K54	1408.7562.02
Цифровой стандарт EUTRA/LTE <sup>3)</sup>	R & S <sup>®</sup> SMU-K55	1408.7310.02
Цифровой стандарт XM RADIO	R & S <sup>®</sup> SMU-K56	1161.1162.02
Цифровой стандарт FM Stereo Modulation	R & S <sup>®</sup> SMU-K57	1400.6250.02
Цифровой стандарт Sirius Radio	R & S <sup>®</sup> SMU-K58	1408.7910.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD HSPA+	R & S <sup>®</sup> SMU-K59	1415.0001.02

Цифровой стандарт Bluetooth <sup>®</sup> EDR	R & S <sup>®</sup> SMU-K60	1408.7962.02
Генерация сигнала CW с несколькими несущими	R & S <sup>®</sup> SMU-K61	1160.8505.02
Поддержка режима Assisted GPS	R & S <sup>®</sup> SMU-K65	1415.0053.02
Цифровой стандарт Tetra Release 2	R & S <sup>®</sup> SMU-K68	1408.8217.02
Тесты базовых станций стандарта LTE	R & S <sup>®</sup> SMU-K69	1408.8117.02
Измерение BER/BLER	R & S <sup>®</sup> SMU-K80	1159.8770.02
Формирование системных журналов EUTRA/LTE	R & S <sup>®</sup> SMU-K81	1408.8169.02
LTE Release 9, расширенные функции (требуется K55)	R & S <sup>®</sup> SMU-K84	1408.8475.02
LTE Rel.10 / LTE Advanced. (требуется K55)	R & S <sup>®</sup> SMU-K85	1408.8498.02
Цифровой стандарт WLAN IEEE 802.11ac	R & S <sup>®</sup> SMU-K86	1408.8552.02
Цифровой стандарт NFC	R & S <sup>®</sup> SMU-K89	1408.8730.02
Системы цифровой модуляции с использованием ПО R & S <sup>®</sup> WinIQSIM2 <sup>™</sup> <sup>4)</sup>		
Цифровой стандарт GSM/EDGE	R & S <sup>®</sup> SMU-K240	1408.5518.02
Цифровой стандарт EDGE Evolution	R & S <sup>®</sup> SMU-K241	1408.7862.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD	R & S <sup>®</sup> SMU-K242	1408.5618.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций, включая HSDPA	R & S <sup>®</sup> SMU-K243	1408.5718.02
Цифровой стандарт GPS	R & S <sup>®</sup> SMU-K244	1408.5818.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD HSUPA	R & S <sup>®</sup> SMU-K245	1408.5918.02
Цифровой стандарт CDMA2000 <sup>®</sup> , включая 1xEV-DV	R & S <sup>®</sup> SMU-K246	1408.6014.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO Rev. A	R & S <sup>®</sup> SMU-K247	1408.7462.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11 (a/b/g)	R & S <sup>®</sup> SMU-K248	1408.6114.02
Цифровой стандарт IEEE 802.16	R & S <sup>®</sup> SMU-K249	1408.6214.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA	R & S <sup>®</sup> SMU-K250	1408.6314.02
Расширенные тесты базовых/мобильных станций стандарта TD-SCDMA	R & S <sup>®</sup> SMU-K251	1408.6414.02
Цифровой стандарт DVB-T/H	R & S <sup>®</sup> SMU-K252	1408.7510.02
Цифровой стандарт DAB/T-DMB	R & S <sup>®</sup> SMU-K253	1408.8317.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11n	R & S <sup>®</sup> SMU-K254	1408.7610.02
Цифровой стандарт EUTRA/LTE	R & S <sup>®</sup> SMU-K255	1408.7362.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD HSPA+	R & S <sup>®</sup> SMU-K259	1415.0101.02
Цифровой стандарт Bluetooth <sup>®</sup> EDR	R & S <sup>®</sup> SMU-K260	1408.8017.02
Генерация синусоидального сигнала с несколькими несущими	R & S <sup>®</sup> SMU-K261	1408.6514.02
Аддитивный белый гауссовский шум (AWGN)	R & S <sup>®</sup> SMU-K262	1400.6609.02
Цифровой стандарт Tetra Release 2	R & S <sup>®</sup> SMU-K268	1408.8269.02
LTE Release 9, расширенные функции (требуется K55)	R & S <sup>®</sup> SMU-K284	1408.8517.02
LTE Rel.10 / LTE Advanced. (требуется K55)	R & S <sup>®</sup> SMU-K285	1408.8530.02
Цифровой стандарт WLAN IEEE 802.11ac	R & S <sup>®</sup> SMU-K286	1408.8575.02
Цифровой стандарт NFC	R & S <sup>®</sup> SMU-K289	1408.8752.02
<b>Прочие программные опции</b>		
Воспроизведение сигналов XM радио	R & S <sup>®</sup> SMU-K256	1161.1240.02
Воспроизведение сигналов HD Radio <sup>™</sup> (требуется лицензия iBiquity; HD Radio <sup>™</sup> – зарегистрированный товарный знак iBiquity Digital Corp.)	R & S <sup>®</sup> SMU-K352	1408.8069.02
<b>Имитация замираний и генерация шума</b>		
Имитатор замираний	R & S <sup>®</sup> SMU-B14	1160.1800.02
Расширение для имитатора замираний	R & S <sup>®</sup> SMU-B15	1160.2288.02
Аддитивный белый гауссовский шум (AWGN)	R & S <sup>®</sup> SMU-K62	1159.8511.02
Динамическое замирание и улучшенное разрешение	R & S <sup>®</sup> SMU-K71	1160.9201.02
Расширенные статистические функции	R & S <sup>®</sup> SMU-K72	1408.7062.02
Замирания MIMO	R & S <sup>®</sup> SMU-K74	408.7762.02
Имитация динамических сценариев	R & S <sup>®</sup> SMU-K77	1408.8598.02
<b>Принадлежности</b>		
Модуль цифрового сигнального интерфейса	R & S <sup>®</sup> EX-IQ-Box	1409.5505.04

<sup>1)</sup> Базовый блок можно заказать только вместе с опцией R & S<sup>®</sup>SMU-B10x.

<sup>2)</sup> Требуется опция R & S<sup>®</sup>SMU-B13

<sup>3)</sup> Включает мастер тестовых сценариев по технической спецификации базовых станций LTE 36.141 3GPP

<sup>4)</sup> Для R & S<sup>®</sup>WinIQSIM2<sup>™</sup> требуется внешний компьютер.

## Векторный генератор сигналов R & S®SMATE200A

от 100 кГц до 3/6 ГГц

Промышленное решение, основанное на модели

R & S®SMU200A

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



### Краткое описание

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

Модульная концепция R & S®SMATE200A означает, что прибор может быть легко адаптирован под любые нужды. Пользователи могут выбирать между ВЧ-выходами 3 или 6 ГГц по одному или двум трактам и до двух полностью независимых модуляционных источников. Так же как и в R & S®SMU200A, эти источники могут использоваться для создания комплексных сигналов в режиме реального времени или же выводить предварительно загруженные виды сигналов с внутреннего функционального генератора. Помимо присущей ему скорости, прибор R & S®SMATE200A имеет специальную функцию для выполнения быстрого переключения между различными тестовыми сигналами. Функция многосегментного представления сигнала позволяет легко комбинировать сигналы, такие как GSM и WCDMA, во время настройки для увеличения скорости испытаний. Это всего лишь одна из многочисленных модернизаций R & S®SMATE200A к особым требованиям для эксплуатации в условиях производства.

### Основные свойства

#### Два генератора в одном

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

### Идеальное решение для производства

- ▮ Очень малое время установки частоты и уровня (например, для смены частоты <2 мс по шине GPIB и <400 мкс в режиме списка)
- ▮ Режим Fast Hop обеспечивает удобную адресацию пар значений частота/уровень; со скоростью обычного режима списка
- ▮ Функция многосегментного представления сигнала обеспечивает быстрое переключение между различными тестовыми сигналами в генераторе
- ▮ Специальные аппаратные триггеры для базовых функций
- ▮ Электронный аттенюатор для всего диапазона частот и уровней
- ▮ Светодиодные индикаторы состояния на разъемах, передней и задней панелях
- ▮ Переработанная концепция охлаждения для продления срока службы

### Выдающееся качество сигнала

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

### Разнообразные интерфейсы

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

**Краткие технические характеристики**

Частота		
Диапазон частот	в зависимости от частотных опций	от 100 кГц до 3 ГГц/6 ГГц
Время установки	<math>1 \times 10^{-7}</math> для $f > 200$ МГц или <math>124</math> Гц для $f < 200$ МГц после ограничителя ИЕС/ИЕЕЕ, PLL-режим FAST	тип. 1.2 мс
Время установки в режиме списка	после запускающего импульса	<math>400</math> мкс
Развертка	режимы работы	цифровая развертка с дискретным шагом авто, однократная, ручная или внешним сигналом, линейная или логарифмическая
Уровень		
Диапазон	REP, 3 ГГц с опцией выхода большой мощности	от -145 дБмВт до +13 дБмВт от -145 дБмВт до +19 дБмВт
Погрешность	уровни $> -120$ дБмВт, режим ослабления «auto», температура $+18^{\circ}\text{C} \dots +33^{\circ}\text{C}$ , $f \leq 3$ ГГц	<math>0.5</math> дБ
Чистота спектра		
Негармонические составляющие	смещение от несущей 850 кГц, вне спектра модуляции, 200 МГц $< f \leq 1500$ МГц	<math>-86</math> дБн
Широкополосный шум	смещение несущей $> 5$ МГц, полоса измерения 1 Гц, режим CW, 200 МГц $< f \leq 1500$ ГГц	тип. -153 дБн
Фазовый шум SSB	смещение несущей 20 кГц, полоса измерения 1 Гц, без модуляции, 20 МГц $< f \leq 200$ МГц, $f = 1$ ГГц	тип. -135 дБн
Коэффициент ACLR		
3GPP тест-модель 1, 64 DPCNs		тип. 70 дБ
Полоса модуляции ВЧ	с использованием внешних входов I/Q с использованием внутренней секции модуляции	200 МГц 80 МГц
Поддерживаемые типы модуляции		
AM		от 0 до 500 кГц
Импульсная		от 0 до 100 кГц
АМн (ASK)		от 0 до 100%
ЧМн (FSK)		MSK, 2FSK, 4FSK
ФМн (PSK)		BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/2$ DBPSK, $\pi/4$ DQPSK, $\pi/8$ D8PSK, $\pi/4$ QPSK, 8PSK, 8PSK EDGE
КАМ (QAM)		16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM
Поддерживаемые стандарты и цифровые системы связи	EUTRA/LTE, GSM/EDGE/ EDGE Evolution, 3GPP FDD с HSDPA, HSUPA и HSPA+ (HSPA evolution), TD-SCDMA (3GPP TDD), cdmaOne, CDMA2000, 1 x EV-DO, WLAN IEEE 802.11a/b/g/n, WiMAX IEEE 802.16, TETRA, Bluetooth, GPS, DVB-H, DVB-T, DAB, T-DMB, XM RADIO, Аддитивный «белый» гауссов шум AWGN, пользовательский сигнал с несколькими несущими	

**Информация для заказа**

Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Векторный генератор сигналов <sup>1)</sup></b>		
включая сетевой кабель, краткое руководство и CD-ROM с инструкциями по эксплуатации и обслуживанию	R & S®SMATE200A	1400.7005.02
<b>Опции</b>		
ВЧ тракт А		
от 100 кГц до 3 ГГц	R & S®SMATE-B103	1401.1000.02
от 100 кГц до 6 ГГц	R & S®SMATE-B106	1401.1200.02
Малый фазовый шум и аналоговая модуляция ЧМ/ФМ	R & S®SMATE-B22	1401.2507.02
Выход большой мощности	R & S®SMATE-B31	1401.1800.02
ВЧ тракт В		
от 100 кГц до 3 ГГц	R & S®SMATE-B203	1401.1400.02
от 100 кГц до 6 ГГц	R & S®SMATE-B206	1401.1600.02
Малый фазовый шум и аналоговая модуляция ЧМ/ФМ	R & S®SMATE-B22	1401.2507.02
Выход большой мощности	R & S®SMATE-B36	1401.2107.02
Другие ВЧ опции		
Фазовая когерентность	R & S®SMATE-B90	1404.9531.02
Модуляция		
Генератор видеосигнала с ARB (128 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени)	R & S®SMATE-B9	1404.7500.02
Генератор видеосигнала с ARB (64 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени)	R & S®SMATE-B10	1401.2707.02
Генератор видеосигнала с ARB (16 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном масштабе времени)	R & S®SMATE-B11	1401.2807.02
Главный модуляционный модуль	R & S®SMATE-B13	1401.2907.02
Дифференциальный выход I/Q	R & S®SMATE-B16	1401.2407.02
Системы цифровой модуляции		
Цифровой стандарт GSM/EDGE	R & S®SMATE-K40	1404.5107.02
Цифровой стандарт EDGE Evolution	R & S®SMATE-K41	1404.8306.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD	R & S®SMATE-K42	1404.5207.02
3GPP расширенный, испытания MC/BS, включая HSDPA	R & S®SMATE-K43	1404.5307.02
Цифровой стандарт GPS	R & S®SMATE-K44	1404.5407.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD HSUPA	R & S®SMATE-K45	1404.7300.02
Цифровой стандарт CDMA2000®, включая 1xEV-DV	R & S®SMATE-K46	1404.5507.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11 (a/b/g)	R & S®SMATE-K48	1404.6703.02
Цифровой стандарт IEEE 802.16 (d)	R & S®SMATE-K49	1404.6803.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO	R & S®SMATE-K47	1404.7900.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA	R & S®SMATE-K50	1404.7100.02
Расширенные MS/BS тесты TD-SCDMA	R & S®SMATE-K51	1404.7200.02
Цифровой стандарт DVB-H/DVB-T	R & S®SMATE-K52	1404.7800.02
Цифровой стандарт DAB/T-DMB	R & S®SMATE-K53	1400.6409.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11n	R & S®SMATE-K54	1404.7951.02
Цифровой стандарт EUTRA/LTE	R & S®SMATE-K55	1404.7805.02
Цифровой стандарт XM RADIO	R & S®SMATE-K56	1404.7751.02
Цифровой стандарт FM Stereo Modulation	R & S®SMATE-K57	1400.6450.02
Цифровой стандарт 3GPP FDD HSPA+	R & S®SMATE-K59	1415.1320.02
Цифровой стандарт Bluetooth® EDR	R & S®SMATE-K60	1404.8412.02
Генерация сигнала CW с несколькими несущими	R & S®SMATE-K61	1404.5707.02
Поддержка режима Assisted GPS	R & S®SMATE-K65	1415.1372.02
Цифровой стандарт Tetra Release 2	R & S®SMATE-K68	1404.8664.02
Цифровой стандарт LTE Closed-Loop BS Test	R & S®SMATE-K69	1404.8564.02
Формирование системных журналов EUTRA/LTE	R & S®SMATE-K81	1404.8612.02
LTE Release 9, расширенные функции (требуется K55)	R & S®SMATE-K84	1404.8829.02
LTE Rel.10 / LTE Advanced, (требуется K55)	R & S®SMATE-K85	1404.8841.02
Цифровой стандарт WLAN IEEE 802.11ac	R & S®SMATE-K86	1404.8864.02
Цифровой стандарт NFC	R & S®SMATE-K89	1404.8906.02
Системы цифровой модуляции, использующие внешние ПК-программы		
Генератор импульсных последовательностей	R & S®SMATE-K6	1404.8006.02
Шум		
Аддитивный «белый» гауссов шум (AWGN)	R & S®SMATE-K62	1404.5807.02

<sup>1)</sup> Базовый блок можно заказать только вместе с опцией R & S®SMU-B10x

## Генератор сигналов I/Q-модуляции R & S®AFQ100A и генератор сверхширокополосных сигналов и I/Q-модуляции R & S®AFQ100B

Модулирующие сигналы высокого качества  
Полоса модуляции до 200/528 МГц



### 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 испытываемыми 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

### 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) <sup>1)</sup>	до 256 млн. отсчетов (256M)
	сигнальная память (R & S®AFQ-B1) <sup>1)</sup>	до 1 млрд. отсчетов (1G)
	сигнальная память (R & S®AFQ-B12) <sup>2)</sup>	до 512 млн. отсчетов (512M)
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)

### 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, флэш-дисков)

### Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Базовый блок</b>		
Генератор сигналов I/Q-модуляции <sup>3)</sup>	R & S®AFQ100A	1401.3003.02
Генератор сверхширокополосных сигналов и сигналов I/Q-модуляции <sup>4)</sup>	R & S®AFQ100B	1410.9000.02
Включая кабель питания, краткое руководство, компакт-диск с руководством по эксплуатации и обслуживанию и две нагрузки 50 Ом		
<b>Аппаратные опции цифровой модуляции</b>		
Сигнальная память на 256 млн. отсчетов (256M) <sup>1)</sup>	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 (512M) <sup>2)</sup>	R & S®AFQ-B12	1411.0007.02
Цифровой I/Q-выход	R & S®AFQ-B18	1401.5306.02
<b>Программные опции цифровой модуляции</b>		
Генератор импульсных последовательностей	R & S®AFQ-K6	1401.5606.02
Измеритель коэффициента битовых ошибок (BER)	R & S®AFQ-K80	1401.5006.02
<b>Программное обеспечение R &amp; S®WiniQSIM2™</b>		
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 гауссовский 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 <sup>5)</sup>	R & S®AFQ-K256	1401.6002.02
Воспроизведение сигналов HD Radio™ <sup>6)</sup>	R & S®AFQ-K352	1401.6154.02

<sup>1)</sup> только для R & S®AFQ100A.

<sup>2)</sup> только для R & S®AFQ100B.

<sup>3)</sup> базовый блок должен заказываться вместе с опцией R & S®AFQ-B10 или R & S®AFQ-B11.

<sup>4)</sup> базовый блок должен заказываться вместе с опцией R & S®AFQ-B11 или R & S®AFQ-B12.

<sup>5)</sup> Требуется предварительная запись формы сигналов из XM radio.

<sup>6)</sup> Требуется лицензия iBiquity Digital Corp.

## Генератор модулирующих сигналов и имитатор замираний R & S® AMU200A

Универсальный источник I/Q-сигналов в реальном масштабе времени и экономичный имитатор замираний модулирующих сигналов в одном устройстве

### Краткое описание

Растущее ценовое давление приводит ко все более возрастающей модульности в конструкции современного оборудования и систем связи. Для как можно более быстрого запуска продукта сложные испытания проводятся на уровне отдельных модулей задолго до их интеграции в конечный продукт или систему. Это повышает требования при работе с модулирующими сигналами.

Универсальный генератор модулирующих сигналов R & S® AMU200A был разработан специально для этой задачи. Прибор объединяет в себе функциональные возможности источника I/Q-сигналов в реальном масштабе времени, генератора сигналов произвольной формы и имитатора канала.

Дополнительная функция работы по двум трактам облегчает формирование сложных сигнальных сценариев. Обеспечивается возможность моделирования помех, шума, многолучевого распространения и пространственного разнесения антенн. Кроме того, с минимальными затратами и воспроизводимостью может быть определено их влияние на испытываемое устройство.

### Основные свойства

#### Масштабируемая платформа

- | До двух полноценных трактов модуляции
- | Конфигурация в качестве имитатора замираний, источника I/Q-сигналов или прибора «все в одном», обеспечивающего имитацию замираний и генерацию сигналов
- | Генераторы модулирующих сигналов с универсальными кодерами для работы в реальном масштабе времени
- | Генераторы сигналов произвольной формы с памятью на 16, 64 или 128 млн. отсчетов
- | Выходы: аналоговый несимметричный, аналоговый дифференциальный и цифровой
- | До двух входов модулирующих сигналов (аналоговых или цифровых)
- | Комбинация (без потерь) до 4-х модулирующих сигналов в цифровой области (например, для тестирования многостандартных базовых станций)
- | Построение систем со многими входами-выходами 4x2 или 3x2 MIMO в диапазоне частот до 6 ГГц с использованием квадратурного сумматора R & S® AMU-Z7



### Высокое качество сигнала

- | I/Q-полоса 40 МГц с плоской АЧХ в 0,03 дБ (тип.)
- | Превосходные характеристики по коэффициенту утечки мощности в соседний канал (ACLR): тип. +78 дБ для 3GPP FDD (тест-модель 1, 64 DPCH)
- | Широкополосный шум с типичным значением -155 дБн
- | Низкий собственный EVM

### Непревзойденная гибкость

- | Поддержка огромного количества цифровых стандартов, включая GSM/EDGE, 3GPP FDD, HSPA, CDMA2000®, TDSCDMA, WLAN, WiMAX, DVB-H, GPS, EUTRA/LTE
- | 4 кодовых канала в реальном времени для 3GPP FDD
- | Изменение модуляции от слота к слоту для GSM/EDGE
- | Режим многосегментного сигнала для быстрого переключения между разными сигналами
- | ARB-генератор с поддержкой ПО R & S® WinIQSIM2TM
- | Импульсные сигналы с помощью ПО генерации импульсных последовательностей
- | Прямая передача структуры сигнала через MATLAB®
- | Внутренний жесткий диск на 40 Гбайт для хранения сигналов и данных модуляции

### Имитация замираний и помех

- | Двухканальный имитатор замираний реального времени
- | До 20 путей на канал
- | Разрешение по времени до 0,01 нс
- | Профили статических и динамических сценариев
- | Имитация дополнительного шума
- | Идеален для тестов разнесения

### Интуитивное управление

- | Цветной SVGA-дисплей с разрешением 800 x 600
- | Интуитивно понятный интерфейс с графическим представлением тракта сигнала (блок-схема)
- | Отображение сигналов модуляции из встроенного регистратора
- | Контекстно-зависимая справка

### Набор интерфейсов

- | Дистанционное управление через GPIB и LAN
- | USB-разъемы для клавиатуры, мыши и флэш-памяти
- | Разъем VGA
- | Сигналы запуска и маркера

## Краткие технические характеристики

### Генератор модулирующих сигналов

<b>Сигнальная память</b>	16/64/128 млн. отсчетов
Частота дискретизации	100 МГц
Полоса модуляции	40 МГц
<b>Поддерживаемые типы модуляции</b>	
АМн (ASK)	от 0 до 100 %
ЧМн (FSK)	MSK, 2FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK
ФМн (PSK)	BPSK, QPSK, QPSK 45° offset, OQPSK, π/4-QPSK, π/2-DBPSK, π/4-DQPSK, π/8-D8PSK, 8PSK, 8PSK EDGE
КАМ (QAM)	16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM
Поддерживаемые стандарты и системы цифровой связи (зависит от опций)	GSM/EDGE, 3GPP FDD, CDMA2000®, LTE/EUTRA, TD-SCDMA, WLAN, WiMAX, Bluetooth®, DVB-H, GPS, пользовательский многочастотный CW-сигнал

### Имитатор замираний

<b>Полоса замираний</b>	80/50/30 МГц (ВЧ)
<b>Профили замираний</b>	
Стандартные	пост. фаза, чистый доплеровский, Релея, Райса, лог. нормальный
С опцией R & S®AMU-K72	гауссовский, гауссовский DAB, WiMAX (Доплер), WiMAX (Райс)
<b>Предварительно заданные сценарии замираний</b>	
Стандартные	CDMA2000®, GSM, NADC, PCN, TETRA, Hiperlan
С опцией R & S®AMU-K71	3GPP FDD, подвижная задержка, рождение-гибель
С опцией R & S®AMU-K72	от SUI1 до SUI6 ITU OIP-A, ITU OIP-B, ITU V-A, DAB-RA, DAB-TU, DAB-SFN

### Качество сигнала на аналоговых I/Q-выходах

<b>Частотная характеристика</b>	
Модуль до 10 МГц	тип. 0,02 дБ
Модуль до 40 МГц	тип. 0,03 дБ
<b>Баланс I/Q</b>	
Модуль до 10 МГц	тип. 0,01 дБ
Модуль до 40 МГц	тип. 0,02 дБ
<b>Чистота спектра</b>	
SFDR(синус.) до 2 МГц	>70 дБ
SFDR(синус.) до 20 МГц	тип. 60 дБ
Фазовый шум при отстройке 20 кГц на 10 МГц	тип. -150 дБн
Широкополосный шум при отстройке 1 МГц на 10 МГц	тип. -155 дБн

### Общие характеристики

<b>I/Q outputs</b>	
Аналоговый несимм. (станд.)	от 0.02 до 2 В (ЭДС, 50 Ом)
Аналоговый дифф. (опция)	от 0.04 до 4 В (ЭДС, 50 Ом)
Цифровой (опция)	уровень LVDS, 18 бит
<b>I/Q-входы</b>	
Аналоговый несимм. (опция)	$\sqrt{V_i^2 + V_q^2} = 0,5$ В (шкала 50 Ом)
Цифровой (опция)	уровень LVDS, 18 бит
<b>Интерфейсы</b>	
	IEEE 488.2 LAN (100BaseT) 4 × USB host 1 × USB slave VGA

## Информация для заказа


Наименование	Тип устройства	Код заказа
Генератор модулирующих сигналов <sup>1)</sup>	R & S®AMU200A	1402.4090.02
с кабелем питания, кратким руководством и компакт-диском (с руководством по эксплуатации и техническому обслуживанию)		
<b>Опции</b>		
Модулирующий сигнал		
Генератор модулирующего сигнала с ARB-генератором (128 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном времени)	R & S®AMU-B9	1402.8809.02
Генератор модулирующего сигнала с ARB-генератором (64 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном времени)	R & S®AMU-B10	1402.5300.02
Генератор модулирующего сигнала с ARB-генератором (16 млн. отсчетов) и цифровой модуляцией (в реальном времени)	R & S®AMU-B11	1402.5400.02
Основной модуль мод. сигнала	R & S®AMU-B13	1402.5500.02
Дифференциальный выход I/Q	R & S®AMU-B16	1402.5800.02
Аналог./цифр. входы I/Q	R & S®AMU-B17	1402.5900.02
Цифровой I/Q-выход	R & S®AMU-B18	1402.6006.02
<b>Системы цифровой модуляции (см. технические характеристики)</b>		
Опции R & S®AMU-K40, -K41, -K42, -K43, -K44, -K45, -K46, -K47, -K48, -K49, -K50, -K51, -K52, -K53, -K54, -K55, -K56, -K57, -K59, -K60, -K61, -K65, -K68, -K69, -K81, -K84, -K85, -K86, -K89		
<b>Системы цифровой модуляции, с использованием ПО R &amp; S®WinIQSIM2™<sup>2)</sup> (см. технические характеристики)</b>		
Опции R & S®AMU-K240, -K241, -K242, -K243, -K244, -K245, -K246, -K247, -K248, -K249, -K250, -K251, -K252, -K253, -K255, -K259, -K260, -K261, -K262, -K268, -K284, -K285, -K286, -K289		
<b>Системы цифровой модуляции, с использованием внешнего ПО</b>		
Генератор импульсных последовательностей	R & S®AMU-K6	1402.9805.02
<b>Замирания и шум</b>		
Имитатор замираний	R & S®AMU-B14	1402.5600.02
Расширение к имитатору замираний	R & S®AMU-B15	1402.5700.02
Аддитивный белый гауссовский шум (AWGN)	R & S®AMU-K62	1402.7202.02
Динамические замирания и улучшенное разрешение	R & S®AMU-K71	1402.7302.02
Расширенный набор профилей замирания	R & S®AMU-K72	1402.9605.02
Замирания MIMO	R & S®AMU-K74	1402.9857.02
Имитация динамических сценариев	R & S®AMU-K77	1403.0930.02
<b>Прочие опции</b>		
Измерение коэффициента BER/BLER	R & S®AMU-K80	1402.7402.02
Формирование системных журналов EUTRA/LTE	R & S®AMU-K81	1403.0553.02
LTE Release 9, расширенные функции	R & S®AMU-K84	1403.0818.02
I/Q-разъемы для задней панели	R & S®AMU-B81	1402.6858.02
<b>Рекомендуемые дополнительные принадлежности</b>		
Печатные версии руководств (на английском, США)		1402.5222.32
Печатные версии руководств (на английском, США)		1402.5222.39
Держатель для 19" стойки	R & S®ZZA-411	1096.3283.00
Адаптер для телескопических полозьев	R & S®ZZA-T45	1109.3774.00
BNC-адаптер для разъема AUX I/O	R & S®SMU-Z5	1160.4545.02
Аналоговый квадратурный сумматор	R & S®AMU-Z7	1415.7006.02
Клавиатура с интерфейсом USB (раскладка США)	R & S®PSL-Z2	1157.6870.04
Мышь с интерфейсом USB, оптическая	R & S®PSL-Z10	1157.7060.03
Внешний привод CD-RW с интерфейсом USB	R & S®PSP-B6	1134.8201.22
Модуль цифрового сигнального интерфейса	R & S®EX-IQ-Box	1409.5505.04

<sup>1)</sup> Базовый блок может быть заказан только с опцией R & S®AMU-B13 и одной из опций R & S®AMU-B9/-B10/-B11/-B17.

<sup>2)</sup> Для использования ПО R & S®WinIQSIM2TM требуется внешний ПК

## Генератор сигналов произвольной формы NMF2525 [NMF2550]

Диапазон частот от 10 мГц до 25 МГц [50 МГц]

 Утвержденный тип средств измерений

### Краткое описание

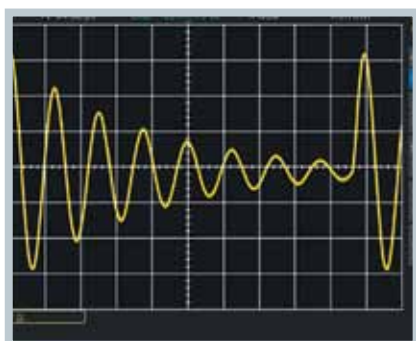
Генераторы произвольных сигналов до 25 и 50 МГц серии NMF являются производительными высокоточными измерительными приборами для конструкторских и научно-исследовательских лабораторий, промышленных предприятий, университетов, опытно-конструкторских производств и сервисных центров.



### Основные свойства

- | Диапазон частот 10 мГц...25 МГц [50 МГц]
- | Выходное напряжение 5 мВразмах ... 10 Вразмах (на 50 Ом)  
Смещение постоянной составляющей  $\pm 5$  мВ...5 В
- | Генератор произвольных сигналов: 250 МГц, 14 бит, 256 тыс. точек
- | Синусоидальные, прямоугольные, импульсные, треугольные, линейно-нарастающие, произвольные сигналы, включая стандартные кривые (белый шум, кардинальный и т.д.)
- | Коэффициент гармонических искажений 0,04% ( $f < 100$  кГц)
- | Пакетный (импульсный) режим, качание частоты, управление стробированием, внешний запуск
- | Время нарастания менее 8 нс, в импульсном режиме 8...500 нс, настраиваемое время перепада
- | Импульсный режим:  
диапазон частот 100 мГц...12,5 МГц [25 МГц],  
длительность импульса 15 нс...999 с, разрешение 5 нс
- | Режимы модуляции:  
АМ, ЧМ, ФМ, ИМ, ЧМн (внутренняя и внешняя)
- | Опорный генератор 10 МГц: термокомпенсированный (ТСХО),  $\pm 1 \times 10^{-6}$ , вход / выход BNC на задней панели
- | Порт USB (передняя панель): сохранение и загрузка сигналов и настроек
- | Цветной TFT-дисплей 8,9 см (3,5»): четкое представление сигнала и всех параметров
- | Сдвоенный интерфейс USB/RS-232, опционально интерфейс Ethernet/USB или IEEE-488 (GPIB)

10



Формирование сложных 14-битных сигналов размером до 256 тыс. точек



Обзор всех параметров на TFT-экране с диагональю 3,5» и интерактивные функциональные клавиши



Интерфейс Ethernet/USB H0730 для промышленного использования (опция)

**Краткие технические характеристики**

Генераторы сигналов произвольной формы HMF2525 (25 МГц), HMF2550 (50 МГц)  
 Все данные действительны при температуре 23°C после 30 минутного прогрева

Частота	
<b>HMF2525:</b>	10 мГц...25 МГц
<b>HMF2550:</b>	10 мГц...50 МГц
<b>Температурная нестабильность:</b>	$\pm 10^{-6}$ (18...28°C)
Старение (за 1 год):	$\pm 10^{-6}$ (25°C)
Амплитуда	
<b>Выходное напряжение:</b>	5 мВ <sub>размах</sub> ...10 В <sub>размах</sub> (на 50 Ом) 10 мВ <sub>размах</sub> ...20 В <sub>размах</sub> (режим XX)
<b>Разрешение:</b>	1 мВ (на 50 Ом)
<b>Погрешность установки:</b>	$\pm(1\%$ установл. + 1 мВ <sub>размах</sub> ) при 1 кГц
<b>АЧХ (для синусоидального сигнала):</b>	$f < 10$ МГц: $< \pm 0,1$ дБ 10 МГц $\leq f < 25$ МГц: $< \pm 0,2$ дБ 25 МГц $\leq f < 50$ МГц: $< \pm 0,4$ дБ
<b>Смещение постоянной составляющей:</b>	
<b>Диапазон напряжений (перем. ток + пост. ток)</b>	$\pm 5$ мВ...5 В (на 50 Ом) $\pm 10$ мВ...10 В (режим XX)
<b>Погрешность:</b>	$\pm 2\%$ от смещения $\pm 0,5\%$ от уровня сигнала $\pm 2$ мВ $\pm 1$ мВ/МГц
<b>Единицы измерения:</b>	В <sub>размах</sub> , дБмВт

Синусоидальный сигнал	
<b>Коэффициент гармонических искажений (1 В<sub>размах</sub>):</b>	
$f < 100$ кГц:	$< -70$ дБн
$100$ кГц $\leq f < 10$ МГц	$< -55$ дБн
$10$ МГц $\leq f < 25$ МГц	$< -40$ дБн
$f \geq 25$ МГц	$< -37$ дБн
<b>Паразитные составляющие: (негармонические при 1 В<sub>размах</sub>)</b>	
$f < 1$ МГц:	-70 дБн
$1$ МГц $< f < 50$ МГц	-70 дБн + 6 дБ/октаву
<b>Коэффициент гармонических искажений</b>	
( $f \leq 100$ кГц):	тип. 0,04%
<b>Фазовый шум:</b>	
(10 МГц, отстройка 10 кГц, 1 В <sub>размах</sub> )	тип. $< -115$ дБн/Гц

Синусоидальный сигнал	
<b>Коэффициент гармонических искажений (1 В<sub>размах</sub>):</b>	
$f < 100$ кГц:	$< -70$ дБн
$100$ кГц $\leq f < 10$ МГц	$< -55$ дБн
$10$ МГц $\leq f < 25$ МГц	$< -40$ дБн
$f \geq 25$ МГц	$< -37$ дБн
<b>Паразитные составляющие: (негармонические при 1 В<sub>размах</sub>)</b>	
$f < 1$ МГц:	-70 дБн
$1$ МГц $< f < 50$ МГц	-70 дБн + 6 дБ/октаву
<b>Коэффициент гармонических искажений</b>	
( $f \leq 100$ кГц):	тип. 0,04%
<b>Фазовый шум:</b>	
(10 МГц, отстройка 10 кГц, 1 В <sub>размах</sub> )	тип. $< -115$ дБн/Гц

Прямоугольный сигнал	
Время нарастания/спада:	$< 8$ нс
Выбросы:	тип. $< 3\%$
Симметричность (коэффициент заполнения 50%):	1% + 5 нс
Джиттер (СКЗ):	тип. $< 1$ нс

Импульсный сигнал	
<b>Диапазон частот:</b>	
<b>HMF2525</b>	100 мГц...12,5 МГц
<b>HMF2550</b>	100 мГц...25 МГц
<b>Амплитуда:</b>	5 мВ...+5 В соответств. -5 мВ...-5 В (на 50 Ом)
<b>Время нарастания/спада:</b>	$< 8$ нс, изменяемое до 500 нс
<b>Длительность импульса:</b>	10 нс...999 с
<b>Разрешение:</b>	5 нс
<b>Джиттер (СКЗ):</b>	тип. $< 500$ пс
<b>Выбросы:</b>	тип. $< 3\%$

Линейно-нарастающий, треугольный сигнал	
<b>Диапазон частот:</b>	
<b>HMF2525</b>	10 мГц...5 МГц
<b>HMF2550</b>	10 мГц...10 МГц
<b>Симметричность:</b>	1...99%
<b>Нелинейность:</b>	
$f < 250$ кГц	тип. $< 0,1\%$
$f \geq 250$ кГц	тип. $< 2\%$

Сигнал произвольной формы	
<b>Диапазон частот:</b>	
<b>HMF2525</b>	10 мГц...12,5 МГц
<b>HMF2550</b>	10 мГц...25 МГц
<b>Частота дискретизации:</b>	250 млн. отсчетов/с
<b>Разрешение по амплитуде:</b>	14 бит
<b>Полоса частот (-3 дБ):</b>	$> 50$ МГц
<b>Длительность сигнала:</b>	до 256 тыс. точек
<b>Энергонезависимая память:</b>	до 4 Мб (внутренняя файловая система)
<b>Предустановленные сигналы:</b>	синусоидальный, прямоугольный (50%), линейно-нараст. (полож./отриц.), треугольный (50%), шум (белый/розовый), кардинальный синус, экспоненциальное нарастание/спад

Входы и выходы	
<b>Сигнальный выход:</b>	гнездо BNC (передняя панель), защита от КЗ, макс. внеш. напряжение ±15 В
<b>Импеданс</b>	50 Ом
<b>Вход стробирования/запуска:</b>	гнездо BNC (передняя панель)
<b>Импеданс</b>	5 кОм    100 пФ
<b>Уровень</b>	ТТЛ (защита до ±30 В)
<b>Перепад</b>	положительный/отрицательный (выбираемый)
<b>Длительность импульса</b>	мин. 100 нс
<b>Выход сигнала запуска:</b>	гнездо BNC (передняя панель)
<b>Импеданс</b>	50 Ом
<b>Перепад</b>	положительный импульс ТТЛ-уровня
<b>Частота</b>	макс. 10 МГц
<b>Вход сигнала модуляции:</b>	гнездо BNC (задняя панель)
<b>Импеданс</b>	10 кОм
<b>Макс. входное напряжение</b>	±5 В для всей шкалы
<b>Полоса частот (-3 дБ)</b>	0...50 кГц (выборка с частотой 250 тыс. отсч./с)
<b>Вход сигнала опорной частоты:</b>	гнездо BNC (задняя панель)
<b>Импеданс</b>	1 кОм
<b>Частота</b>	10 МГц ± 100 кГц
<b>Входное напряжение</b>	ТТЛ
<b>Выход сигнала опорной частоты:</b>	гнездо BNC (задняя панель)
<b>Импеданс</b>	50 Ом
<b>Частота</b>	10 МГц
<b>Выходное напряжение:</b>	1,65 В <sub>размах</sub> (на 50 Ом)
<b>Выход линейно-нарастающего сигнала:</b>	гнездо BNC (задняя панель)
<b>Импеданс</b>	200 Ом
<b>Выходное напряжение:</b>	0...5 В, синхронизация с качанием

Качание частоты	
<b>Сигналы:</b>	все виды (кроме импульсного)
<b>Тип:</b>	линейный/логарифмический
<b>Направление:</b>	вверх/вниз
<b>Время качания:</b>	1 мс...500 с

Пакетный (импульсный) режим	
<b>Сигналы:</b>	все виды
<b>Тип:</b>	внутр./внеш. запускаемый, 1...50 000 циклов, непрерывный или стробируемый
<b>Начальная/конечная фаза:</b>	0...+360° (только синусоидальный)
<b>Источник запуска:</b>	ручной, внутренний или внешний посредством источника запуска или интерфейса
<b>Период внутр. сигнала запуска:</b>	1 мкс...500 с
Модуляция	
<b>Вид сигнала модуляции:</b>	АМ, ЧМ, ФМ, ШИМ, ЧМн
<b>Вид несущего колебания:</b>	все (кроме импульсн.)
<b>Внутренняя модуляция (неравн.):</b>	синусоидальный, прямоугольный (50%), лин-нараст. (полож./отриц.), треугольный (50%), шум (белый/розовый), кардинальный синус, экспоненциальное нарастание/спад, произвольный из не более 4096 точек.
<b>Частота внутренней модуляции:</b>	10 мкГц...50 кГц
<b>Полоса внеш. модуляции (-3 дБ):</b>	0...50 кГц (выборка с частотой 250 тыс. отсч./с)
<b>Амплитудная модуляция: Коэффициент модуляции</b>	0...100%
<b>Частотная модуляция: Девиация частоты</b>	макс. 10 МГц
<b>Фазовая модуляция: Девиация фазы</b>	-180...+180°
<b>Широтно-импульсная модуляция Девиация</b>	0...49,99% от ширины импульса

Прочие характеристики	
<b>Дисплей:</b>	8,9 см (3,5") цветной TFT дисплей, QVGA (65 тыс. цветов)
<b>Интерфейс:</b>	Сдвоенный интерфейс USB/RS-232 (H0720)
<b>Сохранение/вызов из памяти:</b>	4 Мб внутр. файловая система/внеш. USB
<b>Степень защиты:</b>	Класс безопасности I (EN61010-1)
<b>Питание:</b>	105...253 В, 50/60 Гц, CAT II
<b>Потребляемая мощность:</b>	приблиз. 30 Вт
<b>Диапазон рабочих температур:</b>	+5...+40°C
<b>Диапазон температур хранения:</b>	-20...+70°C
<b>Отн. влажность:</b>	5...80% (без конденсации)
<b>Габариты (Ш x В x Г):</b>	285 x 75 x 365 мм
<b>Масса:</b>	3,4 кг

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства
Генератор произвольных сигналов (25 МГц)	HMF2525
Генератор произвольных сигналов (50 МГц)	HMF2550
<b>Принадлежности в комплекте:</b> шнур питания, руководство по эксплуатации, компакт-диск	
<b>Рекомендуемые принадлежности:</b>	
Сдвоенный интерфейс Ethernet/USB	H0730
Гальванически развязанный интерфейс IEEE-488 (GPIB)	H0740
Интерфейсный кабель (USB), 1,8 м	HZ13
Интерфейсный кабель (последовательный), 1:1	HZ14
Переходник BNC-штекерная 4 мм штырь	HZ20
Набор аттенюаторов, 50 Ом (3/6/10/20 дБ)	HZ24
Измерительный кабель, 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м	HZ33
Измерительный кабель, 50 Ом, BNC/BNC, 1 м	HZ34
Комплект для монтажа в 19"-стойку, 2U	HZ42
Кабель IEEE-488 (GPIB), 2 м	HZ72

## Генератор высоких частот HM8135

Диапазон частот от 1 Гц до 3 ГГц



### Краткое описание

Испытательные станции на производстве и автоматизированные процедуры испытания в лабораториях являются идеальными областями применения для программируемых измерительных приборов серии 8100 от HAMEG Instruments. Благодаря интерфейсу IEEE-488 (GPIB), USB или RS-232 они легко интегрируются в разнообразные измерительные системы. В сочетании с другими программируемыми устройствами от HAMEG можно с легкостью создавать недорогие высокопроизводительные измерительные системы. Конечно же, с любым из приборов можно работать вручную и использовать в лаборатории.

Высокочастотный синтезатор HM8135 – это высокоточный и простой в обращении генератор сигналов с частотой от 1 Гц до 3 ГГц.

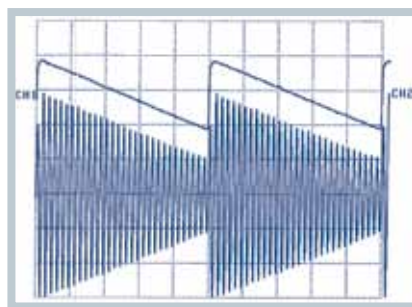
### Основные свойства

- | Выдающийся диапазон частот 1 Гц...3 ГГц
- | Выходной уровень -135...+13 дБмВт
- | Разрешение по частоте 1 Гц (погрешность  $\pm 0,5 \times 10^{-6}$ )
- | Вход внешнего сигнала опорной частоты (10 МГц)
- | Виды модуляции: АМ, ЧМ, импульсная, ФМ, ЧМн, ФМн
- | Коротко-импульсная модуляция: тип. 200 нс
- | Внутренний модулятор (синусоидальный, прямоугольный, треугольный, пилообразный сигналы) 10 Гц...200 кГц
- | Высокая спектральная чистота
- | Хранение в памяти до 10 конфигураций, в том числе конфигурации запуска
- | Стандартная модель: термокомпенсированный генератор (температурная стабильность:  $\pm 0,5 \times 10^{-6}$ )  
Опционально: термостатированный генератор (температурная стабильность:  $\pm 1 \times 10^{-8}$ )
- | Гальванически развязанный двойной интерфейс USB/RS-232, опционально IEEE-488 (GPIB)

10



Опция HO880:  
интерфейс IEEE-488 (GPIB)



Внутренний источник модуляции

## Технические характеристики

Генератор высоких частот HM8135 (3 ГГц)  
 Все данные действительны при температуре 23°C после 30 минутного прогрева

Частота	
Диапазон частот:	1 Гц...3 ГГц
Разрешение:	1 Гц
Время установки:	<10 мс

Источник опорной частоты 10 МГц	
Стандартный: термокомпенсированный кварцевый генератор (ТСХО)	
Температурная нестабильность (0...50°C):	$\leq \pm 0,5 \times 10^{-6}$
Старение:	$\leq \pm 1 \times 10^{-6}$
Опция: ОСХО (НО85)	
Температурная нестабильность (0...50°C):	$\leq \pm 1 \times 10^{-8}$
Старение:	$\leq \pm 1 \times 10^{-9}$ /день
Выход сигнала опорной частоты:	(на задней панели)
Уровень:	ТТЛ
Вход внеш. сигнала опорн. частоты:	(на задней панели)
Уровень:	>0 дБмВт
Частота:	10 МГц $\pm 20 \times 10^{-6}$

Спектральная чистота (без модуляции)	
Гармонические составляющие:	$\leq -35$ дБн
Негармонические составляющие:	$\leq -50$ дБн (отстройка от несущей >15 кГц)
Субгармонические составляющие:	$\leq -50$ дБн
Фазовый шум:	(отстройка от несущей 20 кГц)
f <16 МГц:	$\leq -120$ дБн/Гц
16 МГц $\leq f < 250$ МГц:	$\leq -95$ дБн/Гц
250 МГц $\leq f < 500$ МГц:	$\leq -105$ дБн/Гц
500 МГц $\leq f < 1000$ МГц:	$\leq -100$ дБн/Гц
1 ГГц $\leq f < 2$ ГГц:	$\leq -95$ дБн/Гц
2 ГГц $\leq f < 3$ ГГц:	$\leq -90$ дБн/Гц
Остаточная ЧМ:	тип. <4 Гц; $\leq 6,5$ Гц (в полосе 0,3...3 кГц)
Остаточная АМ:	тип. <0,06% (в полосе 0,03...20 кГц)

Выходной уровень	
Диапазон:	-135...+13 дБмВт
Разрешение:	0,1 дБ
Отображаемое смещение для внешнего ослабления:	0,0...30,0 дБ с шагом 0,1
Погрешность воспроизведения f <1,5 ГГц; уровень >-120 дБмВт	
для уровня >-57 дБмВт:	$\leq \pm 0,5$ дБ
для уровня <-57 дБмВт:	$\leq \pm (0,5 \text{ дБ} + (0,2 \times (-57 \text{ дБмВт} - \text{уровень}))/10)$
Погрешность воспроизведения f >1,5 ГГц; уровень >-120 дБмВт	
для уровня >-57 дБмВт:	$\leq \pm 0,7$ дБ
для уровня <-57 дБмВт:	$\leq \pm (0,7 \text{ дБ} + (0,5 \times (-57 \text{ дБмВт} - \text{уровень}))/10)$
Импеданс:	50 Ом
КСВН:	f $\leq 1$ ГГц: $\leq 1,5$ f > 1 ГГц: $\leq 2,5$

Источники модуляции	
Внутренний:	синусоидальный сигнал 10 Гц...200 кГц прямоугольный 10 Гц...20 кГц, треугольный, пилообразный
Разрешение:	10 Гц
Внешний:	(вход на передней панели)
Импеданс:	10 кОм    50 пФ
Входной уровень:	2 В <sub>размах</sub> на всю шкалу
Связь входа:	по переменному или постоянному току
Выход:	(на передней панели)
Уровень:	2 В <sub>размах</sub>
Импеданс:	1 кОм

Амплитудная модуляция (уровень $\leq +7$ дБмВт)	
Источник:	внутренний или внешний
Коэффициент модуляции:	0...100%
Разрешение:	0,1%
Погрешность:	$\pm 4\%$ от показания $\pm 0,5\%$ (коэфф. модуляции $\leq 80\%$ , f <sub>мод</sub> $\leq 50$ кГц)
Внешняя АЧХ (до -1 дБ):	10 Гц...100 кГц для перем. тока
Искажения:	<2% (коэфф. модуляции $\leq 60\%$ , f <sub>мод</sub> $\leq 1$ кГц) <6% (коэфф. модуляции $\leq 80\%$ , f <sub>мод</sub> < 20 кГц)

Частотная модуляция	
Источник:	внутренний или внешний
Девияция:	$\pm 200$ Гц...400 кГц (зависит от частотн. диапазона)
Разрешение:	100 Гц
Погрешность:	$\pm 3\%$ + остаточн. ЧМ (f <sub>мод</sub> $\leq 5$ кГц) $\pm 7\%$ + остаточн. ЧМ (5 кГц < f <sub>мод</sub> < 100 кГц)
Внешняя АЧХ (до -1 дБ):	
Связь по пост. току:	0...100 кГц
Связь по перем. току:	100 Гц...100 кГц
Искажения:	<1% для девияции $\geq 50$ кГц при 1 кГц <3% для девияции $\geq 10$ кГц при 1 кГц

Фазовая модуляция	
Источник:	внутренний или внешний
Девияция:	<16 МГц: 0...3,14 рад >16 МГц: 0...10 рад
Разрешение:	0,01 рад
Погрешность:	$\pm 5\%$ до 1 кГц + остаточная ФМ
Внешняя АЧХ (до -1 дБ):	
Связь по пост. току:	0...100 кГц
Связь по перем. току:	100 Гц...100 кГц
Искажения:	<3% для f <sub>мод</sub> = 1 кГц и девияции = 10 рад

Частотная манипуляция (ЧМн)	
<b>Диапазон (F0...F1):</b>	16 МГц...3 ГГц
<b>Режим:</b>	2 уровня ЧМн
<b>Источник данных:</b>	внешний
<b>Макс. скорость передачи:</b>	10 кбит/с
<b>Сдвиг (F1...F0):</b>	0...10 МГц
<b>Разрешение:</b>	100 Гц
<b>Погрешность:</b>	см. описание ЧМ

Фазовая манипуляция (ФМн)	
<b>Режим:</b>	2 уровня ФМн
<b>Источник данных:</b>	внешний
<b>Макс. скорость передачи:</b>	10 кбит/с
<b>Сдвиг (Ph1...Ph0):</b>	
<16 МГц:	0...±3,14 рад
>16 МГц:	0...±10 рад
<b>Разрешение:</b>	0,01 рад
<b>Погрешность:</b>	см. описание ФМ

Импульсная модуляция	
<b>Источник:</b>	внешний (на задней панели)
<b>Динамический диапазон:</b>	
f < 2 ГГц:	>80 дБ
f > 2 ГГц:	>55 дБ
<b>Время нарастания/спада:</b>	<50 нс (тип. <10 нс)
<b>Задержка:</b>	<100 нс
<b>Макс. частота</b>	2,5 МГц (тип. 5 МГц)
<b>Входной уровень:</b>	ТТЛ

Режим качания частоты (развертки по частоте)	
<b>Диапазон:</b>	1...3000 МГц
<b>Глубина:</b>	500 Гц...2999 МГц
<b>Время развертки:</b>	20 мс...5 с
<b>Запуск:</b>	внутренний

Защитные функции	
Синтезатор защищен от подачи обратной мощности на ВЧ-выход (до 1 Вт для 50-омного источника) и от любых постоянных напряжений до ±7 В. Система защиты отсоединяет выход до тех пор, пока оператором не будет произведен ручной сброс.	

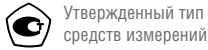
Прочие характеристики	
<b>Интерфейс:</b>	USB/RS-232 (H0820), IEEE-488 (опция)
<b>Областей памяти для настроек:</b>	10
<b>Степень защиты:</b>	Класс безопасности I (EN61010-1)
<b>Питание:</b>	115...230 В ±10%, 50/60 Гц, CAT II
<b>Потребляемая мощность:</b>	приблиз. 40 ВА
<b>Диапазон рабочих температур:</b>	+5...+40°C
<b>Диапазон температур хранения:</b>	-20...+70°C
<b>Отн. влажность:</b>	5...80% (без конденсации)
<b>Габариты (Ш x В x Г):</b>	285 x 75 x 365 мм
<b>Масса:</b>	приблиз. 5 кг

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства
Генератор высоких частот (3 ГГц)	HM8135
<b>Принадлежности в комплекте:</b> шнур питания, руководство по эксплуатации, интерфейс USB/RS-232 (H0820)	
<b>Рекомендуемые принадлежности:</b>	
Термостатированный кварцевый генератор (ОСХО) с температурной нестабильностью ±1 x 10 <sup>-8</sup>	H085
Интерфейс IEEE-488 (GPIB) (с гальванической развязкой)	H0880
Интерфейсный кабель (USB), 1,8 м	HZ13
Интерфейсный кабель (последовательный), 1:1	HZ14
Переходник BNC-штекерная 4 мм штырь	HZ20
Переходник для разъема	HZ21
Набор аттенюаторов, 50 Ом (3/6/10/20 дБ)	HZ24
Измерительный кабель, 50 Ом, BNC/BNC, 0,5 м	HZ33
Измерительный кабель, 50 Ом, BNC/BNC, 1 м	HZ34
Комплект для монтажа в 19"-стойку, 2U	HZ42
Кабель GPIB, 2 м	HZ72

## Измеритель мощности R & S®NRP2. Датчики мощности R & S®NRP-Z в диапазоне частот до 6/8/18/26,5/33/40/50/67/110 ГГц

Искусство точного измерения мощности



Утвержденный тип  
средств измерений



### Краткое описание

Не важно, работаете вы в лаборатории или на производстве – СВЧ-измеритель мощности R & S®NRP2 всегда будет правильным выбором. Универсальные возможности новейшей серии измерителей мощности R & S®NRP2 основаны на датчиках последней модификации. Эти датчики представляют собой интеллектуальные автономные устройства, взаимодействующие с базовым блоком измерителя или ПК через цифровой интерфейс. Впервые применяемая в настоящее время технология интеллектуальных датчиков R & S®SMART SENSOR TECHNOLOGY™ устанавливает новые стандарты в точности и универсальности применения.

### Основные свойства

- ▮ Динамический диапазон до 90 дБ (зависит от датчика)
- ▮ Диапазон уровней от –67 до +45 дБмВт (зависит от датчика)
- ▮ Скорость измерений:  
1500 измерений в секунду (в режиме с буферизацией)
- ▮ Высокоточное измерение средней мощности (независимо от полосы и типа модуляции)
- ▮ Одновременное подключение к базовому блоку R & S®NRP2 до 4 датчиков
- ▮ Гибкие измерения в системах с временным разделением – до 128 временных слотов на датчик мощности (26 тайм-слотов на базовый блок)
- ▮ Прямое соединение датчиков с компьютером по интерфейсу USB
- ▮ Коррекция S-параметров компонентов, включенных между датчиком и объектом измерений.
- ▮ 2-летний цикл калибровки как для базового блока, так и для датчиков мощности
- ▮ Небольшие размеры (ШхВхГ): 274 мм x 112 мм x 267 мм
- ▮ Масса менее 3 кг

### Характерные особенности

Универсальный, удобный в использовании базовый блок R & S®NRP2

- ▮ Маленький, легкий и прочный базовый модуль для производства, лабораторного или мобильного использования
- ▮ Простота управления за счет оконного графического интерфейса пользователя
- ▮ Предустановки для быстрых, стандартных измерений
- ▮ Одновременная работа с 4 датчиками
- ▮ Дистанционное управление через Ethernet, GPIB или USB

### Интеллектуальные датчики для любых целей

- ▮ Измерение средней, пиковой или отношения пиковой к средней мощности в диапазоне от 0 до 110 ГГц
- ▮ USB-датчики с поддержкой plug & play и возможностью хранения данных калибровки
- ▮ Работа с датчиками по интерфейсу USB с высочайшей в своем классе точностью, воспроизводимостью и функциональностью
- ▮ Технология R & S®Smart Sensor Technology™
- ▮ По настоящему универсальные датчики мощности R & S®NRP-Z1x/-Z2x
- ▮ Универсальные датчики мощности используют многоканальную схему прохождения сигнала (2 канала для датчиков NRP-Z211 и NRP-Z221, 3 канала для остальных диодных датчиков), что обеспечивает динамический диапазон датчиков до 90 дБ.
- ▮ Каналы работают одновременно без использования аппаратного переключения, результат формируется на основе взвешивающей функции, обрабатывающей результаты с соседних путей. Это позволяет увеличить скорость измерения и уменьшить дополнительную погрешность в точке переключения каналов.
- ▮ Удвоенное количество диодных сборок на каждый канал в датчиках мощности NRP-Z211, NRP-Z221 позволяет расширить квадратичный участок характеристики каждого из каналов до 40 дБ.
- ▮ Датчики высокой мощности R & S®NRP-Z22/-Z23/-Z24
- ▮ Датчики средней мощности R & S®NRP-Z9x
- ▮ Термодатчики мощности R & S®NRP-Z5x
- ▮ Широкополосные датчики мощности R & S®NRP-Zx
- ▮ Специальные датчики R & S®NRP-Z27/-Z37 и R & S®NRP-Z28/-Z98 для измерительных приемников и генераторов сигналов

### Точные измерения TDMA-сигналов

Превосходные характеристики для WLAN/WiMAX

Применение в радиолокации и измерениях на ЭМС

Высокопроизводительное тестирование компонентов

NRP Power Viewer Plus – бесплатный виртуальный измеритель мощности



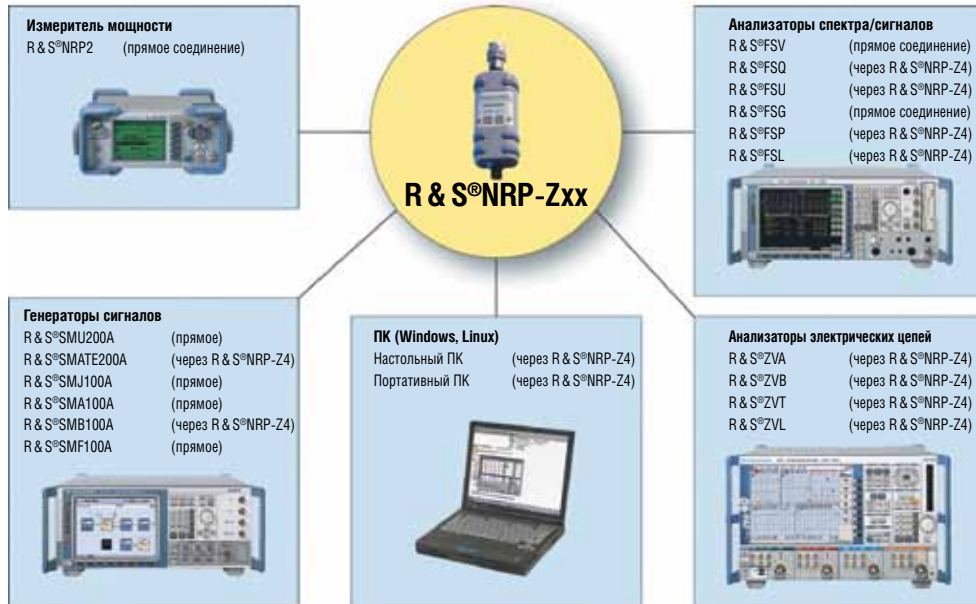
# ROHDE & SCHWARZ

## R & S NRPV – виртуальный измеритель мощности

Работает только с преобразователями, на которых установлена лицензионная опция NRP-Z-K1

В отличие NRP Power Viewer Plus обеспечивает:

- | одновременное отображение в одном окне до 4 разверток с огибающей радиоимпульсов;
- | математические операции с трассами;



*Универсальные возможности использования датчиков мощности R & S<sup>®</sup>NRP-*

\* Для одновременного подключения до четырех датчиков мощности NRP-Zxx к компьютеру или приборам Rohde & Schwarz используется концентратор NRP-Z5. Расширенные возможности запуска позволяют начинать измерения по превышению определенного уровня сигнала на входе каждого датчика в отдельности и по внешнему сигналу запуска на всех четырех датчиках одновременно. В режиме «Trigger Master Mode» концентратор позволяет запускать все измерения по сигналу от широкополосного датчика NRP-Z8x. Это может быть использовано, например, при тестировании усилителей в импульсном режиме.

	Диапазон измеряемой мощности											Диапазон частот										тип ВЧ разъема	
	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	+10	+20	+30	+40	0	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	100 МГц	1 ГГц	10 ГГц	100 ГГц		
<b>Трехканальные универсальные датчики</b>	R & S <sup>®</sup> NRP-Z11	-67											10 МГц										N
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z21	-67											10 МГц										N
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z22	-57											10 МГц										N
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z23	-47											10 МГц										N
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z24	-42											10 МГц										N
<b>Двухканальные универсальные датчики</b>	R & S <sup>®</sup> NRP-Z211	-60											10 МГц										3,5 мм
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z221	-60											10 МГц										N
<b>Широкополосные датчики</b>	R & S <sup>®</sup> NRP-Z81	-60											50 МГц										N
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z85	-60											50 МГц										2,92 мм
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z86	-60											50 МГц										2,4 мм
<b>Термодатчики</b>	R & S <sup>®</sup> NRP-Z51	-30											0										N
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z52	-35											0										3,5 мм
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z55 model .03	-35											0										2,92 мм
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z55 model .04	-35											0										2,92 мм
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z56	-35											0										2,4 мм
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z57	-35											0										1,85 мм
<b>Датчики средней мощности</b>	R & S <sup>®</sup> NRP-Z91	-67											9 кГц										N
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z92	-57											9 кГц										N
<b>Датчики регулировки уровня</b>	R & S <sup>®</sup> NRP-Z28	-67											10 МГц										N
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z98	-67											9 кГц										N
<b>Модули датчиков мощности</b>	R & S <sup>®</sup> NRP-Z27	-24											0										N
	R & S <sup>®</sup> NRP-Z37	-24											0										3,5 мм

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измеритель мощности (базовый блок)	R & S®NRP2	1144.1374.02
<b>Универсальные датчики мощности</b>		
от 200 пВт до 200 мВт, от 10 МГц до 8 ГГц, погрешность 0,058 дБ, N-разъем	R & S®NRP-Z11	1138.3004.02
от 200 пВт до 200 мВт, от 10 МГц до 18 ГГц, погрешность 0,058 дБ, N-разъем	R & S®NRP-Z21	1137.6000.02
от 2 нВт до 2 Вт, от 10 МГц до 18 ГГц, погрешность 0,085 дБ, N-разъем	R & S®NRP-Z22	1137.7506.02
от 20 нВт до 15 Вт, от 10 МГц до 18 ГГц, погрешность 0,087 дБ, N-разъем	R & S®NRP-Z23	1137.8002.02
от 60 нВт до 30 Вт, от 10 МГц до 18 ГГц, погрешность 0,088 дБ, N-разъем	R & S®NRP-Z24	1137.8502.02
от 200 пВт до 200 мВт, от 10 МГц до 33 ГГц, погрешность 0,063 дБ, 3,5 мм разъем	R & S®NRP-Z31	1169.2400.02
от 1 нВт до 100 мВт, от 10 МГц до 8 ГГц, погрешность 0,075 дБ, N-разъем	R & S®NRP-Z211	1417.0409.02
от 1 нВт до 100 мВт, от 10 МГц до 18 ГГц, погрешность 0,075 дБ, N-разъем	R & S®NRP-Z221	1417.0309.02
<b>Термодатчики мощности</b>		
От 300 нВт до 100 мВт, от 0 до 18 ГГц, погрешность 0,061 дБ, N-разъем	R & S®NRP-Z51	1138.0005.03
от 300 нВт до 100 мВт, от 0 до 33 ГГц, погрешность 0,068 дБ, 3,5 мм разъем	R & S®NRP-Z52	1138.0505.02
от 300 нВт до 100 мВт, от 0 до 40 ГГц, погрешность 0,068 дБ, 2,92 мм разъем	R & S®NRP-Z55	1138.2008.03
от 300 нВт до 100 мВт, от 0 до 44 ГГц, погрешность 0,068 дБ, 2,92 мм разъем	R & S®NRP-Z55	1138.2008.04
от 300 нВт до 100 мВт, от 0 до 50 ГГц, погрешность 0,055 дБ, 2,40 мм разъем	R & S®NRP-Z56	1171.8201.02
от 300 нВт до 100 мВт, от 0 до 67 ГГц, погрешность 0,061 дБ, 1,85 мм разъем	R & S®NRP-Z57	1171.8401.02
от 300 нВт до 100 мВт, от 0 до 110 ГГц, погрешность (0,04...0,3) дБ, 1 мм разъем	R & S®NRP-Z58	1173.7031.02
<b>Широкополосные датчики мощности</b>		
от 1 нВт до 100 мВт, от 50 МГц до 18 ГГц, погрешность 0,13 дБ, N-разъем	R & S®NRP-Z81	1137.9009.02

Наименование	Тип устройства	Код заказа
от 1 нВт до 100 мВт, от 50 МГц до 40 ГГц, погрешность 0,13 дБ, 2,92 мм-разъем	R & S®NRP-Z85	1411.7501.02
от 1 нВт до 100 мВт, от 50 МГц до 44 ГГц, погрешность 0,13 дБ, 2,4 мм-разъем	R & S®NRP-Z86	1417.0109.44
<b>Датчики средней мощности</b>		
от 200 пВт до 200 мВт, от 9 кГц до 6 ГГц, погрешность 0,058 дБ, N-разъем	R & S®NRP-Z91	1168.8004.02
от 2 нВт до 2 Вт, от 9 кГц до 6 ГГц, погрешность 0,085 дБ, N-разъем	R & S®NRP-Z92	1171.7005.02
<b>Датчики регулировки уровня</b>		
от 200 пВт до 100 мВт, от 10 МГц до 18 ГГц, погрешность 0,058 дБ, N-разъем	R & S®NRP-Z28	1170.8008.02
от 200 пВт до 100 мВт, от 9 кГц до 6 ГГц, погрешность 0,058 дБ, N-разъем	R & S®NRP-Z98	1170.8508.02
<b>Модули датчиков мощности (для использования с R &amp; S®FSMR)</b>		
от 4 мкВт до 400 мВт, от 0 до 18 ГГц, погрешность 0,075 дБ, N-разъем	R & S®NRP-Z27	1169.4102.02
от 4 мкВт до 400 мВт, от 0 до 26,5 ГГц, погрешность 0,075 дБ, 3,5 мм разъем	R & S®NRP-Z37	1169.3206.02
<b>Опции</b>		
Источник для проверки датчика	R & S®NRP-B1	1146.9008.02
Второй вход датчика (B)	R & S®NRP-B2	1146.8801.02
Сетевой интерфейс 10/100 BaseT	R & S®NRP-B4	1146.9308.02
3-й и 4-й входы датчика (C, D) 1)	R & S®NRP-B5	1146.9608.02
Входы датчика на задней панели A и B <sup>2)</sup>	R & S®NRP-B6	1146.9908.02
Виртуальный измеритель мощности	R & S®NRPV	1417.0009.02
Лицензионная опция для датчиков мощности NRP-Zxx	R & S®NRPZ-K1	1411.7501.02
Кабель-удлинитель для датчика 3 м; 5 м; 10 м; 5 м монтируемый на щите	R & S®NRP-Z2	1146.6750.03 1146.6750.05 1146.6750.10 1146.6750.15
USB адаптер (активный)	R & S®NRP-Z3	1146.7005.02
USB адаптер (пассивный) 1,8 м; 0,4 м	R & S®NRP-Z4	1146.8001.02 1146.8001.04
USB концентратор для датчиков мощности NRP-Zxx	R & S®NRP-Z5	1146.7740.02

1) Требуется опция R &amp; S®NRP-B2.

2) Не сочетается с опцией R &amp; S®NRP-B5.

## Измеритель отраженной мощности R & S®NRT

От 200 кГц до 4 ГГц

От 0,3 мВт до 2000 Вт

Измерение прямой и отраженной мощности  
в рабочем режиме



Утвержденный тип  
средств измерений

### Краткое описание

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

### От КВ до цифровой радиосвязи

Прибор R & S®NRT может использоваться с датчиками мощности R & S®NRT-Z43 и R & S®NRT-Z44 для решения сегодняшних и завтрашних задач радиосвязи: широкая полоса частот от 200 (400) МГц до 4 ГГц перекрывает все важнейшие диапазоны, метод измерения совместим со всеми широко распространенными аналоговыми и, особенно, цифровыми стандартами модуляции: GSM/EDGE, 3GPP (W/TD-CDMA), DMA (IS-95), CDMA2000, PHS, NADC, PDC, TETRA, DECT, DAB, DVB-T и многими другими. Для стандартных, широко используемых диапазонов частот подходит весь набор датчиков от предыдущей модели R & S®NAP, например, для коротких волн; эти датчики можно подключать через дополнительный адаптер.

### Непосредственные измерения с компьютера

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

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

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



### Основные свойства

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

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

### Опции

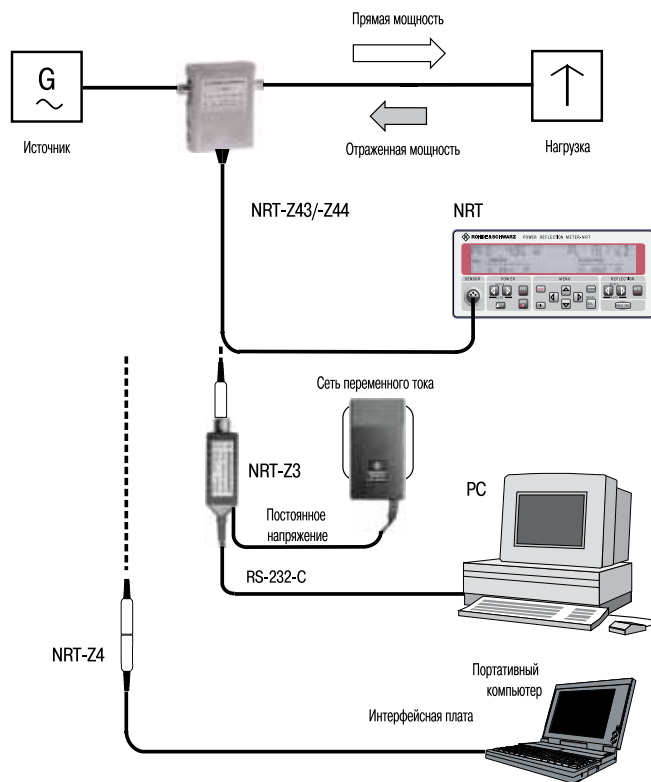
Базовый блок R & S®NRT поставляется с шиной IEC (IEEE488) и интерфейсом RS-232 (оба соответствуют стандарту SCPI). Три опции обеспечивают адаптацию R & S®NRT к различным задачам:

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

## Краткие технические характеристики

Измерительные функции	
Мощность	прямая мощность и мощность, поглощенная нагрузкой в Вт, дБм, дБ или % (дБ или % от измеренного или эталонного значения)
Параметры мощности <sup>1)</sup>	средняя мощность, средняя мощность пакета, пиковая мощность огибающей, отношение пиковой мощности к средней (пик-фактор), комплементарная интегральная функция распределения (CCDF)
Отражение	KCB, потери на отражение, коэффициент отражения, отношение отраженной мощности к прямой, отраженная мощность
Коррекция АЧХ	при подаче ВЧ на вход учитываются сохраненные поправочные коэффициенты датчика мощности; для датчиков NAP-Z базовый блок R & S <sup>®</sup> NRT имеет память для 3 наборов калибровочных коэффициентов
Цифровые	одновременная индикация мощности, отражения и частоты несущей (входное значение)
Разрешающая способность	HIGH (высокое): 4½ разрядов (0.001 дБ) LOW (низкое): 3½ разрядов (0.01 дБ)
Аналоговые	два 50-элементных линейчатых индикатора для отображения мощности и отражения с выбираемым или предустановленным масштабом
Усреднение	автоматическое, в зависимости от выбранного разрешения и характеристик датчика
Максимум/Минимум	индикация текущего максимума, минимума или отношения макс/мин для выбранных измерит. функций
Дистанционное управление	шина IEC/IEEE
Последовательный интерфейс	9-контактный разъем sub-D согласно EIA-232E
Общие характеристики	
Источник питания	
Питание от сети переменного тока	разъем IEC для однофазной сети напряжением от 90 до 264 В, от 47 до 63 Гц или от 90 до 132 В, от 47 до 440 Гц, 35 ВА, макс. 0,4 А
Автономное питание	с опциями R & S <sup>®</sup> NRT-B3, время работы примерно 8 ч с одним датчиком R & S <sup>®</sup> NRT-Z и опцией R & S <sup>®</sup> NRT-B1; зарядка в течение 2 часов в режиме быстрой зарядки
Габариты	219 мм × 103 мм × 240 мм
Масса	3,5 кг со всеми опциями
Датчики мощности R & S <sup>®</sup> NRT-Z43/-Z44	
Измерительные каналы 2 (для прямой и отраженной мощности)	
Прямое направление 1 → 2	стандартное для всех измерительных функций
Прямое направление 2 → 1	только для измерения средней мощности и средней мощности пакета (при низких уровнях)
Измерительные функции	прямая и отраженная мощность
Параметры мощности	средняя мощность, средняя мощность пакета, пиковая мощность огибающей, отношение пиковой мощности к средней (пик-фактор), комплементарная интегральная функция распределения
Отражение	потери на отражение, KCB, коэффициент отражения, отношение отраженной мощности к прямой в %, отраженная мощность
Выбор диапазона	автоматический
Видеополоса	4 кГц, 200 кГц и «FULL» (600 кГц для R & S <sup>®</sup> NRT-Z14, 4 МГц для R & S <sup>®</sup> NRT-Z43/-Z44) для всех параметров, кроме средней мощности
Коррекция АЧХ	при подаче ВЧ на вход учитываются сохраненные поправочные коэффициенты датчика мощности
ВЧ-разъемы	N (гнездо) с двух сторон
Дистанционное управление	через посл. интерфейс RS-422, 6-контактный разъем LEMOSA
Общие характеристики	
Источник питания	от 6,5 до 28 В, примерно 1,5 Вт
Длина соединительного кабеля	500 м при питающем напряжении 12 В (через R & S <sup>®</sup> NRT-Z3, R & S <sup>®</sup> NRT-Z4 или работающий от сети R & S <sup>®</sup> NRT) 30 м при питании 7 В (работающий от аккумулятора R & S <sup>®</sup> NRT)
Габариты (Ш × В × Г)	120 мм × 95 мм × 39 мм
Масса	0,65 кг

<sup>1)</sup> Зависит от датчика



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

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измеритель отраженной мощности	R & S <sup>®</sup> NRT	1080.9506.02
Датчики мощности R & S <sup>®</sup> NRT (включая программное обеспечение R & S <sup>®</sup> NRT)		
120 (300) Вт, от 25 МГц до 1 ГГц	R & S <sup>®</sup> NRT-Z14	1120.5505.02
30 (75) Вт, от 0,4 до 4 ГГц	R & S <sup>®</sup> NRT-Z43	1081.2905.02
120 (300) Вт, от 0,2 до 4 ГГц	R & S <sup>®</sup> NRT-Z44	1081.1309.02
Датчики мощности R & S <sup>®</sup> NAP		
1100 Вт, 25 до 1000 МГц	R & S <sup>®</sup> NAP-Z6	0392.7316.56
200 Вт, 0,4 до 80 МГц	R & S <sup>®</sup> NAP-Z7	0350.8214.02
2000 Вт, 0,2 до 80 МГц	R & S <sup>®</sup> NAP-Z8	0350.4619.02
Опции		
Интерфейс для датчиков мощности R & S <sup>®</sup> NAP-Z	R & S <sup>®</sup> NRT-B1	1081.0902.02
Для входа на задней панели для датчиков мощности R & S <sup>®</sup> NRT-Z	R & S <sup>®</sup> NRT-B2	1081.0702.02
Автономное питание со встроенным зарядным устройством и NiMH-аккумулятором	R & S <sup>®</sup> NRT-B3	1081.0502.02
Рекомендуемые дополнения		
NiMH-аккумулятор	R & S <sup>®</sup> NRT-Z1	1081.1209.02
Удлинительный кабель		
для датчиков R & S <sup>®</sup> NRT-Z, 10 м	R & S <sup>®</sup> NRT-Z2	1081.2505.10
для датчиков R & S <sup>®</sup> NRT-Z, 30 м	R & S <sup>®</sup> NRT-Z2	1081.2505.30
для датчиков R & S <sup>®</sup> NAP-Z, 25 м	R & S <sup>®</sup> NAP-Z2	0392.5813.02
Адаптер интерфейса RS-232-C для датчиков мощности R & S <sup>®</sup> NRT-Z вместе источником питания	R & S <sup>®</sup> NRT-Z3	1081.2705.02
Адаптер интерфейса платы ПК для датчиков мощности R & S <sup>®</sup> NRT-Z	R & S <sup>®</sup> NRT-Z4	1120.5005.02
Адаптер интерфейса USB для датчиков мощности R & S <sup>®</sup> NRT-Z	R & S <sup>®</sup> NRT-Z5	1400.6909.02

## 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



### 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 калориметрический преобразователь с открытым входом от 0 Гц и встроенными опорным источником постоянного тока и вспомогательным нагревателем. Такая конструкция обеспечивает долговременную стабильность калибратора на уровне традиционных для метрологии термисторных преобразователей, в тоже 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-ого 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 калировки	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 <sup>®</sup> NRPC18	1418.0931.02
Преобразователь для проверки NRPC18	R & S <sup>®</sup> NRPC18-B1	1418.0954.02
Калибратор мощности, 3,5 мм, от 0 до 33 ГГц, от 0,1 мкВт до 100 мВт	R & S <sup>®</sup> NRPC33	1418.0677.02
Преобразователь для проверки NRPC33	R & S <sup>®</sup> NRPC33-B1	1418.0683.02
Калибратор мощности, 2,92 мм, от 0 до 40 ГГц, от 0,1 мкВт до 100 мВт	R & S <sup>®</sup> NRPC40	1159.6802.02
Преобразователь для проверки NRPC40	R & S <sup>®</sup> NRPC40-B1	1159.6819.02
Калибратор мощности, 2,4 мм, от 0 до 50 ГГц, от 10 мкВт до 100 мВт	R & S <sup>®</sup> NRPC50	1159.6883.02
Преобразователь для проверки NRPC50	R & S <sup>®</sup> NRPC50-B1	1159.6890.02
Комплект для калировки по отношению мощностей	R & S <sup>®</sup> NRVC-B2	1109.1207.02

## Универсальный радиокommunikационный тестер R & S<sup>®</sup>CMU200

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



### Краткое описание

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

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

### Области применения

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

### Основные свойства

- | Чрезвычайно высокая скорость измерений
- | Высокоточные измерения
- | Превосходная воспроизводимость результатов
- | Быстрое переключение между сетями
- | Универсальный анализатор спектра
- | Модульное построение аппаратной и программной частей обеспечивает простой переход к расширению функциональности
- | Простой переход на новые стандарты
- | Понятная структура меню с чувствительным к содержанию выбором, вводом и всплывающим меню
- | Чрезвычайно низкое потребление мощности и эффективный отвод тепла обеспечивают исключительную надежность

### Характерные особенности

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

## Краткие технические характеристики

## ВЧ-генератор

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

## ВЧ-анализатор

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

12

## Анализатор спектра

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

Опция для аудиоизмерений R & S<sup>®</sup>CMU-B41

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

## Общие характеристики

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

<sup>1)</sup> 50 Вт в диапазоне температур от +5 °С до +30 °С, линейное ухудшение характеристик до 25 Вт при +45 °С.

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

## Информация для заказа

Тип устройства	Описание	GSM/GPRS/EDGE	TDMA	AMPS	CDMA2000®	WCDMA/ HSDPA	Bluetooth®	Код заказа
R & S®CMU200	Базовый модуль с сетевым кабелем, руководством по эксплуатации и обслуживанию	☑	☑	☑	☑	☑	☑	1100.0008.02
R & S®CMU-B11 <sup>1)</sup>	Термостатированный кварцевый генератор (OCXO), старение 2 × 10 <sup>-7</sup> /год	☉	☉	☉	☉	☉	☉	1100.5000.02
R & S®CMU-B12 <sup>1)</sup>	Высокостабильный генератор OCXO, старение 3.5 × 10 <sup>-8</sup> /год.	☉	☉	☉	☉	☉	☉	1100.5100.02
R & S®CMU-B17	Аналоговый I/Q ПЧ интерфейс	☉	☉	–	☉	☉	☉	1100.6906.02
R & S®CMU-B21	Универсальный блок передачи сигналов. Содержит сигнальные модули для AMPS, TDMA, GSM/GPRS/EGPRS	☑	☑	☑	–	☑	☑	1100.5200.14
R & S®CMU-B41	Генератор и анализатор звуковых частот. Содержит генератор звуковой частоты, вольтметр и измеритель не-линейных искажений	☉	☉	☑	☉	☉	☉	1100.5300.02
R & S®CMU-B52	Внутренний универсальный многорежимный речевой кодер/декодер; требуется опция R & S®CMU-B21	☉	☉	–	–	☉	☉	1100.5400.14
R & S®CMU-B53	Расширение для Bluetooth®; требуется опция R & S®CMU-B21	–	–	–	–	–	☉	1100.5700.14
R & S®CMU-B55	Опция режима HD для испытаний (E)GPRS с количеством слотов не менее 2 UL	☉	–	–	–	–	–	1159.4000.14
R & S®CMU-B56	Сигнальный модуль WCDMA (3GPP FDD) для R & S®CMU-B21 модель 14	☉	–	–	–	☑	–	1150.1850.14
R & S®CMU-B68	Универсальная плата модуляции для WCDMA (3GPP FDD) уровень-1, канал DL и UL, без передачи сигналов	–	–	–	–	☑	–	1149.9809.02
R & S®CMU-B73	Аналоговый интерфейс телефонной линии	–	–	☉	–	–	–	1150.2004.02
R & S®CMU-B83	Сигнальный модуль CDMA2000® 1X	–	–	–	☑	–	–	1150.0301.12
R & S®CMU-B85	Речевой кодек 8k/13k QCELP, 8k EVRC для сигнального модуля cdma2000 R & S®CMU-B83	–	–	–	☉	–	–	1100.7002.12
R & S®CMU-B87	Интерфейс для испытаний CDMA2000® 1X для опции R & S®CMU-B83	–	–	–	☉	–	–	1150.2404.02
R & S®CMU-B88	Плата расширения CDMA2000® 1xEV-DO (HDR) для CDMA2000® 1X; R & S®CMU-B83	–	–	–	☉	–	–	1158.9908.02
R & S®CMU-B95	2-й ВЧ-канал передатчика, перекрывающий требования настоящего BCCH по стандартам GSM/GPRS/ EGPRS, и приложение для испытаний в стандарте (E)GPRS	☉	–	–	–	☉	–	1159.0504.02
R & S®CMU-B96	2-й ВЧ-канал передатчика полнофункциональный, для генерации сигналов с малой полосой (GSM BCCH, канал A) или широкополосных сигналов (WCDMA BCCH, канал B)	☉	–	–	–	☉	–	1159.1600.02
R & S®CMU-B99	Диапазон уровней ВЧ1 идентичный ВЧ2	☉	☉	☉	☉	☉	☉	1150.1250.02
R & S®CMU-K20	ПО для тестирования мобильных станций стандарта GSM400 с передачей/без передачи сигналов	✓	–	–	–	–	–	1115.5900.02
R & S®CMU-K21	ПО для тестирования мобильных станций стандартов GSM900, R-GSM и E-GSM с передачей/без передачи сигналов	✓	–	–	–	–	–	1115.6007.02
R & S®CMU-K22	ПО для тестирования мобильных станций стандарта GSM1800 (DCS) с передачей/без передачи сигналов	✓	–	–	–	–	–	1115.6107.02
R & S®CMU-K23	ПО для тестирования мобильных станций стандарта GSM1900 (PCS) с передачей/без передачи сигналов	✓	–	–	–	–	–	1115.6207.02
R & S®CMU-K24	ПО для тестирования мобильных станций стандарта GSM850 с передачей/без передачи сигналов	✓	–	–	–	–	–	1115.6307.02
R & S®CMU-K26	ПО для тестирования мобильных станций стандарта GT800 с передачей/без передачи сигналов	✓	–	–	–	–	–	1115.6507.02
R & S®CMU-K27	ПО для тестирования мобильных станций стандарта IS-136/сотовый (в диапазоне 800 МГц) с передачей/без передачи сигналов	–	✓	–	–	–	–	1115.6607.02
R & S®CMU-K28	ПО для тестирования мобильных станций стандарта IS-136/PCS (в диапазоне 1900 МГц) с передачей/без передачи сигналов	–	✓	–	–	–	–	1115.6707.02
R & S®CMU-K29	ПО для тестирования мобильных станций стандарта AMPS с передачей/без передачи сигналов	–	–	☑	–	–	–	1115.6807.02
R & S®CMU-K42	Расширение ПО для тестирования GPRS для всех пакетов ПО тестирования GSM	☉	–	–	–	–	–	1115.4691.02
R & S®CMU-K43	ПО для тестирования функции классического EGPRS (EDGE) с передачей сигналов для всех пакетов ПО тестирования GSM	☉	–	–	–	–	–	1115.6907.02
R & S®CMU-K44	Сдвоенный режим передачи: одновременное соединение CS и PS для всех пакетов ПО тестирования GSM	☉	–	–	–	–	–	1157.4277.02
R & S®CMU-K45	Расширение ПО для тестирования AMR для всех пакетов ПО тестирования GSM	☉	–	–	–	–	–	1150.3100.02
R & S®CMU-K47	Опция регулировки Smart Alignment для всех пакетов ПО тестирования GSM	☉	–	–	–	–	–	1157.4477.02
R & S®CMU-K48	Измерение зависимости I/Q от SLOT для настройки поляризационных модуляторов	☉	–	–	–	–	–	1157.5309.02
R & S®CMU-K53	ПО для тестирования в стандарте Bluetooth®	–	–	–	–	–	☑	1115.5000.02
R & S®CMU-K61	ПО для тестирования WCDMA (3GPP/FDD) Band 4, UE с передачей сигналов	–	–	–	–	✓	–	1115.4891.02
R & S®CMU-K62	ПО для тестирования WCDMA (3GPP/FDD) Band 5, UE с передачей сигналов	–	–	–	–	✓	–	1115.4891.02
R & S®CMU-K63	ПО для тестирования WCDMA (3GPP/FDD) Band 6, UE с передачей сигналов	–	–	–	–	✓	–	1115.4891.02
R & S®CMU-K64	3.6 Мб/с HSDPA	–	–	–	–	☉	–	1115.4891.02
R & S®CMU-K65	ПО для тестирования пользовательского передающего оборудования WCDMA (3GPP/FDD, UL) без передачи сигналов	–	–	–	–	☑	–	1115.4891.02
R & S®CMU-K66	ПО для тестирования DL генератора WCDMA (3GPP/FDD) без передачи сигналов	–	–	–	–	☑	–	1115.5100.02
R & S®CMU-K67	ПО для тестирования WCDMA (3GPP FDD) Band 3, UE с передачей сигналов	–	–	–	–	✓	–	1150.3000.02
R & S®CMU-K68	ПО для тестирования WCDMA (3GPP FDD) Band 1, UE с передачей сигналов	–	–	–	–	✓	–	1115.5300.02

Тип устройства	Описание	GSM/GPRS/ EDGE	TDMA	AMPS	CDMA2000®	WCDMA/ HSDPA	Bluetooth®	Код заказа
R & S®CMU-K69	ПО для тестирования WCDMA (3GPP FDD) Band 2, UE с передачей сигналов	-	-	-	-	✓	-	1115.5400.02
R & S®CMU-K83	ПО для тестирования мобильных станций стандарта CDMA2000® 1X (в диапазоне 450 МГц) с передачей/без передачи сигналов	-	-	-	✓	-	-	1150.3500.02
R & S®CMU-K84	ПО для тестирования мобильных станций стандарта CDMA2000® 1X (в диапазоне 800 МГц) с передачей/без передачи сигналов	-	-	-	✓	-	-	1150.3600.02
R & S®CMU-K85	ПО для тестирования мобильных станций стандарта CDMA2000® 1X (в диапазоне 1900 МГц) с передачей/без передачи сигналов	-	-	-	✓	-	-	1150.3700.02
R & S®CMU-K86	ПО для тестирования мобильных станций стандарта CDMA2000® 1X (в диапазоне 2200 МГц) с передачей/без передачи сигналов	-	-	-	✓	-	-	1150.3800.02
R & S®CMU-K87	Тестирование приложений CDMA2000®, интерфейс для испытаний CDMA2000®; требуется опция R & S®CMU-B87	-	-	-	☺	-	-	1150.4007.02
R & S®CMU-K88	ПО для тестирования CDMA2000® 1xEV-DO (HDR); требуется опция R & S®CMU-B88	-	-	-	☺	-	-	1150.3900.02
R & S®CMU-K92	Тестирование приложений (E)GPRS; требуется внешний ПК с WINXP/2000, программная опция GPRS или EGPRS, а также вспомогательный генератор R & S®CMU-B95 и Power-PC	☺	-	-	-	-	-	1157.4077.02
R & S®CMU-K96	Тестирование приложений WCDMA. Требуется не менее одного диапазона WCDMA	-	-	-	-	-	☺	1157.4177.02
R & S®CMU-PK20 <sup>2)</sup>	Пакет ПО для R & S®CMU200, включая GSM850 + 900 + 1800 + 1900 + GPRS передачу сигналов (R & S®CMU-K21, -K22, -K23, -K24, -K42)	☺	-	-	-	-	-	1159.3303.02
R & S®CMU-PK60 <sup>2)</sup>	Пакет ПО для R & S®CMU200, включая WCDMA-передачу: 3GPP/FDD/UE, Txtest, DL-генератор, полосы 1+2+3+4+5+6 (R & S®CMU-K61, -K62, -K63, -K65, -K66, -K67, -K68, -K69)	-	-	-	-	☺	-	1159.3355.02
R & S®CMU-PK80 <sup>2)</sup>	Пакет ПО для R & S®CMU200, включая CDMA2000®-полосы 450 MHz + PCS + сотовый + IMT2000; аналоговый AMPS (R & S®CMU-K83, -K84, -K85, -K86, -K29)	-	-	☺	☺	-	-	1159.3403.02
R & S®CMU-PK100 <sup>2)</sup>	Пакет ПО для R & S®CMU200, включая GSM/GPRS/EGPRS + WCDMA +CDMA2000® + 1xEV-DO + AMPS + IS136 (R & S®CMU-PK20, -PK60, -PK80, -K27, -K28, -K43, -K88)	☺	☺	☺	☺	☺	-	1159.3455.02
R & S®CMU-DCV	Перечень калибровочных значений	☺	☺	☺	☺	☺	☺	0240.2193.08
R & S®CRT-Z12	Тестовая SIM карта GSM/GPRS для GSM850 и PCS1900 для режима кольцевой проверки; требуется для BER-измерений и прочих приложений	☺	-	-	-	-	-	1139.1205.02
R & S®CRT-Z2	Тестовая SIM карта GSM/GPRS для GSM900 и DCS1800 для режима кольцевой проверки; требуется для BER-измерений и прочих приложений	☺	-	-	-	-	-	1039.9005.02
R & S®CRT-Z3	Тестовая карта 3G UICC/USIM для UMTS	-	-	-	-	☺	-	1139.1005.02
R & S®CMU-Z1	Карта памяти 256 Мбайт для интерфейса PCMCIA; отформатирована как флэш ATA (PC-Card ATA)	☺	☺	☺	☺	☺	☺	1100.7490.04
R & S®CRT-Z6	Опция повышения точности анализатора широкополосной модуляции (WCDMA 3GPP FDD)	-	-	-	-	☺	-	1150.0001.02
R & S®CMU-Z10	Антенный согласователь от 900 МГц/1700 МГц до 2200 МГц	☺	☺	☺	☺	☺	☺	1150.0801.10
R & S®CMU-Z11	Экранированный кожух для R & S®CMU-Z10	☺	☺	☺	☺	☺	☺	1150.1008.02
R & S®CMU-Z12	Bluetooth®-антенна для R & S®CMU-Z10	-	-	-	-	-	☺	1150.1043.02
R & S®CMU-Z13	Интерфейсный блок USB для R & S®CMU-Z10	☺	☺	☺	☺	☺	☺	1159.1200.02
R & S®CMU-Z46	Анализатор и регистратор сообщений стандарта WCDMA (3GPP FDD)	-	-	-	-	☺	-	1159.0804.02
R & S®CMU-Z49	Средство просмотра GSM-сообщений	☺	-	-	-	-	-	1150.2704.02
R & S®CMU-Z50	Телефонная трубка для R & S®CMU200	☺	☺	☺	☺	☺	☺	1159.0104.02
R & S®ZZA-411	19-дюймовый стоечный адаптер	☺	☺	☺	☺	☺	☺	1096.3283.00

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

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

Комментарий к таблице:

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

## Универсальный радиокommunikационный тестер R & S<sup>®</sup>CMU200V10

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



### Краткое описание

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

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

### Основные свойства

#### Скорость

Скорость одиночных измерений повышена в 10 раз по сравнению с приборами предыдущего поколения

#### Точность

Прибор обладает превосходной воспроизводимостью результатов и втрое большей точностью по сравнению с приборами предыдущего поколения

#### Модульная концепция

Оборудования и программного обеспечения позволяет легко добавлять в систему новые функции

#### Непревзойденная надежность

Небольшое число компонентов, низкая потребляемая мощность и эффективный отвод тепла обеспечивают непревзойденную надежность

#### Перспективная конструкция

Простой переход на новые стандарты

#### Дистанционное управление

ПО дистанционного управления R & S<sup>®</sup>CMUgo с дружеским интерфейсом пользователя можно бесплатно скачать с сайта компании

#### Высококачественные акустические измерения

R & S<sup>®</sup>CMU200V10 является единственным радиокommunikационным тестером для служб сервиса, обладающим голосовыми кодеками стандартов CDMA 2000<sup>®</sup>, GSM и WCDMA

#### Техническая поддержка

Глобальная сервисная сеть компании Rohde & Schwarz способна предоставить поддержку в минимальные сроки. Глобально стандартизованная система калибровки компании Rohde & Schwarz позволяет проверять точность R & S<sup>®</sup>CMU200V10 в ближайшем к вам сервисном центре

### Характерные особенности

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

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

## Краткие технические характеристики

### ВЧ-генератор

Диапазон частот	от 100 до 2700 МГц
Разрешение по частоте	0.1 Гц
Время установки частоты	<400 мкс до Δf <1 кГц
<b>Уровень выходного сигнала</b>	
ВЧ1 от 100 кГц до 2200 МГц от 2200 до 2700 МГц	от -130 до -27 дБм от -130 до -33 дБм
ВЧ2 от 100 кГц до 2200 МГц от 2200 до 2700 МГц	от -130 до -10 дБм от -130 до -16 дБм
ВЧ3 <sub>вых</sub> от 100 кГц до 2200 МГц от 2200 до 2700 МГц	от -90 до +13 дБм от -90 до +5 дБм

### ВЧ-анализатор

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

### Анализатор спектра

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

### Опция для аудиоизмерений R & S<sup>®</sup>CMU-B41

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

### Общие характеристики

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

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

## Информация для заказа

Тип устройства	Описание	GSM/GPRS/EDGE	WCDMA	CDMA2000 <sup>®</sup>	AMPS	Код заказа
R & S <sup>®</sup> CMU200V10	Базовый модуль универсального радиокommunikационного тестера, включающий термостатированный кварцевый генератор (R & S <sup>®</sup> CMU-B12) и программные опции для стандартов GSM/GPRS/EDGE, WCDMA cdma2000 и AMPS (эти функции активируются при добавлении соответствующего аппаратного модуля)					1100.0008.10
R & S <sup>®</sup> CMU-B21	Универсальный блок передачи сигналов. Содержит сигнальные модули для AMPS, TDMA, GSM/GPRS/EGPRS	☑	☑	—	☑	1100.5200.54
R & S <sup>®</sup> CMU-B41	Генератор и анализатор звуковых частот. Содержит генератор звуковой частоты, вольтметр и измеритель нелинейных искажений	☺	☺	☺	☑	1100.5300.02
R & S <sup>®</sup> CMU-B52	Внутренний универсальный многорежимный речевой кодер/декодер; требуется опция R & S <sup>®</sup> CMU-B21	☺	☺	—	—	1100.5400.14
R & S <sup>®</sup> CMU-B56	Сигнальный модуль WCDMA (3GPP FDD) для R & S <sup>®</sup> CMU-B21 модель 14	—	☑	—	—	1150.1850.14
R & S <sup>®</sup> CMU-B68	Универсальная плата модуляции для WCDMA (3GPP FDD) уровень-1, канал DL и UL, без передачи сигналов	—	☑	—	—	1149.9809.02
R & S <sup>®</sup> CMU-B83	Сигнальный модуль CDMA2000 <sup>®</sup> 1X	—	—	☑	—	1150.0301.12
R & S <sup>®</sup> CMU-B85	Речевой кодек 8k/13k QCELP, 8k EVRC для сигнального модуля cdma2000 R & S <sup>®</sup> CMU-B83	—	—	☺	—	1100.7002.12
R & S <sup>®</sup> CMU-B95	2-й ВЧ-канал передатчика, перекрывающий требования настоящего BCCN по стандартам GSM/GPRS/ EGPRS, и приложение для испытаний в стандарте (E)GPRS	☑	☺	—	—	1159.0504.02
R & S <sup>®</sup> CMU-DCV	Перечень калибровочных значений	☺	☺	☺	☺	0240.2193.08
R & S <sup>®</sup> CRT-Z2	Тестовая SIM карта GSM/GPRS для GSM900 и DCS1800 для кольцевой проверки; необходим для BER и прочих приложений	☺	—	—	—	1039.9005.02
R & S <sup>®</sup> CRT-Z3	Тестовая плата 3G UICC/USIM для стандарта UMTS	—	☺	—	—	1139.1005.02
R & S <sup>®</sup> CMU-Z1	Карта памяти 256 МВ для работы с интерфейсом PCMCIA в формате Flash ATA, другое название PC-Card ATA	☺	☺	☺	☺	1100.7490.04
R & S <sup>®</sup> CMU-Z10	Антенный согласователь от 900 МГц / 1700 МГц до 2200 МГц	☺	☺	☺	☺	1150.0801.10
R & S <sup>®</sup> CMU-Z11	Экранированный кожух, расширение для R & S <sup>®</sup> CMU-Z10	☺	☺	☺	☺	1150.1008.02
R & S <sup>®</sup> CMU-Z13	Питание через USB для R & S <sup>®</sup> CMU-Z10	☺	☺	☺	☺	1159.1200.02
R & S <sup>®</sup> ZZA-411	19-дюймовый стоечный адаптер	☺	☺	☺	☺	1069.3283.00

### Комментарий к таблице:

☑ обязательный пункт; ✓ сигнальная опция (минимум один обязательный пункт); ☺ необязательный; — не применяется

## 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 радиointерфейса, 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 макс. воспроизводимость
- ▮ Широкий динамический диапазон по входу и выходу ВЧ, а также входной радиointерфейс 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 в более чем 70 странах

### Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот	R & S <sup>®</sup> CMW270	от 70 МГц до 6 ГГц
Максимальный уход частоты	базовый блок R & S <sup>®</sup> CMW270	$\pm 1 \times 10^{-6}$
	с опцией R & S <sup>®</sup> CMW-B690A (ОСХО)	$\pm 5 \times 10^{-8}$
	с опцией R & S <sup>®</sup> 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 дБВт
Погрешность уровня на выходе	в диапазоне температур от +20 до +35°C в пределах диапазона выходной уровень более -120 дБВт	<0,6 дБ (межкалибровочный интервал 1 год) <0,8 дБ (межкалибровочный интервал 2 год)
Полоса ПЧ		70 МГц
ВЧ-анализатор		
Диапазон входных уровней	непрерывная мощность (CW) RF1 COM, RF2 COM	от -84 до +34 дБВт
Погрешность уровня	в диапазоне температур от +20 до +35°C	<0,5 дБ (межкалибровочный интервал 1 год) <0,7 дБ (межкалибровочный интервал 2 год)
Полоса ПЧ		40 МГц
Генератор сигналов произвольной формы (с опцией R & S <sup>®</sup> 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 HU, 450)
Масса	с типичными опциями	приблиз. 18 кг
Интерфейсы		LAN 1 × 100 Мбит/с 1 × 1000 Мбит/с
	с опцией R & S <sup>®</sup> 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 <sup>®</sup> CMW270	1201.0002.75
Конфигурация базового блока, обязательная		
Базовый блок, диапазон частот от 70 МГц до 6 ГГц	R & S <sup>®</sup> CMW-P752	1202.7200.02
Модуль ВЧ-блока	R & S <sup>®</sup> CMW-S590A	1202.5108.02
Вариант выбора: передняя панель без дисплея/клавиш (содержит интерфейс DVI)	R & S <sup>®</sup> CMW-S600C	1201.0102.04
Вариант выбора: передняя панель с дисплеем/клавишами	R & S <sup>®</sup> CMW-S600D	1201.0102.05
Аппаратные опции		
Модуль ARB-генератора и генератора модулирующего сигнала реального времени	R & S <sup>®</sup> CMW-B110A	1202.5508.02
Универсальный сигнальный модуль	R & S <sup>®</sup> CMW-B200A	1202.6104.02
Модуль расширения WiMAX™ для опции R & S <sup>®</sup> CMW-B200A	R & S <sup>®</sup> CMW-B270A	1202.6504.02
Модуль термостатированного кварцевого генератора (ОСХО)	R & S <sup>®</sup> CMW-B690A	1202.5908.02
Модуль высокостабильного термостатированного кварцевого генератора (ОСХО)	R & S <sup>®</sup> CMW-B690B	1202.6004.02
Модуль интерфейса шины IEEE (одиночный разъем)	R & S <sup>®</sup> CMW-B612A	1202.5608.02
Модуль интерфейса шины IEEE (двойной разъем)	R & S <sup>®</sup> CMW-B612B	1202.5708.02
Модуль цифрового видеоинтерфейса (DVI) (только для блоков без дисплея/клавиш)	R & S <sup>®</sup> CMW-B620A	1202.5808.02
Держатель для карты коммутации Ethernet	R & S <sup>®</sup> CMW-B660A	1202.7000.02
Карта коммутации Ethernet	R & S <sup>®</sup> CMW-B661A	1202.7100.02
Программные опции		
ПО, обеспечивающее возможность реализации приложений, подуровень конвергенции, IPv4	R & S <sup>®</sup> CMW-KA700	1202.6904.02
БПФ анализатор спектра	R & S <sup>®</sup> CMW-KM010	1203.5953.02
ТХ-измерение, I/Q от слота	R & S <sup>®</sup> CMW-KM011	1203.0800.02
ТХ-измерение, стандарт Mobile WiMAX™ (IEEE802.16e)	R & S <sup>®</sup> CMW-KM700	1202.6604.02
ТХ-измерение, стандарт Mobile WiMAX™ (графические результаты)	R & S <sup>®</sup> CMW-KM701	1202.6610.02
Сигнализация (эмуляция базовой станции), стандарт Mobile WiMAX™ (IEEE802.16e)	R & S <sup>®</sup> CMW-KS700	1202.6704.02
Сигнализация, стандарт Mobile WiMAX™ (IEEE802.16e), расширение для разработки	R & S <sup>®</sup> CMW-KS701	1202.6710.02
Анализатор сообщений, стандарт Mobile WiMAX™ (IEEE802.16e), оперативный	R & S <sup>®</sup> CMW-KT700	1202.6804.02
Включение сигналов в ПО R & S <sup>®</sup> WinIQSIM2™ стандарта WiMAX™ (IEEE802.16)	R & S <sup>®</sup> CMW-KW700	1203.1358.02
ПО моделирования сигналов	R & S <sup>®</sup> WinIQSIM2™	1405.7032.08
Аппаратные и программные опции для второго канала (функция двойного тестирования, режим без сигнализации)		
R & S <sup>®</sup> CMW-B100A, -B110A, -B570B, -B590A, -KB036, -KM700, -KM701, -KW700		

## Широкополосный радиокommunikационный тестер R & S®CMW500

Производственные испытания беспроводных устройств: прорыв в масштабируемости и скорости работы

### 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 Гц 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 предоставит 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, её 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 даёт 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 <sup>o</sup> 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		
RF1 COM, RF2 COM	в диапазоне температур от +20 до +35°C, в пределах диапазона выходных уровней	
	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 <sup>o</sup> 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 <sup>o</sup> 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		
RF1 COM, RF2 COM	в диапазоне температур от +20 до +35°C	
	от 100 до 3300 МГц	<0,5 дБ
Общие характеристики		
Габариты	Ш × В × Г	465,1 мм × 197,3 мм × 517,0 мм (19" 1/1, 4 НУ, 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

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Аппаратное обеспечение</b>		
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	1202.8007.02
Полный список аппаратных опций смотри в техническом описании		
<b>Наборы программных опций, включающие возможности эмуляции сот и измерения параметров сигналов пользовательских устройств соответствующих технологий (списки включенных опций см. в техническом описании)</b>		
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 EDR, 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	1207.6554.02
Эмуляция соты CDMA2000® 1xRTT	R & S°CMW-PK80	1207.6602.02
Эмуляция соты CDMA2000® 1xEV-DO	R & S°CMW-PK88	1207.6654.02
<b>Программные опции для внутренней имитации замирания</b>		
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
<b>ПО для тестирования протоколов</b>		
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		
<b>Программные инструменты</b>		
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

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измерение и анализ пропускной способности в LTE	CMW-KT500	1513.6926.02
Среда разработки сценариев тестирования протоколов	CMW-XT015	1203.3309.03
Полный список программных инструментов смотри в техническом описании		
<b>ПО для тестирования радиочасти: генератор</b>		
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		
<b>ПО для измерения параметров принимаемых ВЧ сигналов</b>		
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		
<b>Сигнальные опции для эмуляции сот</b>		
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	1207.3555.02
Полный список опций эмуляции сети смотри в техническом описании		
<b>Программные инструменты для тестирования приложений</b>		
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
<b>Аксессуары</b>		
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 6 ГГц	CMW-Z11	1204.7108.02
Соединитель SUB-D для CMW-Z10	CMW-Z12	1204.7208.02
Соединитель USB.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

## Портативный тестер R & S®CTH100A / R & S®CTH200A

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 CTH200A

- ▮ Беспроводные измерения
  - ▮ Встроенная антенна (гибкая и прочная)
  - ▮ Измерение частоты
  - ▮ Индикатор напряженности электрического поля (столбчатая диаграмма)
- ▮ Определение расстояния до места повреждения кабеля
  - ▮ От 3м до 480м
- ▮ Аудио-контроль
  - ▮ Используется в случаях, когда получение информации с дисплея затруднено или невозможно

12

### Сравнение CTH100A и CTH200A

	CTH 100A	CTH 200A
<b>Тестирование передатчиков</b>		
Падающая мощность	X	X
Отраженная мощность	X	X
Измерение частоты	X	X
<b>Тестирование ЧМ-приемников</b>		
Настройка аудио тракта	X	X
Демодуляция	X	X
<b>Специальные измерения</b>		
Напряженность электрического поля		X
Повреждения кабелей		X
Тестовый аудио сигнал		X

### Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Портативный тестер для аналоговых ЧМ-радиостанций	R & S® CTH100A	1207.1000.04
Портативный тестер для аналоговых ЧМ-радиостанций с функцией обнаружения повреждений в кабелях и беспроводных измерений	R & S CTH200A	1207.1000.02
Жесткий футляр для радио-тестера CTH и аксессуаров	R & S CTH-Z20	1207.1900.02
Аксессуары для радио-тестера CTH (нагрузка 50 Ом, BNC адаптер, кабели)	R & S CTH-Z30	1207.1700.02

### Краткие технические характеристики

Генератор		
Диапазон частот	Дискретность 5 МГц (R & S®CTH100A) Дискретность 100 кГц/ 200 кГц/ 500 кГц/ 1 МГц/ 2 МГц/5 МГц (R & S®CTH200A)	От 30 МГц до 512 МГц
Уровень мощности	фиксированный (R & S®CTH100A) устанавливаемый (R & S®CTH200A)	-97 дБмВт От -120 до -97 дБмВт
Модулирующая частота (ЧМ)		150 Гц, 900 Гц
Погрешность установки уровня		3 дБ
<b>Измерение мощности</b>		
	Падающая и отраженная	
Диапазон измерения		От 0,1 до 50 Вт
Погрешность измерения		20 %
<b>Измерение частоты</b>		
Диапазон измерения		От 30 МГц до 512 МГц
Погрешность измерения		2 кГц
Разрешение		100 Гц
<b>Общие данные</b>		
Температура применения		От -20 °C до +50 °C
Размеры	ширина × высота × глубина	102.9 мм × 202 мм × 36.8 мм
Вес (без батарей)	R & S®CTH100A R & S®CTH200A	532 г 539 г

## 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 по сравнению 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
- | 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
  - | Одновременное измерение 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
- | Самый быстрый в мире сканер
- | 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

- | Самое быстрое 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

### Самое быстрое 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

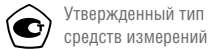
### Небольшой вес и потребляемая мощность

- | 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

### 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 XP®. 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 её 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 140Гц.

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 (поддержка TD-LTE будет реализована в первом полугодии 2012).

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, корреляцию 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:

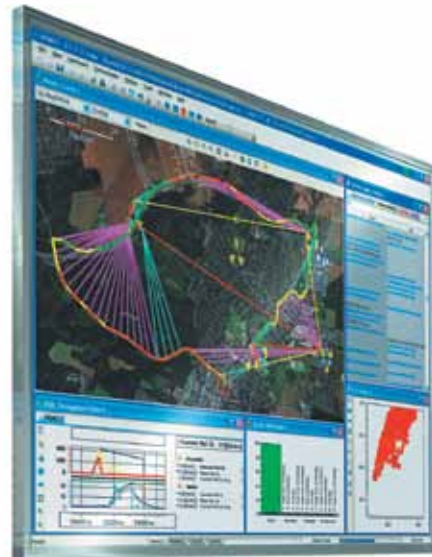
- где MIMO работает лучше;
- определить усиление MIMO в реальных условиях;
- оптимизировать работу.

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
<b>Аппаратные опции</b>		
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. A (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
Опция 1 приемник	R & S®TSMW-K71	1514.4027.02
Опция 2 приемника	R & S®TSMW-K72	1514.4033.02
<b>Программные опции</b>		
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
<b>Дополнительное программное обеспечение</b>		
Программная платформа для измерения покрытия и воспроизведения сигналов	R & S®ROMES4	1117.6885.04
ПО для испытаний оборудования Mobile WiMAX на наборе микросхем Vessem	R & S®ROMES4WMMX	1117.6885.52
<b>Принадлежности</b>		
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

## 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)
  - | Мобильными телефонами (Samsung, Nokia, Qualcomm, Sagem, Huawei, Siemens, Option)
  - | GPS (NMEA)
- | Работает на современных компьютерах или ноутбуках с операционной системой Windows XP Pro или Windows 7
- | Графическое обнаружение помех с отображением водопад-ной 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: решение в виде рюкзака)
- ┌ Гибкий и дружелюбный графический интерфейс

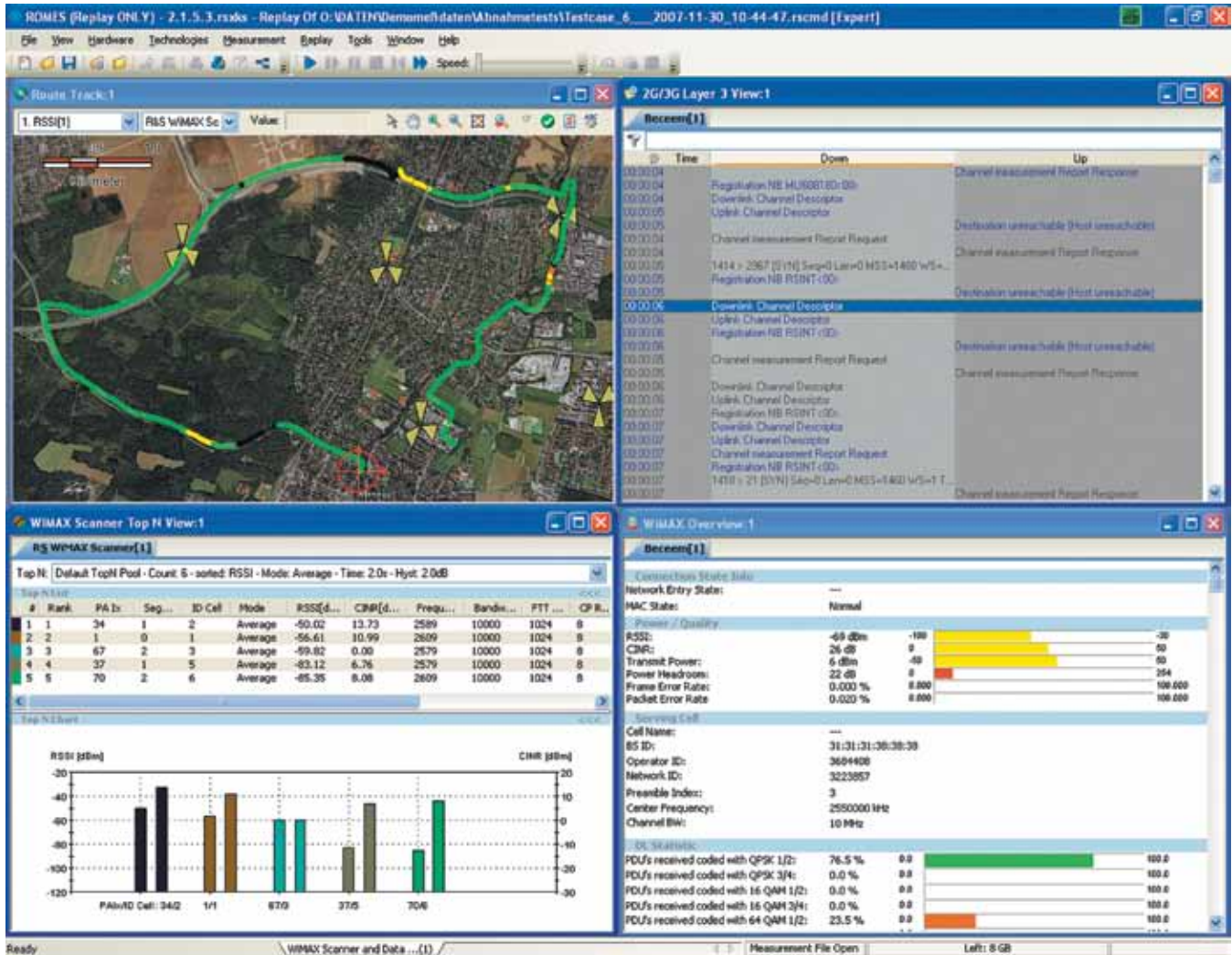


Рис. 1. Обработка информации модемов WiMAX™ с помощью ПО измерения покрытия R & S®ROMES. Справа сверху отображаются сообщения MAC и IP, справа внизу – сводка параметров WiMAX™, а слева внизу – данные сканера WiMAX™. Для сопоставления измеренных значений используется запись маршрута.

## Открытая тестовая платформа R & S® CompactTSVP

Тестовые решения

в области автомобильной промышленности  
и систем связи

### Краткое описание

Платформа R & S® Compact TSVP – 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® Compact TSVP 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 испытываемых 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)
- Стандартизированные 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:  $U_{\max} = \pm 125 \text{ В}$ ,  $I_{\max} = 1 \text{ А}$ ,  $R_{\max} = 10 \text{ МОм}$
- | 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  $\pm 20 \text{ В}$ 
  - каскадирование выходов обеспечивает  $\pm 40 \text{ В}$
- | 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
<b>Базовый блок</b>		
Открытая тестовая платформа	R & S®CompactTSVP	
<b>Каркас для модульных приборов</b>		
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
<b>Системные контроллеры</b>		
Системный контроллер (с интерфейсом PCI – CompactPCI)	R & S®TS-PSC0	
Системный контроллер	R & S®TS-PSC4	
<b>Цифровой мультиметр (DMM) и внутрисхемное тестирование</b>		
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
<b>Разводка и коммутация сигналов</b>		
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
<b>Средства связи и цифровые входы/выходы</b>		
Цифровой модуль для функциональных испытаний	R & S®TS-PDFT	1143.0080.02
Высокоскоростной цифровой модуль для испытаний	R & S®TS-PHDT	1157.9704.02
<b>Генератор сигналов произвольной формы</b>		
Модуль функционального генератора	R & S®TS-PFG	1158.0052.02
<b>Анализатор сигналов</b>		
Модуль анализатора сигналов	R & S®TS-PAM	1158.0100.02
<b>Источники питания</b>		
Модуль источника питания/нагрузки (источник четырёхквadrантного типа (биполярные источник и нагрузка) со встроенным измерительным модулем)	R & S®TS-PSU	1504.4530.02
Модуль источника питания/нагрузки (источник четырёхквadrантного 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 сис. 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

## 14 Обзор модулей

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 <sup>1) 2)</sup>	R & S®ATSI-K1	5200.969.02
Интерфейс дистанционного управления <sup>1) 2)</sup>	R & S®ATSI-K2	5200.9701.02
Тестирование мобильной связи <sup>3) 4) 5) 6)</sup>	R & S®ATSI-K3	5200.9718.02
Тестирование громкоговорителей <sup>7) 8) 9) 10)</sup>	R & S®ATSI-K4	5200.9724.02
Аудиоанализ <sup>7) 8) 9) 11) 12)</sup>	R & S®ATSI-K5	5200.9730.02
Конфигурация системы 1 <sup>13)</sup>	R & S®ATSI-K7	5201.3042.02
Конфигурация системы 2 <sup>13) 14)</sup>	R & S®ATSI-K8	5201.3059.02
Соединение с базой данных	R & S®ATSI-K9	5201.6958.02

<sup>1)</sup> Требуется R & S®ATSI-K8.  
<sup>2)</sup> Работает под управлением ОС Microsoft Windows XP или 2000.  
<sup>3)</sup> Требуется приемник R & S®ATSI-MCR и передатчик R & S®ATSI-MCT мобильной связи.  
<sup>4)</sup> Полностью настраивается с помощью R & S®ATSI-K8 и R & S®ATSI-K1, дополнительная возможность ДУ с помощью R & S®ATSI-K2.  
<sup>5)</sup> На каждый модуль R & S®ATSI-MCR требуется одна лицензия R & S®ATSI-K3.  
<sup>6)</sup> Под одной лицензией R & S®ATSI-K3 могут работать до 5 модулей R & S®ATSI-MCT.  
<sup>7)</sup> Требуется модуль R & S®ATSI-FM.  
<sup>8)</sup> Может запускаться вручную с начальной конфигурацией от R & S®ATSI-K7.  
<sup>9)</sup> Дистанционно конфигурируется и управляется с помощью R & S®ATSI-K8 и R & S®ATSI-K1.  
<sup>10)</sup> Требуется ПК R & S®ATSI100 и беспроводной микрофон.  
<sup>11)</sup> Требуется R & S®ATSI-K4.  
<sup>12)</sup> Требуется ПК R & S®ATSI100 или модуль R & S®ATSI100 для передачи звуковых сигналов по сети и беспроводной микрофон.  
<sup>13)</sup> Требуется ПК на базе ОС Microsoft Windows с сетевым подключением к соответствующим модулям R & S®ATSI100.  
<sup>14)</sup> Требуется R & S®ATSI-K7.

## Аттенюатор ступенчатый высокочастотный R & S®RSC

Диапазон частот от 0 до 67 ГГц

Ослабление от 0 до 139,9 дБ



Утвержденный тип  
средств измерений

### Краткое описание

Прибор состоит из базового блока и встроенного ступенчатого аттенюатора до 6 или 18 ГГц. Также к базовому блоку могут подключаться внешние ступенчатые аттенюаторы в диапазоне частот до 40 или 67 ГГц. Используемая заводская калибровка компенсации АЧХ аттенюаторов обеспечивает высокую точность установки ослабления. Кроме того, для учета влияния подключенных к аттенюатору дополнительных СВЧ устройств, может использоваться пользовательская коррекция ослабления. Управление аттенюаторами осуществляется как с передней панели базового блока, так и дистанционно с управляющего ПК через интерфейсы GPIB, USB или LAN.

### Характерные особенности

#### Выдающиеся технические характеристики

- | Дискретность установки ослабления от 0,1 дБ
- | Диапазон частот до 67 ГГц
- | Компенсация АЧХ
- | Погрешность от 0,05 дБ
- | Повторяемость 0,02 дБ (тип)
- | Количество циклов переключения  $>10 \cdot 10^6$



### Системная интеграция

- | Управление 4 внешними аттенюаторами одним базовым блоком
- | Пользовательская коррекция ослабления дополнительных СВЧ устройств (кабелей, аттенюаторов)
- | Интерфейсы GPIB, USB или LAN в стандартной комплектации
- | Поддержка команд дистанционного управления предыдущих моделей аттенюаторов R & S®RSP, RSG, DPS и др.

### Удобство в работе

- | Управление при помощи клавиатуры или манипулятора мышь
- | Сохранение и вызов предустановленных значений
- | Компактный размер (1/2x19", 2 единицы по высоте)



USB



## Информация для заказа

Тип устройства	Код заказа	Диапазон ослаблений	Дискретность	Диапазон частот	Разъемы
<b>R &amp; S®RSC с встроенным ступенчатым аттенюатором</b>					
R & S®RSC	1313.8004.03	от 0 до 139 дБ	1 дБ	от 0 до 6 ГГц	Передняя панель, N(гнездо)
R & S®RSC	1313.8004.13	от 0 до 139 дБ	1 дБ	от 0 до 6 ГГц	Задняя панель, N(гнездо)
R & S®RSC	1313.8004.04	от 0 до 139,9 дБ	0,1 дБ	от 0 до 6 ГГц	Передняя панель, N(гнездо)
R & S®RSC	1313.8004.14	от 0 до 139,9 дБ	0,1 дБ	от 0 до 6 ГГц	Задняя панель, N(гнездо)
R & S®RSC	1313.8004.05	от 0 до 115 дБ	5 дБ	от 0 до 18 ГГц	Передняя панель, N(гнездо)
R & S®RSC	1313.8004.15	от 0 до 115 дБ	5 дБ	от 0 до 18 ГГц	Задняя панель, N(гнездо)
<b>R &amp; S®RSC без встроенного ступенчатого аттенюатора</b>					
R & S®RSC	1313.8004.02				
<b>R &amp; S®RSC-Zxxx Внешние аттенюаторы</b>					
R & S®RSC-Z405	1313.9952.02	от 0 до 75 дБ	5 дБ	от 0 до 40 ГГц	2,92 мм
R & S®RSC-Z675	1314.0065.02	от 0 до 75 дБ	5 дБ	от 0 до 67 ГГц	1,85 мм
<b>Принадлежности</b>					
R & S®RSC-Z41	1314.0136.02	Кабель управления R & S®RSC – внешний аттенюатор. Длина 2 м, включен в RSC-Z405/675			
R & S®RSC-Z42	1314.0142.02	Кабель управления ПК – внешний аттенюатор.			

## Широкополосный усилитель R & S®BBA100/150

Семейство компактных модульных усилителей  
высокой надежности

### Основные сведения

- ! Полоса рабочих частот от 9 кГц до 6 ГГц
- ! Выходная мощность до 1700 Вт
- ! Устойчивость к 100% рассогласованию
- ! Подходит для амплитудной, частотной, фазовой и импульсной модуляции (в зависимости от типа входного сигнала)
- ! Системный контроллер с обновляемым программным обеспечением для осуществления гибкого управления и дополнительные опции для конфигурирования
- ! 19-дюймовый корпус подходит для крепления в стойке
- ! Широкий диапазон допустимых напряжений питания (90 – 264 В пер. тока)
- ! Трехлетняя гарантия

### Краткое описание

R & S®BBA100/150 – это семейство модульных гибких и современных широкополосных усилителей. Набор функций управления и контроля позволяет создавать на их базе очень компактные ЭМС-системы. В усилители серии R & S®BBA заложена возможность модификации под конкретные требования. Способность к расширению функциональности в максимальной степени защищает сделанные капиталовложения и обеспечивает готовность к будущим изменениям.

Широкополосные усилители R & S®BBA подходят для широкого использования в условиях обеспечения ЭМС в системах связи, в научно-исследовательских учреждениях и при проектировании аппаратных средств. Они поддерживают возможность оптимального масштабирования и конфигурирования. Благодаря модульной конструкции усилители можно легко модернизировать под конкретные требования по выходной мощности и частотному диапазону.

Даже в базовую версию усилителя шириной 19 дюймов и высотой 5 HU 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.

Пользовательский интерфейс (графический дисплей на усилителе или интерфейс веб-браузера) обеспечивает эффективное управление усилителем, а поддержка разнообразных интерфейсов дистанционного управления позволяет интегрировать усилитель в состав автоматизированной лаборатории или иной системы. Модули расширения позволяют разместить



дополнительные блоки усилителя, что дает возможность преобразовать усилитель R & S®BBA в более мощную систему и/или организовать работу в дополнительных частотных диапазонах.

### Характерные особенности

Интегрированные РЧ выходные переключатели и переключатели порта сэмплирования, позволяют использовать усилители для многих приложений без необходимости внешнего матричного переключателя. Существующие усилители сторонних производителей могут быть также интегрированы в системы R & S®BBA. Модульная конструкция позволяет объединить множество функций в компактной системе широкополосного усилителя, что идеально подходит для требований ЭМС приложений. R & S®BBA подходит для приложений ЭМС в испытательных учреждениях, а также в электронной и автомобильной промышленности.

РЧ коммутаторы для R & S®BBA позволяют пользователям собрать еще более компактные системы усилителя – без матричного переключателя или внешних контроллеров. R & S®BBA выполняют функции этих внешних инструментов и теперь предлагают РЧ выходные переключатели и РЧ переключатель сэмплирования в дополнение к РЧ входному переключателю. Новые выходные ВЧ переключатели могут быть использованы для передачи ВЧ-сигнала на различные нагрузки, такие как зажимы или антенны. Переключатели доступны в двух исполнениях: 2:1 (два входа, один выход) и 1:2 (один вход, два выхода), и могут подключаться каскадом при необходимости. Переключение происходит автоматически, когда выбран путь РЧ сигнала. Переключатель порта сэмплирования специально разработан для систем с несколькими полосами частот. Когда полоса частот выбрана, переключатель порта сэмплирования автоматически подключает соответствующий сигнал (прямой и отраженной мощности) к порту сэмплирования. Это позволит упростить подключение других измерительных приборов, таких как измерители мощности и анализаторы спектра, так как пользователю больше не нужно отключать и затем вновь подключать измерительное оборудование при изменении полосы частот.

Возможность интегрировать в систему до двух дополнительных усилителей сторонних производителей.

Встроенный контроллер R & S®BBA обеспечивает последовательную работу всей системы. Это позволяет пользователю легко расширять существующую систему усилителя, и при этом продолжать использовать существующие усилители.

## Дистанционное управление.

Для дистанционного управления, система усилителя имеет порт USB, а также GPIB, Ethernet и оптический Ethernet. Таким образом, пользователь имеет множество способов для интеграции R & S®BBA100 в сети различных топологий.

## Основные технические характеристики

Характеристики для ВЧ		
Частотные диапазоны	R & S®BBA100	9 кГц – 250 МГц 80 МГц – 400 МГц 250 МГц – 1 ГГц
	R & S®BBA150	800 МГц – 3 ГГц, 2,5 ГГц – 6 ГГц
Номинальная мощность	9 кГц - 250 МГц	125/160/250/500/1000/1700 Вт
	80 МГц - 400 МГц	125/160/250/500/1000/1700 Вт
	250 МГц - 1 ГГц	70/125/250/450/800/1600 Вт
	800 МГц - 3 ГГц	30/60/110/200 Вт
	2,5 ГГц - 6 ГГц	15/30/60/100 Вт
Номинальная выходная нагрузка		50 Ом
Колебания коэффициента усиления	при сжатии 1 дБ	±2,0 дБ до 1 ГГц ±2,7 дБ до 3 ГГц
Диапазон регулировки усиления		>20 дБ до 1 ГГц >15 дБ до 3 ГГц
Паразитный сигнал		макс. -70 дБн, обычно -80 дБн
Возможные типы модуляции		амплитудная, частотная, фазовая, импульсная
Входной импеданс		50 Ом
Уровень входного сигнала при номинальной выходной мощности	без модуля переключения ВЧ-входа	-4 дБмВт
	с модулем переключения ВЧ-входа	0 дБмВт
Устойчивость к рассогласованию по входу		100%
Выходной импеданс		50 Ом
Устойчивость к рассогласованию по выходу		100%
<b>ВЧ-порты и порты измерений</b>		
Входной ВЧ-порт		коаксиальное гнездо N или SMA
Выходной ВЧ-порт		коаксиальное гнездо N или гнездо 7/16 DIN
ВЧ-порт измерений	прямая выходная мощность, опция	гнездо SMA или N
	отраженная выходная мощность, опция	гнездо SMA или N
Порт регистрации измерений	прямая выходная мощность, опция	гнездо SMA или N
	отраженная выходная мощность, опция	гнездо SMA или N
<b>Графический интерфейс пользователя</b>		
Дисплей		320 × 240 пикселей
Веб-ГИП при прямом подключении к ПК	передний Ethernet-порт	RJ-45, 10/100 Мбит/с, автоматическое согласование, полу/полнодуплексная связь
Веб-ГИП при подключении через локальную сеть	задний Ethernet-порт	RJ-45, 10/100 Мбит/с, автоматическое согласование, полу/полнодуплексная связь
<b>Дистанционное управление</b>		
Дистанционное управление через GPIB/IEEE 488	при наличии GPIB или Ethernet-порта	IEC60625-2, 24-штырьковый разъем
Дистанционное управление через Ethernet-порт (задний)	при наличии GPIB или Ethernet-порта	RJ-45, 10/100 Мбит/с, автоматическое согласование, полу/полнодуплексная связь
Дистанционное управление через оптический Ethernet-порт	опция	FDDI PMD, 100 Мбит/с, дуплексный SC-разъем
<b>Основные данные</b>		
Диапазон рабочих напряжений		100 В – 240 В пер. тока, 50/60 Гц, одна фаза
Габариты (Ш × В × Г)	включая вентиляторы, ручки и опору	430 × 250 × 710 мм (R & S®BBA100) 430 × 196 × 580 мм (R & S®BBA150)
	размер для крепления в стойке	19" 1/1, 5 HU (R & S®BBA100) 19" 1/1, 4 HU (R & S®BBA150)

## Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
<b>Однополосные усилители мощности</b>		
Частотный диапазон 9 кГц – 250 МГц		
125 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 5 HU	R & S®BBA100	BBA100-A125
160 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 5 HU	R & S®BBA100	BBA100-A160
250 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 5 HU	R & S®BBA100	BBA100-A250
500 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 5 HU	R & S®BBA100	BBA100-A500
1000 Вт, воздушное охлаждение, высота стойки 15 HU	R & S®BBA100	BBA100-A1000
1700 Вт, воздушное охлаждение, высота стойки 30 HU	R & S®BBA100	BBA100-A1700
Частотный диапазон 80 МГц – 400 МГц		
125 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 5 HU	R & S®BBA100	BBA100-B125
160 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 5 HU	R & S®BBA100	BBA100-B160
250 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 5 HU	R & S®BBA100	BBA100-B250
500 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 5 HU	R & S®BBA100	BBA100-B500
1000 Вт, воздушное охлаждение, высота стойки 15 HU	R & S®BBA100	BBA100-B1000
1700 Вт, воздушное охлаждение, высота стойки 35 HU	R & S®BBA100	BBA100-B1700
Частотный диапазон 250 МГц – 1 ГГц		
70 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 5 HU	R & S®BBA100	BBA100-C70
125 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 5 HU	R & S®BBA100	BBA100-C125
250 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 5 HU	R & S®BBA100	BBA100-C250
450 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 5 HU	R & S®BBA100	BBA100-C450
800 Вт, воздушное охлаждение, высота стойки 15 HU	R & S®BBA100	BBA100-C800
1600 Вт, воздушное охлаждение, высота стойки 35 HU	R & S®BBA100	BBA100-C1600
Частотный диапазон 800 МГц – 3 ГГц		
30 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R & S®BBA150	BBA100-D30
60 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R & S®BBA150	BBA100-D60
110 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R & S®BBA150	BBA100-D110
200 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R & S®BBA150	BBA100-D200
Частотный диапазон 2,5 ГГц – 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
Прилагаемые аксессуары: шнур питания, руководство пользователя на CD		
<b>Примеры многополосных усилителей мощности</b>		
Частотный диапазон 9 кГц – 1 ГГц		
9 кГц – 250 МГц, 125 Вт, воздушное охлаждение 80 МГц – 400 МГц, 250 Вт, воздушное охлаждение 250 МГц – 1 ГГц, 125 Вт, воздушное охлаждение (размер базового блока 5 HU)	R & S®BBA100	5354.8004.02
9 кГц – 250 МГц, 250 Вт, воздушное охлаждение 250 МГц – 1 ГГц, 125 Вт, воздушное охлаждение (размер базового блока 5 HU)	R & S®BBA100	5354.8010.02
9 кГц – 250 МГц, 500 Вт, воздушное охлаждение 250 МГц – 1 ГГц, 250 Вт, воздушное охлаждение (базовый блок размером 5 HU и модуль расширения размером 5 HU, оба устанавливаются в стойку)	R & S®BBA100	5354.8027.02
Частотный диапазон 80 МГц – 1 ГГц		
80 МГц – 400 МГц, 250 Вт, воздушное охлаждение 250 МГц – 1 ГГц, 125 Вт, воздушное охлаждение (размер базового блока 5 HU)	R & S®BBA100	5354.8033.02
Приведенные выше примеры конфигурации только иллюстрируют возможные варианты; любые частотные диапазоны и мощности можно комбинировать по желанию; прилагаемые аксессуары: шнур питания, руководство пользователя на CD.		
<b>Опции</b>		
Дистанционное управление через GPIB	R & S®BBA-K101	5353.8417.02
Дистанционное управление по USB	R & S®BBA-K102	5353.8423.00
Дистанционное управление через Ethernet-порт	R & S®BBA-K103	5353.8430.02
Дистанционное управление через оптический Ethernet-порт	R & S®BBA-B104	5353.8600.02
Переключатель ВЧ входа	R & S®BBA-B110	5353.9320.02
РЧ выходной переключатель 2:1 или 1:2 (N, макс. 500 Вт)	R & S®BBA-B120	5353.9036.11
РЧ выходной переключатель 2:1 или 1:2 (7/16, макс. 2000 Вт)	R & S®BBA-B121	5353.9042.02
Быстрое подавление усиления	R & S®BBA-B130	5353.9659.02
Интеграция внешних усилителей	R & S®BBA-B131	5353.9642.02
Цифровая система защитной блокировки	R & S®BBA-B132	5353.9236.02
ВЧ-порты измерения прямого и отраженного сигнала	R & S®BBA-B140	5353.9213.02
Порты регистрации измерений прямого и отраженного сигнала	R & S®BBA-B141	5353.9220.02
РЧ переключатель порта сэмпирования	R & S®BBA-B142	5353.9242.02



### 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  $\Omega$  и 75  $\Omega$
- | 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

