КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

КАТАЛОГ 2021

Анализатор спектра и сигналов высшего класса R&S®FSW

Анализ импульсных сигналов ЛЧМ и ППРЧ

5G 6G WLAN

Разработка современных и перспективных стандартов радиосвязи

Защита пользовательских данных

Тестирование спутниковой связи

ROHDE&SCHWARZ
Make ideas real

Версия 27.01.12.2020

О компании

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

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

В 1993 году в Москве состоялось официальное открытие российского представительства фирмы Rohde&Schwarz. В 2005 году начал свою работу сервисный центр, деятельность которого осуществляется на территории России и стран СНГ.

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

Отрасли коммерческой деятельности

Контроль и измерения	Телерадиовещание и мультимедиа	Защищенная связь	Кибербезопасность	Радиомониторинг и радиолокация
Контрольно-измерительные приборы и системы ▪ беспроводная связь ▪ электронное оборудование общего назначения ▪ приложения аэрокосмической и оборонной промышленности	**Вещательное, контрольно-измерительное и студийное оборудование** ▪ сетевые операторы ▪ вещательные компании ▪ студии ▪ киноиндустрия ▪ производители развлекательного оборудования	**Системы связи** ▪ службы управления воздушным движением ▪ вооруженные силы **Технология шифрования** ▪ вооруженные силы ▪ правительственные учреждения ▪ ключевые инфраструктуры	**Решения в области кибербезопасности** ▪ управление экономикой ▪ государственные органы	**Оборудование для радиомониторинга** ▪ контролирующие органы ▪ национальная и внешняя безопасность ▪ сетевые операторы **Системы радиолокационной разведки**

1. Осциллографы 4

Цифровые осциллографы 4
Портативные осциллографы R&S®RTH 6
Осциллографы R&S®RTC1000 10
Осциллографы R&S®RTB2000 12
Осциллографы R&S®RTM3000 16
Осциллографы R&S®RTA4000 20
Осциллографы R&S®RTE1000 24
Осциллографы R&S®RTO2000 28
Осциллографы R&S®RTP 34

2. Анализаторы спектра и сигналов 38

Портативный анализатор спектра R&S®Spectrum Rider FPH 40
Портативный анализатор спектра R&S®FSH 44
Анализатор спектра R&S®FPC 48
Анализатор спектра R&S®FSC 50
Анализатор спектра R&S®FPL1000 52
Анализатор спектра и сигналов R&S®FSV3000 56
Анализатор спектра и сигналов R&S®FSVA3000 58
Анализатор спектра в реальном масштабе времени R&S®FSVR 60
Анализатор спектра и сигналов R&S®FPS 62
Измерительный приемник R&S®FSMR 64
Анализатор фазовых шумов R&S®FSWP 66
Анализатор спектра и сигналов R&S®FSW 70
Измерение коэффициента шума.Приложение R&S®Fxx-K30 и интеллектуальные генераторы шума R&S®FS-SNS 74
Анализатор R&S®EVS300 ILS/VOR 77
Гармонические смесители R&S®FS-Zxx 79
Программное обеспечение для анализа сигналов. R&S®VSE 80

3. Измерения ЭМС 81

Тестовый приемник ЭМП R&S®ESL 81
Измерительный приемник ЭМП R&S®ESRP 83
Измерительный приемник ЭМП R&S®ESR 85
Измерительный приемник ЭМП R&S®ESW 87
Программное обеспечение для испытаний на ЭМС R&S®ELEKTRA 89
Программная платформа для электромагнитных измерений R&S®EMC32 91
Антенные решения для ЭМС 93
Система всенаправленных антенн R&S®TS-EMF 98

4. Аудиоанализаторы 99

Аудиоанализатор R&S®UPV 99

5. Генераторы сигналов 101

Аналоговый генератор сигналов R&S®SMA100B 103
Аналоговый генератор сигналов R&S®SMB100B 107
Аналоговый генератор сигналов R&S®SMB100A 109
Аналоговый генератор сигналов R&S®SMC100A 111
Векторный генератор сигналов R&S®SMW200A 113
Векторный генератор сигналов R&S®SMBV100B 119
NEW Векторный генератор сигналов R&S®SMCV100B 125
Векторный генератор сигналов R&S®SGS100A 127
Преобразователь частоты R&S®SGU100A 129
Векторный генератор сигналов R&S®SGT100A 131
Генератор сигналов I/Q-модуляции R&S®AFQ100A и генератор сверхширокополосных сигналов 133
Генератор сигналов произвольной формы HMF2525 / HMF2550 135
Программное обеспечение R&S®ARB Toolbox Plus 136
Программное обеспечение R&S®Pulse Sequencer 137
Программное обеспечение R&S®WinIQSIM2 138

6. Векторные анализаторы цепей 139

Анализатор кабельных трактов и антенн R&S®Cable Rider ZPH 142
Анализатор кабельных трактов и антенн R&S®ZVH 146
Векторный анализатор цепей R&S®ZNLE 150
Векторный анализатор электрических цепей R&S®ZVL 152
Векторный анализатор цепей R&S®ZNL 154
Векторный анализатор цепей R&S®ZND 156
Векторный анализатор цепей R&S®ZNB 158
Векторный анализатор цепей R&S®ZVA 160
Векторный анализатор цепей R&S®ZNA 164
Многопортовый векторный анализатор электрических цепей R&S®ZVT 168
Многопортовый векторный анализатор электрических цепей R&S®ZNBT 170

7. Аксессуары для анализаторов цепей 172

Блок расширения R&S®ZVAX-TRMxx для анализаторов цепей серии ZVA 172
Блок расширения ZVAX24 для анализаторов цепей серии ZVA 174

Преобразователи частоты. Серии R&S®ZVA-Z и R&S®ZCxxx 175
Устройства расширения количества портов (матрицы переключений) R&S®ZN-Z84 и R&S®ZN-Z85 179
Измерительные кабели 180
Калибровочные наборы. Поверочные наборы 181
Тарированные ключи R&S®ZN-ZTW 185
Аттенюаторы, нагрузки, трансформаторы сопротивлений 185

8. Автоматизированные системы тестирования 186

Конфигурируемый интерфейс пользователя 186
Система тестирования ППМ АФАР 187
Система тестирования усилителей 188
Системы тестирования электронных компонентов 189
Системы измерения параметров материалов 189
Системы радиомониторинга и пеленгации 190
Автоматизированная система поверки измерителей мощности 191
Система для тестирования РЛС 193
Системы для измерения антенн R&S®ATS1000 и TS8991 195
Программное обеспечение R&S®QuickStep 197

9. Измерители мощности 199

Датчики поглощаемой мощности R&S®NRP-Zxx, NRPxxS(N), NRPxxT(N), NRPxxA(N) 199
Частотно-избирательный датчик мощности R&S®NRQ6 204
Блок индикации R&S®NRX 208
Направленные датчики мощности R&S®NRT-Zxx и FSH-Z14/Z44 210
Измеритель отраженной мощности R&S®NRT2 212
Калибратор мощности NRPC 213

10. Аттенюаторы ступенчатые 215

Аттенюатор ступенчатый высокочастотный R&S®RSC 215

11. Усилители 216

Широкополосный усилитель R&S®BBA200 216
Широкополосный усилитель R&S®BBA150 217
Широкополосный усилитель R&S®BBA130 219

12. Компоненты систем 221

Широкополосный регистратор I/Q-данных R&S®IQW 221
Блок коммутации и управления R&S®OSP 222

13. Радиокоммуникационные приборы 226

Портативный тестер R&S®CTH100A / R&S®CTH200A 226
Тестер средств радиосвязи R&S®CMA180 227
Тестер радиосвязи стандарта WiMAX™ R&S®CMW270 229
Функциональный радиокоммуникационный тестер R&S®CMW290 231
Широкополосный радиокоммуникационный тестер R&S®CMW500 233
Радиокоммуникационный тестер 5G NR R&S®CMX500 236
Диагностическая безэховая РЧ-камера R&S®DST200 239
Экранированные испытательные ВЧ-камеры R&S®TS712x 240
Экранированная РЧ-камера R&S®CMW-Z10 241

14. Радиочастотные сканеры 242

Обзор радиочастотных сканеров компании Rohde&Schwarz 242
Радиочастотный сканер R&S®TSML-CW 243
Радиочастотный сканер R&S®TSMU 244
Радиочастотный сканер R&S®TSMQ 246
Радиочастотный сканер R&S®TSMW 248
Автономный портативный радиосканер R&S®TSMA 250
Сверхкомпактный радиосканер R&S®TSME 252
Программное обеспечение для измерения покрытия ROMES 254

15. Модульные системы 256

Открытая тестовая платформа R&S®CompactTSVP 256

16. Источники питания 258

Источники питания. Серия R&S®NGE100 258
Источники питания. Серия R&S®HMC804x 260
Источники питания. Серия HMP 262

17. Мультиметры/Вольтметры 264

Вольтметр универсальный HMC8012 264

18. Частотомеры 265

Программируемый частотомер HM8123 (HM8123-X) 265

19. Аксессуары 266

20. Сервисные решения и техническая поддержка 268

1 Цифровые осциллографы

Немного истории

Со времени вступления человечества в эру электричества прошло более 200 лет. За этот срок разработано много электронных приборов. Но вся электроника, созданная человеком, не работала бы так хорошо и слаженно без одного прибора – осциллографа. Осциллографы – это основной инструмент для визуального наблюдения и контроля периодических сигналов любой формы. Во многих случаях именно форма сигнала позволяет определить, что именно происходит в цепи.

Самый первый осциллограф появился на свет благодаря французскому физику Андре Блонделю в 1893 году, но самый первый прибор для наблюдения электрических сигналов создал физик из российского города Казань Роберт Андреевич Колли. Ещё в 1885 году им был создан прототип светолучевых (шлейфовых) осциллографов – осциллометр. Из года в год характеристики и возможности совершенствовались. Первые цифровые осциллографы, появившиеся в начале 80-х годов прошлого столетия, ознаменовали собой революционное изменение технологии. Использование цифровых технологий предоставило преимущество постобработки сигнала и постоянного хранения данных. С течением времени цифровые осциллографы почти полностью заменили аналоговые модели с ЭЛТ.

Новый игрок на высоко-конкурентном рынке

Вот уже 85 лет компания Rohde & Schwarz является синонимом качества, точности и инноваций.

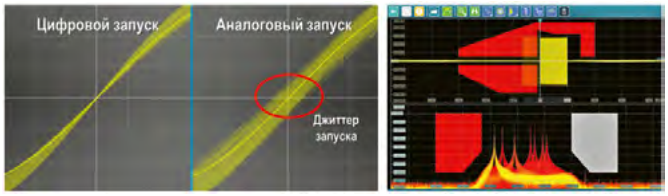
Свой первый осциллограф, серия R&S®RTO – модель Hi-End класса, компания представила в 2010 году. Сконцентрировав внимание на наилучшей верности регистрации сигнала и на удобстве использования, компания, в очередной раз, достигла намеченной цели, став полноценным игроком на высоко-конкурентном рынке осциллографов.

В настоящий момент компания Rohde & Schwarz производит 8 серий осциллографов, каждая из которых имеет свои характерные особенности, делающие их применение предпочтительным для решения тех или иных конкретных измерительных задач в лабораторных, производственных или даже полевых условиях.

Успех, построенный на инновационных решениях

Высокая точность

Для достижения наилучших характеристик, учитываются все аспекты – от симметричных BNC-совместимых входов до высокоточных АЦП и входных каскадов со сверхнизким уровнем шума. Специалистами компании, впервые в мире, разработана полностью цифровая система запуска, имеющая один общий тракт с системой сбора данных. Данный алгоритм обработки точно привязывает момент запуска к измеряемому сигналу, обеспечивая очень малый джиттер запуска, и соответственно получение более точных результатов измерений. Дальнейшим развитием послужила функция зонального запуска – графическое разделение событий во временной и частотной областях, которые могут логически объединяться по нескольким каналам или с помощью математических функций.



HD 16 bit

Модели с опцией высокого разрешения (High Definition (HD)), позволяют проводить измерения с разрешением по вертикали до 16 бит, обеспечивая 256-кратное улучшение разрешения – становятся видны такие подробности сигнала, которые в противном случае были бы замаскированы шумом.

Многофункциональный измерительный комплекс

Осциллографы Rohde & Schwarz представляют собой многофункциональный цифровой измерительный комплекс, обеспечивая интегрированный анализ сразу в нескольких областях. Большинство функций анализа выполнены на аппаратном уровне, что позволяет увеличить скорость сбора и анализа данных.

Новый уровень удобства работы

Из огромного разнообразия фирм и моделей, зачастую очень трудно определиться с правильным выбором. В условиях жесточайшей конкуренции на первый план, наряду с техническими характеристиками, выходит простой и удобный интерфейс пользователя.

Осциллографы компании Rohde & Schwarz по способу управления, далеко оставили своих конкурентов позади себя. Модели с сенсорным экраном обеспечивают простоту работы с любым приложением, даже для неопытного пользователя. Работа на них не сложнее обращения с мобильным телефоном или планшетом (понятно, что делать и куда нажимать).

Семейство осциллографов Rohde&Schwarz

		Полоса пропускания	Количество каналов	Частота дискретизации	Объем памяти
	R&S®RTP	4 / 6 / 8 / 13 / 16 ГГц	4 аналоговых 16 цифровых (RTP-B1)	40 ГВыборок/с	50 млн. точек/канала или 200 млн. точек/канал при объединении, **опционально** **до 2 млрд. точек** !!!
	R&S®RTO2000	600 МГц 1 / 2 / 3 / 4 / 6 ГГц	2 или 4 аналоговых 16 цифровых (RTO-B1)	до 20 ГВыборок/с	50 млн. точек/канал или 200 млн. точек/канал при объединении **опционально** **до 2 млрд. точек** !!!
	R&S®RTE1000	200 / 350 / 500 МГц 1 / 1,5 / 2 ГГц	2 или 4 аналоговых 16 цифровых (RTE-B1)	5 ГВыборок/с	50 млн. точек/канал или 200 млн. точек/канал при объединении
	R&S®RTA4000	200 / 350 / 500 МГц 1 ГГц	4 аналоговых 16 цифровых (RTA-B1)	до 5 ГВыборок/с	**100 млн. точек/канал** **или 200 млн. точек/канал** **при объединении** **и** **до 1 млрд. точек** **сегментированной памяти** !!!
	R&S®RTM3000	100 / 200 350 / 500 МГц 1 ГГц	2 или 4 аналоговых 16 цифровых (RTM-B1)	до 5 ГВыборок/с	40 млн. точек/канал или 80 млн. точек/канал при объединении и до 428 млн. точек сегментированной памяти (RTM-K15)
	R&S®RTB2000	70 / 100 200 / 300 МГц	2 или 4 аналоговых 16 цифровых (RTB-B1)	до 2,5 ГВыборок/с	10 млн. точек/канал или 20 млн. точек/канал при объединении, и до 160 млн. точек сегментированной памяти (RTB-K15)
	R&S®RTC1000	50 / 70 / 100 200 / 300 МГц	2 аналоговых 8 цифровых (RTC-B1)	до 2 ГВыборок/с	1 млн. точек/канал или 2 млн. точек/канал при объединении
	R&S®RTH	60 / 100 / 200 350 / 500 МГц	2 аналоговых + мультиметр или 4 аналоговых 8 цифровых (RTH-B1)	до 5 ГВыборок/с	до 500 тыс. точек

1

Портативные осциллографы. Серия R&S®RTH

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

Лабораторные возможности в полевых условиях

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 63957-16

Краткое описание

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

Семейство R&S®RTH

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

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

Основные свойства

- Множество приборов в одном: осциллограф, логический анализатор, анализатор протоколов, регистратор данных, цифровой мультиметр, частотомер, анализатор спектра;
- Каналы с гальванической развязкой;
- 14 типов запуска обеспечивают достаточную гибкость для точного выделения требуемого сигнала;
- Высокоскоростной сбор данных с функцией архива;
- 33 функции автоматических измерений;
- Поддержка microSD-карт и USB-устройств;
- Более 4 часов работы от аккумулятора;
- Ударопрочный пыле-влагозащищенный прорезиненный корпус;
- Удобные органы управления позволяют работать с прибором вне помещений, не снимая перчаток;
- Максимальная безопасность в любых средах: CAT IV 600 В/ CAT III 1000 В;
- Дистанционное управление с использованием проводных и беспроводных технологий для измерений с повышенными требованиями к безопасности;
- Цветной емкостной сенсорный дисплей диагональю 7 дюймов;
- Масса 2,4 кг.

Характерные особенности

Безопасные измерения в силовой электронике.

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

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

Идеальное многофункциональное устройство

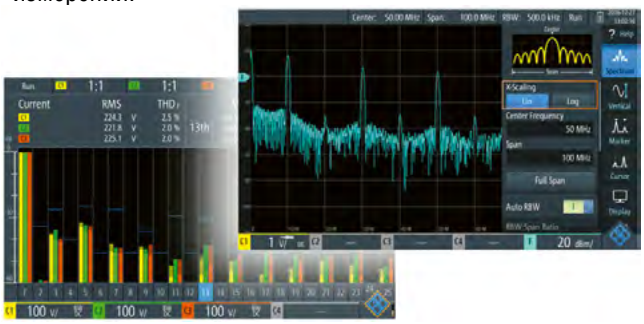
- **Осциллограф лабораторного уровня.** Благодаря великолепной чувствительности, разнообразным типам запуска, высокой частоте захвата данных, режиму архива (истории), множествам функций автоматических измерений – обеспечивается функциональность лабораторного осциллографа.
- **Логический анализатор.** Цифровые управляющие сигналы можно анализировать с помощью 8-битного логического интерфейса (опция RTH-B1), который изолирован от аналоговых входных каналов.
- **Анализатор протоколов.** В зависимости от установленных опций, RTH осуществляет запуск по событиям или декодирование данных последовательных интерфейсов, позволяя проводить избирательный сбор необходимых событий.
- **Регистратор данных.** Единичные ошибки сигналов датчиков или редкие сбои источника питания могут вызвать комплексные сбои в системе без видимых указаний первопричины. Функция долговременного регистратора данных осциллографа позволяет контролировать до четырех основных измерений со скоростью 1, 2, 5 или 10 измерений в секунду для выявления такого рода редких сбоев. Большой объем памяти в 2 млн. отсчетов на канал позволяет вести запись до 23 дней. Экран статистики отображает информацию о минимальных и максимальных значениях с указанием точного времени.

- **Цифровой мультиметр.** В 2-канальных моделях RTH1002 предусмотрен специальный, изолированный цифровой мультиметр с разрешением 10’000 отсчетов. Он позволяет проводить измерения напряжения постоянного тока, напряжения переменного тока, суммы напряжений постоянного и переменного токов, сопротивления, проводимости и емкости, а также тока или температуры, при использовании подходящих щупов.

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

- **Частотомер.** Опция RTH-K33 добавляет функциональность 2-канального счетчика частоты с разрядностью до 7 знаков. Уникальность решения, по сравнению автономными счетчиками, заключается в том, что канал 2 может быть использован в качестве опорного, используя любой высокоточный внешний тактовый сигнал

- **Анализатор спектра.** В дополнение к стандартной возможности БПФ-анализа, опция RTH-K18 добавляет более гибкие функции анализа спектра. Появляется больше возможностей и в области различных настроек, и в области измерений.



Опция RTH-K34 добавляет возможность анализа гармоник, включая функцию измерения гармонических искажений. Автоматически измеряется уровень, фаза и частота каждой гармоники.

Возможности дистанционного управления

Опциональные возможности беспроводного удаленного управления будут очень полезны при плохих погодных условиях или при измерениях с повышенными требованиями к безопасности.

1

Краткие технические характеристики

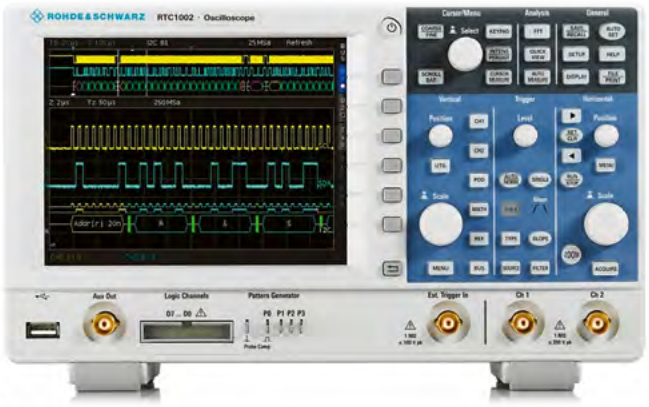
	R&S®RTH1002	R&S®RTH1004
Система вертикального отклонения		
Входные каналы	2 осциллографических 1 мультиметр 8 логических (опция RTH-B1)	4 осциллографических 8 логических (опция RTH-B1)
Полосы пропускания для аналоговых каналов	60 МГц RTH1002 100 МГц RTH1002-B221 200 МГц RTH1002-B222 350 МГц RTH1002-B223 500 МГц RTH1002-B224	60 МГц RTH1004 100 МГц RTH1004-B241 200 МГц RTH1004-B242 350 МГц RTH1004-B243 500 МГц RTH1004-B244
Максимальная входная частота для логических каналов	250 МГц	
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	<5,8 нс стандартно <3,5 нс с опцией RTH-B221 <1,75 нс с опцией RTH-B222 <1 нс с опцией RTH-B223 <700 пс с опцией RTH-B224	<5,8 нс стандартно <3,5 нс с опцией RTH-B241 <1,75 нс с опцией RTH-B242 <1 нс с опцией RTH-B243 <700 пс с опцией RTH-B244
Диапазон значений коэффициента отклонения по вертикали	от 2 мВ/дел до 100 В/дел	
Импеданс аналоговые каналы	1 MΩ+/-1 %, 12 пФ +/-2 пФ	
Импеданс логические каналы	100 кΩ+/-2 %, ~4 пФ	
Максимальное входное напряжение	BNC-входы: CAT IV 300 В (СК3), 424 В (пик) с пробниками RT-ZI10 или -ZI11: CAT IV 600 В, CAT III 1000 В	
Система горизонтального отклонения		
Диапазон временной развертки	от 1 нс/дел до 500 с/дел	
Погрешность временной развертки	+/- $10x10^{-6}$	
Система сбора данных		
Частота дискретизации аналоговые каналы	1 x 5 ГВыб/с 2 x 2,5 ГВыб/с	1 x 5 ГВыб/с 2 x 2,5 ГВыб/с 4 x 1,25 ГВыб/с
Частота дискретизации логические каналы	8 x 1,25 ГВыб/с	
Глубина памяти	500 кТочек при дискретизации 5 Гвыб/с 250 кТочек/канал при дискретизации 2,5 Гвыб/с 125 кТочек/канал при дискретизации 1,25 Гвыб/с	
Вертикальное разрешение	10 бит	
Скорость обновления	до 50'000 осциллограмм/с	
Система синхронизации		
Источники синхронизации	входы аналоговых каналов, входы логических каналов (опционально)	
Режимы запуска	автоматический, ждущий, однократный	
Виды запуска	Стандартно: по фронту, по глитчу, по длительности импульса. Опционально (RTH-K19): ТВ/видео, по последовательности, по состоянию, по полярности импульса, по скорости нарастания, по окну, Data2clock , по последовательной шине данных, таймаут, по интервалу, (RTH-K1 и K2): по протоколу	
Анализ осциллограмм		
Автоматические измерения	до 33 измерений, разбитых по категориям амплитуда/время/частота/мощность	
Курсорные измерения	Амплитудные и временные	
Математическая обработка	сложение, вычитание, умножение, деление, абсолютное значение, возведение в квадрат, инверсия	
Тестирование по маске	тестирование по критерию годен/не годен; выбор реакции на событие (нет/звуковой сигнал/стоп), одновременно до 5 масок	
Дополнительные возможности		
Регистратор данных	Одновременно до 4 каналов; Скорость измерений: 1/ 2/ 5 измерений в секунду; Глубина памяти: 2 млн. точек на канал	
Цифровой вольтметр (DVM)	-	Источник: аналоговые каналы; Разрешение: 3 разряда; До 4 измерений; Измерение напряжения: DC, AC, AC+DC с индикацией макс/мин./ среднего значения
Цифровой мультиметр (DMM)	Источник: 4 мм входы типа «banana»; Разрешение: 4 разряда; Одновременно 1 измерение; Типы измерения: напряжение, ток, сопротивление, неразрывность электрических цепей, тестирование диодов, температура, частота, емкость	-
Дисплей		
Тип	Емкостной цветной сенсорный, диагональю 7 дюймов	
Разрешение	800x480 пикселей (WVGA)	
Общие характеристики		
Интерфейсы	USB, LAN, micro SD card	
Питание	Адаптер питания для сети переменного тока: 100-240В, 50-60Гц; Аккумуляторная батарея: емкость 72 Вт/ч, напряжение 11.25 В, время работы – около 4 ч	
Габаритные размеры (ШхВхГ), мм	201x293x74	
Масса	2,4 кг с аккумуляторной батареей	

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Портативный цифровой осциллограф R&S®Scope Rider, 2 канала, Полоса 60 МГц, Цифровой мультиметр (DMM)	R&S®RTH1002	1317.5000K02
Портативный цифровой осциллограф R&S®Scope Rider, 4 канала, Полоса 60 МГц	R&S®RTH1004	1317.5000K04
Принадлежности в комплекте		
500 МГц 10:1 600 В CAT IV пробник напряжения для каждого канала, 600 В CAT IV тестовые щупы для входов DMM (для моделей RTH1002), краткое руководство по эксплуатации, Lithium-Ion аккумуляторная батарея, адаптер питания от сети переменного тока с адаптерами		
Опции и дополнительные принадлежности		
Расширение полосы R&S®RTH1002 до 100 МГц	R&S®RTH-B221	1325.9717.02
Расширение полосы R&S®RTH1002 до 200 МГц	R&S®RTH-B222	1325.9723.02
Расширение полосы R&S®RTH1002 до 350 МГц	R&S®RTH-B223	1325.9730.02
Расширение полосы R&S®RTH1002 до 500 МГц	R&S®RTH-B224	1326.0571.02
Расширение полосы R&S®RTH1004 до 100 МГц	R&S®RTH-B241	1326.0588.02
Расширение полосы R&S®RTH1004 до 200 МГц	R&S®RTH-B242	1326.0594.02
Расширение полосы R&S®RTH1004 до 350 МГц	R&S®RTH-B243	1326.0607.02
Расширение полосы R&S®RTH1004 до 500 МГц	R&S®RTH-B244	1326.0613.02
Смешанные сигналы, 250 МГц	R&S®RTH-B1	5710.0901.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных I2C, SPI	R&S®RTH-K1	1325.9969.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных UART/RS-232/-422/-485	R&S®RTH-K2	1325.9975.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных CAN/LIN	R&S®RTH-K3	1333.0550.02
Режим истории и сегментированная память	R&S®RTH-K15	1326.1803.02
Анализ спектра	R&S®RTH-K18	1333.0680.02
Расширенные функции запуска	R&S®RTH-K19	1326.0642.02
Частотомер	R&S®RTH-K33	1333.0696.02
Анализ гармоник	R&S®RTH-K34	1333.0673.02
Пользовательский сценарий измерений	R&S®RTH-K38	1801.4632.02
Беспроводной доступ LAN	R&S®RTH-K200	1326.0620.02
Удаленный доступ через WEB-интерфейс	R&S®RTH-K201	1326.0636.02
Пассивный пробник 500 МГц, изолированный,10:1, 10 МΩ, 12 пФ, 600 В CAT IV, 1000 В CAT III	R&S®RT-ZI10	1326.1761.02
Пассивный пробник 500 МГц, изолированный,100:1, 100 МΩ, 4.6 пФ, 600 В CAT IV, 1000 В CAT III	R&S®RT-ZI11	1326.1810.02
Токовый пробник постоянного/переменного тока +/-20 АСКЗ / 30 Апик, DC-100 кГц, макс. напряжение 300 Вскз (AC или DC), импеданс нагрузки >100 кΩ, ≤100 пФ	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
Токовый пробник постоянного/переменного тока +/-100 АСКЗ / 1000 Аскз, DC-20 кГц, макс. напряжение 300 Вскз (AC или DC), импеданс нагрузки >100 кΩ, ≤100 пФ	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
TP100 температурный пробник	&S®HZ812	3594.4321.02
Комплект сменных деталей для пробников R&S®RT-ZI10 и R&S®RT-ZI11	R&S®RT-ZA20	1326.1978.02
Расширенный комплект аксессуаров для пробника R&S®RT-ZI10	R&S®RT-ZA21	1326.1984.02
Силиконовые измерительные провода (красный и черный) 600 В CAT IV	R&S®RT-ZA22	1326.0988.02
Мягкий чехол для переноски	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
Ethernet-кабель, 2 м	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
USB-кабель, 1.8 m, стандарт mini USB	R&S®HA-Z211	1309.6169.00
Твердый защитный чехол	R&S®RTH-Z4	1326.2774.02
Автомобильный адаптер	R&S®HA-Z302	1321.1340.02
Зарядное устройство для Lithium-Ion батареи	R&S®HA-Z303	1321.1328.02
Дополнительная батарея	R&S®HA-Z306	1321.1334.02
Дополнительный источник питания	R&S®RT-ZA14	1326.2874.02

1 Осциллографы R&S®RTC1000

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



Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 70400-18

Краткое описание

Большой набор функций осциллографов серии R&S®RTC1000 адресован самой широкой группе пользователей – от разработчиков электроники до инженеров по ремонту и обслуживанию и преподавателей. Современная высокопроизводительная техника в компактном конструктивном исполнении отвечает высоким требованиям сегодняшнего дня.

Семейство R&S®RTC1000

Модель	Полоса пропускания	Каналы	Частота дискретизации	Память
RTC1002	50 МГц	2	2 x 1 ГВыборок/с или 1 x 2 ГВыборок/с	2 x 1 млн. точек или 1 x 2 млн. точек
RTC1002-B220	70 МГц			
RTC1002-B220	100 МГц			
RTC1002-B222	200 МГц			
RTC1002-B223	300 МГц			

Основные свойства

- Множество функций в одном приборе:
  - Осциллограф;
  - Логический анализатор;
  - Анализатор протоколов;
  - Анализатор спектра;
  - Испытание на соответствие маске;
  - Генератор сигналов с полосой до 50 кГц;
  - Генератор тестовых последовательностей;
  - 3-разрядный вольтметр;
  - 5-разрядный частотомер;
  - Тестер компонентов;
- Широкий набор автоматических измерений и математических функций;
- Цветной VGA-дисплей диагональю 6,5 дюймов;
- Масса 1,7 кг.

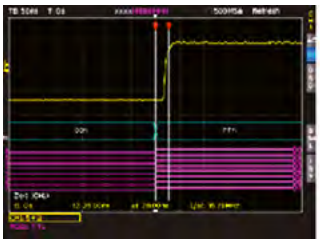
Характерные особенности

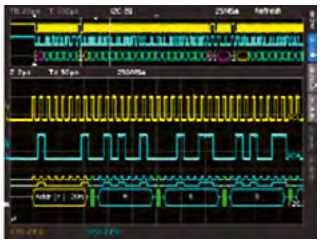
Осциллограф

Обладая высокой частотой дискретизации и большой глубиной памяти, осциллографы R&S®RTC1000 превосходят любые другие приборы своего класса. Стабильность изображения обеспечивается широким выбором параметров синхронизации, как традиционных видов (по фронту/спаду, длительности импульса, по видеосигналу и т. д.), так и по сигналам последовательных шин, наиболее популярных в промышленности стандартов.

Логический анализатор и анализатор протоколов

Опция RTC-B1 превращает осциллограф в интуитивно-управляемый анализатор смешанных сигналов (MSO) с 8 дополнительными цифровыми каналами. Временная корреляция аналоговых и цифровых каналов позволяет легко связать причину и следствие в сложных ситуациях при отладке схем.





Универсальные опции RTC-K1,-K2,-K3 обеспечивают синхронизацию и декодирование протоколов последовательных интерфейсов I2C, SPI, UART/RS-232/-422/-485, CAN/LIN. Имеется возможность селективного захвата данных и анализа соответствующих событий и данных.

Анализатор спектра (режим частотного анализа)

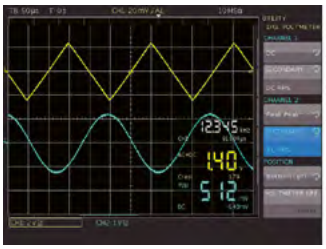
Трудные для обнаружения сбои часто являются результатом взаимодействия между временными и частотными сигналами. Стандартная функция БПФ поможет анализировать сигналы размером до 128 тыс. точек.

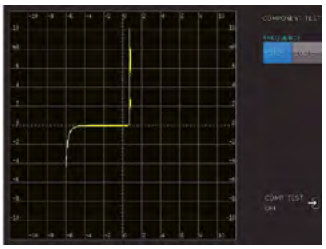
Генератор сигналов и цифровых последовательностей

Опция RTC-B6 будет полезна для целей обучения и внедрения опытных образцов оборудования. Помимо стандартных форм: синусоидальных, прямоугольных, импульсных, треугольных, пилообразных, он позволяет выводить 4-битовые цифровые последовательности, включая произвольные.

Вольтметр, частотомер и тестер компонентов

Эти стандартные функции делают проще работу сервисных инженеров, предоставляя дополнительные возможности измерения сигналов и параметров компонентов, таких как резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, диоды, транзисторы. И поскольку изображение может рассказать больше, чем тысяча слов – можно будет сразу увидеть результат анализа ошибок.





Краткие технические характеристики

Система вертикального отклонения	
Входные каналы	2 осциллографических 8 логических (RTC-B1)
Полосы пропускания для аналоговых каналов	50 МГц RTC1002 70 МГц RTC1002-B220 100 МГц RTC1002-B221 200 МГц RTC1002-B222 300 МГц RTC1002-B223
Максимальная входная частота для логических каналов	300 МГц
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	<7 нс стандартно <5 нс с опц. RTC-B220 <3,5 нс с опц. RTC-B221 <1,75 нс с опц. RTC-B222 <1,15 нс с опц. RTC-B223
Диапазон значений коэффициента отклонения по вертикали	от 1 мВ/дел до 10 В/дел
Импеданс	аналоговые каналы: 1 MΩ+/-2%, 14 пФ +/-2 пФ логические каналы: 100 кΩ+/-2%, ~4 пФ
Максимальное входное напряжение	аналоговые каналы: макс. 200 В (ПИК) логические каналы: +/- 40 В (ПИК)
Система горизонтального отклонения	
Диапазон временной развертки	от 1 нс/дел до 100 с/дел
Погрешность временной развертки	60x10-6 (в течение калибровочного интервала)
Система сбора данных	
Частота дискретизации	аналоговые каналы 2 x 1 ГВыб/с или 1 x 2 ГВыб/с логические каналы 1 ГВыб/с
Глубина памяти	2 x 1 млн. точек или 1 x 2 млн. точек
Вертикальное разрешение	8 бит (16 бит в режиме high-resolution)
Скорость обновления	до 10'000 осциллограмм/с
Система синхронизации	
Источники синхронизации	входы аналоговых каналов, входы логических каналов (опционально)
Режимы запуска	автоматический, ждущий, однократный
Виды запуска	Стандартно: edge, pulse, video (PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p) Опционально: logic, serial bus (I2C, SPI, UART/RS-232/ RS-422/RS-485, CAN/LIN)
Анализ осциллограмм	
Автоматические измерения	до 25 измерений, разбитых по категориям амплитуда/ время/ частота
Курсорные измерения	Амплитудные и временные
Математика	Сложение, вычитание, умножение, деление, БПФ
Тестирование по маске	Тестирование по критерию годен/не годен;
Дополнительные возможности	
Генератор сигналов произвольной формы (R&S®RTC-B6)	Разрешение 8 бит Дискретизация 978 тыс. выборок/с Синус/прямоугольный: 0.1 Гц – 50 кГц Импульс/пилообразн./треугольн.: 0,1 Гц -10 кГц Генератор тестовых последовательностей: 4бит, I2C, SPI, UART and CAN/LIN
Цифровой вольтметр (DVM)	Источник: аналоговые каналы; Разрешение: 3 разряда; Измерение напряжения: DC, AC+DCскз и ACскз
Частотомер	Измерения: частота, период Разрешение: 5 разрядов;
Тестер компонентов	Параметры: напряжение (X), ток (Y) Частоты: 50 Гц, 200 Гц Выходной сигнал: 10 Впик+/-5%, 10 мА+/-10%
Дисплей	
Тип	Цветной, диагональ 6,5 дюймов
Разрешение	640x480 пикселей (VGA)
Общие характеристики	
Интерфейсы	USB host, USB device, LAN
Питание (сеть переменного тока)	100-240ьВ, 50-60 Гц / 100-120 В, 400 Гц
Потребляемая мощность	макс. 25 Вт
Габаритные размеры	(Ш×В×Г), мм 285×175×140
Масса	1,7 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Цифровой осциллограф: 2 канала, полоса 50 МГц	R&S®RTC1002	1335.7500.02
Принадлежности в комплекте		
Пассивные пробник напряжения R&S®RT-ZP03 для каждого канала, шнур питания, адаптер BNC/banana R&S®RT-ZA11, инструкция по эксплуатации		
Опции и дополнительные принадлежности		
Расширение полосы R&S®RTC1002 до 70 МГц	R&S®RTC-B220	1335.7300.02
Расширение полосы R&S®RTC1002 до 100 МГц	R&S®RTC-B221	1335.7317.02
Расширение полосы R&S®RTC1002 до 200 МГц	R&S®RTC-B222	1335.7275.02
Расширение полосы R&S®RTC1002 до 300 МГц	R&S®RTC-B223	1335.7323.02
Смешанные сигналы (MSO), 250 МГц	R&S®RTC-B1	1335.7281.02
Генератор сигналов произвольной формы	R&S®RTC-B6	1335.7298.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных I2C, SPI	R&S®RTC-K1	1335.7230.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных UART/RS-232/-422/-485	R&S®RTC-K2	1335.7246.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных CAN/LIN	R&S®RTC-K3	1335.7252.02
Комплект приложений, состоящий из опций: R&S®RTC-K1/ -K2/ -K3/ -B6	R&S®RTC-PK1	1335.7330.02
Пассивный пробник 300 МГц/ 10 МГц, 10:1/ 1:1, 10 MΩ/ 1MΩ, 12 пФ/ 82 пФ, 400 В	R&S®RT-ZP03	3622.2817.02
Пассивный пробник 500 МГц, 10:1, 10 MΩ, 10 пФ, 300 Вскз	R&S®RT-ZP05	3623.2927.02
Пассивный пробник 500 МГц, 10:1, 10 MΩ, 9,5 пФ, 400 Вскз	R&S®RTM-ZP10	1409.7708.02
Пассивный пробник 38 МГц, 1:1, 1 MΩ, 39 пФ, 55 В	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02
Высоковольтный пассивный пробник 250 МГц, 100:1, 100 MΩ, 6,5 пФ, 850 В	R&S®RT-ZH03	1333.0873.02
Высоковольтный пассивный пробник 400 МГц, 100:1, 50 MΩ, 7,5 пФ, 1000 В	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
Высоковольтный пассивный пробник 400 МГц, 1000:1, 50 MΩ, 7,5 пФ, 1000 В	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
Токовый пробник: 20 кГц, AC/DC, 10 A/ 1000 A	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
Токовый пробник: 100 кГц, AC/DC, 30 A	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
Токовый пробник: 10 МГц, AC/DC, 150 A	R&S®RT-ZC10	1409.7750.02
Токовый пробник: 100 МГц, AC/DC, 30 A	R&S®RT-ZC20	1409.7766.02
Токовый пробник: 120 МГц, AC/DC, 5 A	R&S®RT-ZC30	1409.7772.02
Источник питания для токовых пробников	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Активный дифференциальный пробник: 100 МГц, 1000:1/ 100:1, 8 MΩ, 3,5 пФ, 1000 Вскз	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
Активный дифференциальный пробник: 200 МГц, 10:1, 1 MΩ, 3,5 пФ, 20 Вдифф.	R&S®RT-ZD02	1333.0821.02
Мягкая сумка для переноски	R&S®RTC-Z3	1333.0867.02
Комплект для установки в 19-дюймовую измерительную стойку	R&S®ZZA-RTC1K	1333.0967.02

Пассивный пробник RT-ZP03

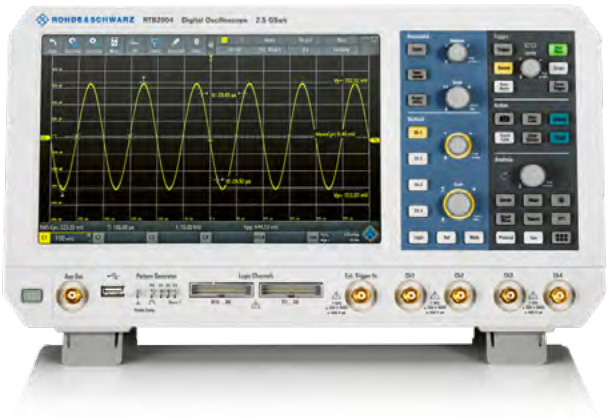
Высоковольтный пробник RT- ZH11

Активный дифференциальный пробник RT-ZD02

Токовый пробник RT-ZC20 и источник питания RT-ZA13

1 Осциллографы R&S®RTB2000

Полосы пропускания 70 / 100 / 200 / 300 МГц



Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 68021-17

Краткое описание

Серия R&S®RTB2000 призвана в корне изменить отношение к портативным осциллографам. Совокупность высокой производительности, качества отображения информации и удобного интерфейса использования – обладает особой ценностью для пользователей. Приятным сюрпризом окажутся и габариты. Обладая большим 10-дюймовым сенсорным дисплеем (не характерным для моделей такого класса), осциллографы имеют глубину всего 15 см.

Семейство R&S®RTB2000

Модель	Полоса пропускания	Каналы	Частота дискретизации	Память
RTB2002	70 МГц	2	До 2,5 ГВыборок/с	Стандартно 10 млн. точек 20 млн. точек в режиме чередования Опционально до 160 млн. точек сегментированной памяти
RTB-B221	100 МГц			
RTB-B222	200 МГц			
RTB-B223	300 МГц			
RTB2004	70 МГц	4		
RTB-B241	100 МГц			
RTB-B242	200 МГц			
RTB-B243	300 МГц			

Основные свойства

- Стандартная полоса пропускания может быть увеличена с помощью программных опций;
- Режим смешанных сигналов (MSO) с 16 логическими каналами (опционально);
- Синхронизация и декодирование данных последовательных интерфейсов (опционально);
- Высокоскоростной сбор данных с функцией архива;
- Вертикальное разрешение 10 бит;
- Чувствительность 1 мВ/дел.;
- Множество функции автоматических измерений, математических функций, контроль на основе масок, анализ спектра на основе БПФ;
- Встроенный генератор функций с полосой до 25 МГц;
- Встроенный генератор тестовых последовательностей;
- Встроенный 3-разрядный вольтметр;
- Встроенный 6-разрядный частотомер;
- Емкостной сенсорный дисплей диагональю 10,1 дюймов;
- Масса 2,5 кг.

Характерные особенности

Новый уровень удобства работы

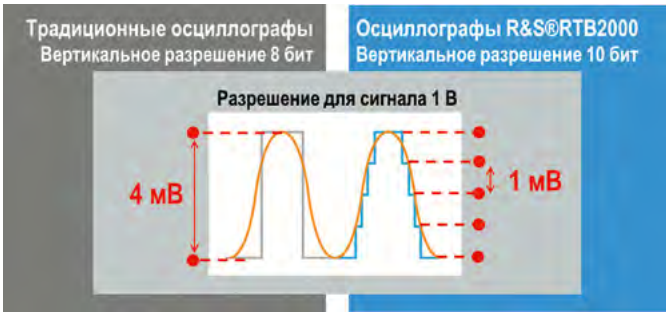
На сегодняшний момент рынок осциллографов очень широк. Из огромного разнообразия фирм и моделей, зачастую очень трудно определиться с правильным выбором. И такая ситуация, в дальнейшем, будет только усугубляться.

В условиях жесточайшей конкуренции на первый план, наряду с техническими характеристиками, выходит простой и удобный интерфейс пользователя. Серия R&S®RTB2000, по способу управления, далеко оставит своих конкурентов позади себя. Преимущества сенсорного экрана не подлежат сомнению. Сенсорная система обеспечивает простоту работы с любым приложением, даже для неопытного пользователя. Работа с ней не сложнее обращения с мобильным телефоном или планшетом (понятно, что делать и куда нажимать). А всем известная фраза «размер имеет значение» – получила воплощение в большом 10-дюймовом емкостном дисплее.

Чтобы открыть меню, необходимо прикоснуться к кнопке "Меню" в нижнем правом углу экрана, представляющей из себя логотип R&S. Затем выбирается необходимая функциональность, включается / выключается требуемый параметр, значение и единицы измерения.

Больше подробностей

Особенностью серии R&S®RTB2000 является использование новой технологии, с применением 10-битного АЦП. Формы сигналов отображаются на дисплее максимально «чисто» и четко, отображая мельчайшие элементы на осциллограмме, которые нельзя увидеть на обычных 8-битных осциллографах.

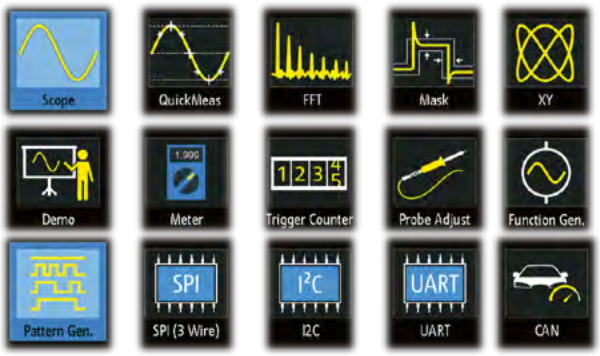


Длина записи (глубина памяти) – одна из важнейших характеристик осциллографа. Чем она больше, тем больше времени захвата данных позволит иметь высокую частоту дискретизации. Большой объем памяти дает возможность увидеть больше деталей в исследуемых сигналах, и обнаруживать аномалии, когда нет чётких событий запуска.

В стандартной комплектации осциллографы R&S®RTB2000 имеют глубину памяти 10 млн. точек, что уже во много раз больше в сравнении с конкурирующими моделями. Если же и этого не достаточно, опционально можно еще больше расширить память (до 160 млн. точек сегментированной памяти).

Множество инструментов для получения результатов

При анализе тестируемого устройства могут потребоваться самые разнообразные измерения. Осциллографы серии R&S®RTB2000 предлагают широкий набор встроенных средств анализа ускоряющих проверку характеристик системы.



Далее рассмотрим некоторые из них.

Цифровой вольтметр

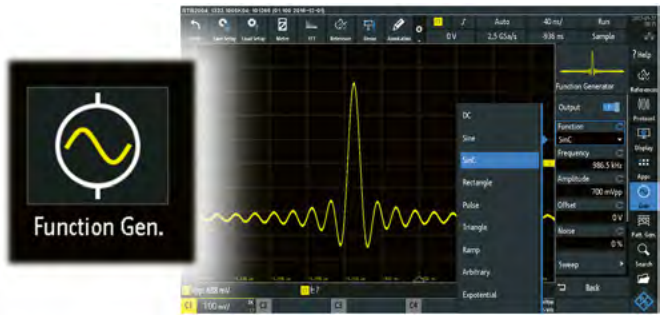
Стандартную функцию вольтметра можно активировать с помощью пиктограммы на панели инструментов (в верхней части экрана) или с использованием клавиши “Apps” (Приложения). Хотя вольтметр и использует аналоговые каналы, на его работу не влияют настройки захвата и последующая обработка полученных значений, поэтому измеренные значения будут независимыми от значений, измеренных с помощью функции автоматических измерений “AUTO MEASURE”. Вольтметр состоит дисплея с разрядностью 3 знака. Доступны измерения: постоянный ток/ AC+DC RMS/ СКЗ переменный ток (для различных каналов). Область отображения можно перемещать по экрану, чтобы она не заграживал собой важную информацию.

Частотомер

Функция частотомера (счетчика) также является стандартным приложением. 6-разрядный дисплей отображает частотные и временные параметры. Как и в предыдущем случае область отображения можно перемещать по экрану.

Генератор функций

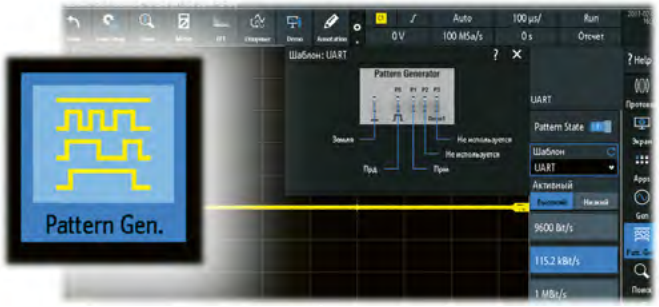
В целом ряде случаев, помимо измерительного прибора, при тестировании устройств, необходим источник сигналов. Наличие ARB-генератора / генератора функций (опция RTB-B6) значительно расширяет возможности испытания тестируемого устройства без привлечения дополнительного оборудования. Используя встроенный набор сигналов с диапазоном частот до 25 МГц, с которыми предположительно может (должен) работать объект измерения, можно добавлять к ним смещение, модуляции, шумы, и наблюдать, как реагирует на них объект измерения.



1

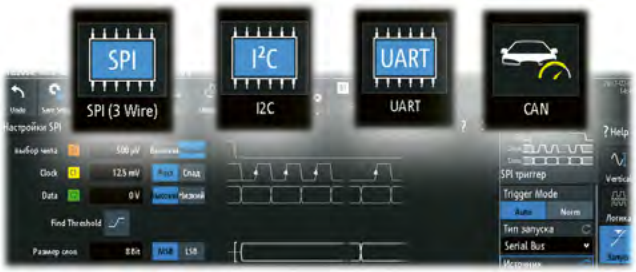
Генератор тестовых последовательностей

На передней панели расположены специальные контакты, которые могут использоваться для компенсации пробников и для тестирования испытательных систем на уровне протоколов, путем эмуляции различных цифровых сигналов и тестовых последовательностей. Для каждого режима отображается меню с соответствующей конфигурацией сигналов на контактах.



Анализатор протоколов

В зависимости от установленных опций, появляется возможность осуществлять запуск по событиям или декодирование данных последовательных интерфейсов, позволяя проводить избирательный сбор необходимых событий. Теперь не нужно тратить свое время на сортировку пересылаемых кадров, чтобы найти интересующий кадр. После установки запуска по условиям последовательной шины осциллограф будет сам выполнять работу по анализу кадров.



Сегментированная память

Режим сегментирования памяти (опция RTB-K15) осуществляет деление доступной памяти на более мелкие сегменты, и позволяет записывать в них не весь сигнал, а только его часть, подходящую под требования пользователя (условия запуска). Сбор данных производится с высокой частотой дискретизации и с очень коротким временем простоя. По желанию, можно устанавливать не только количество этих выборок, но и скорость воспроизведения записанных осциллограмм.

Автоматические измерения

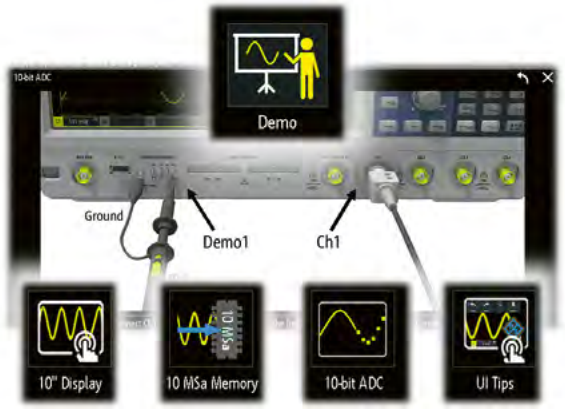
Возможность автоматических измерений и математической обработки значительно упрощает процесс анализа осциллограмм. Обеспечивается проведение различных видов измерений объединенных в определенные категории (амплитуда/ время/ счет). Нужный параметр измерения выбирается с помощью информативных пиктограмм. Для оценки поведения результатов измерения во времени, можно воспользоваться статистической обработкой.

Примечания / аннотации

При анализе осциллограмм и, особенно, при составлении отчетов, зачастую требуется обратить внимание на определенную область, или сделать метку. Раньше для этого требовалось сделать снимок экрана, а затем на ПК воспользоваться каким-нибудь графическим редактором. R&S®RTB2000 позволяет делать метки непосредственно на самом дисплее.

Демонстрационный режим

Данный режим позволяет познакомить пользователя с осциллографом. В него включены несколько учебных материалов, демонстрирующих отличительные особенности и общие принципы использования.



Краткие технические характеристики

	R&S® RTB2002	R&S® RTB2004
Система вертикального отклонения		
Входные каналы	2 осциллографических 16 логических (RTB-B1)	4 осциллографических 16 логических (RTB-B1)
Полосы пропускания для аналоговых каналов	70 МГц RTB2002 100 МГц RTB2002-B221 200 МГц RTB2002-B222 300 МГц RTB2002-B223	70 МГц RTB2004 100 МГц RTB2004-B241 200 МГц RTB2004-B242 300 МГц RTB2004-B243
Максимальная входная частота для логических каналов	300 МГц	
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	<5 нс стандартно <3,5 нс с опц. RTB-B221 <1,75 нс с опц. RTB-B222 <1,15 нс с опц. RTB-B223	<5 нс стандартно <3,5 нс с опц. RTB-B241 <1,75 нс с опц. RTB-B242 <1,15 нс с опц. RTB-B243
Диапазон значений коэффициента отклонения по вертикали	от 1 мВ/дел до 5 В/дел	
Импеданс	аналоговые каналы: 1 МΩ+/-2%, 9 пФ +/-2 пФ логические каналы: 10 кΩ+/-2%, ~4 пФ	
Максимальное входное напряжение	аналоговые каналы: 300 В (СКЗ), макс. 400 В (ПИК) логические каналы: +/- 40 В (ПИК)	
Система горизонтального отклонения		
Диапазон временной развертки	от 1 нс/дел до 500 с/дел	
Погрешность временной развертки	$2{,}5x10^{-6}$	
Система сбора данных		
Частота дискретизации аналоговые каналы	1,25 ГВыб/с 2,5 ГВыб/с с чередованием	
Частота дискретизации логические каналы	1,25 ГВыб/с	
Глубина памяти	10 млн. точек на канал / 20 млн. точек с чередованием 160 млн. точек сегментированной памяти (RTB-K15)	
Вертикальное разрешение	10 бит (16 бит в режиме high-resolution)	
Скорость обновления	до 50'000 осциллограмм/с	
Система синхронизации		
Источники синхронизации	входы аналоговых каналов, входы логических каналов (опционально)	
Режимы запуска	автоматический, ждущий, однократный	
Виды запуска	**Стандартно:** edge, width, video (PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p, HDTV 1080i, HDTV 1080p), pattern, serial bus, timeout, line **Опционально:** I²C, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN/LIN	
Анализ осциллограмм		
Автоматические измерения	до 31 измерений, разбитых по категориям амплитуда/ время/ частота/ мощность	
Курсорные измерения	Амплитудные и временные	
Математика	Сложение, вычитание, умножение, деление, БПФ	
Тестирование по маске	Тестирование по критерию годен/не годен;	
Дополнительные возможности		
Генератор сигналов произвольной формы (R&S®RTB-B6)	Разрешение 14 бит, дискретизация 250 млн.выборок/с Синус: 0.1 Гц – 25 МГц Импульс/прямоугольный: 0.1 Гц – 10 МГц пилообразный/треугольный: 0.1 Гц – 1 МГц Шум: макс. полоса 25 МГц Произвольная форма: макс. 10 млн. выборок/с, 16 тыс. точек	
Генератор тестовых последовательностей	4 бит I2C, SPI, UART and CAN/LIN	
Цифровой вольтметр (DVM)	Источник: аналоговые каналы; Разрешение: 3 разряда; Измерение напряжения: DC, AC+DCскз и ACскз	
Частотомер	Измерения: частота, период Разрешение: 6 разрядов;	
Дисплей		
Тип	Емкостной цветной сенсорный, диагональ 10.1 дюймов	
Разрешение	1280x800 пикселей (WXGA)	
Общие характеристики		
Интерфейсы	USB host, USB device, LAN	
Габаритные размеры	(Ш×В×Г), мм 390×220×152	
Масса	2,5 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Цифровой осциллограф: 2 канала, полоса 70 МГц	R&S® RTB2002	1333.1005.02
Цифровой осциллограф: 4 канала, полоса 70 МГц	R&S® RTB2004	1333.1005.04
Принадлежности в комплекте		
Пассивные пробник напряжения R&S®RT-ZP03 для каждого канала, шнур питания		
Опции и дополнительные принадлежности		
Расширение полосы R&S®RTB2002 до 100 МГц	R&S®RTB-B221	1333.1163.02
Расширение полосы R&S®RTB2002 до 200 МГц	R&S®RTB-B222	1333.1170.02
Расширение полосы R&S®RTB2002 до 300 МГц	R&S®RTB-B223	1333.1186.02
Расширение полосы R&S®RTB2004 до 100 МГц	R&S®RTB-B241	1333.1257.02
Расширение полосы R&S®RTB2004 до 200 МГц	R&S®RTB-B242	1333.1263.02
Расширение полосы R&S®RTB2004 до 300 МГц	R&S®RTB-B243	1333.1270.02
Смешанные сигналы (MSO), 250 МГц	R&S®RTB-B1	1333.1105.02
Генератор сигналов произвольной формы	R&S®RTB-B6	1333.1111.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных I2C, SPI	R&S®RTB-K1	1333.1011.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных UART/RS-232/-422/-485	R&S®RTB-K2	1333.1028.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных CAN/LIN	R&S®RTB-K3	1333.1034.02
Режим истории и сегментированная память	R&S®RTB-K15	1333.1040.02
Построение диаграммы Боде	R&S®RTB-K36	1335.8007.02
Пассивный пробник 500 МГц/ 10 МГц, 10:1/ 1:1, 10 МΩ/ 1МΩ, 12 пФ/ 82 пФ	R&S®RT-ZP03	3622.2817.02
Пассивный пробник 500 МГц, 10:1, 10 МΩ, 10 пФ, 300 Вскз	R&S®RT-ZP05	3623.2927.02
Пассивный пробник 500 МГц, 10:1, 10 МΩ, 9,5 пФ, 400 Вскз	R&S®RTM-ZP10	1409.7708.02
Пассивный пробник 38 МГц, 1:1, 1 МΩ, 39 пФ, 55 В	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02
Высоковольтный пассивный пробник 250 МГц, 100:1, 100 МΩ, 6,5 пФ, 850 В	R&S®RT-ZH03	1333.0873.02
Высоковольтный пассивный пробник 400 МГц, 100:1, 50 МΩ, 7,5 пФ, 1000 В	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
Высоковольтный пассивный пробник 400 МГц, 1000:1, 50 МΩ, 7,5 пФ, 1000 В	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
Токовый пробник: 20 кГц, AC/DC, 10 А/ 1000 А	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
Токовый пробник: 100 кГц, AC/DC, 30 А	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
Токовый пробник: 10 МГц, AC/DC, 150 А	R&S®RT-ZC10	1409.7750.02
Токовый пробник: 100 МГц, AC/DC, 30 А	R&S®RT-ZC20	1409.7766.02
Токовый пробник: 120 МГц, AC/DC, 5 А	R&S®RT-ZC30	1409.7772.02
Источник питания для токовых пробников	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Активный дифференциальный пробник: 100 МГц, 1000:1/ 100:1, 8 МΩ, 3,5 пФ, 1000 Вскз	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
Активный дифференциальный пробник: 200 МГц, 10:1, 1 МΩ, 3,5 пФ, 20 Вдифф.	R&S®RT-ZD02	1333.0821.02
Крышка передней панели	R&S®RTB-Z1	1333.1728.02
Мягкая сумка для переноски	R&S®RTB-Z3	1333.1734.02
Жёсткий кейс для хранения и перевозки	R&S®RTB-Z4	1335.9290.02
Комплект для установки в 19-дюймовую измерительную стойку	R&S®ZZA-RTB2K	1333.1711.02

1 Осциллографы R&S®RTM3000

Полосы пропускания:
100 / 200 / 350 / 500 МГц и 1 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 71702-18

Краткое описание

Серия R&S®RTM3000 расширяет линейку портативных осциллографов. Большой выбор полос пропускания, высококлассная система сбора данных, сопоставимая по характеристикам с моделями высшего класса, возможности анализа сигналов в различных областях, большой сенсорный дисплей с очень простым и удобным интерфейсом пользователя – все эти свойства далеко оставят своих конкурентов позади себя.

Семейство R&S®RTM3000

Модель	Полоса пропускания	Каналы	Частота дискретизации	Память
RTM3002	100 МГц	2	2,5 ГВыборок/с (нормальный режим) или 5 ГВыборок/с (с чередованием)	40 млн. точек/канал или 80 млн. точек/канал (с чередованием) или до 428 млн. точек сегментированной памяти с опцией RTM-K15
RTM-B222	200 МГц			
RTM-B223	350 МГц			
RTM-B225	500 МГц			
RTM-B2210	1 ГГц			
RTM3004	100 МГц	4		
RTM-B242	200 МГц			
RTM-B243	350 МГц			
RTM-B245	500 МГц			
RTM-B2410	1 ГГц			

Основные свойства

- Расширение стандартной полосы пропускания с помощью программных опций;
- Многосегментность применения:
  - Временная область;
  - Частотная область;
  - Логический анализ;
  - Анализ протоколов;
  - Анализ мощности;
- Вертикальное разрешение 10 бит;
- Чувствительность 0,5 мВ/дел.;
- Генератор функций с полосой до 25 МГц;
- 4-битный генератор тестовых последовательностей;
- 3-разрядный вольтметр;
- 6-разрядный частотомер;
- Емкостной сенсорный дисплей диагональю 10,1 дюймов;
- Масса 3,3 кг.

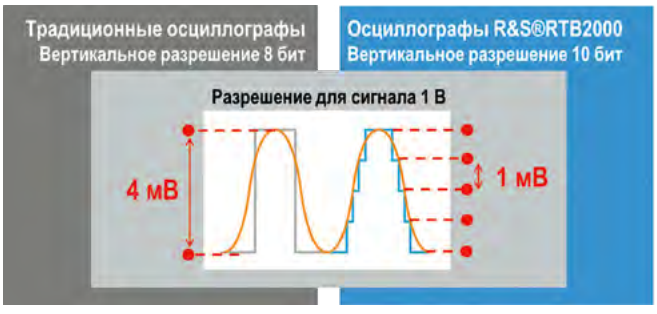
Характерные особенности

Сделать правильный выбор среди большого разнообразия фирм и моделей, в конечном счете, помогает простой и удобный интерфейс пользователя. Работа на большом 10,1-дюймовом сенсорном дисплее невероятно удобна, поскольку она аналогична общению с планшетом или с мобильным телефоном. Можно не только выбирать требуемые параметры, значения и единицы измерения, но и управлять осциллограммами, перемещая их по экрану и изменяя коэффициенты отклонения во вертикали / горизонтали.

При анализе осциллограмм и, особенно, при составлении отчетов, зачастую требуется обратить внимание на определенную область, или сделать метку. В серии R&S®RTM3000 это можно сделать непосредственно на самом дисплее.

Больше подробностей

Новая платформа с 10-битным АЦП позволяет работать с сигналами более чисто и точно при вертикальном разрешении в 4 раза выше, чем у традиционных 8-битных решений. Теперь легко рассматриваются и замеряются детали сигнала, которые ранее было сложно увидеть.



Большая длина записи (глубина памяти) 40 млн. точек на канал (80 млн. точек при чередовании) – дает возможность обнаруживать аномалии и видеть больше деталей в исследуемых сигналах, поскольку она позволяет большее время поддерживать высокую частоту дискретизации.

Сократить время простоя при сборе данных поможет опция RTM-K15 (режим истории и сегментированной памяти). В этом режиме осуществляется деление доступной памяти на более мелкие сегменты, и записывается в них не весь сигнал, а только его часть, подходящая под определенные требования (условия запуска). Пользователь может выбрать не только размер и количество сегментов, но и задать скорость их воспроизведения.

Многосегментность применения

На рабочем месте инженера может находится большое количество разнообразного измерительного оборудования. Правильно и целесообразно организованное рабочее место обеспечивает высокую производительность труда, но, к большому сожалению, всегда наблюдается дефицит свободного пространства, несмотря на то, что современные приборы становятся все более универсальными. Вообще, мечта любого инженера – иметь один прибор на все случаи жизни. В этой связи, роль осциллографов R&S®RTM3000 трудно переоценить, поскольку они предлагают широчайший набор встроенных средств измерений (многие из которых являются стандартными функциями) в самых разных областях применения.

Временная область

Большой набор автоматических измерений и математической обработки значительно упрощает и ускоряет процесс анализа осциллограмм. Все измерения разбиты на определенные группы (амплитуда/время/счет). С помощью информативных пиктограмм выбирается нужный параметр измерения. Для оценки поведения результатов измерения во времени, можно воспользоваться статистической обработкой.

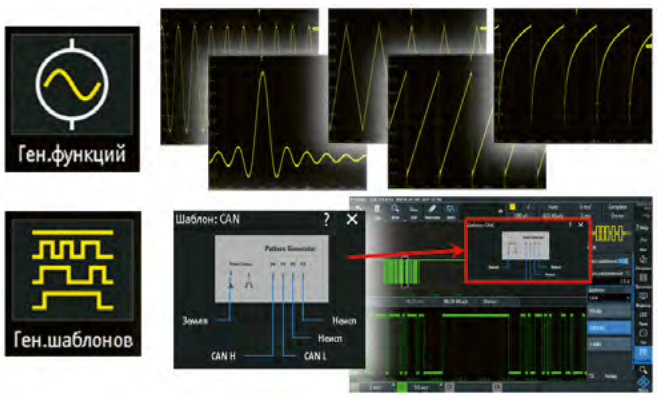
Цифровой вольтметр и частотомер (счетчик)

В дополнение к разнообразным автоматическим измерениям, в осциллографах R&S®RTM3000 можно воспользоваться стандартными функциями вольтметра и частотомера. Несмотря на то, что в данном случае используются аналоговые каналы, на их работу не влияют настройки захвата и последующая обработка полученных значений, поэтому измеренные значения будут независимыми от значений, измеренных с помощью функции автоматических измерений “AUTO MEASURE”. Области отображения можно перемещать по экрану, чтобы они не загораживали собой важную информацию.

Вольтметр имеет разрядность 3 знака. Доступны измерения: DC/ AC+DC RMS/ AC RMS (для различных каналов), а 6-разрядный частотомер одновременно отображает частотные и временные параметры.

Встроенные генератор функций 25 МГц и генератор тестовых последовательностей (опция RTM-B6)

Имея встроенные источники сигналов появляется возможность тестирования испытательных систем без привлечения дополнительного оборудования. Используя встроенный набор сигналов и тестовых последовательностей, с которыми предположительно может (должен) работать объект измерения, можно добавлять к ним смещение, модуляции, шумы, или создавать сигналы самому, наблюдая, как реагирует на них объект измерения.

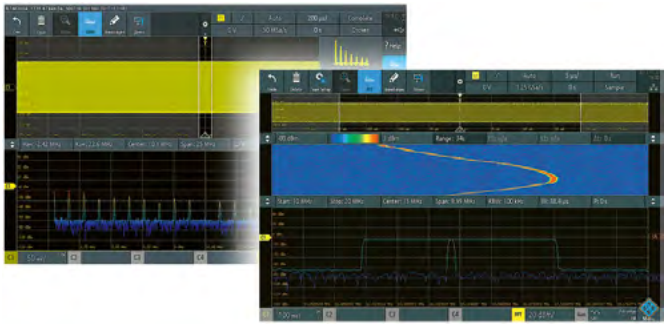


Частотная область

Анализ в частотной области (анализ спектра) помогает в обнаружении особых явлений сигнала, таких как паразитные составляющие (спуры) или искажения. В осциллографах R&S®RTM3000 имеется несколько способов

1

выполнения данной операции. Базовый режим – Режим БПФ – есть даже в моделях младшего класса, и поэтому не удивительно, что он включен в стандартную версию ПО прибора. В режиме БПФ ограничен набор настроек. Дополнительный режим анализа спектра (опция RTM-K37) имеет больше настроек, возможен анализ с одновременным отображением результатов различных статистических оценок. Различные кривые при этом отображаются разными цветами. С помощью маркеров можно дополнительно индицировать пиковые значения. А режим спектрограммы (режим водопада), с использованием различных цветов для каждого уровня мощности, еще более даст информации об исследуемом сигнале.



Логический анализ

Для более глубокой диагностики взаимодействий системного уровня в сложных встроенных системах, осциллографы R&S®RTM3000, кроме обычных аналоговых каналов, могут быть оборудованы дополнительными 16 цифровыми (логическими) каналами (опция RTM-B1), объединенными в два логических пробника с 8 каналами каждый. Благодаря этому можно осуществлять запуск от любых входных каналов, автоматически связывая по времени все аналоговые и цифровые сигналы.

Анализ протоколов

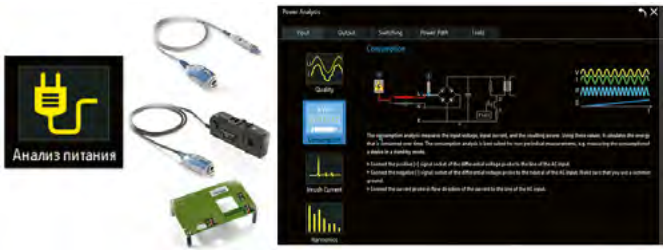
Для осциллографов R&S®RTM3000 имеются универсальные опции, обеспечивающие синхронизацию и декодирование для протоколов последовательных интерфейсов, использующихся для передачи управляющих сообщений между интегральными схемами. Имеется возможность селективного захвата данных и анализа соответствующих событий и данных. Благодаря аппаратной реализации обеспечивается плавная работа и высокая частота обновления даже для длительных выборок. Это дает преимущество, например, при захвате многопакетных сигналов последовательных шин.

Анализ мощности

Опция RTM-K31, в комбинации с соответствующими пробниками напряжения и тока, позволяют быстро измерять и анализировать основные критически важные параметры устройств в области силовой электроники.

- Оценка качества энергоснабжения (пусковой ток, гармоники);
- Анализ потребляемой мощности;
- Анализ пульсаций на выходе устройства;
- Анализ спектра выходной мощности;
- Анализ переходных процессов;
- Анализ переключающих/коммутирующих устройств;
- Анализ модуляций – анализ импульсных сигналов.

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



Пробники и принадлежности

Точность измерения и безопасность пользователя зависят от используемых пробников и принадлежностей. Компания Rohde& Schwarz предлагает широкую линейку пробников для решения любых измерительных задач, в том числе и для шин электропитания, позволяющие обнаруживать даже самые слабые или редко возникающие искажения сигналов. А большой выбор принадлежностей для хранения и транспортировки гарантируют полную защиту и легкость переноски прибора.

Краткие технические характеристики

	R&S® RTM3002	R&S® RTM3004
Система вертикального отклонения		
Входные каналы	2 осциллографических 16 логических (RTM-B1)	4 осциллографических 16 логических (RTM-B1)
Полосы пропускания для аналоговых каналов	100 МГц RTM3002 200 МГц RTM3002-B222 350 МГц RTM3002-B223 500 МГц RTM3002-B225 1 ГГц RTM3002-B2210	100 МГц RTM3004 200 МГц RTM3004-B242 350 МГц RTM3004-B243 500 МГц RTM3004-B245 1 ГГц RTM3004-B2410
Максимальная входная частота для логических каналов	400 МГц	
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	<3,5 нс стандартно <1,75 нс с опцией -B222 <1 нс с опцией -B223 <700 пс с опцией -B225 <350 пс с опцией -B2210	<3,5 нс стандартно <1,75 нс с опцией -B242 <1 нс с опцией -B243 <700 пс с опцией -B245 <350 пс с опцией -B2410
Диапазон значений коэффициента отклонения по вертикали	на 50 Ω: от 0,5 мВ/дел до 1 В/дел на 1 МΩ: от 0,5 мВ/дел до 10 В/дел	
Импеданс	аналоговые каналы: 50 Ω+/-1,5%, 1 МΩ+/-1%, 14 пФ +/-1 пФ логические каналы: 100 кΩ+/-2%, ~4 пФ	
Максимальное входное напряжение	аналоговые каналы: на 50 Ω: 5 В(СК3), макс. 30 В(пик) на 1 МΩ: 300 В (СК3), макс. 400 В (ПИК) логические каналы: +/- 40 В (ПИК)	
Система горизонтального отклонения		
Диапазон временной развертки	от 0,5 нс/дел до 500 с/дел	
Погрешность временной развертки	$2{,}5x10^{-6}$ после калибровки, $3{,}5x10^{-6}$ в течение калибровочного интервала	
Система сбора данных		
Частота дискретизации аналоговые каналы	2,5 ГВыб/с (нормальный режим) 5 ГВыб/с (с чередованием)	
Частота дискретизации логические каналы	2,5 ГВыб/с (2 лог. пробника), 5 ГВыб/с (1 лог. пробник)	
Глубина памяти	40 млн. точек на канал / 80 млн. точек с чередованием до 428 млн. точек сегментированной памяти (RTB-K15)	
Вертикальное разрешение	10 бит (16 бит в режиме high-resolution)	
Скорость обновления	до 64'000 осциллограмм/с	
Система синхронизации		
Источники синхронизации	аналоговые каналы, логические каналы (опционально)	
Режимы запуска	автоматический, ждущий, однократный	
Виды запуска	**Стандартно:** edge, width, video (PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p/1080i/1080p), pattern, runt, rise/fall time, timeout, line **Опционально:** serial bus: I2C, SSPI, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN/LIN, audio (I2S, LJ, RJ, TDM), MIL-STD-1553, ARINC 429	
Анализ осциллограмм		
Автоматические измерения	до 31 измерений, разбитых по категориям амплитуда/ время/ частота/ мощность/статистика	
Курсорные измерения	Вертикальные, горизонтальные, V-marker	
Математика	17 базовых фунций, БПФ	
Тестирование по маске	Тестирование по критерию годен/не годен;	
Дополнительные возможности		
(опция RTM-B6) Генератор сигналов произвольной формы и 4-бит Генератор тестовых последовательностей	Разрешение 14 бит, дискретизация 250 млн.выборок/с Синус: 0.1 Гц – 25 МГц Импульс/прямоугольный: 0.1 Гц – 10 МГц пилообразный/треугольный/sinc/exp: 0.1 Гц – 1 МГц Шум: макс. полоса 25 МГц Произвольная форма: макс. 10 млн. выб./с, 32 тыс. точек Типы модуляции: AM, FM, ASK, FSK 4 битные тестовые последовательности I2C, SPI, UART, CAN/LIN	
Цифровой вольтметр (DVM)	Источник: аналоговые каналы; Разрешение: 3 разряда; Измерение напряжения: DC, AC+DCскз и ACскз	
Частотомер	Измерения: частота, период, Разрешение: 6 разрядов;	
Дисплей		
Тип	Емкостной цветной сенсорный, диагональ 10.1 дюймов	
Разрешение	1280x800 пикселей (WXGA)	
Общие характеристики		
Интерфейсы	USB host, USB device, LAN	
Габаритные размеры	(Ш×В×Г), мм 390×220×152	
Масса	3,3 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Цифровой осциллограф: 2 канала, полоса 100 МГц	R&S®RTM3002	1335.8794.02
Цифровой осциллограф: 4 канала, полоса 100 МГц	R&S®RTM3004	1335.8794.04
Принадлежности в комплекте		
Пассивные пробник напряжения 500 МГц для каждого канала, шнур питания		
Опции и дополнительные принадлежности		
Расширение полосы R&S®RTM3002 до 200 МГц	R&S®RTM-B222	1335.9003.02
Расширение полосы R&S®RTM3002 до 350 МГц	R&S®RTM-B223	1335.9010.02
Расширение полосы R&S®RTM3002 до 500 МГц	R&S®RTM-B225	1335.9026.02
Расширение полосы R&S®RTM3002 до 1 ГГц	R&S®RTM-B2210	1335.9032.02
Расширение полосы R&S®RTM3004 до 200 МГц	R&S®RTM-B242	1335.9049.02
Расширение полосы R&S®RTM3004 до 350 МГц	R&S®RTM-B243	1335.9055.02
Расширение полосы R&S®RTM3004 до 500 МГц	R&S®RTM-B245	1335.9061.02
Расширение полосы R&S®RTM3004 до 1 ГГц	R&S®RTM-B2410	1335.9078.02
Смешанные сигналы (MSO), 400 МГц	R&S®RTM-B1	1335.8988.02
Генератор сигналов произвольной формы и тестовых последовательностей	R&S®RTM-B6	1335.8994.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных		
I2C, SPI	R&S®RTM-K1	1335.8807.02
UART/RS-232/-422/-485	R&S®RTM-K2	1335.8813.02
CAN/LIN	R&S®RTM-K3	1335.8820.02
Audio (I2S, LJ, RJ, TDM)	R&S®RTM-K5	1335.8842.02
MIL-STD-1553	R&S®RTM-K6	1335.8859.02
ARINC 429	R&S®RTM-K7	1335.8865.02
Режим истории и сегментированная память	R&S®RTM-K15	1335.8907.02
Анализ спектра и спектрограмма	R&S®RTM-K37	1335.8913.02
Анализ мощности	R&S®RTM-K31	1335.8920.02
Построение диаграммы Боде	R&S®RTM-K36	1335.9178.02
Комплект приложений, состоящий из опций: R&S®RTM-K1,K2,K3,K6,K7,K15,K18,K31,B6	R&S®RTM-PK1	1335.8942.02
Пассивный пробник 500 МГц, 10:1, 10 МΩ, 10 пФ, 300 Вскз, 5 мм	R&S®RT-ZP05S	1333.2401.02
Пассивный пробник 500 МГц, 10:1, 10 МΩ, 9,5 пФ, 400 Вскз, 2,5 мм	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
Пассивный пробник 38 МГц, 1:1, 1 МΩ, 39 пФ, 55 В	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02
Высоковольтный пассивный пробник 250 МГц, 100:1, 100 МΩ, 6,5 пФ, 850 В	R&S®RT-ZH03	1333.0873.02
Высоковольтный пассивный пробник 400 МГц, 100:1, 50 МΩ, 7,5 пФ, 1000 В	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
Высоковольтный пассивный пробник 400 МГц, 1000:1, 50 МΩ, 7,5 пФ, 1000 В	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
Токовый пробник: 20 кГц, AC/DC, 10 A/ 1000 A	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
Токовый пробник: 100 кГц, AC/DC, 30 A	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
Токовый пробник: 10 МГц, AC/DC, 150 A, BNC/R&S	R&S®RT-ZC10/B	1409.xxxx.xx
Токовый пробник: 50 МГц, AC/DC, 30 A, инт.R&S	R&S®RT-ZC15B	1409.8227.02
Токовый пробник: 100 МГц, AC/DC, 30 A, BNC/R&S	R&S®RT-ZC20/B	1409.xxxx/xx
Токовый пробник: 120 МГц, AC/DC, 5 A	R&S®RT-ZC30	1409.7772.02
Источник питания для токовых пробников с инт. BNC	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Активный широкополосный несимметричный: 1 ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,9 пФ, 8 В, инт. BNC/R&S	RT-ZS10L/E	xxxx
Активный широкополосный несимметричный: 1,5 ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,8 пФ, 8 В, инт. R&S, микро кнопка	RT-ZS20	1410.3502.02
Активный широкополосный дифференциальный: 1 ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,6 пФ, 5 В, инт. R&S, микро кнопка	RT-ZD10	1410.4715.02
Активный широкополосный дифференциальный: 1,5ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,6 пФ, 5 В, инт. R&S, микро кнопка	RT-ZD20	1410.4409.02
Активный дифференциальный пробник: 25 МГц, 10:1/ 100:1, 4 МΩ, 2,5 пФ, 700 Вскз CAT III	R&S®RT-ZD002	1337.9800.02
Активный дифференциальный пробник: 25 МГц, 20:1/ 200:1, 4 МΩ, 2,5 пФ, 1400 Вскз CAT III	R&S®RT-ZD003	1337.9700.02
Активный дифференциальный пробник: 100 МГц, 1000:1/ 100:1, 8 МΩ, 3,5 пФ, 1000 Вскз	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
Активный дифференциальный пробник: 200 МГц, 10:1, 1 МΩ, 3,5 пФ, 20 Вдифф.	R&S®RT-ZD02	1333.0821.02
Активный дифференциальный пробник: 800 МГц, 10:1, 200 кΩ, 3,5 пФ, 15 Вдифф.	R&S®RT-ZD08	1333.0838.02
Крышка передней панели	R&S®RTB-Z1	1333.1728.02
Мягкая сумка для переноски	R&S®RTB-Z3	1333.1734.02
Жёсткий кейс для хранения и перевозки	R&S®RTB-Z4	1335.9290.02
Комплект для установки в 19-дюймовую измерительную стойку	R&S®ZZA-RTB2K	1333.1728.02

1 Осциллографы R&S®RTA4000

Полосы пропускания:
200 / 350 / 500 МГц и 1 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 71702-18

Краткое описание

Осциллографы серии R&S®RTA4000 обеспечивают максимальную достоверность воспроизведения сигналов, беспрецедентную глубину памяти для приборов своего класса и широкие возможности анализа сигналов в самых разных направлениях. Это позволит получить значительно более глубокую и подробную информацию о поведении тестируемых устройств чем это было возможно до сих пор.

Семейство R&S®RTA4000

Модель	Полоса пропускания	Каналы	Частота дискретизации	Память
RTA4004	200 МГц	4	2,5 ГВыборок/с (нормальный режим) или 5 ГВыборок/с (с чередованием)	100 млн. точек/канал или 200 млн. точек/канал (с чередованием) !!! и до 1 млрд. точек сегментированной памяти
RTA-B243	350 МГц			
RTA-B245	500 МГц			
RTA-B2410	1 ГГц			

Основные свойства

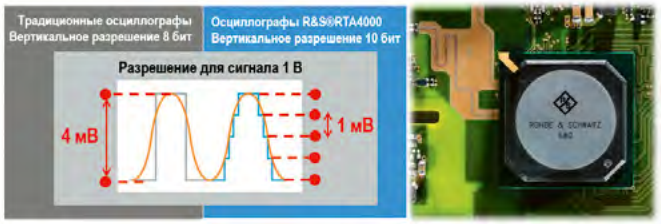
- Непревзойденная целостность сигнала:
  - 10 бит АЦП;
  - Уровень собственных шумов менее 1%;
  - Чувствительность 0,5 мВ/дел.;
- Многосегментность применения:
  - Временная область;
  - Частотная область;
  - Логический анализ;
  - Анализ протоколов;
  - Анализ мощности;
- Генератор функций с полосой до 25 МГц;
- 4-битный генератор тестовых последовательностей;
- 3-разрядный вольтметр;
- 7-разрядный частотомер;
- Емкостной сенсорный дисплей с диагональю 10,1 дюймов;
- Компактные размеры: глубина всего 152 мм, масса 3,3 кг.

Характерные особенности

Чтобы не сомневаться в результатах измерений необходима максимальная достоверность воспроизведения сигналов, для этого осциллограф должен обладать: хорошим разрешением, хорошей чувствительностью и низким уровнем собственных шумов. Осциллографы серии R&S®RTA4000 в полной мере соответствуют этим требованиям.

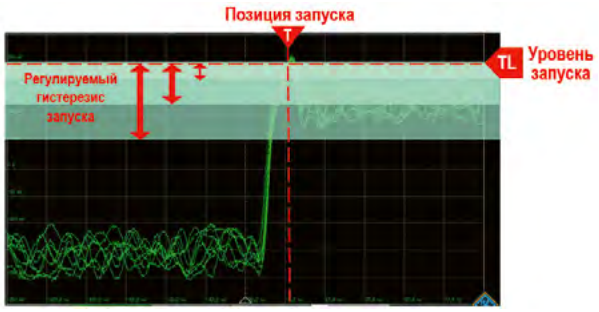
10-битное разрешение по вертикали

Новый 10-разрядный АЦП обеспечивает четырехкратное улучшение разрешения по сравнению с обычными 8-битными решениями, и позволяет получать более четкие осциллограммы с большим количеством деталей сигнала, которые в противном случае были бы пропущены.



Выдающаяся чувствительность вплоть до 500 мкВ/дел.

В обычных осциллографах такой уровень чувствительности достигается лишь за счет применения программного увеличения или ограничения полосы пропускания. Уникальные чувствительность серии R&S®RTA4000 позволяет безошибочно выделять даже самые слабые сигналы и осуществлять запуск по мельчайшим подробностям сигнала. Для оптимизации чувствительности запуска (например, при работе с зашумленными сигналами) предусмотрена возможность трех уровневой регулировки диапазона гистерезиса.



Высокая точность измерений

Низкий уровень собственного шума (например, 50 мкВ при чувствительности 500 мкВ/дел.) благодаря малошумящим входным каскадам, позволяет получить дополнительную информацию о сигнале, что приводит к более высокой точности измерений.

Большой объем памяти

Осциллографы R&S®RTA4000 обладают беспрецедентным для своего класса объемом памяти, который можно встретить только в моделях Hi-End класса. Большой объем памяти

позволяет захватывать длинные фрагменты сигнала, сохраняя при этом высокую частоту дискретизации, и затем, растягивать интересующие участки сигнала, раскрывая детали, скрытые в сигналах сложной формы, для детального изучения мельчайших подробностей. Это позволяет тратить меньше времени на поиск событий, увеличивая время для их анализа.

Еще больше оптимизировать сбор данных поможет сегментированная память. В данном режиме осуществляется выборочное сохранение важных участков сигналов, пропуская несущественные фрагменты, когда сигнал отсутствует или не меняется, например, при анализе пачек радиолокационных импульсов, следующих с большой скважностью, или пакетных сигналов последовательных шин. В моделях R&S®RTA4000 можно настроить до 87'380 сегментов, а общий объем памяти может достигать 1 млрд. точек.

Многосегментность применения

R&S®RTA4000 – это не просто осциллограф, это целый многофункциональный комплекс, удовлетворяющий всем основным правилам защиты инвестиций: минимум вложений – максимум возможностей. Благодаря широкому набору средств измерений, отладка электронных систем всех видов становится простой и эффективной. Нужный режим работы выбирается с помощью информативных пиктограмм.

Временная область

Большой набор «быстрых»/автоматических/курсорных измерений и математических функций обработки – значительно ускоряет процесс анализа осциллограмм. Даже такой режим, как тестирование по маске, имеет свою панель инструментов, кардинально упрощая процесс создания маски нужной формы.

Цифровой вольтметр и частотомер (счетчик)

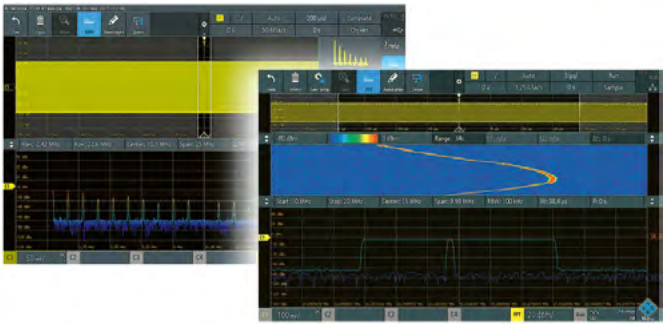
Всегда приятно иметь дополнительные инструменты контроля, даже для функций измерений "AUTO MEASURE". Встроенный 3-рарядный вольтметр и 7-разрядный частотомер, несмотря на то, что они используют аналоговые каналы, на их работу не влияют настройки захвата и последующая обработка полученных значений. Области отображения можно перемещать по экрану, чтобы они не загораживали собой важную информацию.

Встроенный генератор функций 25 МГц и генератор тестовых последовательностей (опция RTA-B6)

Данные возможности исключают необходимость закупки дополнительного оборудования. Целый набор стандартных сигналов и тестовых последовательностей позволит наблюдать, как реагирует на них объект измерения. Опция будет полезна для целей обучения и при реализации опытных образцов продукции.

Частотная область

Анализ в частотной области (анализ спектра) помогает в обнаружении особых явлений сигнала, таких как паразитные составляющие (спуры) или искажения. Расширить стандартные возможности БПФ-анализа поможет функциональность полноценного анализатора спектра (опция RTA-K37). А режим спектрограммы (режим водопада), с использованием различных цветов для каждого уровня мощности, еще более даст информации об исследуемом сигнале.



1

Логический анализ

Зачастую, реальные причины неправильной работы логических схем связаны с аналоговой природой цифрового сигнала. Опция RTA-B1 добавит в осциллограф функцию логического анализатора с 16 дополнительными цифровыми каналами. На одном экране можно увидеть, как характеристики аналоговой схемы, так и цифровые сигналы, которые отображаются в режиме анализа временных диаграмм на логических каналах. Цифровые и аналоговые сигналы синхронизированы во времени, что позволяет легко связать причину и следствие в сложных ситуациях при отладке схем.

Анализ протоколов

При наличии опций RTA-K1-K7 осциллографы позволят выполнять запуск по сигналам последовательных шин наиболее популярных в промышленности стандартов. Теперь не нужно тратить свое время на сортировку сообщений между интегральными схемами, чтобы найти интересующий кадр. После установки запуска по условиям последовательной шины осциллограф будет сам выполнять работу по анализу данных.

Анализ мощности

Опция RTA-K31, в комбинации с соответствующими пробниками напряжения и тока, позволяют быстро измерять и анализировать основные критически важные параметры устройств в области силовой электроники.

- Оценка качества энергоснабжения (пусковой ток, гармоники);
- Анализ потребляемой мощности;
- Анализ пульсаций на выходе устройства;
- Анализ спектра выходной мощности;
- Анализ переходных процессов;
- Анализ переключающих/коммутирующих устройств;
- Анализ модуляций – анализ импульсных сигналов.

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

Простой и удобный пользовательский интерфейс

Работа на осциллографах серии R&S®RTA4000 доставляет истинное наслаждение. Великолепный сенсорный экран обеспечивает исключительное удобство эксплуатации. Цветная маркировка соответствует отображению сигнала на экране. Такое четкое соответствие обеспечивает ритмичную работу, даже при выполнении сложных контрольно-измерительных задач. Кнопки «Вперед» и «Назад» позволяют быстро перемещаться по диалоговым окнам или осуществлять возврат к предыдущим действиям.

Непосредственно на самом дисплее можно сделать цветную метку или надпись, что бывает полезным при составлении отчетов, или при проведении обучения неопытных сотрудников.

Пробники и принадлежности

Пробники играют весьма важную роль в осциллографических измерениях, поскольку они являются первым звеном измерительного тракта. Точные измерения начинаются с наконечника пробника. Передавая измеряемый сигнал на осциллограф, они оказывают огромное влияние на качество измерений. Очень важно, чтобы пробник оказывал минимальное влияние на исследуемую схему и обеспечивал адекватную достоверность сигнала для выполняемых измерений. Вот почему компания Rohde& Schwarz предлагает исчерпывающий ассортимент пробников, чтобы пользователь мог выбрать правильный пробник для определенной задачи.

Краткие технические характеристики

	R&S® RTA4004	
Система вертикального отклонения		
Входные каналы	4 осциллографических 16 логических (RTA-B1)	
Полосы пропускания для аналоговых каналов	RTA4004 RTA4004-B243 RTA4004-B245 RTA4004-B2410	200 МГц 350 МГц 500 МГц 1 ГГц
Максимальная входная частота для логических каналов	400 МГц	
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	RTA4004 RTA4004-B243 RTA4004-B245 RTA4004-B2410	<1,75 нс <1 нс <700 пс <350 пс
Диапазон значений коэффициента отклонения по вертикали	на 50 Ω: от 0,5 мВ/дел до 1 В/дел на 1 МΩ: от 0,5 мВ/дел до 10 В/дел	
Погрешность установки коэффициента отклонения	+/-1,5% при Ko <5 мВ/дел. +/-1% при Ko ≥ 5 мВ/дел.	
Импеданс	аналоговые каналы: 50 Ω+/-1,5%, 1 МΩ+/-1%, 14 пФ +/-1 пФ логические каналы: 100 кΩ+/-2%, ~4 пФ	
Максимальное входное напряжение	аналоговые каналы: на 50 Ω: 5 $В_{(СКЗ)}$, макс. 30 В(пик) на 1 МΩ: 300 $В_{(СКЗ)}$, макс. 400 В (ПИК) логические каналы: +/- 40 В (ПИК)	
Система горизонтального отклонения		
Диапазон временной развертки	от 0,5 нс/дел до 500 с/дел	
Погрешность временной развертки	+/-0,5x10^{-6} после калибровки, +/-1x10^{-6} в течение калибровочного интервала	
Система сбора данных		
Частота дискретизации аналоговые каналы	2,5 ГВыб/с (нормальный режим) 5 ГВыб/с (с чередованием)	
Частота дискретизации логические каналы	2,5 ГВыб/с (2 лог. пробника), 5 ГВыб/с (1 лог. пробник)	
Глубина памяти	100 млн. точек на канал / 200 млн. точек с чередованием до 1 млрд. точек сегментированной памяти	
Вертикальное разрешение	10 бит (16 бит в режиме high-resolution)	
Скорость обновления	до 64'000 осциллограмм/с	
Система синхронизации		
Режимы запуска	автоматический, ждущий, однократный	
Виды запуска	**Стандартно:** edge, width, video (PAL, NTSC, SECAM, PAL-M, SDTV 576i, HDTV 720p/1080i/1080p), pattern, runt, rise/fall time, timeout, line **Опционально:** serial bus: I2C, SSPI, SPI, UART/RS-232/RS-422/RS-485, CAN/LIN, audio (I2S, LJ, RJ, TDM), MIL-STD-1553, ARINC 429	
Анализ осциллограмм		
Автоматические измерения	более 30 измерений, разбитых по категориям амплитуда/ время/ частота/ мощность/статистика	
Математика	21 базовых фунций, БПФ	
Тестирование по маске	Тестирование по критерию годен/не годен;	
Дополнительные возможности		
(опция RTA-B6) Генератор сигналов произвольной формы и 4-бит Генератор тестовых последовательностей	Разрешение 14 бит, дискретизация 250 млн.выборок/с Синус: 0.1 Гц – 25 МГц Импульс/прямоугольный: 0.1 Гц – 10 МГц пилообразный/треугольный/sinc/exp: 0.1 Гц – 1 МГц Шум: макс. полоса 25 МГц Произвольная форма: макс. 10 млн. выб./с, 32 тыс. точек Типы модуляции: AM, FM, ASK, FSK 4 битные тестовые последовательности I2C, SPI, UART, CAN/LIN	
Цифровой вольтметр (DVM)	Источник: аналоговые каналы; Разрешение: 3 разряда; Измерение напряжения: DC, AC+DCскз и ACскз	
Частотомер	Измерения: частота, период, Разрешение: 7 разрядов;	
Дисплей		
Тип	Емкостной цветной сенсорный, диагональ 10.1 дюймов	
Разрешение	1280x800 пикселей (WXGA)	
Общие характеристики		
Интерфейсы	USB host, USB device, LAN	
Габаритные размеры	(Ш×В×Г), мм 390×220×152	
Масса	3,3 кг (без опций)	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Цифровой осциллограф: 4 канала, полоса 200 МГц	R&S®RTA4004	1335.7700.04
Принадлежности в комплекте		
Пассивные пробник напряжения 500 МГц для каждого канала, шнур питания		
Опции и дополнительные принадлежности		
Расширение полосы R&S®RTA4004 до 350 МГц	R&S®RTA-B243	1335.7846.02
Расширение полосы R&S®RTA4004 до 500 МГц	R&S®RTA-B245	1335.7852.02
Расширение полосы R&S®RTMA4004 до 1 ГГц	R&S®RTA-B2410	1335.7869.02
Смешанные сигналы (MSO), 400 МГц	R&S®RTA-B1	1335.7823.02
Генератор сигналов произвольной формы и тестовых последовательностей	R&S®RTA-B6	1335.7830.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных		
I2C, SPI	R&S®RTA-K1	1335.7681.02
UART/RS-232/-422/-485	R&S®RTA-K2	1335.7698.02
CAN/LIN	R&S®RTA-K3	1335.7717.02
Audio (I2S, LJ, RJ, TDM)	R&S®RTA-K5	1335.7723.02
MIL-STD-1553	R&S®RTA-K6	1335.7730.02
ARINC 429	R&S®RTA-K7	1335.7746.02
Анализ спектра и спектрограмма	R&S®RTA-K37	1335.7752.02
Анализ мощности	R&S®RTA-K31	1335.7769.02
Построение диаграммы Боде	R&S®RTA-K36	1335.7975.02
Комплект приложений, состоящий из опций: R&S®RTA-K1,K2,K3,K6,K7,K18,K31,B6	R&S®RTA-PK1	1335.7775.02
Пассивный пробник 500 МГц, 10:1, 10 МΩ, 10 пФ, 300 Вскз, 5 мм	R&S®RT-ZP05S	1333.2401.02
Пассивный пробник 500 МГц, 10:1, 10 МΩ, 9,5 пФ, 400 Вскз, 2,5 мм	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
Пассивный пробник 38 МГц, 1:1, 1 МΩ, 39 пФ, 55 В	R&S®RT-ZP1X	1333.1370.02
Высоковольтный пассивный пробник 250 МГц, 100:1, 100 МΩ, 6,5 пФ, 850 В	R&S®RT-ZH03	1333.0873.02
Высоковольтный пассивный пробник 400 МГц, 100:1, 50 МΩ, 7,5 пФ, 1000 В	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
Высоковольтный пассивный пробник 400 МГц, 1000:1, 50 МΩ, 7,5 пФ, 1000 В	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
Токовый пробник: 20 кГц, AC/DC, 200 ADC/ 2000 ADC	R&S®RT-ZC02	1333.0850.02
Токовый пробник: 100 кГц, AC/DC, 30 ADC, 20 AAC,	R&S®RT-ZC03	1333.0844.02
Токовый пробник: 10 МГц, AC/DC, 150 A, BNC/R&S	R&S®RT-ZC10/B	1409.xxxx.xx
Токовый пробник: 50 МГц, AC/DC, 30 A, инт.R&S	R&S®RT-ZC15B	1409.8227.02
Токовый пробник: 100 МГц, AC/DC, 30 A, BNC/R&S	R&S®RT-ZC20/B	1409.xxxx/xx
Токовый пробник: 120 МГц, AC/DC, 5 A, инт. BNC	R&S®RT-ZC30	1409.7772.02
Источник питания для токовых пробников с инт. BNC	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Активный широкополосный несимметричный: 1 ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,9 пФ, 8 В, инт. R&S, микро кнопка	RT-ZS10	1410.4080.02
Активный широкополосный несимметричный: 1 ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,9 пФ, 8 В, инт. BNC/R&S	RT-ZS10L/E	xxxx
Активный широкополосный несимметричный: 1,5 ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,8 пФ, 8 В, инт. R&S, микро кнопка	RT-ZS20	1410.3502.02
Активный широкополосный дифференциальный: 1 ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,6 пФ, 5 В, инт. R&S, микро кнопка	RT-ZD10	1410.4715.02
Активный широкополосный дифференциальный: 1,5ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,6 пФ, 5 В, инт. R&S, микро кнопка	RT-ZD20	1410.4409.02
Активный дифференциальный пробник: 25 МГц, 10:1/ 100:1, 8 МΩ, 2,75 пФ, +/-700 BDC , 1000 ВСК3 CAT III	R&S®RT-ZD002	1337.9700.02
Активный дифференциальный пробник: 25 МГц, 20:1/ 200:1, 8 МΩ, 2,75 пФ, +/-1400 BDC,1000 ВСК3 CAT III	R&S®RT-ZD003	1337.9800.02
Активный дифференциальный пробник: 100 МГц, 100:1/ 1000:1, 8 МΩ, 3,5 пФ, 1000 Вскз CAT III	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
Активный дифференциальный пробник: 200 МГц, 10:1, 1 МΩ, 3,5 пФ, +/-20 BDC, , +/-60 BAC,	R&S®RT-ZD02	1333.0821.02
Активный дифференциальный пробник: 800 МГц, 10:1, 200 кΩ, 1 пФ, +/-15 BDC, , +/-40 BAC,	R&S®RT-ZD08	1333.0838.02
Пробник шин питания: 2 ГГц,1:1, 50 кΩ, +/-0,85	R&S®RT-ZPR20	1800.5006.02
Крышка передней панели	R&S®RTB-Z1	1333.1728.02
Мягкая сумка для переноски	R&S®RTB-Z3	1333.1734.02
Жёсткий кейс для хранения и перевозки	R&S®RTB-Z4	1335.9290.02
Комплект для установки в 19-дюймовую измерительную стойку	R&S®ZZA-RTB2K	1333.1728.02

1 Осциллографы R&S®RTE1000

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

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

Краткое описание

Пользователи, перед которыми встает необходимость быстрого решения комплексных задач, смогут в полной мере оценить преимущества осциллографов серии R&S®RTE1000. Высокая частота дискретизации, чувствительность и скорость сбора данных, в сочетании с широчайшим набором инструментов для измерения и анализа, предоставляют возможность оперативного получения результатов, а удобный интерфейс пользователя с сенсорным экраном высокого разрешения, обеспечит удобство эксплуатации.

Семейство R&S®RTE1000

Модель	Полоса пропускания	Каналы	Частота дискретизации	Память
R&S®RTE1022	200 МГц	2	5 ГВыборок/с на каждом канале	50 млн. точек
R&S®RTE1024		4		
R&S®RTE1032	350 МГц	2		
R&S®RTE1034		4		
R&S®RTE1052	500 МГц	2		
R&S®RTE1054		4		
R&S®RTE1102	1 ГГц	2		
R&S®RTE1104		4		
R&S®RTE1152	1,5 ГГц	2		
R&S®RTE1154		4		
R&S®RTE1202	2 ГГц	2		
R&S®RTE1204		4		

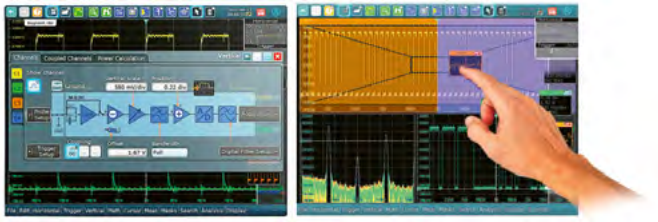
Основные свойства

- **Прецизионная цифровая система запуска.**
- **Высокая чувствительность 500 мкВ/дел. и повышенное разрешение по вертикали до 16 бит.**
- **Скорость сбора данных более 1 млн. осциллограмм/с.**
- **Цифровая фильтрация с целью удаления ВЧ-составляющих как захваченных сигналов, так и сигналов запуска.**
- **Различные режимы сбора данных (возможность повышения или понижения разрешающей способности) включая возможность ультрасегментации.**
- **Многосегментность применения:**
  - Временная область;
  - Частотная область;
  - Логический анализ;
  - Анализ протоколов;
  - Анализ мощности;
- **Генератор сигналов произвольной формы до 100 МГц;**

Характерные особенности

Удобство эксплуатации

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



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

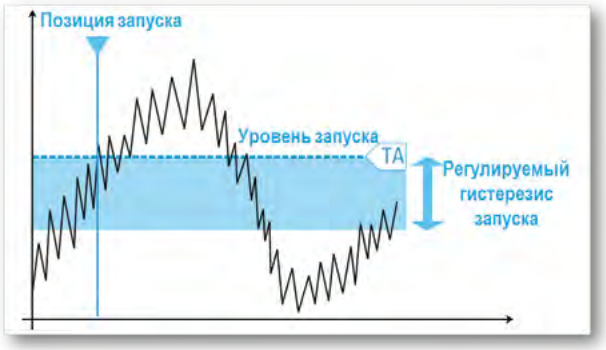
Прецизионная цифровая система запуска.

В настоящее время у большинства современных цифровых осциллографов система запуска, которая ответственна за качество отображения и анализа измеряемого сигнала все еще является отдельной аналоговой цепью. Шумы, а также вносимые линейные и нелинейные искажения в двух разных трактах, приводят к случайным и систематическим погрешностям, что проявляется в виде сдвигов положения запуска (джиттер запуска) на экране осциллографа. В осциллографах серии R&S®RTE применяется цифровая система, состоящая из одного общего тракта. Работая с отсчетами АЦП напрямую, используя точные алгоритмы обработки, обеспечивается постоянная синхронизация для собранных данных и данных запуска,

что приводит к получению более точных результатов измерений. Результатом использования цифровой системы запуска является очень малый джиттер запуска.

Оптимизированная чувствительность

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

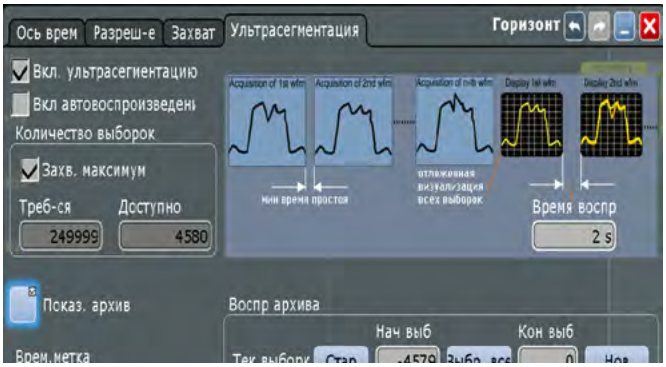


Сигналы запуска могут быть также подвергнуты дополнительной фильтрации с целью удаления ВЧ-составляющих, что предотвратит возможность запуска по причине нежелательных выбросов.

Различные режимы сбора данных

Параметры сбора данных управляют формированием осциллограммы. Помимо параметра объема записи, точность записи сигнала определяется частотой дискретизации осциллографа, которая, в серии R&S®RTE, может отличаться в ту или иную сторону от постоянной частоты дискретизации АЦП, поскольку учитываются не только сами отсчеты АЦП, но и дополнительные точки осциллограммы, полученные различными математическими методами.

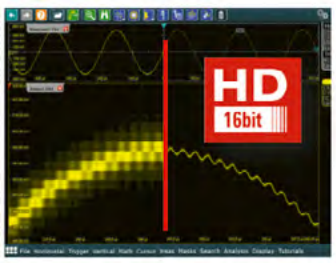
В осциллографах большая часть времени уходит на обработку и отображение данных – это время простоя, которое ведет к появлению пробелов в записанном сигнале, когда упускаются кратковременные и редкие события. Для исключения данного момента можно воспользоваться режимом “Ultra Segmentation”, при котором происходит очень быстрый захват нескольких выборок и время простоя между циклами сбора данных практически отсутствует. Обработка и отображение данных происходит после захвата всей серии выборок. Можно задавать не только количество выборок, но и в дальнейшем, при просмотре записанных данных, даже устанавливать скорость воспроизведения записанных осциллограмм

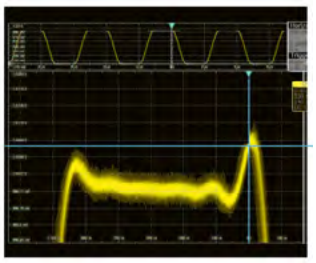


Повышенное разрешение

Осциллографы R&S®RTEпозволяют переключиться в режим высокой четкости, повышая вертикальное разрешение до 16 бит, что позволяет добиться многократного снижения уровня шумов, увеличивая отношение сигнал-шум и улучшая разрешение (до 256 раз) по сравнению с обычными осциллографами, имеющими разрешение 8 бит. Это достигается благодаря пропусканию сигнала на выходе АЦП через цифровой НЧ-фильтр. При необходимости пользователи могут настраивать полосу пропускания фильтра в диапазоне от 10 кГц до 500 МГц в соответствии с характеристиками подаваемого сигнала. Чем меньше полоса пропускания фильтра, тем выше разрешение и лучше подавление шума.

Полоса фильтра	Разрешение
неактивно	8 бит
500 МГц	10 бит
300 МГц	11 бит
200 МГц	12 бит
100 МГц	13 бит
50 МГц	14 бит
от 10 кГц до 30 МГц	16 бит





Повышение разрешения приводит к увеличению четкости отображаемой осциллограммы: становятся видны такие подробности сигнала, которые в противном случае были бы замаскированы шумом. А с чувствительностью 500 мкВ/дел становится возможным запуск по самым незначительным выбросам сигнала.

1

Множество инструментов для получения результатов

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

- **Временная область;**
- **Частотная область;**
- **Логический анализ;**
- **Анализ протоколов;**
- **Анализ мощности.**

Временная область

Широчайший набор быстрых/автоматических/курсорных измерений (до 77 различных типов) и математических функций обработки – значительно ускоряет процесс анализа осциллограмм. Измерения могут быть запущены с помощью пиктограмм на панели инструментов (в верней части экрана) или с использованием клавиши “MEAS” (измерение).

Встроенный генератор функций

Опция RTE-B6 включает в себя 2-канальный генератор сигналов произвольной формы с полосой 100 МГц и 8-битный генератор тестовых последовательностей. Данные возможности исключают необходимость закупки дополнительного оборудования. Целый набор стандартных сигналов, видов модуляции и тестовых последовательностей позволит наблюдать, как реагирует на них объект измерения.

Частотная область

Данный тип измерений требует использования расчетной БПФ-осциллограммы в качестве источника измерения. Настройка параметров аналогична настройкам обычного анализатора спектра. На основе спектра сигнала могут быть проведены различные измерения, например – канальная мощность, занимаемая полоса, и т.д. Опция RTE-K18 еще больше расширяет возможности анализа, добавляя режим спектрограммы (режим водопада). Функция будет полезна при наблюдении прерывистых во времени сигналов.

Логический анализ

Любой осциллограф может быть оснащен опцией анализа смешанных сигналов RTE-B1. Опция поддерживает 16 цифровых каналов, отображаемых в режиме временных диаграмм.

Анализ протоколов

Целый набор опций RTE-K1 …-K76 помогут пользователю в отладке множества протоколов как для коммерчески доступных последовательных шин, так и в последовательных шинах собственной разработки, которые часто применяются в промышленности, авиакосмической и оборонной отраслях. Приложения предлагают не только уникальный взгляд на данные, передаваемые по шине, но также, позволяют понять, как работает шина в целом, позволяя проводить одновременный анализ физического и логического уровня сигнала на одном экране.

Анализ мощности

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

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

Дополнительные возможности

Набор пробников ближнего поля R&S®HZ-15, с частотным диапазоном от 30 МГц до 3 ГГц, позволит быстро обнаружить и проанализировать возникающие электромагнитные помехи (ЭМП). Для работы в условиях повышенной секретности, когда остро стоит вопрос защиты информации, прекрасным решением данной проблемы послужит съемный жесткий диск (RTE-B18). Для сохранности всего комплекса измерительного оборудования от механических повреждений, при хранении или транспортировке, компания Rohde&Schwarz предлагает целый ряд аксессуаров

Краткие технические характеристики

	R&S® RTE1000	
Система вертикального отклонения		
Входные каналы	RTE1022, RTE1032, RTE1052, RTE1102, RTE1152, RTE1202	2 осциллографических 16 логических (RTE-B1)
	RTE1024, RTE1034, RTE1054, RTE1104, RTE1154, RTE1204	4 осциллографических 16 логических (RTE-B1)
Полосы пропускания Для аналоговых каналов	RTE1022, RTE1024	200 МГц
	RTE1032, RTE1034	350 МГц
	RTE1052, RTE1054	500 МГц
	RTE1102, RTE1104	1 ГГц
	RTE1152, RTE1154	1,5 ГГц
	RTE1202, RTE1204	2 ГГц
Для логических каналов	400 МГц	
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	RTE1022, RTE1024	<1,75 нс
	RTE1032, RTE1034	<1 нс
	RTE1052, RTE1054	<700 пс
	RTE1102, RTE1104	<350 пс
	RTE1152, RTE1154	<233 пс
	RTE1202, RTE1204	<175 пс
Коэффициент отклонения по вертикали	на 50 Ω: от 0,5 мВ/дел до 1 В/дел на 1 МΩ: от 0,5 мВ/дел до 10 В/дел	
Импеданс	аналоговые каналы: 50 Ω+/-1,5%, 1 МΩ+/-1%, 17 пФ +/-1 пФ логические каналы: 100 кΩ+/-2%, ~4 пФ	
Максимальное входное напряжение	аналоговые каналы: на 50 Ω: 5 В(СКЗ) на 1 МΩ: 150 В (СКЗ), макс. 200 В (ПИК) логические каналы: +/- 40 В (ПИК)	
Система горизонтального отклонения		
Диапазон временной развертки	от 0,5 пс/дел до 5000 с/дел	
Погрешность временной развертки	+/- $2 \cdot 10^{-6}$ после калибровки,	
	+/- $4 \cdot 10^{-6}$ в течение калибровочного интервала	
Система сбора данных		
Частота дискретизации	Макс. 5 ГВыб/с на каждый канал	
Глубина памяти 2-канальные модели 4-канальные модели	50 млн. точек (на 2 каналах) / 100 млн. точек (на 1 канале) 50 млн. точек (на 4 каналах) / 100 млн. точек (на 2 каналах) 200 млн. точек (на 1 канале)	
Вертикальное разрешение	8 бит (16 бит в режиме high-resolution)	
Скорость обновления	Более 1 млн. осциллограмм/с	
Система синхронизации		
Источники синхронизации	аналоговые каналы, логические каналы (опционально)	
Режимы запуска	автоматический, ждущий, однократный	
Виды запуска	**Стандартно:** edge, glitch, width, runt, window, timeout, interval, slew rate, data2clock, pattern, state, serial pattern, TV/video (NTSC, PAL(-M), SECAM, EDTV and HDTV), line **Опционально:** serial bus: I2C, SPI, UART/RS-232, LIN, CAN, FlexRay™, I2S, MIL-STD-1553, ARINC 429, CAN FD, SENT, Manchester, NRZ, MDIO and USB 1.0/1.1/2.0/HSIC	
Чувствительность (гистерезис системы запуска)	Устанавливается автоматически или вручную от 0 В до 5 дел * вх. чувствительность	
Анализ осциллограмм		
Автоматические измерения	Разбиты по категориям: амплитуда/ время/ частота/ глазковая диаграмма/ спектр/ мощность/ статистика	
Математика	Более 30 базовых функций и операторов, БПФ	
Дополнительные возможности		
Генератор сигналов произвольной формы (RTE-B6)	2 канала; вертикальное разрешение 14 бит; **Режимы работы:** незатухающие колебания, свипирование, модуляция (АМ, ЧМ, ЧМн, ИМн) **Типы сигналов:** синус (100 МГц), импульсный/прямоугольный (30 МГц), пилообразный (1МГц), шумовой (полоса 100 МГц), DC, кардиосигнал, Gaussian pulse, Lorentz, экспонента	
Общие характеристики		
Дисплей	Сенсорный, диагональ 10,4 дюйма,1024x768 пикселей	
Интерфейсы	USB host, USB device, LAN, GPIB (RTE-B10)	
Питание	100-240 В, 50-60 Гц и 400 Гц	
Потребляемая мощность	Макс. 300 Вт	
Габаритные размеры	(Ш×В×Г), мм 427×249×204	
Масса	8,6 кг (без опций)	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Цифровой осциллограф: 2 канала, полоса 200 МГц	R&S®RTE1022	1326.2000.22
Цифровой осциллограф: 4 канала, полоса 200 МГц	R&S®RTE1024	1326.2000.24
Цифровой осциллограф: 2 канала, полоса 350 МГц	R&S®RTE1032	1326.2000.32
Цифровой осциллограф: 4 канала, полоса 350 МГц	R&S®RTE1034	1326.2000.34
Цифровой осциллограф: 2 канала, полоса 500 МГц	R&S®RTE1052	1326.2000.52
Цифровой осциллограф: 4 канала, полоса 500 МГц	R&S®RTE1054	1326.2000.54
Цифровой осциллограф: 2 канала, полоса 1 ГГц	R&S®RTE1102	1326.2000.62
Цифровой осциллограф: 4 канала, полоса 1 ГГц	R&S®RTE1104	1326.2000.64
Цифровой осциллограф: 2 канала, полоса 1,5 ГГц	R&S®RTE1152	1326.2000.72
Цифровой осциллограф: 4 канала, полоса 1,5 ГГц	R&S®RTE1154	1326.2000.74
Цифровой осциллограф: 2 канала, полоса 2 ГГц	R&S®RTE1202	1326.2000.82
Цифровой осциллограф: 4 канала, полоса 2 ГГц	R&S®RTE1204	1326.2000.84
Принадлежности в комплекте		
Пассивные пробники напряжения 500 МГц (RTE-ZP10) для каждого канала, шнур питания, документация		
Опции и дополнительные принадлежности		
Смешанные сигналы (MSO), 400 МГц	RTE-B1	1326.3570.02
Порт цифрового расширения для RT-ZVCxx (входит в RTE-B1)	RTE-B1E	1333.0750.02
Генератор сигналов произвольной формы: 100 МГц	RTE-B6	1326.3012.02
Интерфейс GPIB	RTE-B10	1317.4978.02
Съемный жесткий диск, включая встроенное ПО	RTE-B18	1317.7002.02
Расширение полосы RTE1022/24 до 350 МГц ... 2 ГГц	RTE-B200-204	1326.xxxx.xx
Расширение полосы RTE1032/34 до 500 МГц ... 2 ГГц	RTE-B205-208	1326.xxxx.xx
Расширение полосы RTE1052/54 до 1 ГГц ... 2 ГГц	RTE-B209-211	1326.xxxx.xx
Расширение полосы RTE1102/04 до 1,5Гц ... 2 ГГц	RTE-B212-213	1326.xxxx.xx
Расширение полосы RTE1152/54 до 2 ГГц	RTE-B214	1326.1526.02
Синхронизация и декодирование последовательных шин данных		
I2C, SPI	RTE-K1	1326.1178.02
UART/RS-232/-422/-485	RTE-K2	1326.1184.02
CAN/LIN	RTE-K3	1326.1190.02
FlexRay™	RTE-K4	1326.1203.02
I2S (Audio)	RTE-K5	1326.1210.02
MIL-STD-1553	RTE-K6	1326.1226.02
ARINC 429	RTE-K7	1326.1232.02
Ethernet (декодирование)	RTE-K8	1326.1332.02
CAN-FD	RTE-K9	1326.1249.02
SENT	RTE-K10	1326.1603.02
Manchester и NRZ	RTE-K50	1326.1326.02
MDIO	RTE-K55	1326.1255.02
IEEE 100BASE-T1	RTE-K57	1333.0609.02
USB 1.0/1.1/2.0/HSIC	RTE-K60	1326.1610.02
USB Power Delivery	RTE-K63	1326.3158.02
SpaceWire	RTE-K65	1326.2845.02
CXPI	RTE-K76	1326.3193.02
Анализ спектра	RTE-K18	1326.3006.02
Анализ электропитания	RTE-K31	1326.1278.02
Измерения последовательных шин данных	R&S®RTE-K35	1801.2852.02
Пассивный пробник 500 МГц, 10:1, 10 МΩ, 9,5 пФ, 400 Вскз	RT-ZP10	1409.7550.00
Высоковольтный пассивный пробник 400 МГц, 100:1, 50МΩ, 7,5пФ, 1000 В	RT-ZH10	1409.7720.02
Высоковольтный пассивный пробник 400 МГц, 1000:1, 50 МΩ, 7,5пФ, 1000 В	RT-ZH11	1409.7737.02
Активный широкополосный несимметричный: 1 ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,8 пФ, 8 В	RT-ZS10E	1418.7007.02
Активный широкополосный несимметричный: 1 ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,8 пФ, 8 В, инт. R&S, микрокнопка	RT-ZS10	1410.4080.02
Активный широкополосный несимметричный: 1,5 ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,8 пФ, 8 В, инт. R&S, микро кнопка	RT-ZS20	1410.3502.02
Активный широкополосный несимметричный: 3 ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,8 пФ, 8 В, инт. R&S, микро кнопка	RT-ZS30	410.4309.02
Активный дифференциальный пробник: 100 МГц, 100:1/ 1000:1, 8 МΩ, 3,5 пФ, 1000 Вскз CAT III	RT-ZD01	1422.0703.02
Активный широкополосный дифференциальный: 1 ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,6 пФ, 5 В, инт. R&S, микро кнопка	RT-ZD10	1410.4715.02
Активный широкополосный дифференциальный: 1,5ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,6 пФ, 5 В, инт. R&S, микро кнопка	RT-ZD20	1410.4409.02
Активный широкополосный дифференциальный: 3 ГГц, 10:1, 1 МΩ, 0,6 пФ, 5 В, инт. R&S, микро кнопка	RT-ZD30	1410.4609.02
Токовый пробник: 2 МГц, AC/DC, 500 А, инт.R&S	RT-ZC05B	1409.8204.02
Токовый пробник: 10 МГц, AC/DC, 150 А, BNC/R&S	RT-ZC10/B	1409.xxxx.xx
Токовый пробник: 50 МГц, AC/DC, 30 А, инт.R&S	RT-ZC15B	1409.8227.02
Токовый пробник: 100 МГц, AC/DC, 30 А, BNC/R&S	RT-ZC20/B	1409.xxxx.xx
Токовый пробник: 120 МГц, AC/DC, 5 А, инт. BNC	RT-ZC30	1409.7772.02
Многоканальный пробник мощности: 2x2/2x4	RT-ZVC02/ 04	1326.0259.02/03
Крышка передней панели	RTO-Z1	1317.6970.02
Мягкая сумка для переноски	RTO-Z3	1304.9118.02
Кейс (ящик для транспортировки)	RTO-Z4	1317.7025.02
Чехол для пробников	RTO-Z5	1317.7031.02
Комплект для установки в 19-дюймовую измерительную стойку	ZZA-RTO	1304.8286.02

1 Осциллографы R&S®RTO2000

Высокопроизводительные приборы для исследований и анализа с полосой пропускания: 600 МГц, 1 / 2 /3 / 4 и 6 ГГц

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

Краткое описание

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

Семейство R&S®RTO2000

Модель	Полоса пропускания	Каналы	Частота дискретизации	Память
R&S®RTO 2064	6 ГГц	4	Макс. 20 ГВыб/канал	Стандартно 50 млн. точек
R&S®RTO 2044	4 ГГц	4		
R&S®RTO 2034	3 ГГц*	4	Макс. 10 ГВыб/канал	Опционально до 2 млрд. точек
R&S®RTO 2032		2		
R&S®RTO 2024	2 ГГц*	4		
R&S®RTO 2022		2		
R&S®RTO 2014	1 ГГц*	4		
R&S®RTO 2012		2		
R&S®RTO 2004	600 МГц*	4		
R&S®RTO 2002		2		

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

Основные свойства

- Первая в мире зональная функция запуска с возможностью графического разделения событий во временной и частотной областях;
- Разрешение по вертикали 16 бит (режим HD);
- Высокая чувствительность до 500 мкВ/дел.;
- Регистрация редких и нестабильных ошибок за счет высокой скорости сбора данных – более 1 млн. осциллограмм/с.
- Большой выбор программных приложений для анализа сигналов и проверки их на соответствие различным интерфейсам и стандартам передачи данных;
- Генератор сигналов произвольной формы до 100 МГц;
- Обновленный пользовательский интерфейс;
- Большой дисплей диагональю 12,1 дюймов с новыми возможностями сенсорного управления.

Характерные особенности

Полностью переосмысленный пользовательский интерфейс.

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

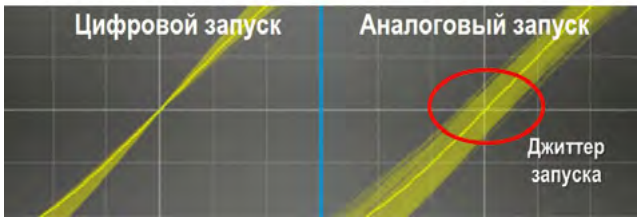
Сенсорная системам с графической оконной оболочкой очень удобна в обращении, обеспечивая простоту работы с любым приложением даже для неопытного пользователя, значительно уменьшая вероятность ошибки. Полупрозрачные диалоговые окна обеспечивают возможность контроля всего процесса измерения, видеть путь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

Высокая точность измерений

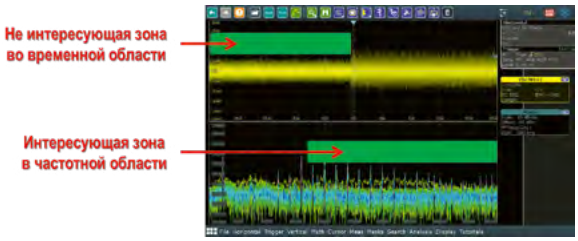
При разработке серии R&S®RTO2000, для достижения наилучших характеристик, были учтены все аспекты – от симметричных BNC-совместимых входов до высокоточных АЦП и входных каскадов со сверхнизким уровнем шума. Компания Rohde & Schwarz разработала единый АЦП, одноядерная архитектура кристалла которого, минимизирует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

Инновационная система запуска.

В осциллографах серии R&S®RTO2000 применяется полностью цифровая система запуска, имеющая один общий тракт с системой сбора данных. Впервые в мире система была использована в моделях предыдущей серии R&S®RTO1000. Данный алгоритм обработки точно привязывает момент запуска к измеряемому сигналу, обеспечивая получение более точных результатов измерений. Результатом использования цифровой системы является очень малый джиттер запуска. При использовании опционального термостатированного кварцевого генератора (OCXO) RTO-B4 временная стабильность может быть улучшена до +/- 0,02*10^{-6}, обеспечивая исключительную точность измерений.

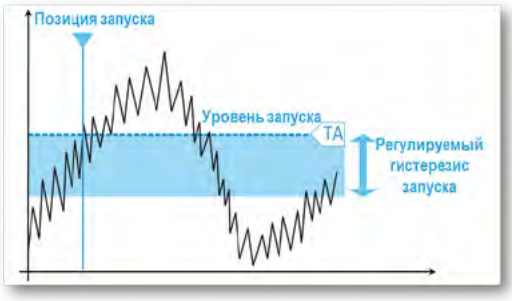


Еще одним новшеством выступает функция зонального запуска (опция RTO-K19) – графическое разделение событий во временной и частотной областях. Событие запуска происходит при пересечении или не пересечении исследуемым сигналом заданной зоны. Пользователи могут задать до восьми зон любой формы. Зоны могут логически объединяться по нескольким каналам или с помощью математических функций.



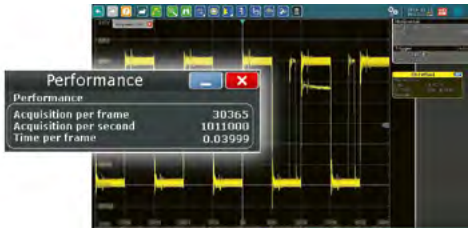
Оптимизация чувствительности запуска

Обычно, при настройке условий запуска, приходится искать компромисс. С одной стороны, при работе с зашумленными сигналами – нужна система шумоподавления, чтобы избавляться от нежелательных событий запуска в окрестности уровня запуска. С другой стороны, при работе с сигналами малой амплитуды – нужно иметь очень хорошую чувствительность. В осциллографах серии R&S®RTO2000 подавление шума осуществляется с помощью настройки гистерезиса. Для каждого канала может быть выбран ручной или автоматический режим гистерезиса с установкой значений в абсолютных или в относительных единицах.



Быстрое обнаружение случайных и редких событий

В осциллографах R&S®RTO2000 за счет применения специальной ИС, применяющей интенсивную параллельную обработку, для достижения высокой скорости сбора данных даже при длительной регистрации. Благодаря этому, они способны регистрировать, анализировать и отображать более 1 млн. осциллограмм/секунду. В результате эти приборы находят ошибки значительно быстрее и надежнее.



Еще больше уменьшить вероятность пропустить случайные и редкие события поможет режим “Ultra Segmentation”, где очень быстрый захват нескольких выборок и время простоя между циклами сбора данных практически отсутствует (менее чем 300 нс). Обработка и отображение данных происходит уже после захвата всей серии выборок. По своему желанию можно устанавливать не только количество этих выборок, но и скорость воспроизведения записанных осциллограмм.

Больше подробностей сигнала с 16-битным разрешением

При проведении ряда измерений стоит задача измерять значения в большом динамическом диапазоне, и в то же время нужна возможность оценить малые изменения напряжения. В таких случаях, как правило, разрешения 8 бит недостаточно. Для увеличения разрешения можно воспользоваться специальным режимом, позволяющим проводить измерения с разрешением по вертикали до 16 бит, обеспечивая 256-кратное улучшение разрешения. Это достигается благодаря пропусканию сигнала на выходе АЦП через цифровой НЧ-фильтр с изменяемой полосой.

Полоса фильтра	Разрешение
от 10 кГц до 50 МГц	16 бит
100 МГц	14 бит
200 МГц	13 бит
300 МГц	12 бит
500 МГц	12 бит
2 ГГц	10 бит
неактивно	8 бит

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

Многофункциональный измерительный комплекс

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

Multi Domain

- Аналоговые сигналы;
- Цифровые сигналы;
- Последовательные протоколы;
- Частотная область.

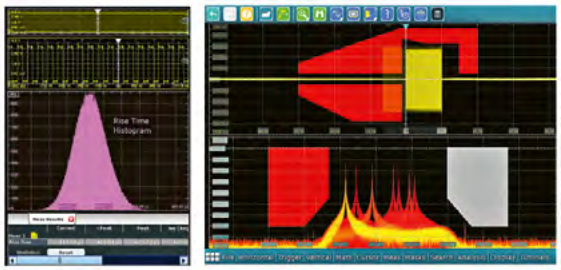
Осциллографы серии R&S®RTO2000 выгодно отличаются от своих конкурентов не только большим числом автоматических измерений (более 90), но и высокой скоростью их выполнения.

Аналоговые сигналы

Анализ целостности сигналов.

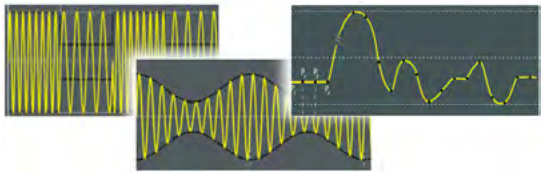
Наличие достаточных качественных характеристик электрического сигнала, для безошибочной передачи данных, определяется термином – целостность сигнала, а работа инженера, по выявлению тех самых эффектов, приводящих к искажению сигнала, является первостепенной задачей. Анализ оценки поведения сигнала может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

- С использованием долговременных измерений для анализа медленно развивающихся вариаций;
- С применением статистической обработки для выявления закономерностей – когда необходимо получить данные, говорящие о внутренней неоднородности сигнала;
- С использованием гистограмм: горизонтальных (временных/частотных) или вертикальных (амплитудных) для построения распределения плотности данных;
- Тестирование на соответствие маске – тест на соответствие предельным значениям для автоматического поиска сигналов, форма которых отклоняется от нормы.



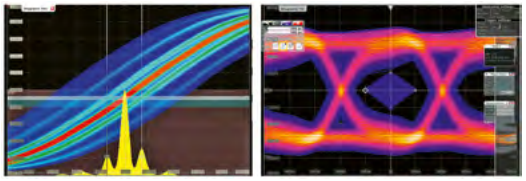
Генератор функций

Наличие встроенного источника сигнала устраняет потребность во внешнем оборудовании. Опция RTO-B6 заключает в себе 2-канальный генератор сигналов до 100 МГц и 8-битный генератор тестовых последовательностей, и может использоваться как генератор шаблонов, функций, модулирующих сигналов или для воспроизведения сигналов, захваченных на осциллографе.



Анализ джиттера

С ростом использования цифровой обработки наблюдается тенденция увеличения скорости передачи данных и тактовой частоты, но при этом, уменьшаются допустимые временные искажения сигналов. В данном случае джиттер выступает существенным ограничением, требующим отдельного анализа и оценки параметров. Грубую оценку джиттера можно произвести, применив функцию тестирования по маске совместно с использованием гистограммы. Оснащение же осциллографов опцией RTO-K12 позволит производить более глубокие измерения джиттера, например: джиттер периода/частоты, меж тактовый джиттер, искажение временного интервала (TIE), единичный интервал (UI), скорость передачи данных и т.д., давая возможность понять источники джиттера и каков их вклад в суммарный джиттер. Качество цифровых сигналов также определяет глазковая диаграмма, наилучший способ получения которой, основан на функции восстановления тактовых сигналов (CDR). В опции RTO-K12 тактовый импульс извлекается программным путем (Software-CDR), используя постобработку захваченных данных. Аппаратную схему восстановления в реальном времени активирует опция RTO-K13.



Анализ сигналов с квадратурной модуляцией

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

I/Q-интерфейс обладает следующими преимуществами:

- Широкая полоса частот захвата сигнала, вплоть до 4 ГГц – полезно для таких областей применения, как широкополосные радиолокаторы, импульсные ВЧ-сигналы, спутниковые сигналы и связь со скачкообразной перестройкой частоты.
- Многоканальность измерения (до 4-х каналов) – для измерений сигналов LTE MIMO.
- Захват длинных последовательностей I/Q-данных – в условиях ограниченного размера памяти выборки.

Записанные I/Q-данные можно: вручную сохранить на жесткий диск или USB-носитель; либо извлечь, используя удаленный доступ; либо возможно прямое подключение и использование данных по локальной сети. Помимо записи I/Q-данных, данная опция также предоставляет тип запуска NFC – специальный запуск для анализа радиосвязи ближнего радиуса действия (Near Field Communication).

Цифровые сигналы

Возможности логического анализа

Опция смешанных сигналов RTO-B1 (MSO) добавляет к обычным функциям осциллографа функцию логического анализатора (16 цифровых/логических каналов). Используя режим MSO, можно анализировать и отлаживать встроенные системы с сигналами смешанного типа, в которых одновременно используются аналоговые и коррелированные цифровые сигналы.

Последовательные протоколы

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

Пользователь может устанавливать запуск по различным событиям, типичным для выбранного протокола. Функции декодирования позволяют быстро выделять состав данных, а также, соотносить по времени команды интерфейса с другими сигналами цепи, легко выявлять критические состояния и быстро определять ошибки проектирования системы.

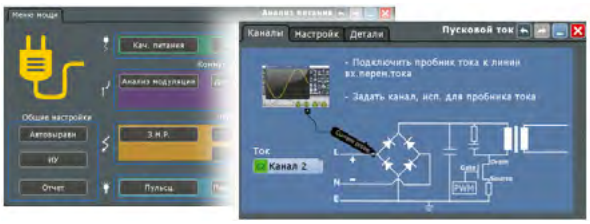
В дополнение к этому, осциллографы серии R&S®RTO2000 помогут пользователям контролировать точное соответствие своих продуктов техническим требованиям стандартов передачи данных. Помимо определенных опций (см. информацию для заказа), для проведения испытаний, дополнительно потребуется приложение R&S®ScopeSuite, которое выполняется на осциллографе или на отдельном ПК. Конфигурируемый протокол испытания позволяет документировать измерения в отчет о проведенном испытании, включая числовые данные или снимки экранов.

Частотная область

Спектральный анализ на основе БПФ имеет аппаратное ускорение, а значит, и высокое быстродействие, что создает на экране впечатление спектра, снимаемого в режиме реального времени. Режим послесвечения позволяет легко сделать видимыми быстрые изменения сигнала, случайные сигналы, помехи и слабые наложенные сигналы. Настройка параметров аналогична настройкам обычного анализатора спектра – просто вводятся стандартные параметры: центральная частота, полоса обзора и полоса разрешения.

Анализ параметров электропитания

Опция RTO-K31, в комбинации с соответствующими пробниками напряжения и тока, позволяет быстро измерять и анализировать основные критически важные параметры устройств в области силовой электроники, обеспечивая глубокое проникновение в детали сигнала для понимания функционирования цепей управления и обратной связи, и их отклика на критические события.



Анализ электромагнитных полей

В комбинации с набором пробников ближнего поля R&S®HZ-15 разработчики смогут решить задачу оперативного и точного обнаружения и устранения источников нежелательного излучения. Большой динамический диапазон и высокая чувствительность по входу гарантируют возможность анализа даже очень слабого излучения.

1

Краткие технические характеристики

	RTO2002	RTO2004	RTO2012	RTO2014	RTO2022	RTO2024	RTO2032	RTO2034	RTO2044	RTO2064
Система вертикального отклонения										
Количество каналов	2	4	2	4	2	4	2	4	4	4
Полоса пропускания (на уровне -3 дБ) при импедансе 50 Ω	600 МГц		1 ГГц		2 ГГц		3 ГГц		4 ГГц	6 ГГц (на 2 каналах) 4 ГГц (на 4 каналах)
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	510 пс		280 пс		140 пс		116 пс		100 пс	76 пс
Входной импеданс	50 Ω +/- 3,5 % 1 MΩ +/- 1 % , 15 пФ (измеренное)									
Чувствительность	на 50 Ω: от 1 мВ/дел до 1 В/дел на 1 M Ω: от1 мВ/дел до 10 В/дел в режиме High Definition (HD) от 500 мкВ/дел									
Разрешение по вертикали	8 бит (до 16 бит в режиме 'High Definition" (HD) – опция RTO-K17)									
Эффективное количество бит АЦП	>7 бит (измеренное)									
Максимальное входное напряжение	на 50 Ω: 5 В (СКЗ) на 1 M Ω: 150 В (СКЗ), 200 В (пик)									
Система горизонтального отклонения										
Диапазон временной развертки	от 25 пс/дел до 10'000 с/дел									
Погрешность временной развертки	+/- $5*10^{-6}$ (+/-0,02 *10^{-6} с опц. RTO-B4)									
Задержка между каналами	< 100 пс									
Система сбора данных										
Частота дискретизации (в режиме реального времени)	макс. 10 Гвыб/с на каждом канале								10 ГГц /4 каналах	
									20 ГГц /2 каналах	
Скорость сбора данных (в режиме реального времени)	> 1 млн. осциллограмм/с									
Глубина памяти (все каналы/на одном канале)										
стандартно	50/100	50/200	50/100	50/200	50/100	50/200	50/100	50/200	50/200	50/200
с опц. RTO-B101 млн. точек	100/200	100/400	100/200	100/400	100/200	100/400	100/200	100/400	100/400	100/400
с опц. RTO-B102 млн. точек	200/400	200/800	200/400	200/800	200/400	200/800	200/400	200/800	200/800	200/800
с опц. RTO-B104 млн. точек	400 / 800									
с опц. RTO-B110 млрд. точек	1 / 2									
Режимы сбора данных	Комбинирование режимов с повышением разрешения (интерполяция и эквивалентная временная дискретизация) и децимацией/прореживанием (отсчётный, пиковое детектирование, высокое разрешение и среднеквадратичный) Ультрасегментация – время простоя между циклами сбора данных менее чем 300 нс. Обработка и отображение данных происходит после захвата всей серии выборок.									
Система синхронизации										
Режимы синхронизации	Стандартно: по импульсу, по глитчу, по длительности, рант, по окну, по тайм-ауту, по интервалу, по крутизне сигнала, Data2Clock, по шаблону, по состоянию, по заданной последовательности, ТВ/видео, C, SPI, UART/RS-232 Опционально:, LIN, CAN, FlexRay, S, MIL-STD-1553, ARINC 429, CAN FD, SENT, MIPI RFFE, Manchester, NRZ, MDIO, USB 1.0/1.1/2.0/HSIC, NFC, Zone, CDR									
Шумоподавление (задание гистерезиса системы запуска)	Устанавливается автоматически или вручную от 0,1 дел до 5 дел									
Операции с осциллограммами										
Алгебраические категории	математические, логические операции, сравнение, частотная область, цифровые фильтры									
Функции анализа и измерений										
Измерения	захват, опорные уровни, статистика, гистограммы, установка предельных линий									
Категории измерений	амплитудные, временные, глазковые диаграммы, спектр, джиттер									
Общие характеристики										
Дисплей	Диагональ 12,1» LC TFT цветной сенсорный экран, разрешение 1280x800 (WXGA)									
Интерфейсы	USB (2 порта тип- A, версия 2.0), USB (2 порта тип- A и B, версия 3.1), LAN, DVI-D для внешнего монитора. GPIB (опция RTO-B10)									
Питание	Сеть переменного тока: 100-240 В, 50-60 Гц и 400 Гц									
Потребляемая мощность	макс. 450 Вт									
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм	427 × 249 × 204									
Масса (номинально, без опций)	9,6 кг									

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Цифровой осциллограф, 600 МГц, 2 канала	R&S®RTO2002	1329.7002.02
Цифровой осциллограф, 600 МГц, 4 канала	R&S®RTO2004	1329.7002.04
Цифровой осциллограф, 1 ГГц, 2 канала	R&S®RTO2012	1329.7002.12
Цифровой осциллограф, 1 ГГц, 4 канала	R&S®RTO2014	1329.7002.14
Цифровой осциллограф, 2 ГГц, 2 канала	R&S®RTO2022	1329.7002.22
Цифровой осциллограф, 2 ГГц, 4 канала	R&S®RTO2024	1329.7002.24
Цифровой осциллограф, 3 ГГц, 2 канала	R&S®RTO2032	1329.7002.34
Цифровой осциллограф, 3 ГГц, 4 канала	R&S®RTO2034	1329.7002.34
Цифровой осциллограф, 4 ГГц, 4 канала	R&S®RTO2044	1329.7002.44
Цифровой осциллограф, 6 ГГц, 4 канала	R&S®RTO2064	1329.7002.64
Аппаратные опции		
Смешанные сигналы (Логический анализатор), 400 МГц	R&S®RTO-B1	1304.9901.03
Термостатированный генератор OCXO, 10 МГц	R&S®RTO-B4	1304.8305.02
Генератор сигналов произвольной формы	R&S®RTO-B6	1329.7054.02
Дифференциальный источник импульсов 16 ГГц	R&S®RTO-B7	1333.2030.02
Интерфейс GPIB	R&S®RTO-B10	1304.8311.03
Дополнительный съемный жесткий диск >240 Гбайт (ном.)	R&S®RTO-B19	1329.7048.02
Модернизация памяти		
100 млн. точек на канал	R&S®RTO-B101	1329.7060.02
200 млн. точек на канал	R&S®RTO-B102	1329.7077.02
400 млн. точек на канал	R&S®RTO-B104	1329.7083.02
1 млрд. точек на канал, 2-х канальные модели/ 4-х канальные модели	R&S®RTO-B110	1329.7090.02/ 04
Расширение полосы пропускания осциллографа		
RTO2002/4 до 1 ГГц	R&S®RTO-B201	1329.7102.02
RTO2002/4 до 2 ГГц	R&S®RTO-B202	1329.7119.02
RTO2002/4 до 3 ГГц	R&S®RTO-B203	1329.7125.02
RTO2004 до 4 ГГц	R&S®RTO-B204	1329.7131.02
RTO2004 до 6 ГГц	R&S®RTO-B206	1329.7148.02
RTO2012/4 до 2 ГГц	R&S®RTO-B212	1329.7154.02
RTO2012/4 до 3 ГГц	R&S®RTO-B213	1329.7160.02
RTO2014 до 4 ГГц	R&S®RTO-B214	1329.7177.02
RTO2014 до 6 ГГц	R&S®RTO-B216	1329.7183.02
RTO2022/4 до 3 ГГц	R&S®RTO-B223	1329.7190.02
RTO2022/4 до 4 ГГц	R&S®RTO-B224	1329.7202.02
RTO2034 до 4 ГГц	R&S®RTO-B234	1329.7225.02
RTO2034 до 6 ГГц	R&S®RTO-B236	1329.7231.02
RTO2044 до 6 ГГц	R&S®RTO-B246	1329.7248.02
Программные опции		
Синхронизация и декодирование последовательных интерфейсов		
Декодирование I2C/SPI	R&S®RTO-K1	1329.7260.02
Декодирование UART/RS-232/RS-422/RS-485	R&S®RTO-K2	1329.7277.02
Синхронизация и декодирование CAN/LIN	R&S®RTO-K3	1329.7283.02
Синхронизация и декодирование FlexRay	R&S®RTO-K4	1329.7290.02
Синхронизация и декодирование I^2S	R&S®RTO-K5	1329.7302.02
Синхронизация и декодирование MIL-STD-1553	R&S®RTO-K6	1329.7319.02
Синхронизация и декодирование ARINC 429	R&S®RTO-K7	1329.7325.02
Декодирование Ethernet	R&S®RTO-K8	1329.7331.02
Синхронизация и декодирование CAN-FD	R&S®RTO-K9	1329.7348.02
Синхронизация и декодирование SENT	R&S®RTO-K10	1329.7354.02
Синхронизация и декодирование MIPI RFFE	R&S®RTO-K40	1329.7519.02
Синхронизация и декодирование MIPI D-PHY	R&S®RTO-K42	1329.7525.02
Синхронизация и декодирование MIPI M-PHY	R&S®RTO-K44	1333.0267.02
Синхронизация и декодирование Manchester и NRZ	R&S®RTO-K50	1329.7531.02
Декодирование 8b10b	R&S®RTO-K52	1329.7548.02
Синхронизация и декодирование MDIO	R&S®RTO-K55	1329.7554.02
Запуск и декодирование 100BASE-T1	RTO-K57	1333.0596.02
Синхронизация и декодирование USB 1.0/1.1/2.0/HSIC	R&S®RTO-K60	1329.7560.02
Запуск и декодирование USB 3.1/USB PD/USB-SSIC	RTO-K61/K63/ K64	132x.xxxx.xx
Синхронизация и декодирование Space Wire	R&S®RTO-K65	1326.2868.02
Запуск и декодирование PCIe 1.1/2.0	RTO-K72	1326.3741.02
Синхронизация и декодирование CXPI	R&S®RTO-K76	1326.3170.02
Испытания на соответствие стандартам		
Испытания на соответствие USB 2.0	R&S®RTO-K21	1329.7454.02
Испытания на соответствие Ethernet	R&S®RTO-K22	1329.7460.02
Испытания на соответствие Ethernet 10G	R&S®RTO-K23	1329.7477.02
Испытания на соответствие BroadR-Reach®	R&S®RTO-K24	1329.7483.02
Испытания на соответствие Ethernet 2.5G/5G-BASE-T	R&S®RTO-K25	1333.0496.02
Испытания на соответствие MIPI-D-PHY	R&S®RTO-K26	1329.7490.02
Испытания на соответствие стандартам PCIe 1.1/2.0/1000BASE-T1/10BASE-T1	RTO-K81/K87/ K89	13xx.xxxx.xx
Испытания на соответствие Energy-Efficient Ethernet 10M/100M/1G-BASE-T	R&S®RTO-K86	1333.1992.02
Испытания на соответствие стандартам DDR3/DDR3L/LPDDR3	RTO-K91	1337.8891.02

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Испытания на соответствие eMMC	R&S®RTO-K92	1333.0444.02
Удалённое API управление ПО ScopeSuite	RTO-K99	1326.4419.02
Возможности анализа		
Программный I/Q-интерфейс	R&S®RTO-K11	1329.7360.02
Анализ джиттера	R&S®RTO-K12	1329.7377.02
Восстановление тактового сигнала (CDR)	R&S®RTO-K13	1329.7383.02
Анализ спектра	R&S®RTO-K18	1329.7425.02
Зональный запуск	R&S®RTO-K19	1329.7431.02
Анализ мощности	R&S®RTO-K31	1329.7502.02
Измерения последовательных шин данных	R&S®RTO-K35	1801.2846.02
Опция компенсация цепей (deembedding)	R&S®RTO-K121	1326.3058.02
TDR/TDT анализ	R&S®RTO-K130	1326.3093.02
Расширенные измерения джиттера	R&S®RTO-K133	1801.4832.02
Пробники		
Пассивный: 500 МГц,10:1, 10 МОм, 9,5 пФ, макс. 400 В	R&S®RT-ZP10	1409.7550.00
Пассивный: высокого напряжения, 400 МГц, 100:1, 50 МОм, 7.5 пФ, 1 кВ скз	R&S®RT-ZH10	1409.7720.02
Пассивный, высокого напряжения, 400 МГц, 1000:1, 50 МОм, 7.5 пФ, 1 кВ скз	R&S®RT-ZH11	1409.7737.02
Пассивный: 8 ГГц, 10:1, 500 Ом, 0,3 пФ, 20 В скз.	R&S®RT-ZZ80	1409.7608.02
Активный: 1,0 ГГц, 1 МОм, 0.8 пФ	R&S®RT-ZS10E	1418.7007.02
Активный: 1,0 ГГц, 1 МОм, 0.8 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZS10	1410.4080.02
Активный: 1,5 ГГц, 1 МОм, 0.8 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZS20	1410.3502.02
Активный: 3,0 ГГц, 1 МОм, 0.8 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZS30	1410.4309.02
Активный: 6,0 ГГц, 1 МОм, 0.3 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZS60	1418.7307.02
Активный, дифференциальный, высокого напряжения: 100 МГц,100:1/1000:1, 8 МОм, 3,5 пФ, 1 кВ (скз) CAT III	R&S®RT-ZD01	1422.0703.02
Активный, дифференциальный: 1,0 ГГц, 1 МОм, 0,6 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка, RT-ZA15 внешний аттенюатор	R&S®RT-ZD10	1410.4715.02
Активный, дифференциальный: 1,5 ГГц, 1 МОм, 0,6 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZD20	1410.4409.02
Активный, дифференциальный: 3,0ГГц, 1 МОм, 0,6 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZD30	1410.4609.02
Активный, дифференциальный: 4,5 ГГц, 1 МОм, 0,4 пФ, встроенный вольтметр, микрокнопка	R&S®RT-ZD40	1410.5205.02
Токовый: 10 МГц, пост./перем. ток, 0.01 В/А, 150 А (скз.), провод диаметром до 20 мм (требуется R&S®RT-ZA13)	R&S®RT-ZC10	1409.7750.02
Токовый: 100 МГц, пост./перем. ток, 0.01 В/А, 30 А (скз.), провод диаметром до 5 мм (требуется R&S®RT-ZA13)	R&S®RT-ZC20	1409.7766.02
Токовый: 50 МГц, пост./перем. ток, 0.1 В/А, 30 А (скз.), провод диаметром до 5 мм (питание через интерфейс пробника)	R&S®RT-ZC15B	1409.8227.02
Токовый: 100 МГц, пост./перем. ток, 0.1 В/А, 30 А (скз.), провод диаметром до 5 мм (питание через интерфейс пробника)	R&S®RT-ZC20B	1409.8233.02
Принадлежности для пробников		
Набор принадлежностей для R&S®RT-ZP10 (2.5 мм probe tip)	R&S®RT-ZA1	1409.7566.00
Запасной набор принадлежностей для R&S®RT-ZS10/10E/20/30	R&S®RT-ZA2	1416.0405.02
Набор наконечников для R&S®RT-ZS10/10E/20/30	R&S®RT-ZA3	1416.0411.02
Минизажимы (10 шт)	R&S®RT-ZA4	1416.0428.02
Микрозажимы (4 шт)	R&S®RT-ZA5	1416.0434.02
Набор проводников: 6 и 15 см по 5 шт	R&S®RT-ZA6	1416.0440.02
Набор наконечников для R&S®RT-ZD20/30	R&S®RT-ZA7	1417.0609.02
Набор наконечников для R&S®RT-ZD40	R&S®RT-ZA8	1417.0867.02
Адаптер SMA(f)-BNC(m)	R&S®RT-ZA10	1416.0457.02
Источник питания для токовых пробников, ±12 В, ±2.5 А пост. тока	R&S®RT-ZA13	1409.7789.02
Дополнительные принадлежности		
Крышка для передней панели	R&S®RTO-Z1	1333.0096.02
Мягкая сумка для осциллографов R&S®RTO и принадлежностей	R&S®RTO-Z3	1304.9118.02
Кейс (ящик для транспортировки) для осциллографов R&S®RTO/RTE и принадлежностей	R&S®RTO-Z4	1317.7025.02
Чехол для пробников	R&S®RTO-Z5	1317.7031.02
Тестовый набор для испытаний на соответствие USB 2.0	R&S®RT-ZF1	1317.3420.02
Тестовый набор для испытаний на соответствие Ethernet	R&S®RT-ZF2	1317.5522.02
Преобразователь частоты	R&S®RT-ZF3	5025.0670.02
Тестовый набор для испытаний Ethernet 10BASE-Te	R&S®RT-ZF4	1333.0915.02
Тестовый набор для Ethernet	R&S®RT-ZF5	1333.0938.02
Калибровочная плата для измерений мощности	R&S®RT-ZF20	1800.0004.02
Набор пробников H/E-поля в ближней зоне, 9 кГц – 1 ГГц	R&S®HZ-14	1026.7744.03
Компактный набор пробников H/E-поля в ближней зоне, 30 МГц – 3 ГГц	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Предусилитель, 3 ГГц, 20 дБ, адаптер питания (от 100 до 230 В), для R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Комплект принадлежностей для установки в 19-дюймовую измерительную стойку, высота 6HU	R&S®ZZA-RTO	1304.8286.02

1 Осциллографы R&S®RTP

Новый стандарт высокоточных измерений.
Полосы пропускания 4 / 6 / 8 / 13 / 16 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 73242-18

Краткое описание

Осциллографы R&S®RTP оптимизированы для выполнения высокоточных измерений с высокой входной чувствительностью и высокой скоростью сбора данных. Они представляют собой полностью интегрированное решение для проведения испытаний в нескольких областях и облегчают ведение отладки систем, использующих сигналы различных типов.

Семейство R&S®RTP

Модель	Полоса пропускания	Каналы	Частота дискретизации	Память
RTP044	4 ГГц	4	До 40 ГВыборок/с	Стандартно 50 млн. точек Опционально до 2 млрд. точек
RTP064	6 ГГц			
RTP084	8 ГГц			
RTP134	13 ГГц			
RTP164	16 ГГц			

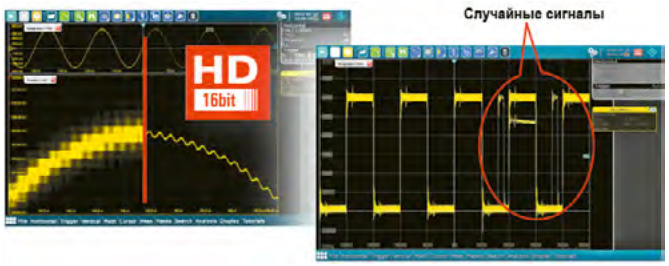
Основные свойства

- Множество функций в одном приборе:
  - Осциллограф;
  - Логический анализатор;
  - Анализ протоколов;
  - Анализ спектра;
  - Анализ мощности;
  - Генератор сигналов произвольной формы 100 МГц;
  - Дифференциальный источник импульсов 16 ГГц;
- Малошумящие входные каскады;
- Коррекция формы сигнала в реальном времени;
- Прецизионный опорный генератор;
- Аппаратная поддержка обработки сигналов;
- Высокая гибкость конфигурации;
  - Расширение полосы пропускания и объема памяти;
  - 16 логических каналов для анализа цифровых сигналов;
  - 18-битные прецизионные каналы тока и напряжения для измерения мощности;
  - Широкий набор опций для декодирования протоколов передачи данных и испытания на соответствие им;
- Емкостной сенсорный дисплей диагональю 12,1 дюймов;
- Операционная система Windows10.

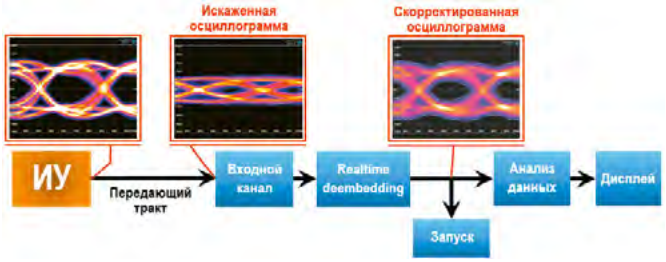
Характерные особенности

Наилучшая целостность сигналов

Технология входных трактов с пониженным шумом и специальные прецизионные разъемы BNC обеспечивают полосу пропускания до 8 ГГц. Высокую точность временных характеристик обеспечивает высокоточный термостатированный опорный генератор. Чрезвычайно низкий собственный джиттер (200 фс) вносит наименьший вклад в результаты измерения джиттера. Уникальный режим высокой четкости (опция -K17) обеспечивает 16-битное разрешение по вертикали, благодаря чему становятся видны мельчайшие подробности сигнала. Благодаря скорости сбора данных около миллиона осциллограмм в секунду осциллографы R&S®RTP позволяют мгновенно обнаруживать спорадические ошибки сигналов.



Опция -K121 (Deembedding) добавляет в R&S®RTP мощный инструмент для компенсации искажений передающего тракта между ИУ и входным каналом осциллографа. А опция -K122 (Deembedding realtime extension) еще больше расширяет эти возможности, автоматически вычисляя фильтр коррекции, позволяя корректировать форму осциллограммы в реальном масштабе времени и запускаться по скорректированному сигналу.



Уникальная система цифрового запуска компании Rohde&Schwarz учитывает скорректированные точки измерения АЦП в тракте сбора данных. Опция -K19 обеспечит графическое разделение событий во временной и частотной областях. Можно задать до 8 зон любой формы. Зоны могут логически объединяться по нескольким каналам или с помощью математических функций. В зависимости от настроек зоны, событие запуска происходит при пересечении или не пересечении границ зоны.

Многофункциональный измерительный комплекс

В современных встраиваемых системах различные функциональные блоки восприимчивы к взаимным помехам. Для проведения отладки необходимо обеспечить взаимную корреляцию с различными сигналами и данными, такими как ток, напряжение, блоки данных, опорный тактовый сигнал, сигналы датчиков и беспроводные данные. Осциллографы R&S®RTP, имея возможность выполнять анализ во многих областях, позволят обойтись без дополнительных специализированных приборов.

Multi Domain

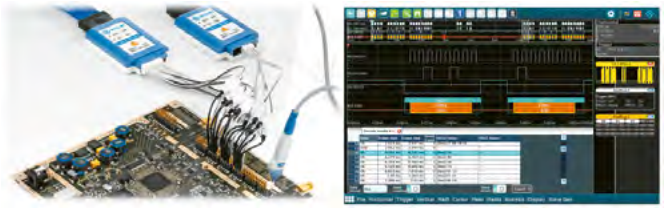
- Аналоговые сигналы;
- Цифровые сигналы;
- Последовательные протоколы;
- Частотная область;
- Анализ мощности.

Аналоговые сигналы

Осциллографы R&S®RTP обладая большой глубиной памяти, высокой скоростью дискретизации, широким ассортиментом измерительных приложений и автоматических измерений – обеспечивают точные и надежные измерения, давая уверенность в том, что никакие важные сигнальные события не будут упущены.

Цифровые сигналы

Любой осциллограф R&S®RTP может быть оснащен опцией анализа смешанных сигналов RTP-B1. Опция поддерживает 16 цифровых каналов и одновременное декодирование до 4 параллельных шин. Шины представлены пиктограммами на краю экрана, которые позволяют получить общее представление о состоянии шины благодаря отображению состояния всех активных логических каналов (высокий, низкий, переход) независимо от других настроек осциллографа.

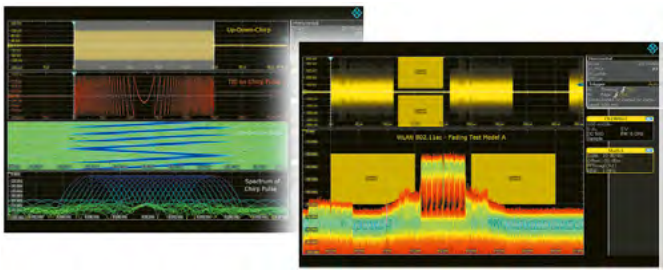


Последовательные протоколы

Осциллографы R&S®RTP оснащены целым рядом инструментов для анализа сигналов последовательных интерфейсов. Использование панели приложений позволяет определить конфигурацию для любого заданного протокола всего за несколько шагов. Осциллографы имеют возможность аппаратного запуска по определенному содержимому протокола, а также по ошибкам протокола. Кроме этого, в осциллографах есть возможность проводить испытания своих продуктов на соответствие техническим требованиям стандартов передачи данных.

Частотная область

Анализ спектра делает R&S®RTP идеальным средством для захвата спорадических сигналов помех. В целях наладки можно одновременно отображать спектр и соответствующий ему сигнал, а также коррелировать события. Для некоторых измерений использование логарифмического масштаба по оси частот позволяет получить более наглядное отображение значений амплитуды, отличающихся на нескольких порядков. При работе в режиме спектрограммы (опция -K37) можно воспользоваться дополнительными возможностями анализа, предоставляемыми различными детекторами и функциями тестирования по маске, что позволит с легкостью обнаруживать отклонения сигналов от нормы.



Анализ мощности

Энергопотребление является серьезной проблемой для множества устройств бытовой электроники. Даже самые малозаметные подробности динамических сигналов могут играть важную роль. Широкий спектр уникальных функций и приспособлений для подключения к различным участкам печатных плат, позволяет осуществлять быстрый поиск источников, оказывающих влияние на шину электропитания. Например, пробник RT-ZPR с непревзойденным встроенным смещением ±60 В позволяет увеличивать отображение низко-уровневых сигналов с большими уровнями

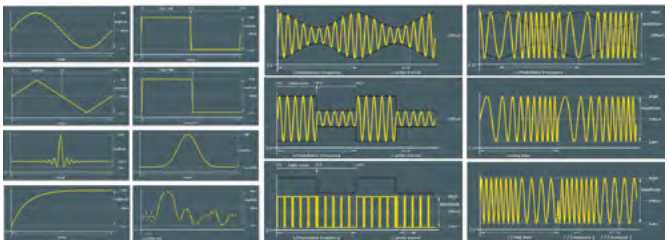
1

смещения, а многоканальные модули датчиков мощности RT-ZVC, поддерживаемые до 4-х каналов напряжения и тока с 18-битным разрешением и расширенным динамическим диапазоном, позволят проводить анализ по требления тока во всех фазах активности устройства.

Источники сигналов для тестирования устройств

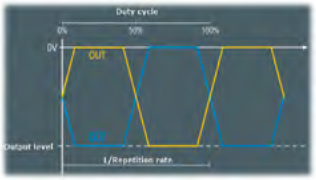
Генератор сигналов произвольной формы (RTP-B6).

R&S®RTP можно оснастить 2-канальным 100 МГц генератором сигналов стандартной и произвольной формы, в том числе 8-канальным генератором цифровых последовательностей (шаблонов). Генератор с поддержкой частоты дискретизации 500 млн отсчетов/с и 14-битным разрешением позволит сэкономить место на испытательном стенде и обеспечит возможность формирования как стандартного, так и произвольного тестового сигнала.



Дифференциальный источник импульсов (RTP-B7).

Источник импульсов 16 ГГц обеспечивает дифференциальный импульсный сигнал с высокой степенью симметрии и малым (22 пс) временем нарастания. Этот источник может синхронизироваться с опорными тактовыми импульсами или может работать автономно. Благодаря расфазировке на выходе (менее 0,5 пс), источник идеально подходит для коррекции сдвига фазы в кабелях и пробниках при разностных измерениях.
Кроме того, опция-B7 предусматривает еще и наличие эталонных выходов, соединенных с дифференциальными выходами. С их помощью можно дополнительно определять характеристики TDT и TDR сигнальных трактов, включая проводники на печатных платах, кабели и разъемы. Благодаря эталонным выходам можно легко сравнивать импульсы в начале и в конце сигнального тракта, измеряемые с помощью входных каналов осциллографа.

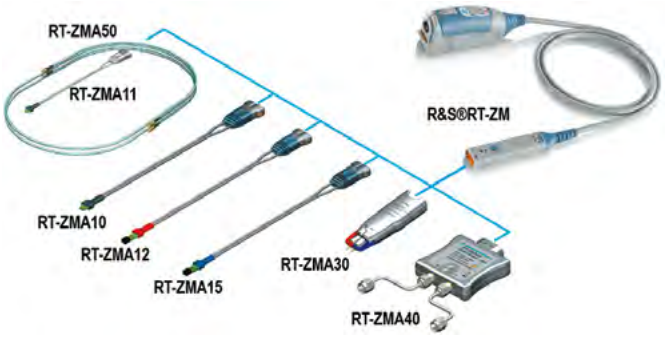


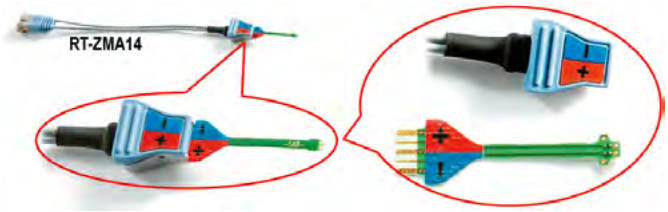
Многообразие принадлежностей

Точность измерения и безопасность пользователя зависят от используемых пробников. Выбор подходящего пробника зависит от измерительной задачи. Компания Rohde & Schwarz предлагает широкую линейку высококачественных пробников для решения практически любых задач.

Система модульных пробников RT-ZMxx

Пробники данного типа обеспечивают высокую эффективность в сочетании с гибкими и настраиваемыми возможностями подключения. В систему входят модули наконечников пробников для различных измерительных задач и условий. Многорежимная функциональность позволяет переключаться между односторонним, дифференциальным и синфазным режимами измерения без переподключения или переприпаивания пробника.





Интерфейс пробников позволяет осциллографу автоматически обнаруживать пробники при их подключении и загружать поправочные коэффициенты для конкретного типа пробников с целью получения плоской частотной характеристики.

Полезные вспомогательные функции пробников, такие как коррекция смещения, встроенный высокоточный вольтметр и обеспечивающая удобство управления осциллографом микрокнопка выгодно отличают их от пробников других типов.

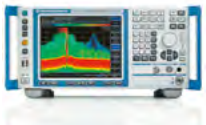
При выполнении специфических измерений можно воспользоваться различными аксессуарами и принадлежностями сторонних производителей, например, от компании Packet Micro, Inc

Краткие технические характеристики

Система вертикального отклонения		
Входные каналы	RTP044 RTP064 RTP084 RTP134 RTP164	4 осциллографических 16 логических (RTP-B1)
Полосы пропускания для аналоговых каналов	RTP044 RTP064 RTP084 RTP134 RTP164	4 ГГц 6 ГГц 8 ГГц 8 ГГц (13 ГГц при чередовании) 8 ГГц (16 ГГц при чередовании)
Максимальная входная частота для логических каналов	400 МГц	
Время нарастания переходной характеристики (расчетное)	RTP044 RTP064 RTP084 RTP134 RTP164	108 пс 72 пс 54 пс
Диапазон значений коэффициента отклонения по вертикали	на 50 Ω: от 1 мВ/дел до 1 В/дел	
Импеданс	аналоговые каналы: 50 Ω +/-2% логические каналы: 100 кΩ+/-2%, ~4 пФ	
Максимальное входное напряжение	аналоговые каналы: +/- 5 В логические каналы: +/- 40 В (ПИК)	
Уровень собственных шумов (при 1 мВ/дел.)	RTP044 RTP064 RTP084	270 мкВ 340 мкВ 430 мкВ
Система горизонтального отклонения		
Диапазон временной развертки	от 20 пс/дел до 10'000 с/дел	
Погрешность временной развертки	+/-10x10^{-9} после калибровки, +/-100x10^{-9} в течение калибровочного интервала	
Система сбора данных		
Частота дискретизации аналоговые каналы логические каналы	 Макс.20 ГВыб/с на каждый канал Макс. 5 ГВыб/ на каждый канал	
Глубина памяти (млн. точек))	50 (4 канала) / 100 (2 канала) / 200 (1 канал) Опционально до 1000 (4 канала) / 2000 (2 канала)	
Вертикальное разрешение	8 бит (16 бит в режиме high-resolution (опц.))	
Скорость обновления	более 750'000 осциллограмм/с	
Система синхронизации		
Источники синхронизации	аналоговые каналы, логические каналы (опционально)	
Виды запуска	**Стандартно:** edge, glitch, width, runt, window, timeout, interval, slew rate, data2clock, pattern, state, **Опционально:** serial protocol triggers, zone trigger	
Генератор сигналов произвольной формы и генератор шаблонов (RTP-B6)		
Количество выходных каналов	2 аналоговых (BNC), 8 цифровых	
Полоса пропускания	100 МГц (синус)	
Частота дискретизации	500 млн выборок/с	
Режимы работы	**Стандартные формы сигналов:** синусоида, прямоугольный, треугольный/пила, постоянный, импульс, кардинальный синус, кардиоида, гауссовский, Лоренца, экспонента; **Типы модуляции:** AM, FM, FSK, PWM; **Генератор качающей частоты; Сигналы произвольной формы:** память до 40 млн. точек, дискретизация до 250 млн. выборок/с	
Дифференциальный источник импульсов (RTP-B7)		
Полоса пропускания	16 ГГц	
Уровень выходного сигнала	high level: от 0 до +10 мВ; low level: от -200 мВ до -50 мВ	
Время нарастания	20 пс (-120 мВ до -50 мВ), 22 пс (-200 мВ до -130 мВ)	
Частота повторения имп.	50 МГц (в зависимости от режима работы)	
Дисплей		
Тип	Емкостной сенсорный, диагональ 12,1 дюймов	
Разрешение	1280x800 пикселей (WXGA)	
Общие характеристики		
Интерфейсы	USB, LAN, GPIB	
Питание	100-240 В при 50-60 Гц, 100-130 В при 400 Гц	
Потребляемая мощность	Макс. 1000 Вт	
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	463×285×349 с ручками передней панели 441×285×316 с защитными бортиками	
Масса	18 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Цифровой осциллограф: 4 канала, полоса 4 ГГц	R&S® RTP044	1320.5007.04
Цифровой осциллограф: 4 канала, полоса 6 ГГц	R&S® RTP064	1320.5007.06
Цифровой осциллограф: 4 канала, полоса 8 ГГц	R&S® RTP084	1320.5007.08
Цифровой осциллограф: 4 канала, полоса 13 ГГц	R&S® RTP134	1320.5007.13
Цифровой осциллограф: 4 канала, полоса 16 ГГц	R&S® RTP164	1320.5007.16
Принадлежности в комплекте		
2 прецизионных BNC-SMA адаптера (RT-ZA16), шнур питания, документация		
Дополнительные опции		
Расширение полосы до 6/ 8/ 13/ 16 ГГц в зависимости от модели	-B0406…-B1316	xx.xx.xxxx.xx
Увеличение объема памяти до 100 млн. точек/канал	RTP-B101	1337.9500.02
Увеличение объема памяти до 200 млн. точек/канал	RTP-B102	1337.9517.02
Увеличение объема памяти до 500 млн. точек/канал	RTP-B105	1337.9523.02
Увеличение объема памяти до 1 млрд. точек/канал	RTP-B110	1337.9530.02
Смешанные сигналы (MSO), 400 МГц	RTP-B1	1333.2424.02
Порт цифрового расширения	RTP-B1E	1337.9581.02
Генератор сигналов произвольной формы 100 МГц и генератор шаблонов 8-бит	RTP-B6	1333.2418.02
16 ГГц дифференциальный источник импульсов	RTP-B7	1333.2001.02
Адаптер для слота опции RTP-B1 на задней панели	R&S®RTP-B21	1338.0507.02
I/Q интерфейс	RTP-K11	1800.6683.02
Базовый анализ джиттера	RTP-K12	1337.8656.02
Зональный запуск	RTP-K19	1337.8879.02
Режим спектрограммы	RTP-K37	1338.1110.02
Базовые возможности исключения (DEEMBEDDING)	RTP-K121	1326.3064.02
Возможности исключения в реальном времени	RTP-K122	1326.3070.02
Пакет обработки сигнала (Signal Integrity Bundle)	RTP-SIBNDL	1800.6748.02
TDR/TDT анализ	RTP-K130	1326.3093.02
Расширенные измерения джиттера	R&S®RTP-K133	1800.6860.02
8 Gbps/16 GbpsHS-SERIAL-TRIGGER	RTP-K140/-K141	1326.xxxx.02
Синхронизация и декодирование данных последовательных шин		
I2C, SPI	RTP-K1	1337.8604.02
UART/RS-232/-422/-485	RTP-K2	1337.8610.02
CAN/LIN	RTP-K3	1337.8627.02
MIL1553	RTP-K6	1800.6654.02
ARINC	RTP-K7	1800.6660.02
Ethernet (декодирование)	RTP-K8	1337.8633.02
CAN FD	RTP-K9	1337.8640.02
Bus Measurements	RTP-K35	1800.6648.02
MIPI RFFE / D-PHY / M-PHY	RTP-K40/42/44	1337.xxxx.xx
Manchester и NRZ	RTP-K50	1337.8762.02
8B10B (декодирование)	RTP-K52	1337.8779.02
MDIO	RTP-K55	1337.8785.02
IEEE 100BASE-T1	RTP-K57	1800.6548.02
USB 1.0/1.1/2.0/3,1 Gen1 / Power Delivery / SSIC	-K60/61/63/64	1337.xxxx.xx
SpaceWire	RTP-K65	1800.6677.02
USB 3,1 Gen1 / Power Delivery / SSIC	RTP-K61/63/64	1337.xxxx.xx
PCI Express 1.1/2.0	RTP-K72	1337.8827.02
Low-speed	RTP-TDBNDL	1800.6731.02
Испытания на соответствие стандарту		
USB2.0	RTP-K21	1337.8685.02
ETHERNET (10/100/1000BASE-T)	RTP-K22	1337.8691.02
10G ETHERNET	RTP-K23	1337.8704.02
IEEE 100BASE-T1 (BroadR-Reach®)	RTP-K24	1800.6531.02
2.5/5G ETHERNET	RTP-K25	1337.8710.02
MIPI D-PHY	RTP-K26	1337.8727.02
PCI Express 1.1/2.0	RTP-K81	1337.8885.02
Energy-Efficient Ethernet (EEE) (10M/100M/1G-BASE-T)	RTP-K86	1337.8833.02
IEEE 1000BASE-T1	RTP-K87	1800.6554.02
Испытания на соответствие стандарту 10BASE-T1 Ethernet	R&S®RTP-K89	1800.6719.02
DDR3/DDR3L/LPDDR3/DDR4	RTP-K91/K93	xx.xx.xxxx.xx
R&S®ScopeSuite	RTP-K99	1326.4425.02
Дополнительные принадлежности и аксессуары		
Дополнительный съемный жесткий диск	RTP-B19	1337.9498.02
Крышка передней панели	RTP-Z1	1337.9569.02
Жесткий кейс для транспортировки	RTP-Z4	1801.4610.02
16 ГГц BNC-SMA адаптер	RT-ZA16	1320.7074.02
2 фазосогласованных кабеля: 3,5 мм (m-m), длина 1 м	RT-ZA17	1337.8991.02
Комплект принадлежностей для установки в 19-дюймовую измерительную стойку, высота 6HU	ZZA-KN6	1175.3056.00
Модули усилителя пробника: 6/ 9/ 13/ 16 ГГц	RT-ZMxx	xx.xx.xxxx.xx
Модули впаиваемого наконечника пробника:	RT-ZMAxx	xx.xx.xxxx.xx
Полный список пробников и принадлежностей смотрите в спецификации к прибору		

Анализаторы спектра и сигналов		
	R&S®FSW **Анализатор спектра и сигналов высшего класса**	Анализатор спектра и сигналов высшего класса, отвечающий самым высоким требованиям при решении задач спектрального анализа и анализа сигналов с аналоговой и цифровой модуляцией ▷ стр. 68
	R&S®FSWP **Анализатор фазовых шумов высшего класса**	Уникальное решение для комплексного анализа различных источников сигнала. Новая архитектура обработки сигнала, совместно с кросс-корреляционной обработкой – дает возможность измерения фазовых и амплитудных шумов без использования дополнительного оборудования. ▷ стр. 66
	R&S®FSMR **измерительный приемник для калибровки источников сигнала**	Универсальное решение для калибровки генераторов сигналов и аттенюаторов. ▷ стр. 64
	R&S®FPS **Анализатор спектра и сигналов** Исключительная скорость измерений при оптимизации рабочего пространства	R&S®FPS – это в высшей степени производительный и компактный анализатор спектра и сигналов. Прибор предназначен для использования в системах, где немаловажными критериями являются скорость измерений (массовый контроль или проведение разных типов измерений на одном образце) и экономия рабочего пространства. Размер прибора по высоте это 2 HU, что в 2 раза меньше в сравнении со стандартными размерами аналогичных приборов ▷ стр. 62
	**R&S®FSVR** **Анализатор спектра в реальном масштабе времени**	R&S®FSVR объединяет в себе полнофункциональный анализатор спектра и сигналов и анализатор спектра в реальном масштабе времени. При работе в реальном масштабе времени R&S®FSVR непрерывно измеряет и отображает спектр во временной области с полосой обзора до 40 МГц ▷ стр. 60
	R&S®FSVA3000, R&S®FSV3000 **Анализаторы спектра и сигналов** Анализ сигналов с высокой точностью	Семейство универсальных анализаторов, обладающих оптимальным соотношением цена/ качество, подходящих как для проведения производственных испытаний беспроводных устройств в соответствии с новейшими стандартами в области связи, так и для выполнения измерений характеристик СВЧ-компонентов. ▷ FSVA3000 стр. 58 ▷ FSV3000 стр. 56
	R&S®FPL1000 **Анализатор спектра** Переносной анализатор спектра с возможностью питания от батареи	Портативный анализатор с большим 10,1-дюймовым сенсорным экраном, инновационным пользовательским интерфейсом и дополнительными возможностями питания. ▷ стр. 52
	R&S®FSH **Портативный анализатор спектра** **R&S®ZVH** **Портативный анализатор кабелей и антенн**	Комбинированные легкие компактные анализаторы. Самые функционально насыщенные приборы, объединяют в себе возможности до семи устройств – идеальны для монтажа, обслуживания, сервиса и мониторинга в полевых условиях. ▷ FSH стр. 44 ▷ ZVH стр. 134
	R&S®Spectrum Rider FPH **Портативный анализатор спектра**	Компактный, легкий, быстрый анализатор с самым продолжительным временем работы от батареи. Отличается высокой гибкостью управления, как стандартным способом с помощью клавиш, так и посредством сенсорного экрана. ▷ стр. 40
	R&S®FSC **Анализатор спектра начального класса с удивительно высокими характеристиками**	Недорогой анализатор спектра с частотным диапазоном до 6 ГГц для использования в лабораториях, сервисных центрах и на производстве ▷ стр. 50
	R&S®FPC **Простой компактный анализатор экономкласса**	Компактный и легкий анализатор с большим 10-дюймовым экраном и хорошими радиотехническими характеристиками ▷ стр. 48
	R&S®VSE **Программное обеспечение для анализа сигналов**	Программное обеспечение для работы с различными типами сигналов и стандартов передачи данных при помощи персонального компьютера в дополнение к измерительному прибору. ▷ стр. 75

Анализаторы спектра и сигналов													
Частотный диапазон		**0 Гц**	**5 ГГц**	**10 ГГц**	**15 ГГц**	**20 ГГц**	**25 ГГц**	**30 ГГц**	**35 ГГц**	**40 ГГц**	**45 ГГц**	**50 ГГц**	**60 ГГц**	**до 500 ГГц**
R&S®FSW от 2 Гц	**R&S®FSW85**												**85**	(500 ГГц[1])
	R&S®FSW67												**67**	(500 ГГц[1])
	R&S®FSW50											**50**		(500 ГГц[1])
	R&S®FSW43									**43,5**				(500 ГГц[1])
	R&S®FSW26						**26,5**							(500 ГГц[1])
	R&S®FSW13			**13,6**										
	R&S®FSW8		**8**											
R&S®FSWP от 20 Гц	**R&S®FSWP50**							**50**						
	R&S®FSWP26						**26,5**							
	R&S®FSWP8		**8**											
R&S®FSMR от 20 Гц	**R&S®FSMR50**											**50**		
	R&S®FSMR43									**43**				
	R&S®FSMR26						**26,5**							
	R&S®FSMR3	**3,6**												
R&S®FPS от 10 Гц	**R&S®FPS40**									**40**				
	R&S®FPS30							**30**						
	R&S®FPS13			**13,6**										
	R&S®FPS7		**7**											
	R&S®FPS4	**4**												
R&S®FSVR от 10 Гц	**R&S®FSVR40**									**40**				(110 ГГц[1])
	R&S®FSVR30							**30**						(110 ГГц[1])
	R&S®FSVR13			**13,6**										
	R&S®FSVR7		**7**											
R&S®FSVA3000 R&S®FSV3000 от 10 Гц	**R&S®FSV/A3044**										**44**			(500 ГГц[1])
	R&S®FSV/A3030							**30**						(500 ГГц[1])
	R&S®FSV/A3013			**13,6**										
	R&S®FSV/A3007		**7,5**											
	R&S®FSV/A3004	**4**												
R&S®FPL1000 от 5 кГц	**R&S®FPL1007**		**7,5**											
	R&S®FPL1003	**3**												
R&S®FSH от 9 кГц	**R&S®FSH20**					**20**								
	R&S®FSH13			**13**										
	R&S®FSH8		**8**											
	R&S®FSH4	**3,6**												
R&S®FPH от 5 кГц	**R&S®FPH-B31**							**31**						
	R&S®FPH (мод. 26)						**26,5**							
	R&S®FPH-B20					**20**								
	R&S®FPH (мод. 13)			**13,6**										
	R&S®FPH-B8		**8**											
	R&S®FPH (мод. 06)		**6**											
	R&S®FPH-B3-B4	**4**												
	R&S®FPH-B3	**3**												
	R&S®FPH (мод. 02)	**2**												
R&S®FSC от 9 кГц	**R&S®FSC6**		**6**											
	R&S®FSC3	**3**												
R&S®FPC1000 от 5 кГц	**R&S®FPC-B3**	**3**												
	R&S®FPC-B2	**2**												
	R&S®FPC1000	**1**												

[1] С внешними смесителями

Портативный анализатор спектра R&S®Spectrum Rider FPH

Диапазон частот от 5 кГц
до 2/ 3/ 4/ 6/ 8/ 13,6/ 20/ 26,5/ 31 ГГц

Компактное решение сложных задач

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 75736-19

Краткое описание

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

Основные свойства

- Диапазон частот: от 5 кГц вплоть до 31 ГГц;
- Расширение диапазона частот с помощью программных кодов:
  - с 2 ГГц до 3 ГГц или 4 ГГц;
  - с 6 ГГц до 8 ГГц;
  - с 13,6 ГГц до 20 ГГц;
  - с 26,5 ГГц до 31 ГГц;
- Высокая чувствительность: менее –146 дБмВт (1 Гц), менее –162 дБмВт (1 Гц) с предусилителем;
- Полосы разрешения от 1 Гц до 3 МГц;
- Типовое значение точности измерения уровня мощности менее 0,5 дБ;
- Идеально подходит для работы в полевых условиях: ударопрочный брызгозащитный корпус, антибликовый дисплей, подсветка клавиш, масса 2.5 кг, до 8 часов работы от батареи;
- Большой цветной сенсорный дисплей с возможностью управления с помощью стандартных жестов касания, привычных пользователям смартфонов;
- Мастер измерений, поддерживающий различные режимы измерений, а также позволяющий сократить время установки параметров и предотвратить возникновение ошибок при конфигурации;
- Широкий спектр стандартных функций, которые используются при решении повседневных задач спектрального анализа;
- Поддерживаемые интерфейсы: USB, LAN, micro SD card;
- Простота и экономичность обновлений всех опций с помощью программных ключевых кодов;
- Широкая номенклатура дополнительных аксессуаров.

Характерные особенности

Практичность при использовании в полевых условиях.

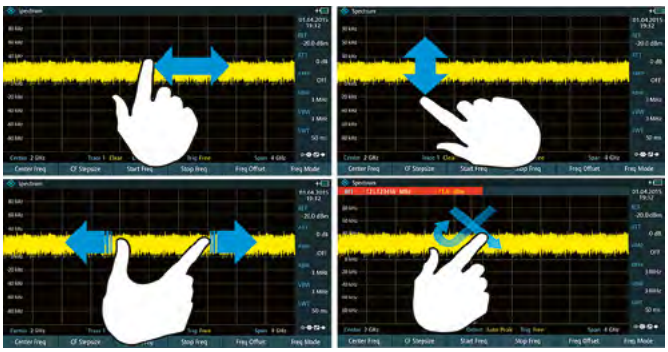
Уникальное сочетание скорости, компактности, небольшого веса, быстрой загрузки и самого продолжительного времени работы от батареи на рынке – делают анализатор R&S®FPH идеальным решением для работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию аппаратуры в полевых условиях.
Анализатор спектра R&S®FPH удовлетворяет техническим требованиям на устойчивость к механическим нагрузкам MIL-PRF-28800F класс 2 для работы в неблагоприятных условиях. Отсутствие вентиляционных каналов и специальная защита всех интерфейсов и разъемов – предотвращает от попадания в прибор грязи и брызг.
Прибор весит всего 2,5 кг (с учетом батареи), и может эксплуатироваться без перезарядки или замены батареи до 8 часов!!!

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

Новый уровень удобства работы.

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

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



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

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

Инженер с помощью анализатора R&S®FPH и запущенного на ПК программного обеспечения R&S®Instrument View централизованно задает требуемые тестовые последовательности, которые потом переносятся в приборы, работающие в полевых условиях. Находящемуся в поле оператору необходимо лишь запустить мастер измерений, выбрать последовательность измерения и следовать предварительно заданным экранным указания. Протоколирование результатов может быть выполнено одним нажатием кнопки для получения снимков экрана, позволяющей сохранять графические файлы. Результаты сохраняются автоматически по завершении всех измерений и могут быть переданы в планшетное устройство или ПК. Полный отчет с результатами измерений в формате PDF, RTF или HTML может быть сформирован с помощью генератора отчетов в ПО R&S®Instrument View. Для сохранения большого объема данных можно воспользоваться флэш-накопителем USB или картой памяти microSD.

Многоцелевое использование в различных областях

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

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

Разносторонние измерения мощности.

Для применений, требующих очень высокой точности измерения и регулировки уровней передаваемого сигнала, опция R&S®FPH-K9 позволяет использовать анализатор совместно и с датчиками поглощаемой мощности (серий NRP-Zxx и NRPxxS/SN), и с направленными датчиками (моделей FSH-Z14/Z44). Результаты измерений выводятся на специализированном графическо-цифровом экране. Для подключения датчиков дополнительно необходимы соответствующие USB-адаптеры NRP-Z4, NRP-ZKU или FSH-Z144.

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

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

Анализ АМ/ЧМ модуляций.

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

Анализ интерференции и работа с картами.

Проблема поиска помех является очень актуальной задачей, особенно для сотовых операторов и обслуживающих компаний. Отследить источник помех поможет опция R&S®FPH-K15 анализ интерференции и возможность географической привязки измерений к карте – опция R&S®FPH-K16, причем поддерживается два режима измерений внутри и вне помещения (indoor/outdoor mapping). Основное назначение режима карт это сбор географических данных. Для этого в анализаторе есть два приложения, триангуляция и геокодирование. С помощью геокодирования можно пометить место проведения измерений. Анализируется информация о пространственном распределении уровня сигнала (например зона покрытия базовой станции). Для выполнения триангуляции необходимо создать две или три геометки с информацией об азимуте и отобразить их на карте. На основе данных геометок анализатор вычислит точку пересечения линий – источник помех.

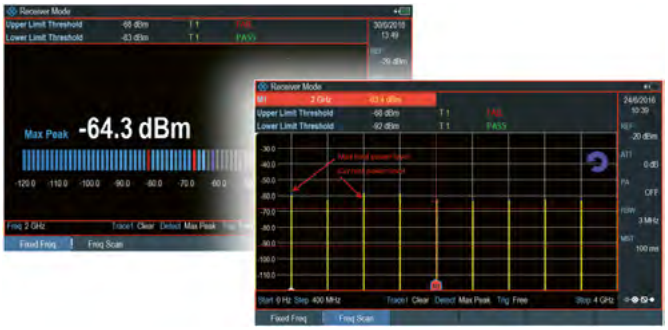
Для полноценного использования всех возможностей, доступных в режиме карт, необходима антенна и GPS-приемник (идеальным решением будет совмещенный вариант, например R&S®HE400).

Перед использованием функций, основанных на работе с картами, необходимо сначала скачать и установить карты на анализатор. R&S®FPH поддерживает карты, поставляемые проектом Open Street Maps (http://www.openstreetmaps.org).

Режим приемника и канальный сканер.

Опция R&S®FPH-K43 добавляет функциональность измерительного приемника и канальных измерений (сканирований).

В режиме канальных измерений R&S®FPH измеряет уровень мощности отдельных част или заданного набора частот (сканирование по частотам), а не выполняет развертку по области частотного спектра (части спектра). Возможна работа с таблицами каналов, редактирование которых организовано через бесплатное ПО R&S®Instrument View.



Режим измерительного приемника предназначен для предварительного тестирования на ЭМС и задач радиомониторинга. В соответствии со стандартом CISPR анализатор дооснащается соответствующими фильтрами с полосами пропускания 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц и детекторами среднего и квазипикового значений.

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

С использованием систем всенаправленных антенн R&S®TS-EMF могут быть измерены ЭМП, создаваемые как мощными радио или ТВ передатчиками, так и современными устройствами беспроводной связи.

Краткие технические характеристики

Наименование		Значение	
Диапазон частот	Модель .02	от 5 кГц до 2 ГГц	N female (гнездо)
	с FPH-B3	от 5 кГц до 3 ГГц	
	с FPH-B3 и -B4	от 5 кГц до 4 ГГц	
	Модель .06	от 5 кГц до 6 ГГц	
	с FPH-B8	от 5 кГц до 8 ГГц	
	Модель .13	от 5 кГц до 13,6 ГГц	
	с FPH-B20	от 5 кГц до 20 ГГц	
	Модель .26	от 5 кГц до 26,5 ГГц	PC 3,5 мм (штекер)
	с FPH-B31	от 5 кГц до 31 ГГц	
Разрешение по частоте		1 Гц	
Стабильность опорного генератора	старение	$1x10^{-6}$ /год	
Полосы разрешения	по уровню -3 дБ	от 1 Гц до 3 МГц	
	CISPR по уровню -6 дБ (опция FPH-K43)	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц	
Спектральная чистота, Однополосный фазовый шум (несущая 500 МГц)	отстройка 30 кГц	< –88 дБн/Гц, тип. –95 дБн/Гц	
	отстройка 100 кГц	< –98 дБн/Гц, тип. –105 дБн/Гц	
	отстройка 1 МГц	< –118 дБн/Гц, тип. –125 дБн/Гц	
Отображаемый средний уровень собственного шума (DANL) (нормированный к 1 Гц)	предусилитель выкл.	Модель .02	Модель .06/13/26
	от 1 МГц до 10 МГц	–142 дБм (тип)	–130 дБм (тип)
	от 10 МГц до 1 ГГц	–146 дБм (тип)	–145 дБм (тип)
	от 1 ГГц до 4 ГГц	–144 дБм (тип)	–140 дБм (тип)
	от 4 ГГц до 8 ГГц	-	–140 дБм (тип)
	от 8 ГГц до 27 ГГц	-	–138 дБм (тип)
	предусилитель вкл.	Для всех моделей	
	от 1 МГц до 20 МГц	< –147 дБм / –152 дБм (тип)	
	от 20 МГц до 3 ГГц	< –158 дБм / –162 дБм (тип)	
	от 3 ГГц до 4,5 ГГц	< –155 дБм / –158 дБм (тип)	
	от 4,5 ГГц до 27 ГГц 227274,5 ГГц	< –150 дБм / –155 дБм (тип)	
Точка пересечения третьего порядка (TOI)	f = 1 ГГц	+7 дБмВт (изм.)	
	f = 2,4 ГГц	+10 дБмВт (изм.)	
Тип детектора	стандартно	макс.-пик, мин. -пик, авто-пик, sample, RMS (CK3)	
	с опцией FPH-K43	дополнительно: средний, квази-пиковый	
Общая погрешность измерения	10 МГц ≤ f ≤ 4 ГГц	< 1,25 дБ, тип. 0,5 дБ	
Дисплей	Разрешение	WVGA, 800 × 480 пикселей	
Питание	Через R&S®HA-Z301	100-240 В, 50\60 Гц	
	Внешний DC-источник	14,64 В – 15,45 В	
	Аккумулятор (HA-Z306)	Литий-ионный, 72 Втч, время работы до 8 ч	
Габариты	Ш × В × Г	202 мм × 294 мм × 76 мм	
Масса		2,5 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Портативный анализатор спектра R&S®Spectrum Rider FPH, Базовый блок: диапазон частот от 5 кГц до 2 ГГц	R&S®FPH	1321.1111.02
Код активации программной опции (апгрейд) – Расширение верхней частоты анализатора спектра с 2 ГГц до 3 ГГц	R&S®FPH-B3	1321.0667.02
Код активации программной опции (апгрейд) – Расширение верхней частоты анализатора спектра, с 3 ГГц до 4 ГГц (требуется FPH-B3)	R&S®FPH-B4	1321.0673.02
Базовый блок: диапазон частот от 5 кГц до 6 ГГц	R&S®FPH	1321.1111.06
Код активации программной опции (апгрейд) – Расширение верхней частоты анализатора спектра с 6 ГГц до 8 ГГц	R&S®FPH-B8	1321.0767.02
Базовый блок: диапазон частот от 5 кГц до 13,6 ГГц	R&S®FPH	1321.1111.13
Код активации программной опции (апгрейд) – Расширение верхней частоты анализатора спектра с 13 ГГц до 20 ГГц	R&S®FPH-B20	1321.0773.02
Базовый блок: диапазон частот от 5 кГц до 26,5 ГГц	R&S®FPH	1321.1111.26
Код активации программной опции (апгрейд) – Расширение верхней частоты анализатора спектра с 26,5 ГГц до 31 ГГц	R&S®FPH-B31	1321.0780.02

Наименование	Тип	Код заказа
Принадлежности в комплекте		
Литий-ионная аккумуляторная батарея, кабель USB, блок питания от сети переменного тока, компакт-диск с ПО R&S®Instrument View и документацией, краткое руководство по эксплуатации, боковой ремень		
Дополнительные опции и принадлежности		
Предусилитель до 4 ГГц	R&S®FPH-B22	1321.0680.02
Предусилитель до 8 ГГц	R&S®FPH-B23	1321.0867.02
Предусилитель до 20 ГГц	R&S®FPH-B24	1321.0850.02
Предусилитель до 31 ГГц	R&S®FPH-B25	1321.0873.02
Анализ аналоговой модуляции АМ/ЧМ	R&S®FPH-K7	1321.0696.02
Поддержка датчиков мощности	R&S®FPH-K9	1321.0709.02
Анализ интерференции	R&S®FPH-K15	1321.0715.02
Географическая привязка измерений к карте	R&S®FPH-K16	1321.0615.02
Измерение канальной мощности	R&S®FPH-K19	1321.0721.02
Импульсные измерения с датчиком мощности	R&S®FPH-K29	1321.0738.02
Режим приемника и канальный сканер	R&S®FPH-K43	1321.0621.02
Мягкая сумка для переноски	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
Наушники	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02
Запасной блок питания, в том числе сетевая вилка для ЕС	R&S®HA-Z301	1321.1386.02
Зарядное устройство для аккумулятора R&S®HA-Z306 1)	R&S®HA-Z303	1321.1328.02
Литий-ионная аккумуляторная батарея, 6,4 А·ч	R&S®HA-Z306	1321.1334.02
ВЧ кабель (длина: 1 м), от 0 до 8 ГГц, армированный, разъемы штырь/гнездо N-типа	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
ВЧ кабель (длина: 3 м), от 0 до 8 ГГц, армированный, разъемы штырь/гнездо N-типа	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
Кабель USB-адаптер для датчиков мощности R&S®FSH-Z14/-Z44	R&S®FSH-Z144	1145.5909.02
GPS приемник	R&S®HA-Z340	1321.1392.02
Логопериодическая OEM антенна, от 700 МГц до 4 ГГц	R&S®HA-Z350	1321.1405.02
GSM/UMTS/CDMA антенна, диапазоны 850/900/1800/1900/2100, разъем N-тип	R&S®TS95A16	1118.6943.16
Yagi антенна, от 824 МГц до 960 МГц	R&S®HA-Z900	1328.6283.02
Yagi антенна, от 1710 МГц до 1990 МГц	R&S®HA-Z1900	1328.6825.02
ВЧ кабель для Yagi антенн (длина: 1 м), от 0 до 6 ГГц, разъемы N-тип штырь/штырь	R&S®HA-Z901	3526.2757.02
Сумка для переноски Yagi антенн R&S®HA-Z900 или HA-Z1900	R&S®HA-Z902	1328.6883.02
Блок согласования, 50/75 Ом, L-сечение	R&S®RAM/RAZ	0358.xxxx.xx
Блок согласования, 50/75 Ом, L-сечение, с N-типа на BNC	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
Адаптер N (штырь) – BNC (гнездо)		0118.2812.00
Адаптер N (штырь) – N (штырь)		0092.6581.00
Адаптер N (штырь) – SMA (гнездо)		4012.5837.00
Адаптер N (штырь) – 7/16 (гнездо)		3530.6646.00
Адаптер N (штырь) – 7/16 (штырь)		3530.6630.00
Адаптер N (штырь) – FME (гнездо)		4048.9790.00
Адаптер BNC (штырь) – Banana (гнездо)		0017.6742.00
Аттенюатор, 50 Вт, 20 дБ, 50 Ом, от 0 до 6 ГГц, N(гнездо) – N(штырь)	R&S®RDL50	1035.1700.52
Аттенюатор, 100 Вт, 20/30 дБ, 50 Ом, от 0 до 2 ГГц, N(гнездо-штырь)	R&S®RBU100	1073.8495.xx
Компактный набор пробников для измерений ближних E и H полей, от 30 МГц до 3 ГГц	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Предусилитель, 3 ГГц, 20 дБ, адаптер питания (от 100 до 230 В), для R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Аттенюатор, 100 Вт, 30 дБ, 50 Ом, от 0 до 2 ГГц, N(гнездо) – N(штырь)	R&S®RBU100	1073.8495.30
Компактный набор пробников для измерений ближних E и H полей, от 30 МГц до 3 ГГц	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Предусилитель, 3 ГГц, 20 дБ, адаптер питания (от 100 до 230 В), для R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Внешнее ПО для ЭМС		
Ключ аппаратной защиты	R&S®EMCPC	5601.0018.02
Базовое ПО для измерения ЭМП	R&S®ELEMI-E	5601.0030.02

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

Портативный анализатор спектра R&S®FSH

Диапазон частот
от 9 кГц до 3,6 / 8 / 13,6 или 20 ГГц
Везде, где нужна мобильность

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

Краткое описание

Анализатор спектра R&S®FSH представляет собой удобный и прочный многофункциональный прибор (своего рода «рабочая лошадка»), предназначенный для работы в полевых условиях. Малый вес, простое и понятное управление, а также широчайший набор измерительных функций превращают его в незаменимый инструмент для всех, кто нуждается в эффективном средстве измерений.

Основные свойства

- Анализ спектра;
- Проверка кабелей и антенн;
- 2-портовый векторный анализ цепей;
- Измерение мощности;
- Векторный вольтметр;
- Измерительный приемник для предварительного тестирования на ЭМС и задач радиомониторинга;
- Измерение напряженности электромагнитного поля;
- Поиск источников интерференции, в том числе и внутри помещений;
- Географическая привязка измерений к карте;
- Легкость передачи данных на ПК;
- Интерфейсы: LAN, USB, SD-карта;
- Прочный брызгозащищенный корпус для работы в полевых условиях;
- Автономная работа от аккумулятора до 4 часов;
- Малый вес менее 3 кг.

Базовые модели анализаторов спектра R&S®FSH

		Диапазон частот	Пред-усилитель	Следящий генератор	КСВН-мост	Инжектор питания
FSH4	модель .04	9 кГц – 3,6 ГГц	✓	o	o	o
	модель .14	9 кГц – 3,6 ГГц	✓	✓	o	o
	модель .24	100 кГц – 3,6 ГГц	✓	✓	✓	✓
FSH8	модель .08	9 кГц – 8 ГГц	✓	o	o	o
	модель .18	9 кГц – 8 ГГц	✓	✓	o	o
	модель .28	100 кГц – 8 ГГц	✓	✓	✓	✓
FSH13	модель .13	9 кГц – 13,6 ГГц	✓	o	o	o
	модель .23	9 кГц – 13,6 ГГц	✓	✓	✓	o
FSH20	модель .20	9 кГц – 20 ГГц	✓	o	o	o
	модель .30	9 кГц – 20 ГГц	✓	✓	✓	o

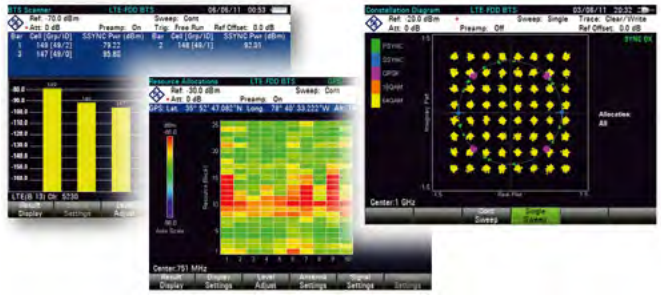
Режим анализа спектра

Этот режим является стандартным режимом работы прибора. Спектральные измерения позволяют определить спектр сигнала в частотной области или отследить сигнал во временной области, обеспечивая базовое представление о характеристиках входного сигнала. К основным измерениям относятся:

- Мощность в канале;
- Занимаемая полоса частот;
- Измерение мощности TDMA;
- Длительность пакетного сигнала;
- Измерение коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR);
- Спектральная маска излучения (SEM);
- Измерение гармонических искажений;
- Измерение паразитных излучений;
- Измерение коэффициента амплитудной модуляции.

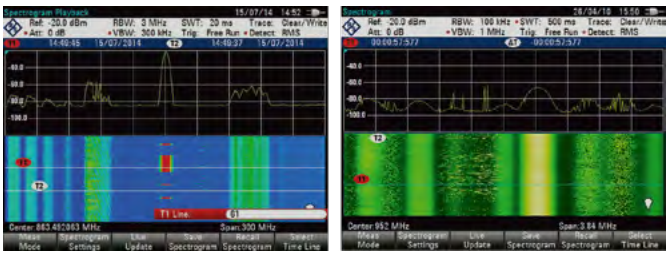
При установке определенных опций, можно выполнять измерения, настроенные для получения наилучших результатов в соответствии с конкретным стандартом связи, например:

- Для сигналов GSM/EDGE (опция FSH-K10) можно измерить: тип данных в каждом временном слоте, свободные слоты и слоты синхронизации, активность передачи данных в каждом слоте, отклонения частоты и фазы.
- Для сигналов 3GPP WCDMA (опции FSH-K44/-K44E) можно измерить мощности в каналах CPICH, P-CCPCH, P-SCH, S-SCH, погрешность установки частоты несущей, амплитуду вектора ошибки и отношение сигнал/помеха, анализировать сигнал в кодовой области, а также отображать символьную скорость, тип канала, номер канала и “spread factor” отдельных каналов.
- Для сигналов LTE (опции FSH-K50/-K50E/-K51/-K51E) можно проводить детализированные радио- и модуляционные измерения для технологий LTE FDD и LTE TDD (с полосой анализа 20 МГц), наблюдать диаграмму созвездий различных каналов, производить сканирование эфира на наличие сигналов различных базовых станций с отображением мощности канала синхронизации и “Cell Id” каждой соты.



Спектрограмма

С помощью опции FSH-K14 пользователь получает возможность просмотра результатов измерений в виде временной спектрограммы (режим водопада). Опция полезна, например, при наблюдении прерывистых во времени сигналов. В области спектрограммы отображается спектральная плотность сигнала в частотной области и, одновременно с этим, во времени. Результатом является двумерная диаграмма с использованием различных цветов для каждого уровня мощности. Возможно воспроизведение записанной спектрограммы, работа с маркерами и линиями.



Измерение мощности

Датчики поглощаемой мощности сери R&S®NRPxx расширяют возможности R&S®FSH и превращают его в высокоточный измеритель мощности, тем самым, можно предупредить ошибки при измерениях, особенно модулированных сигналов. Для подключения датчиков дополнительно необходимы соответствующие USB-адаптеры NRP-Z4/-ZKU. А при подключении к R&S®FSH направленных датчиков мощности FSH-Z14/Z44 возможно одновременно измерять выходную мощность и согласование системы.

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

Анализ интерференции и работа с картами.

Поиск помех является очень актуальной задачей, в особенности для обслуживающих компаний и сотовых операторов. Отследить источник помех поможет опция R&S®FSH-K15 (анализ интерференции), а привязать измерения к географической карте местности – поможет опция R&S®FSH-K16. Для измерений внутри помещения (indoor mapping) нужна опция R&S®FSH-K17. Режим карт используется для сбора географических данных. В анализаторе для этого есть два приложения, триангуляция и геокодирование. С помощью геокодирования можно пометить место проведения измерений. Анализируется информация о пространственном распределении уровня сигнала (зона покрытия). Для определения местоположения источника помех используется метод триангуляции. Создаются две или три геометки (с информацией об азимуте) и отображаются на карте. На основе этих данных анализатор вычислит точку пересечения линий – т.е. источник помех.

Для полноценного использования всех возможностей, доступных в режиме карт, необходим GPS-приемник и антенна (направленная или всенаправленная – в зависимости от типа измерений). Идеальным решением будет совмещенный вариант, например антенна R&S®HE400.

Перед использованием функций, основанных на работе с картами, необходимо сначала скачать и установить карты на анализатор. R&S®FSH поддерживает карты, поставляемые проектом Open Street Maps (http://www.openstreetmaps.org).

Режим приемника и канальный сканер.

Опция R&S®FSH-K43 добавляет функциональность измерительного приемника и канальных измерений (сканирований). Режим приемника предназначен для предварительного тестирования на ЭМС и задач радиомониторинга. В соответствии со стандартом CISPR анализатор дооснащается соответствующими фильтрами и детекторами. В режиме канальных измерений измеряется уровень мощности отдельных част или заданного набора частот, а не по области частотного спектра.

Пробники ближнего поля R&S®HZ-15 используются при измерениях напряженности ЭМП в ближней зоне или обнаружения источников эмиссии при анализе печатных плат, интегральных схем, кабелей и экранирующих оболочек.

С использованием систем всенаправленных антенн R&S®TS-EMF могут быть измерены ЭМП, создаваемые как мощными радио или ТВ передатчиками, так и современными устройствами беспроводной связи.

Режим анализатора цепей

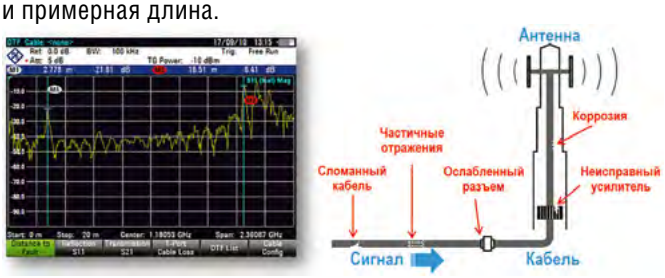
Данный режим обеспечивает функции для измерения характеристик 1- или 2-портовых цепей (2- и 4-полюсников). Для работы необходимо, чтобы анализатор был оснащен следящим генератором или встроенным КСВН-мостом.

Скалярные измерения

В базовой конфигурации, со следящим генератором, анализатор способен выполнять только скалярные измерения (измерять только модуль) и определять характеристики отражения или передачи в обратном направлении. Если прибор оснащен КСВН-мостом, он также способен определять коэффициент отражения на порту или характеристики передачи в прямом направлении. Для скалярных измерений поддерживается калибровка только в виде нормирования.

Измерение параметров кабеля

Повреждение (дефект) кабеля или плохие соединители отрицательно сказываются на коэффициенте передачи системы. Модели со следящим генератором, КСВН-мостом и опцией FSH-K41 позволяют определить местонахождение повреждений кабеля и их расстояние от точки измерения. Требуемыми входными параметрами являются тип кабеля и примерная длина.



Типичная измерительная установка для тестирования кабелей и антенн включает анализатор R&S®FSH, ВЧ кабель (например, FSH-Z320/-Z321),калибровочная мера (FSH-Z28/-Z29) и испытуемый кабель.

Векторные измерения

Данный вид измерений применяется для увеличения динамического диапазона и точности. Анализатор должен быть оснащен следящим генератором, КСВН-мостом и опцией FSH-K42 (в моделях .23 и .30 это стандартный режим). Помимо определения модуля характеристик ИУ, предоставляются дополнительные методы калибровки, функции и форматы получения результатов, например: диаграмма Смита, измерения фазы, ГВЗ и т.д.

Краткие технические характеристики

	R&S®FSH4	R&S®FSH8	R&S®FSH13	R&S®FSH20
Режим анализатора спектра				
Диапазон частот	9 кГц – 3,6 ГГц 100 кГц – 3,6 ГГц	9 кГц – 8 ГГц 100 кГц – 8 ГГц	9 кГц – 13,6 ГГц	9 кГц – 20 ГГц
Разрешение по частоте	1 Гц			
Стабильность опорного генератора				
Старение	1×10^{-6} /год ($3,6 \times 10^{-9}$ /год с опцией FSH-Z114)			
с HA-Z240 (GPS-приемник)	$+/- 2,5 \times 10^{-8}$			
Полосы разрешения				
по уровню -3 дБ	от 1 Гц до 3 МГц с кратностью 1/3 в режиме «zero span» дополнительно 10 МГц, 20 МГц			
Фазовый шум (на частоте 500 МГц, нормированный к 1 Гц)				
отстройка 30 кГц	< -95 дБн, тип. -105 дБн			
отстройка 100 кГц	< -100 дБн, тип. -110 дБн			
отстройка 1 МГц	< -120 дБн, тип. -127 дБн			
Точка пересечения третьего порядка (TOI) предусилитель выкл.				
300 МГц ≤ fin < 3,6 ГГц	> +10 дБм, +15 дБм			
3,6 ГГц ≤ fin < 20 ГГц	> +3 дБм, +10 дБм			
Отображаемый средний уровень собственного шума (DANL) (нормированный к 1 Гц)				
Предусилитель выкл. 10 МГц – 2 ГГц	< -108 дБм, тип. -118 дБм	< -108 дБм, тип. -118 дБм	< -141 дБм, тип. -146 дБм	
2 ГГц – 3,6 ГГц			< -138 дБм, тип. -143 дБм	
3,6 ГГц – 5 ГГц	-		< -142 дБм, тип. -146 дБм	
6,5 ГГц – 13,6 ГГц	-	-	< -136 дБм, тип. -141 дБм	
13,6 ГГц – 18 ГГц	-	-	< -134 дБм, тип. -139 дБм	
18 ГГц – 20 ГГц	-	-	-	< -130 дБм, тип. -135 дБм
Предусилитель вкл. 10 МГц – 1 ГГц	< -161 дБм, тип. -165 дБм			
1 ГГц – 2 ГГц	< -159 дБм, тип. -163 дБм			
2 ГГц – 3,6 ГГц	< -155 дБм, тип. -159 дБм			
3,6 ГГц – 5 ГГц	-	< -155 дБм, тип. -159 дБм		
6,5 ГГц – 8 ГГц	-	< -147 дБм, тип. -150 дБм		
8 ГГц – 13,6 ГГц	-	< -158 дБм, тип. -162 дБм		
13,6 ГГц – 18 ГГц	-	-	< -155 дБм, тип. -160 дБм	
18 ГГц – 20 ГГц	-	-	-	< -150 дБм, тип. -155 дБм
Детекторы	пиковый (макс./мин.), автопиковый, отсчетов, СКЗ			
Полоса анализа	до 20 МГц (при анализе сигналов LTE (опции FSH-K50/-K50E/-K51/-K51E))			
Погрешность измерения	< 1 дБ (тип. 0.5 дБ) до 3,6 ГГц / < 1,5 дБ (тип. 1 дБ) 3,6 – 20 ГГц			
Режим измерения расстояния до места повреждения (с опцией R&S FSH-K41)				
	для модели 24	для модели 28	для модели 23	для модели 30
Форматы данных	Обратные потери, КСВН, коэффициент отражения			
Разрешающая способность	$1,5 \times 10^8 \times$ коэфф. замедления/span			
Максимальная длина кабеля	до 1500 м (в зависимости от затуханий в кабеле)			
Режим скалярного анализа цепей (без опции R&S FSH-K42)				
	для модели 24	для модели 28	-	
Диапазон частот	300 кГц – 3,6 ГГц	300 кГц – 8 ГГц		
Количество точек данных	631			
Мощность на выходе	от -40 дБм до 0 дБм			
Измерение характ. отражения	магнитуда, КСВН, коэф. отражения			
Измерение характ. передачи	Магнитуда			
Режим векторного анализа цепей / векторный вольтметр				
	опц. –K42/-K45 для модели 24	опц. –K42/-K45 для модели 28	Стандартный режим для модели 23	Стандартный режим для модели 30
Диапазон частот	300 кГц – 3,6 ГГц	300 кГц – 8 ГГц	100 кГц – 8 ГГц	100 кГц – 8 ГГц
Количество точек данных	631			
Мощность на выходе	от -40 дБм до 0 дБм			
Измерение характеристик отражения	Магнитуда, фаза, магнитуда + фаза, КСВН, коэфф. отражения, диаграмма Смита, потери в кабеле, ГВЗ, электрическая длина			
	Режим векторного вольтметра (-K45): магнитуда + фаза, диаграмма Смита			
Измерение характеристик передачи	Магнитуда, фаза, магнитуда + фаза, ГВЗ, электрическая длина			
	Режим векторного вольтметра (-K45): магнитуда + фаза			
	Динамический диапазон (S21) > 70 дБ, тип. 90 дБ (до 6 ГГц)Динамический диапазон (S12) > 80 дБ, тип. 100 дБ (до 6 ГГц)			
Режим приемника и канального сканера (с опцией R&S FSH-K43)				
Диапазон частот	9 кГц – 3,6 ГГц 100 кГц – 3,6 ГГц	9 кГц – 8 ГГц 100 кГц – 8 ГГц	9 кГц – 13,6 ГГц	9 кГц – 20 ГГц
Режимы измерения	Фиксированные частоты, частотное сканирование, канальный сканер			
Частотное сканирование	Шаг частоты: от 100 Гц до максимальной частоты Максимальное количество шагов: 10'000			
Канальный сканер	Шаг сетки частот: настраивается пользователем Максимальное количество каналов: 10'000			
Полосы разрешения	по уровню -3 дБ: от 1 Гц до 3 МГц с кратностью 1/3 по уровню -6 дБ (CISPR bandwidths): 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц			
Детекторы	Макс. пиковый, среднего значения, СКЗ, квазипиковый			
Общие данные				
Дисплей	6,5 дюймов цветной ЖК-дисплей с разрешением 640-480 пикселей			
Интерфейсы	LAN, USB, SD-карта			
Питание				
Сеть переменного тока	100 – 240 В, 50 – 60 Гц (с адаптером HA-Z201)			
Внешний DC-источник	14 – 16 В			
Внутренний аккумулятор	Стандартный HA-Z204, емкость 4,5 Ач, время работы до 3 ч Опциональный HA-Z206, емкость 6,75 Ач, время работы до 4,5 ч			
Диапазон температур	Рабочий режим: от –10 °C до +55 °C Режим хранения: от –40 °C до +70 °C Режим заряда батарей: от +10 °C до +45 °C			
Габаритные размеры (Ш-В-Г)	194 мм – 300 мм – 144 мм (с учетом ручки) 194 мм – 300 мм – 69 мм (без учета ручки)			
Масса	Менее 3 кг			

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор спектра, от 9 кГц до 3,6 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH4	1309.6000.04
Анализатор спектра, от 9 кГц до 3,6 ГГц (с предусилителем и следящим генератором)	R&S®FSH4	1309.6000.14
Анализатор спектра, от 100 кГц до 3,6 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и КСВН-мостом)	R&S®FSH4	1309.6000.24
Анализатор спектра, от 9 кГц до 8 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH8	1309.6000.08
Анализатор спектра, от 9 кГц до 8 ГГц (с предусилителем и следящим генератором)	R&S®FSH8	1309.6000.18
Анализатор спектра, от 100 кГц до 8 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и КСВН-мостом)	R&S®FSH8	1309.6000.28
Анализатор спектра, от 9 кГц до 13,6 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH13	1314.2000.13
Анализатор спектра, от 9 кГц до 13,6 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и КСВН-мостом)	R&S®FSH13	1314.2000.23
Анализатор спектра, от 9 кГц до 20 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH20	1314.2000.20
Анализатор спектра, от 9 кГц до 20 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и КСВН-мостом)	R&S®FSH20	1314.2000.30
Принадлежности в комплекте: Аккумуляторная литиево-ионная батарея (4,5 А•ч), USB-кабель, LAN-кабель, адаптер для сети переменного тока, CD-ROM с ПО R&S®FSH4View и документацией, краткое руководство по эксплуатации		
Дополнительные опции		
Режим спектрограммы («водопад»)	R&S®FSH-K14	1304.5770.02
Анализ интерференции	R&S®FSH-K15	1309.7488.02
Географическая привязка измерений к карте	R&S®FSH-K16	1309.7494.02
Измерения внутри помещений (Indoor Mapping)	R&S®FSH-K17	1304.5893.02
Импульсные измерения с датчиком мощности (необходимы датчики R&S®NRP-Z81 или -Z85 или -Z86)	R&S®FSH-K29	1304.5993.02
Дистанционное управление через LAN или USB-интерфейсы	R&S®FSH-K40	1304.5606.02
Измерение расстояния до места повреждения (DTF) (только для моделей 23/ 24/ 28 и 30, требуется кабель FSH-Z320/Z321 и комбинированный калибровочный набор FSH-Z28/ -Z29)	R&S®FSH-K41	1304.5612.02
Векторный анализатор цепей (только для моделей 24/ 28, стандартно для моделей 23/ 30)	R&S®FSH-K42	1304.5629.02
Измерительный приемник и канальный сканер	R&S®FSH-K43	1304.5635.02
Векторный вольтметр (только для моделей 23/ 24/ 28/ 30)	R&S®FSH-K45	1304.5658.02
Приложения для измерения параметров сигналов стандартов:		
GSM Edge	R&S®FSH-K10	1304.5864.02
3GPP WCDMA BTS/NodeB Pilot Channel и EVM	R&S®FSH-K44	1304.5641.02
3GPP WCDMA BTS/NodeB Code Domain Power и EVM	R&S®FSH-K44E	1304.5758.02
CDMA2000® BTS Pilot Channel и EVM	R&S®FSH-K46	1304.5729.02
CDMA2000® BTS мощность в кодовой области (нужно K46)	R&S®FSH-K46E	1304.5764.02
1xEV-DO BTS Pilot Channel и EVM	R&S®FSH-K47	1304.5787.02
1xEV-DO BTS PN сканирование и временная область (нужно K47)	R&S®FSH-K47E	1304.5806.02
3GPP TD-SCDMA BTS мощность и P-CCPCH EVM	R&S®FSH-K48	1304.5841.02
3GPP TD-SCDMA/HSDPA BTS кодовая область и EVM (нужно K48)	R&S®FSH-K48E	1304.5858.02
LTE FDD Downlink Pilot Channel и EVM	R&S®FSH-K50	1304.5735.02
LTE FDD Downlink расширенные каналы и модуляция (нужно K50)	R&S®FSH-K50E	1304.5793.02
LTE TDD Downlink Pilot Channel и EVM	R&S®FSH-K51	1304.5812.02
LTE TDD Downlink расширенные каналы и модуляция (нужно K51)	R&S®FSH-K51E	1304.5793.02
Дополнительные принадлежности		
Прецизионный источник опорной частоты	R&S®FSH-Z114	1304.5935.02
Запасной адаптер питания	R&S®HA-Z201	1309.6100.00
Автомобильный 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, 6,75 А•ч	R&S®HA-Z206	1309.6146.00
Аккумуляторная батарея Li-Ion (заводская установка), 6,75 А•ч	R&S®FSH-B106	1304.5958.02
Мягкая сумка для переноски для	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
Жесткий транспортный кейс	R&S®HA-Z221	1309.6181.00
Кобура для ношения, включая грудную обвязку и защиту от дождя	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
Плечевой ремень для кобуры HA-Z222	R&S®HA-Z223	1309.6075.00
SD-карта памяти, 4 Гб	R&S®HA-Z232	1309.6223.00
Наушники	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02
ВЧ-кабель (1 м), армированный, штырь/гнездо N-типа, от 0 до 8 ГГц	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
ВЧ-кабель (3 м), армированный, штырь/гнездо N-типа, от 0 до 8 ГГц	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
GPS-приемник	R&S®HA-Z240	1309.6700.03
GSM/UMTS/CDMA антенна, диапазоны 850/900/1800/1900/2100, разъем N-тип	R&S®TS95A16	1118.6943.16
Направленная Yagi-антенна: 824 МГц – 960 МГц	R&S®HA-Z900	1328.6283.02
Направленная Yagi-антенна: 1710 МГц – 1990 МГц	R&S®HA-Z1900	1328.6825.02
Ручная направленная антенна (рукоятка)	R&S®HE400	4104.6000.02
Антенный модуль 8,3 кГц – 30 МГц	R&S®HE400HF	4104.8002.02
Антенный модуль 20 – 200 МГц	R&S®HE400VHF	4104.8202.02
Антенный модуль 30 МГц – 6 ГГц	R&S®HE400UWB	4104.6900.02
Логопериодический антенный модуль 450 МГц – 8 ГГц	R&S®HE400LP	4104.8402.02
Антенный модуль 700 МГц – 2,5 ГГц	R&S®HE400CEL	4104.7306.02
Комплект кабелей РЧ и управления	R&S®HE400-K	4104.7770.02
Изотропная антенна: от 30 МГц до 3 ГГц	R&S®TSEMF-B1	1074.5719.02
Изотропная антенна: от 700 МГц до 6 ГГц	R&S®TSEMF-B2	1074.5702.02
Изотропная антенна: от 9 кГц до 200 МГц	R&S®TSEMF-B3	1074.5690.02
Комбинированный калибровочный набор до 3,6 ГГц, 50Ω, N-вилка	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03
Комбинированный калибровочный набор до 8 ГГц, 50Ω, N-вилка	R&S®FSH-Z28	1300.7810.03
Комбинированный калибровочный набор до 9 ГГц, 50Ω, N-в/р	R&S®ZV-Z170	1317.7683.xx
Комбинированный калибровочный набор до 15 ГГц, 50Ω, 3.5 мм в/р	R&S®ZV-Z135	1317.7677.xx
Согласующий переходник 50/75 Ω, L-секция, N-BNC	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
Согласующие переходники 50/75 Ω	R&S®RAM/RAZ	0358.xxxx.xx
Направленный датчик мощности: 30мВт-300Вт (ср,PEP), 25МГц-1ГГц	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Направленный датчик мощности: 30мВт-300Вт (ср,PEP), 200МГц-4ГГц	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02

Анализатор спектра R&S®FPC

Диапазон частот
от 5 кГц до 1 / 2 или 3 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 68365-17, 74853-19

Краткое описание

Анализатор R&S®FPC это компактный, экономичный прибор, в зависимости от модели и от опциональной насыщенности может выполнять функции сразу нескольких измерительных приборов. Неплохие радиотехнические характеристики и высокая точность измерений гарантируют получение надежных результатов.

Основные свойства

- Диапазон частот базового блока от 5 кГц до 1 ГГц;
- Верхняя предельная частота может быть увеличена до 2 или до 3 ГГц с помощью программного ключа;
- Высокая чувствительность: стандартно до –146 дБм (тип.), до –163 дБмВт (тип.) с предусилителем;
- Дополнительные возможности:
  - Анализ модуляций;
  - Измерительный приемник;
  - Генератор сигналов;
  - Анализатор цепей.
- WiFi-интерфейс для дистанционного управления;
- Большой дисплей диагональю 10,1 дюйма (26 см);
- Масса 3 кг.

Характерные особенности

Анализатор R&S®FPC это компактный, экономичный прибор, в зависимости от модели и от опциональной насыщенности может заменить сразу нескольких измерительных приборов. R&S®FPC – это очень практичная модель анализатора спектра, поскольку в ней заложена уникальная возможность программной модернизации. Все функции уже присутствуют в приборе, пользователю достаточно их активировать. Эта возможность устраняет необходимость дополнительной калибровки при обновлении. Доступен апгрейд частотного диапазона базового блока с 1 ГГц до 2 или 3 ГГц. Опциональный предусилитель FPC-B22 дополнительно увеличит чувствительность.

Анализ модуляций

Опция FPC-K7 позволит пользователям без труда проверять качество простых модулированных сигналов AM, FM, ASK, FSK. На дисплее прибора отображается форма модулирующего сигнала и параметры измерений: мощность несущей, отстройка, глубина модуляции, девиация частоты, SINAD, THD (КНИ), и т.д. Разъем для наушников и встроенный динамик позволят услышать демодулированный сигнал.

Расширенные измерения.

Опция FPC-K55 добавляет функции: спектрограммы, измерения мощности в канале, занимаемой полосы частот, коэффициента гармонических искажений, мощности во временной области (TDMA), коэффициента AM-модуляции и точки пересечения третьего порядка (TOI).

Измерительный приемник.

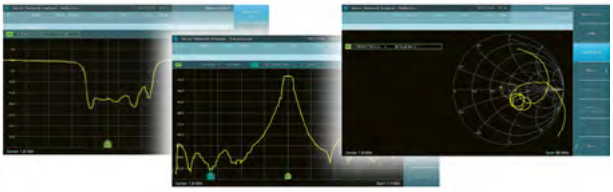
Опциональный режим приемника FPC-K43 послужит эффективным средством при измерениях напряженности электромагнитного поля в ближней зоне или обнаружения источников эмиссии при анализе печатных плат, интегральных схем, кабелей и экранирующих оболочек.

Генератор сигналов

В отличии от FPC1000, в модели FPC1500 в базовой комплектации установлен генератор сигналов, который может работать в нескольких режимах, а именно: как следящий генератор (для скалярных измерений коэффициента передачи), как независимый источник непрерывных колебаний (например, в качестве сигнала гетеродина), или как генератор связанных сигналов (когда для измерения требуется, чтобы сигнал соответствовал центральной частоте прибора).

Анализатор цепей

Благодаря встроенному КСВН-мосту, в сочетании с опцией K42, модель FPC1500 может отобразить характеристики однопортовых цепей (двухполюсников). Поддерживается скалярное измерение коэффициента передачи S_{21} и векторный анализ коэффициента отражения S_{11}. Это позволит инженерам измерять импеданс антенн или радиочастотных цепей по средствам диаграммы Смита. Также можно проводить измерения расстояния до места повреждения в ВЧ-кабеле.



Краткие технические характеристики

Наименование			Значение
Диапазон частот	Базовый блок R&S®FPC1000/1500		от 5 кГц до 1 ГГц
	С опцией FPC-B2		от 5 кГц до 2 ГГц
	С опциями FPC-B2 и -B3		от 5 кГц до 3 ГГц
Разрешение по частоте	1 Гц		
Стабильность опорного генератора	B2 и B3		
Старение	1×10^{-6} /год		
Полосы разрешения по уровню -3 дБ (стандартно) по уровню -6 дБ CISPR (с опцией FPC-K43)	от 1 Гц до 3 МГц с шагом 1/3 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц		
Фазовый шум (на частоте 500 МГц, нормированный к 1 Гц)	отстройка 30 кГц отстройка 100 кГц отстройка 1 МГц		< -88 дБн, тип. -92 дБн < -98 дБн, тип. -103 дБн < -120 дБн, тип. -125 дБн
Точка пересечения третьего порядка (TOI) предусилитель выкл., ослабление 0 дБ	f_{in} = 1 ГГц f_{in} = 2,4 ГГц		> +7 дБм (измеренное) > +10 дБм (измеренное)
Отображаемый средний уровень собственного шума (DANL) (нормированный к 1 Гц)			
Предусилитель выкл.	1 МГц – 10 МГц		< -127 дБм, тип. -135 дБм
	10 МГц – 2 ГГц		< -142 дБм, тип. -146 дБм
	2 ГГц – 3 ГГц		< -138 дБм, тип. -147 дБм
Предусилитель вкл.	1 МГц – 10 МГц		< -147 дБм, тип. -157 дБм
	10 МГц – 2 ГГц		< -158 дБм, тип. -165 дБм
	2 ГГц – 3 ГГц		< -155 дБм, тип. -163 дБм
Детекторы	пиковый (макс./мин.), автопиковый, отсчетов, СКЗ, квазипиковый (опц.-K43)		
Погрешность измерения	от 10 МГц до 3 ГГц: < 1,25 дБ (тип. 0,5 дБ)		
Генератор сигналов (только для R&S®FPC1500)	Диапазон частот	R&S®FPC1500	от 5 кГц до 1 ГГц
		С опцией FPC-B2	от 5 кГц до 2 ГГц
		С опциями FPC-B2 и -B3	от 5 кГц до 3 ГГц
	Режим работы		Следящий генератор, независимый источник сигнала, связанные непрерывные колебания
	Выходная мощность в диапазоне 2МГц-3ГГц		от -30 дБм до 0 дБм
Режим векторного анализатора цепей – опция R&S®FPC-K42 (только для R&S®FPC1500	Диапазон частот	R&S®FPC1500	от 2 МГц до 1 ГГц
		С опцией FPC-B2	от 2 МГц до 2 ГГц
		С опциями FPC-B2 и -B3	от 2 МГц до 3 ГГц
	Виды измерений		S11, S21, 1-port cable loss, DTF
	Выходная мощность		-10 дБм
	Количество точек		от 101 до 2501
	Полосы измерений		от 100 Гц до 100 ГГц с шагом 1/3
Общие данные			
Дисплей	10,1 дюйма, цветной ЖК-дисплей с разрешением 1366-768 пикселей		
Интерфейсы	LAN, USB		
Аудио (AM, ЧМ демодуляция)	Встроенный динамик, Выход наушников: 3,5 мм jack		
Питание	Сеть переменного тока: 100 – 240 В, 50 – 60 Гц, 0,4 – 0,6 А		
	Потребляемая мощность: 14 Вт (ном.)		
Диапазон температур	Рабочий режим: от +10 °C до +40 °C		
	Режим хранения: от –20 °C до +70 °C		
Габаритные размеры (Ш-В-Г)	396 мм – 185 мм – 156 мм (с учетом ножек)		
	396 мм – 178 мм – 147 мм (без учета ножек)		
Масса	3 кг		

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор спектра: от 5 кГц до 1 ГГц	R&S®FPC1000	1328.6660.02
Анализатор спектра: от 5 кГц до 1 ГГц, следящий генератор	R&S®FPC1500	1328.6660.03
Принадлежности в комплекте: шнур питания USB-кабель, краткое руководство по эксплуатации		
Дополнительные опции		
Расширение верхней частоты анализатора спектра до 2 ГГц	R&S®FPC-B2	1328.6677.02
Расширение верхней частоты анализатора спектра с 2 до 3 ГГц	R&S®FPC-B3	1328.6683.02
Предусилитель	R&S®FPC-B22	1328.6690.02
Анализ аналоговой модуляции AM, FM, ASK, FSK	R&S®FPC-K7	1328.6748.02
Режим векторного анализатора цепей (только для FPC1500)	R&S®FPC-K42	1328.7396.02
Режим приемника	R&S®FPC-K43	1328.6754.02
Расширенные измерения	R&S®FPC-K55	1328.6760.02
Поддержка WiFi	R&S®FPC-B200	1328.6990.02
Дополнительные принадлежности		
Комплект для установки в 19-дюймовую измерительную стойку	R&S®ZZA-FPC1	1328.7080.02
Мягкая сумка для переноски	R&S®RTM-Z3	1305.0289.02
Чехол	R&S®RTB-Z3	1333.1734.02
Комбинированный калибровочный набор до 3,6 ГГц, 50Ω, N-вилка	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03
Электронный 1-портовый калибровочный модуль (тип разъема N-вилка)	R&S®ZN-Z103	1321.1828.02
Внешнее ПО для ЭМС		
Ключ аппаратной защиты	R&S®EMCPC	5601.0018.02
Базовое ПО для измерения ЭМП	R&S®ELEMI-E	5601.0030.02

Анализатор спектра R&S®FSC

Диапазон частот от 9 кГц до 3 или 6 ГГц

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 45685-10

Краткое описание

R&S®FSC – это компактный и очень экономичный анализатор спектра, обладающий возможностями профессионального прибора, за счёт чего будет полезен и на стадии разработки, и на стадии производства, а также, может с успехом применяться для обучения специалистов-радиотехников.

Основные свойства

- Диапазон частот от 9 кГц до 3 или 6 ГГц;
- Полосы разрешения: от 10 Гц до 3 МГц;
- Отображаемый средний уровень собственных шумов (DANL) в полосе 1 Гц: до – 165 дБмВт (тип.);
- Фазовый шум: -105 дБн/Гц (тип.) с отстройкой 30кГц;
- Точка пересечения по интермодуляционным составляющим третьего порядка (TOI) до +15 дБмВт (тип.);
- Различные варианты питания;
- Малое энергопотребление: 12 Вт;
- Масса 4,5 кг.

Характерные особенности

Малые габаритные размеры анализатора R&S®FSC значительно экономят рабочее пространство, а в сочетании с аналогичным оборудованием, например, с генератором сигналов R&S®SMC, позволяют создавать компактные измерительные комплексы. При установке приборов в 19-дюймовую стойку в один отсек может поместиться два стоящих рядом друг с другом прибора.

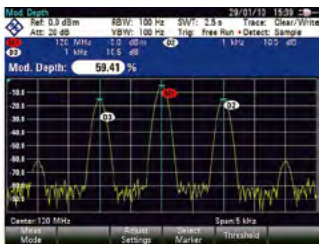
Возможность питания и от сети переменного тока, и от источника постоянного тока – значительно расширяют границы применения анализатора.

Простое и удобное управление

Эргономичное и интуитивно понятное управление позволяют использовать анализатор спектра R&S®FSC как опытному профессионалу, так и начинающему пользователю. Обычное кнопочное управление дополнено сенсорными клавишами в нижней части дисплея, обеспечивая быстрый доступ к различным функциям меню.

Необходимый набор функций

- Разнообразные функции маркера. Помимо простого отображения уровня и частоты в позиции маркера имеется возможность вычисления плотности мощности шума по отношению к полосе 1 Гц (шумовой маркер-функция NOISE), функция частотомера (FREQUENCY COUNT) с разрешением 0,1 Гц, для получения наиболее точных показаний, и демодуляция AM- и ЧМ-сигналов для контроля (качества) звуковых сигналов. Демодулированный сигнал звуковой частоты может быть прослушан с помощью наушников.
- Контроль предельных линий – для индикации соответствия параметров ИУ заданным пределам.
- Различные функции анализа. При возникновении необходимости проведения комплексных измерений анализатор R&S®FSC проведет их с наименьшим количеством нажатий клавиш:
  - Измерение мощности в канале для различных стандартов связи;
  - Измерение занимаемой полосы частот;
  - Измерение мощности TDMA-сигналов;
  - Измерение коэффициента утечки мощности ACLR;
  - Измерение спектральной маски излучения;
  - Измерение уровня гармоник и коэффициента нелинейных искажений;
  - Измерения паразитных излучений;
  - Измерение коэффициента модуляции AM-сигналов



- Режим анализатора цепей. Модели со следящим генератором позволят производить скалярные измерения передаточных характеристик таких устройств, как кабели, фильтры или усилители.

Краткие технические характеристики

Наименование	Значение	
Диапазон частот	R&S®FSC3	от 9 кГц до 3 ГГц
	R&S®FSC6	от 9 кГц до 6 ГГц
Разрешение по частоте	1 Гц	
Стабильность опорного генератора (Старение)	1×10^{-6} /год	
Полосы разрешения (по уровню -3 дБ)	свипирующие	от 10 Гц до 3 МГц
Фазовый шум на частоте 500 МГц, нормированный к 1 Гц	отстройка 30 кГц	< -95 дБн, тип. -105 дБн
	отстройка 100 кГц	< -100 дБн, тип. -110 дБн
	отстройка 1 МГц	< -120 дБн, тип. -127 дБн
Диапазон ослабления (встроенный аттенюатор)	от 0 до 40 дБ с шагом 5 дБ	
Точка пересечения третьего порядка (TOI) предусилитель выкл.	f_{in} < 300 МГц	> +7 дБм (+11 дБм тип.)
	300 МГц – 3,6 ГГц	> +10 дБм (+15 дБм тип.)
	3,6 ГГц – 6 ГГц	> +3 дБм (+10 дБм тип.)
Отображаемый средний уровень собственного шума (DANL) (нормированный к 1 Гц)		
Предусилитель выкл.	1 МГц – 10 МГц	< -136 дБм, тип. -144 дБм
	10 МГц – 2 ГГц	< -141 дБм, тип. -146 дБм
	2 ГГц – 3,6 ГГц	< -138 дБм, тип. -143 дБм
	3,6 ГГц – 5 ГГц	< -142 дБм, тип. -146 дБм
	5 ГГц – 6 ГГц	< -140 дБм, тип. -144 дБм
Предусилитель вкл.	10 МГц – 1 ГГц	< -161 дБм, тип. -165 дБм
	1 ГГц – 2 ГГц	< -159 дБм, тип. -163 дБм
	2 ГГц – 5 ГГц	< -155 дБм, тип. -159 дБм
	5 ГГц – 6 ГГц	< -151 дБм, тип. -155 дБм
Детекторы	пиковый (макс./мин.), автопиковый, отсчетов, СКЗ	
Погрешность измерения	от 10 МГц до 3,6 ГГц	+/-1 дБ (тип. 0,5 дБ)
	от 3,6 ГГц – 6 ГГц	+/-1,5 дБ (тип. 01 дБ)
Следящий генератор (модели .13 и .16)	Диапазон частот	от 100 кГц до 3 или 6 ГГц
	Выходной уровень	0 дБм (ном.)
Общие данные		
Дисплей	Диагональ 5,7 дюйма (14,5 см), цветной ЖК-дисплей (сенсорные экранные клавиши), разрешением 640-480 пикселей	
Интерфейсы	LAN, USB, DVI-D	
Аудио (AM, ЧМ демодуляция)	Встроенный динамик, Выход наушников: 3,5 мм jack	
Питание	Сеть переменного тока	100 – 240 В, 50 – 60 Гц, 400 Гц
	От источника пост. тока	14 – 16 В / 0,9 – 0,7 А
Потребляемая мощность	12 Вт	
Диапазон рабочих температур	от 0 °C до +50 °C	
Габаритные размеры (Ш-В-Г)	233 мм – 158,1 мм – 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
Принадлежности в комплекте: шнур питания, краткое руководство по эксплуатации, USB-кабель		
Опции		
Предусилитель, от 100 кГц до 3 / 6 ГГц	R&S®FSC-B22	1314.3535.02
Дополнительные принадлежности		
Ethernet-кабель	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
Наушники	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02
Комплект для установки двух приборов в 19-дюймовую стойку рядом друг с другом	R&S®ZZA-T33	1109.4458.00
Комплект для установки одного прибора в 19-дюймовую стойку (один прибор и одно свободное место)	R&S®ZZA-T34	1109.4464.00
Комплект для установки связки приборов FSC/SMC в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-T37	1109.4529.00

Анализатор спектра R&S®FPL1000

Переносной портативный анализатор
с функциональностью настольного прибора
Диапазон частот от 5 кГц до 3 / 7,5 ГГц

Краткое описание

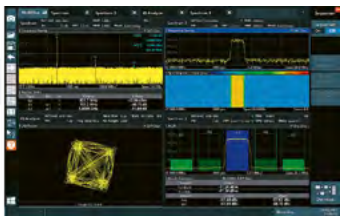
R&S®FPL1000 это переносной портативный анализатор, предназначенный для решения целого ряда измерительных задач. Он позволяет выполнять не только анализ спектра, но и высокоточное измерение мощности с помощью датчиков мощности, а также анализ сигналов с аналоговой и цифровой модуляцией. Инновационный пользовательский интерфейс, в дополнении с широкими возможностями питания, делают этот прибор уникальным решением как в лабораторных, так и в полевых условиях.

Основные свойства

- Диапазон частот от 5 кГц до 3 / 7,5 ГГц;
- Высокая чувствительность: стандартно до –152 дБм (тип.), до –167 дБм (тип.) с предусилителем;
- Полосы разрешения от 1 Гц до 10 МГц;
- Полоса анализа до 40 МГц;
- Измерения КШ и КУ;
- АМ/ЧМ/φМ демодулятор (разъем для наушников и встроенный динамик);
- Большой дисплей диагональю 10,1 дюйма (26 см);
- Различные варианты питания:
  - От сети переменного тока;
  - От источника постоянного тока;
  - От аккумуляторной батареи;
- Малый вес и габариты.

Характерные особенности

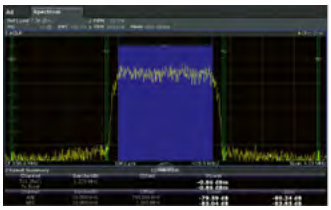
Работать с анализатором R&S®FPL1000 также просто, как с обыкновенным смартфоном. Центральная частота или опорный уровень настраиваются простыми жестами пролистывания. Мульти-жесты двумя пальцами используются для изменения полосы обзора или отображаемого уровня мощности, в то время как 10,1-дюймовый экран обеспечивает четкое отображение сигнала.

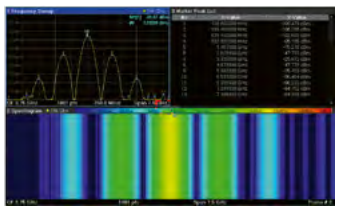


Кроме того, пользователь может произвольным образом разместить выводимые на экран результаты измерений. Используя режим отображения MultiView, можно комбинировать даже различные режимы измерения, а все результаты отображать на одном экране.

Спектральный анализ.

R&S®FPL1000 имеет широкий диапазон спектральных измерительных функций, таких как мощность в канале/в соседнем канале, отношение сигнал/шум, паразитные излучения, гармонические искажения, точка пересечения третьего порядка, коэффициент АМ-модуляции, универсальные маркерные функции. Также теперь режим спектрограмм и узкие полосы разрешения включены в базовую комплектацию.





Измерение коэффициента шума и усиления

Опция FPL1-K30, совместно с источником (генератором) шума, позволит проводить измерения КШ и КУ для различных типов испытываемых устройств с помощью метода Y-фактора. Источник шума управляется выходом 28 В на задней панели прибора (опции дополнительных интерфейсов FPL1-B5). А с помощью ВЧ-предусилителя FPL1-B22 можно увеличить чувствительность для измерения параметров устройств с низким КШ.

Анализ аналоговых и цифровых сигналов

FPL1-K7 превращает R&S®FPL1000 в анализатор аналоговой модуляции для сигналов с АМ, ЧМ, φМ. Опция векторного анализа сигналов R&S®VSE-K70 позволит анализировать сигналы с цифровой модуляцией. Кроме того, базовый I/Q-анализатор поддерживает представление амплитуды и фазы I- и Q-составляющих в пределах полосы анализа, которую, в свою очередь, можно опционально расширить с 10 МГц до 40 МГц. I/Q-данные могут быть экспортированы для проведения дальнейшего анализа с помощью сторонних программных продуктов.

Встроенный генератор

R&S®FPL1-B9 — это аппаратная опция, которая устанавливается на заводе и обеспечивает прибор функционалом встроенного генератора с частотным диапазоном от 5 кГц до 3 ГГц или 7,5 ГГц в зависимости от модели. Генератор может использоваться как независимый источник синусоидального сигнала (CW), как следящий генератор и как генератор с перестройкой по мощности. Например, с помощью CW-источника радиоинженер может легко определить гармоники активного компонента (усилителя), а в режиме следящего генератора сумеет провести скалярной анализ, т.е. измерить частотную характеристику полосы пропускания в абсолютном или нормированном представлении. Кроме того, благодаря спектральной чистоте и регулировке диапазона уровней от -60 дБмВт до +10 дБмВт, обеспечивается широкий динамический диапазон.

Измерение на ЭМС

Опция R&S®FPL1-K54 дает возможность диагностики электромагнитных помех (ЭМП). С ее активацией становятся доступны специализированные аппаратно-программные функций для измерений на ЭМС согласно различным типам стандартов (CISPR и MIL-STD). Например, полосы пропускания 6дБ (CISPR от 200 Гц до 1 МГц, MIL-STD от 10 Гц до 1 МГц), детекторы (пиковый, квазипиковый, с усреднением по CISPR, со среднеквадратическим усреднением), предельные линии и поправочные коэффициенты. При этом отображение спектра с логарифмической осью частот позволяет легко анализировать результаты измерений в широком диапазоне частот. Все предельные линии отображаются в соответствии с международными стандартами, а автоматический поиск максимума помех позволяет надежно обнаружить источники ЭМП, изменяющиеся во времени. Таким образом обеспечиваются быстрые и легко читаемые диагностические измерения с высокой воспроизводимостью результатов.

Векторный анализ сигналов

Благодаря измерительному приложению R&S®FPL1-K70 анализ сигналов с цифровой модуляцией происходит непосредственно на приборе R&S®FPL1000. Анализатор спектра принимает и оцифровывает сигнал и затем обрабатывает его с опцией R&S®FPL1-K70. При этом доступна демодуляция сигналов с цифровой модуляцией на одной несущей с использованием полосы анализа шириной до 40 МГц.

Для удобства разработчиков радиотехнических устройств и компонентов мобильной связи имеется возможность активации настроек согласно соответствующему стандарту связи. Таким образом обеспечивается простой анализ и исследование сигналов вплоть до битового уровня.

Интуитивно понятный интерфейс упрощает проведение измерений и предоставляет множество функций анализа, включая цифровой корректор для коррекции частотной характеристики канала, коррекцию общих I/Q-ошибок и отображение многих измеренных значений в графическом или табличном виде.

Совместно с R&S®FPL1-K70M (требуется опция R&S®FPL1-K70) становится доступным анализ модуляций с несколькими несущими, позволяющими например анализировать сигналы DVB-S2X. Опция R&S®FPL1-K70M обнаруживает начало кадра, демодулирует заголовок и полезную нагрузку сигнала, а далее отображает диаграмму сигнального созвездия и соответствующие параметры модуляции.

А для измерения коэффициента битовых ошибок некодированных данных (BER) имеется такое расширение как R&S®FPL1-K70P (требуется опция R&S®FPL1-K70), которое осуществляет расчет по исходным данным псевдослучайной двоичной последовательности вплоть до PRBS23. R&S®FPL1-K70P также предоставляет возможность измерения BER на базе битовых последовательностей определяемых самим пользователем.

Измерение уровня фазовых шумов

Опция R&S®FPL1-K40 расширяет функционал анализатора спектра R&S®FPL1000 и позволяет выполнять быстрое и предельно простое измерение фазового шума как в процессе разработки радиоэлектронного устройства, так и непосредственно на этапе его производства.

R&S®FPL1000 при оснащении опцией R&S®FPL1-K40 измеряет фазовый шум с одной боковой полосой через выбираемый диапазон частот смещения несущей, отображаемый на
С опцией R&S®FPL1-K40 (по сравнению с обычным режимом маркерных измерений) пользователь получает массу преимуществ, например:

- высокую скорость измерений. За однократное измерение, пользователь видит сразу всю картину фазовых шумов (ФШ) в заданном диапазоне отстроек. К примеру, понадобится в разы больше времени, чтобы построить вручную аналогичную картину с помощью маркерных измерений;
- интуитивно понятный и простой пользовательский интерфейс, позволяющий получить информацию о ФШ за считанные клики (т.о. требуется начальный уровень квалификации пользователя);
- контроль частоты и уровня несущей перед каждым измерением приводит к уменьшению погрешностей измерения, вызванных уходом частоты;
- задаваемые пользователем сохраняемые предельные линии, для быстрой индикации их пересечения;
- измерительные значения могут сохранятся в виде ASCII -файлов для последующего их анализа внешним программным обеспечением.

Дополнительные возможности.

Опция FPL1-K9 позволяет использовать анализатор вместе с датчиками мощности. Для подключения датчиков серии R&S®NRP-Zxx потребуется плата дополнительных интерфейсов FPL1-B5, а датчики серий R&S®NRPxxA/S/T можно подключать к USB-разъему на передней панели прибора с использованием адаптера NRP-ZKU. Анализ спектра и режим измерителя мощности работают в полностью параллельном режиме.

Малый вес и возможность работы от аккумуляторной батареи позволяют брать его с собой в любое место проведения измерений. При необходимости аккумулятор обеспечит 3 часа непрерывной работы. Благодаря большому набору принадлежностей анализатор R&S®FPL1000 может использоваться для полевых измерений. Для транспортировки предусмотрена жесткая защитная крышка, и мягкая сумка, а плечевой ремень позволят работать с прибором, не вынимая его из сумки.

Краткие технические характеристики

Наименование		Значение
Диапазон частот	от 5 кГц до 3 / 7,5 ГГц	
Разрешение по частоте	0,01 Гц	
Стабильность опорного генератора		
Старение	стандартно	1×10^{-6} /год
	с опцией FPL1-B4	1×10^{-7} /год
Полосы разрешения (по уровню -3 дБ)	свипирующие	от 100 кГц до 10 МГц
	БПФ-фильтры	от 1 Гц до 50 кГц
	канальные	от 100 Гц до 10 МГц
Фазовый шум на частоте 1 ГГц, нормированный к 1 Гц	отстройка 10 кГц	< -105 дБн, тип. -108 дБн
	отстройка 100 кГц	< -113 дБн, тип. -116 дБн
	отстройка 1 МГц	< -133 дБн, тип. -136 дБн
Полоса анализа	стандартно	10 МГц
	с опцией FPL1-B40	40 МГц
Диапазон ослабления (встроенный аттенюатор)	стандартно	0-45 дБ с шагом 5 дБ
	с опцией FPL1-B25	0-45 дБ с шагом 1 дБ
Точка пересечения третьего порядка (TOI) предусилитель выкл.	fin < 300 МГц	> +7 дБм (16 дБм тип.)
	fin ≥300 МГц	> +17 дБм (20 дБм тип.)
Отображаемый средний уровень собственного шума (DANL) (нормированный к 1 Гц)		
Предусилитель выкл.	100 кГц – 5 МГц	< -145 дБм, тип. -150 дБм
	5 МГц – 2 ГГц	< -149 дБм, тип. -152 дБм
	2 ГГц – 3 ГГц	< -148 дБм, тип. -151 дБм
Предусилитель вкл. (усиление 20 дБ (ном.))	3 МГц – 10 МГц	< -155 дБм, тип. -160 дБм
	10 МГц – 2 ГГц	< -163 дБм, тип. -167 дБм
	2 ГГц – 3 ГГц	< -162 дБм, тип. -165 дБм
Детекторы	пиковый (макс./мин.), автопиковый, отсчетов, СКЗ, среднего значения	
Погрешность измерения	от 3 МГц до 3 ГГц	0,5 дБ
Скорость измерения	Поиск пика маркером	1,3 мс (ном.)
Общие данные		
Дисплей	Диагональ 10,1 дюйма (26 см), цветной сенсорный ЖК-дисплей с разрешением 1280-800 пикселей	
Интерфейсы	LAN, USB, IEEE 488.2, DVI-D	
Аудио (АМ, ЧМ демодуляция) (опция FPL1-B5)	Встроенный динамик; Выход наушников: 3,5 мм jack	
Питание	Сеть переменного тока	100 – 240 В, 50 – 60 Гц, 400 Гц
	От источника пост. тока (опция FPL1-B30)	Входное напряжение 12 – 24 В
	От аккумулятора (опция FPL1-B31)	lithium-ion аккумулятор
Диапазон рабочих температур	от 0 °C до +50 °C	
Габаритные размеры (Ш-В-Г)	408 мм – 186 мм – 235 мм	
Масса	6 кг (без опций), 7,3 кг с аккумулятором	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор спектра: от 5 кГц до 3 ГГц	R&S®FPL1003	1304.0004.03
Анализатор спектра: от 5 кГц до 7,5 ГГц	R&S®FPL1007	1304.0004.07
Принадлежности в комплекте: шнур питания, краткое руководство по эксплуатации		
Дополнительные опции		
Термостатированный кварцевый генератор	R&S®FPL1-B4	1323.1902.02
Дополнительные интерфейсы: Видео выход/выход ПЧ/ выход демодуляции, управление источником шума, разъем для датчиков мощности, выход наушников	R&S®FPL1-B5	1323.1883.02
Встроенный генератор / Следящий генератор	R&S®FPL1-B9	1323.1925.03
Интерфейс GPIB	R&S®FPL1-B10	1323.1890.02
Второй жесткий диск (SSD)	R&S®FPL1-B19	1304.0427.02
Предусилитель	R&S®FPL1-B22	1323.1719.02
1 дБ шаг для электронного аттенюатора	R&S®FPL1-B25	1323.1990.02
Источник питания постоянного тока 12/24 В	R&S®FPL1-B30	1323.1877.02
Внутренний Lithium-Ion аккумулятор	R&S®FPL1-B31	1323.1725.02
Полоса анализа 40 МГц	R&S®FPL1-B40	1323.1931.02
Измерительный демодулятор АМ/ ЧМ/ φМ	R&S®FPL1-K7	1323.1731.02
Поддержка датчиков мощности R&S®NRP	R&S®FPL1-K9	1323.1754.02
Измерения КШ и КУ	R&S®FPL1-K30	1323.1760.02
Приложение для измерения ЭМП	R&S®FPL1-K54	1323.1783.02
Приложение для векторного анлиза сигналов	R&S®FPL1-K70	1323.1748.02
Анализ нескольких модуляций (требуется K-70)	R&S®FPL1-K70M	1323.1725.02
Измерение коэффициента битовых ошибок на основе данных псевдослучайной двоичной последовательности (требуется K-70)	R&S®FPL1-K70P	1323.1731.02
Дополнительные аксессуары и принадлежности		
Защитная крышка	R&S®FPL1-Z1	1323.1960.02
Мягкая сумка для транспортировки, с прозрачной крышкой	R&S®FPL1-Z2	1323.1977.02
Система ремней для работы «на весу»	R&S®FPL1-Z3	1323.1683.02
Дополнительная Lithium-Ion батарея	R&S®FPL1-Z4	1323.1677.02
Антибликовая пленка	R&S®FPL1-Z5	1323.1690.02
Комплект для монтажа в стойку	R&S®FPL1-Z6	1323.1954.02
Зарядное устройство для зарядки дополнительных батарей	R&S®FSV-B34	1321.3950.02
Внешнее ПО для ЭМС		
Ключ аппаратной защиты	R&S®EMCPC	5601.0018.02
Базовое ПО для измерения ЭМП	R&S®ELEMI-E	5601.0030.02

Анализатор спектра и сигналов R&S®FSV3000

Идеальный инструмент для решения любых измерительных задач общего назначения

Диапазон частот от 10 Гц до 4/ 7,5/ 13,6/ 30/ 44 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 76390-19

Краткое описание

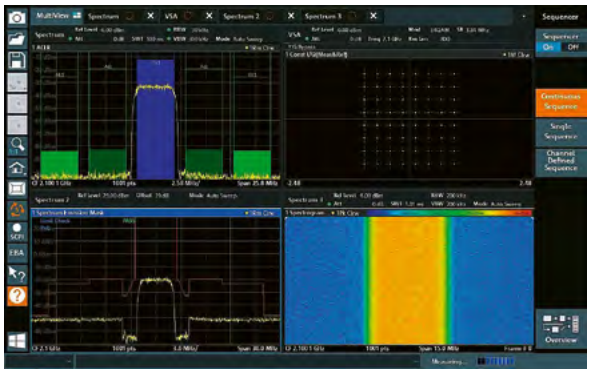
Анализатор спектра и сигналов R&S®FSV3000 пришел на замену, хорошо известной модели R&S®FSV. Прибор разработан для высокоскоростной работы, позволяя проводить измерения спектра, демодуляцию сигнала и переключения между режимами измерений за минимально возможное время. Он оснащен большим сенсорным экраном с поддержкой мультисенсорной технологии и обновленной интуитивно понятной структурой меню, что обеспечивает исключительную простоту управления. А встроенный регистратор SCPI-команд превращает анализатор R&S®FSV3000 в мечту любого разработчика ПО для измери-тельных систем.

Основные свойства

- Диапазон частот от 10 Гц до 4/7,5/13,6/30/44 ГГц с возможностью расширения до 500 ГГц с помощью дополнительных смесителей;
- Полоса анализа сигнала до 200 МГц;
- Отображаемый средний уровень собственных шумов (DANL) в полосе 1 Гц: до –169 дБмВт (тип.);
- Фазовый шум – 107 дБн/Гц (тип.) с отстройкой 10 кГц;
- Точка пересечения по интермодуляционным составляющим третьего порядка (TOI) до +18 дБмВт (тип.);
- Съемный жесткий диск для работы в условиях повышенной секретности;
- Интерфейс LAN 10 Гбит/с;
- Регистратор SCPI-команд;
- Сенсорный экран диагональю 10,1 дюйма (25,7 см).

Характерные особенности

Анализатор R&S®FSV3000 оснащен сенсорным экраном с поддержкой мультисенсорной технологии и интуитивно понятной структурой меню, что обеспечивает исключительную простоту управления. С помощью жеста двумя пальцами можно подстроить полосу обзора или диапазон уровней.



Подходящие настройки задаются в считанные секунды. В отдельных окнах можно одновременно отобразить несколько измерений. Это значительно упрощает анализ результатов. Функция “MultiView” отображает все вкладки на одном экране. Благодаря функции задания последовательностей “Sequencer” измерения во всех каналах выполняются последовательно, один канал за другим. Пользователь получает постоянно обновляемые результаты без необходимости в долгой настройке параметров. R&S®FSV3000 содержит регистратор команд SCPI, ускоряющий разработку исполняемых сценариев управления. Все действия в режиме ручного управления транслируются в команды SCPI, которые можно экспортировать в виде обычных команд SCPI или в код на одном из стандартных языков программирования.

Множество измерительных функций

Измерение коэффициента шума и усиления (FSV3-K30)

Опция, совместно с источником (генератором) шума, позволит проводить измерения КШ и КУ для различных типов испытываемых устройств. Доступны различные типы измерений: для списка частот, на фиксированных частотах или одночастотные измерения.

Измерение фазового шума

Для измерения фазового шума можно воспользоваться функцией маркера или специализированным приложением FSV3-K40 с различными настройками.

Анализ электромагнитных помех (FSV3-K54)

Обнаружение, классифицирование и устранение электромагнитных помех, используя специальные детекторы, предельные линии и поправочные коэффициенты, в соответствии с требованиями стандартов CISPR и MIL-STD.

Анализ широкополосных сигналов

Благодаря полосе анализа до 200 МГц R&S®FSV3000 устанавливает новый стандарт в своем классе. Он может захватить сразу две соседние несущие 5G NR. Это экономит время на измерения и позволяет анализировать взаимодействие и синхронизацию

между несущими. Благодаря опциональной возможности обхода ЖИГ-фильтра, полоса 200 МГц доступна вплоть до максимальной частоты соответствующей модели прибора, т.е. до 44 ГГц. Для еще более углубленного анализа можно воспользоваться внешним ПО R&S®VSE, дополнит приборы возможностями по автоматическому анализу импульсных сигналов, общей векторной и аналоговой демодуляции.

Управление генератором сигналов (FSV3-B10)

Взаимодействие между анализатором R&S®FSV3000 и внешним генератором сигналов выходит далеко за рамки обычного отслеживания сигналов. Интерфейс пользователя генератора можно отобразить на анализаторе, что дает пользователю возможность управлять всей установкой с одного экрана. Например, можно выполнять сложные измерения параметров усилителя с цифровым предыскажением и отслеживанием огибающей. Анализатор напрямую передает предыскаженный сигнал генератору. Для улучшения фазовой синхронизации может быть реализована взаимосвязь на аппаратном уровне с помощью опционального источника опорного тактового сигнала частотой 1 ГГц.

Возможность использования для облачного тестирования

В системах облачного тестирования анализ сигналов выполня-ется на внешних вычислительных системах. Для этого требует-ся передача огромного количества I/Q данных. Анализатор R&S®FSV3000 отлично взаимодействует с системами облачной обработки данных. Его архитектура обеспечивает максимально быструю передачу измеренных I/Q данных. Опциональный сетевой интерфейс 10 Гбит/с позволяет передавать данные в сеть даже при высокой частоте дискретизации, требуемой для анализа с полосой 200 МГц.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение
Частотный диапазон	**R&S®FSV3004**	от 10 Гц до 4 ГГц
	R&S®FSV3007	от 10 Гц до 7,5 ГГц
	R&S®FSV3013	от 10 Гц до 13,6 ГГц
	R&S®FSV3030	от 10 Гц до 30 ГГц
	R&S®FSV3044	от 10 Гц до 44 ГГц
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно	1×10^{-6}
	с опцией FSV3-B4	1×10^{-7}
Полосы разрешения	Стандартные (по уровню -3 дБ)	от 1 Гц до 10 МГц (кратность 1, 2, 3, 5)
	RRC-фильтры	18 кГц (NADC), 24,3 кГц (TETRA), 3,84 МГц (3GPP), 4,096 МГц
	Канальные фильтры (по уровню -3 дБ)	от 100 Гц до 5 МГц
	ЭМС-фильтры (по уровню -6 дБ) (опц. R&S®FSV3-K54)	От 10 Гц до1 МГц
Полосы анализа	стандартно	28 МГц
	с опц. FSV3-B40	40 МГц
	с опц. FSV3-B200	200 МГц
Спектральная чистота (однополосный фазовый шум) несущая 1 ГГц	Отстройка 1 кГц	< –101 дБн (1 Гц)
	Отстройка 10 кГц	< –107 дБн (1 Гц)
	Отстройка 1 МГц	< –135 дБн (1 Гц)
Отображаемый средний уровень шума (DANL)		
Без предусилителя	1 ГГц	< –153 дБм тип.
С вкл. предусилителем FSV3-B24	от 50 МГц до 7,5 ГГц	< –169 дБм тип.
Точка пересечения третьего порядка (TOI)		>+15 дБ, +18 дБм (тип.)
Общая погрешность измерения		от 0,29 дБ
Дисплей	Диагональ	25,7 см (10,1 дюйма), цветной, сенсорный, Multi-touch
	Разрешение	1280 x 800 пикселей

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Анализатор сигналов от 10 Гц до 4 ГГц	R&S®FSV3004	1330.5000.04
Анализатор сигналов от 10 Гц до 7,5 ГГц	R&S®FSV3007	1330.5000.07
Анализатор сигналов от 10 Гц до 13,6 ГГц	R&S®FSV3013	1330.5000.13
Анализатор сигналов от 10 Гц до 30 ГГц	R&S®FSV3030	1330.5000.30
Анализатор сигналов от 10 Гц до 44 ГГц	R&S®FSV3044	1330.5000.43
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации.		
Опции		
Боковые ручки для переноски	FSV3-B1	1330.5700.02
Аудиодемодулятор АМ/ЧМ	FSV3-B3	1330.3765.02
Термостатированный кварцевый генератор (OCXO)	FSV3-B4	1330.3794.02
Дополнительные интерфейсы	FSV3-B5	1330.3820.02
Интерфейс 10 Gbit/s LAN	FSV3-B6	1330.3913.02
Управление внешним генератором	FSV3-B10	1330.3859.02
Обход ЖИГ-преселектора	FSV3-B11	1330.3865.02
Расширение полосы анализа до 40 МГц	FSV3-B40	1330.4103.02
Расширение полосы анализа до 200 МГц (требуется FSV3-B114)	FSV3-B200	1330.4132.02
Дополнительный жесткий диск (требуется FSV3-B20)	FSV3-B18	1330.4003.02
Съемный жесткий диск	FSV3-B20	1330.3971.02
Предусилитель для FSV30xx	FSV3-B24	1330.4049.xx
Электронный аттенюатор с шагом настройки 1 дБ	FSV3-B25	1330.4078.02
Система защиты от записи на USB-накопители	FSV3-B33	1330.4861.02
Расширенные вычислительные возможности	FSV3-B114	1330.4910.02
Управление источником шума через BNC	FSV3-B28V	1330.6664.02
Опорная частота 1 ГГц	FSV3-B703	1330.7502.02
Импульсные измерения	FSV3-K6	1346.3330.02
Анализ аналоговой модуляции АМ/ЧМ/ФМ	FSV3-K7	1330.5022.02
Анализ сигналов GSM/EDGE/EDGE Evolution/VAMOS	FSV3-K10	1330.5039.02
Измерение параметров усилителя	FSV3-K18	1346.3347.02
Прямые DPD измерения (требуется FSV3-K18)	FSV3-K18D	1346.3353.02
Измерение коэффициента шума	FSV3-K30	1330.5045.02
Защита от записи для твердотельного диска	FSV3-K33	1346.3360.02
Измерение фазовых шумов	FSV3-K40	1330.5051.02
Измерение ЭМП	FSV3-K54	1330.5068.02
Общий векторный анализ сигналов	FSV3-K70	1330.5074.02
Многомодуляционный анализ	FSV3-K70M	1346.3376.02
Измерение BER PRBS	FSV3-K70P	1346.3382.02
Приложения для измерения сигналов беспроводной связи различных стандартов: 3GPP FDD (WCDMA) BS/MS,WLAN 802.11a/b/g/n/ac/ax/p, EUTRA/LTE FDD BS/UE, EUTRA/LTE BS MIMO/UL, EUTRA/LTE TDD BS, EUTRA/LTE NB-IoT, 3GPP 5G-NR DL/UL (более подробно см. спецификацию к прибору)	FSV3-K72, … -K145	
Пользовательская коррекция частоты с помощью SnP-файла	FSV3-K544	1346.3630.02

Анализатор спектра и сигналов R&S®FSVA3000

Опережая потребности

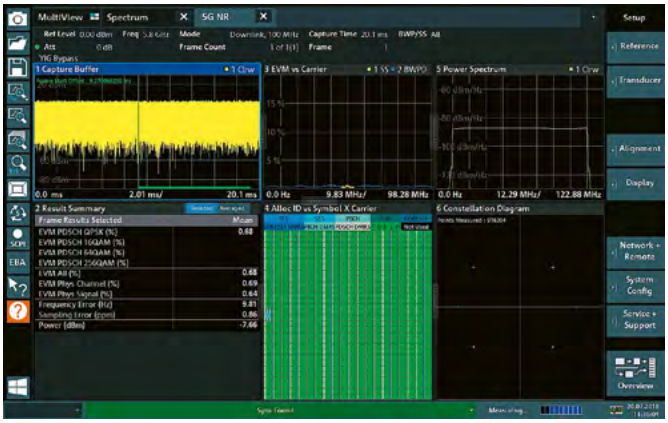
Диапазон частот от 10 Гц до 4/ 7,5/ 13,6/ 30/ 44 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 76390-19

Краткое описание

Для многих измерений, проводимых в сфере беспроводных технологий, а также в аэрокосмическом и оборонном секторе и при производстве компонентов, требуется низкий уровень фазового шума, широкая полоса анализа и большой динамический диапазон. Анализатор спектра и сигналов R&S®FSVA3000 является идеальным прибором для тестирования на производстве и верификации систем беспроводной связи и их компонентов, а также для сервисного и технического обслуживания на рынке аэрокосмической и оборонной отрасли.

Благодаря полосе анализа 400 МГц, исключительно низким фазовым шумам – 120 дБн/Гц и высокому динамическому диапазону анализатор спектра и сигналов R&S®FSVA3000 имеет все что нужно, чтобы справится с такими требовательными задачами, как измерения сигналов 5G NR.



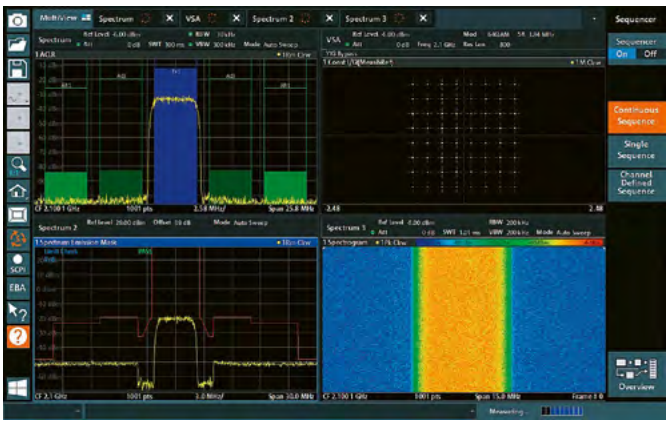
Благодаря высокой скорости измерений и простоте использования анализатор является подходящим прибором для анализа сигналов как в лаборатории, так и на производственной линии.

Основные свойства

- Диапазон частот от 10 Гц до 4 ГГц, 7,5 ГГц, 13,6 ГГц, 30 ГГц или 44 ГГц (до 500 ГГц при использовании внешнего смесителя на высших гармониках от компании Rohde & Schwarz)
- Полоса анализа до 400 МГц
- Однополосный фазовый шум при отстройке 10 кГц (1 ГГц): –120 дБн/Гц
- Точка пересечения третьего порядка (TOI) на 1 ГГц: +18 дБмВт
- Уровень собственного шума (DANL) на 1 ГГц: –152 дБмВт
- Уровень собственного шума (DANL) на 1 ГГц с опциональным предусилителем: –164 дБмВт
- Возможность использования для облачного тестирования
- Сетевой интерфейс 10 Гбит/с (опция)
- Интерфейс пользователя с мультисенсорной технологией, регистратором команд SCPI и поддержкой прерываний
- Измерительные приложения для анализа аналоговых и цифровых сигналов, включая 5G NR.

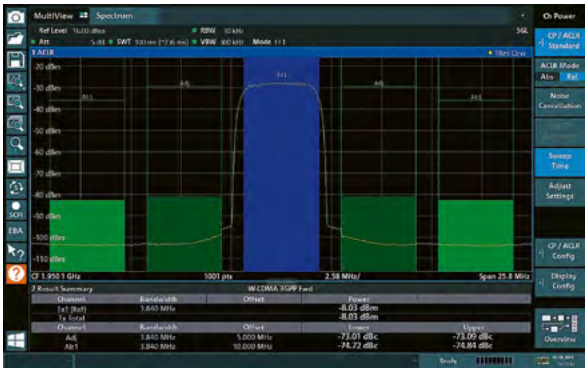
Характерные особенности

С помощью анализатора спектра R&S®FSVA3000 очень просто выявлять редкие события или осуществлять подготовку сложных измерений. Графический интерфейс работающий на основе запуска по событию облегчает поиск спорадических сигналов.



Пользователю нужно только выбрать событие, например, нарушение предельной линии, из всплывающего меню и добавить соответствующее действие, например, получение снимка экрана или сохранение IQ-данных. Теперь, при любом появлении сбоя будет выполняться соответствующее действие, и данное событие будет зарегистрировано для последующего углубленного анализа.

Возможность выполнения измерений нажатием одной кнопки сокращает время настройки прибора. При нажатии кнопки основные параметры (центральная частота, полоса обзора или опорный уровень) устанавливаются автоматически в зависимости от подаваемого сигнала. В случае импульсного сигнала также устанавливаются параметры стробирующей развертки.



Для измерений на соблюдение стандартов, например, таких параметров как ACLR или SEM сигналов связи, функция измерения одной кнопкой выбирает таблицу параметров соответствующего стандарта.

При настройке планов сложных измерений на автоматизированной производственной линии внешние ПК осуществляют управление измерительными приборами с помощью SCPI-программ. Встроенный в новые приборы регистратор SCPI-команд делает программирование подобных исполняемых сценариев управления намного более быстрым и простым. Все сделанные пользователем вручную настройки преобразуются в команды SCPI, которые могут быть экспортированы на стандартный язык SCPI или в синтаксис широко распространенных языков или инструментов программирования, таких как C ++, Python или Matlab©.

Опция повышенной вычислительной мощности добавляет четырехядерный процессор для ускорения демодуляции цифровых сигналов. Она также добавляет внутреннюю шину PCIe 3.0 для более быстрого обмена данными измерений.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра	Значение	
Частотный диапазон	**R&S®FSVA3004**	от 10 Гц до 4 ГГц
	R&S®FSVA3007	от 10 Гц до 7,5 ГГц
	R&S®FSVA3013	от 10 Гц до 13,6 ГГц
	R&S®FSVA3030	от 10 Гц до 30 ГГц
	R&S®FSVA3044	от 10 Гц до 44 ГГц
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно	1 × 10–6
	с опцией FSV3-B4	1 × 10–7
Полосы разрешения	Стандартные (по уровню -3 дБ)	от 1 Гц до 10 МГц (кратность 1, 2, 3, 5)
	RRC-фильтры	18 кГц (NADC), 24,3 кГц (TETRA) 3,84 МГц (3GPP), 4,096 МГц
	Канальные фильтры (по уровню -3 дБ)	от 100 Гц до 5 МГц
	Видеофильтр	от 1 Гц до 10 МГц
	ЭМС-фильтры (по уровню -6 дБ) (опц. R&S®FSV3-K54)	10Гц, 200Гц, 9кГц, 120кГц, 1 МГц
Полосы анализа (для f>7 ГГц требуется FSVA-B11)	стандартно	28 МГц
	с опц. R&S®FSV3-B40	40 МГц
	с опц. R&S®FSV3-B200	200 МГц
	с опц. R&S®FSV3-B400	400 МГц
Спектральная чистота (однополосный фазовый шум) несущая 1 ГГц	Отстройка 1 кГц	< –115 дБн (1 Гц)
	Отстройка 10 кГц	< –120 дБн (1 Гц)
	Отстройка 100 кГц	< –125 дБн (1 Гц)
	Отстройка 1 МГц	< –137 дБн (1 Гц)
Отображаемый средний уровень шума (DANL) с вкл. предусилителем FSV3-B24	1 ГГц	< –153 дБмВт тип.
	от 50 МГц до 7,5 ГГц	< –169 дБмВт тип.
Точка пересечения третьего порядка (IP3)	1 ГГц	> +17 дБмВт (+20 дБмВт тип.)
Общая погрешность измерения	2 ГГц	0,29 дБ
Дисплей	Диагональ	25,7 см (10,1 дюйма), цветной, сенсорный, Multi-touch
	Разрешение	1280 x 800 пикселей

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Анализатор спектра и сигналов от 10 Гц до 4 ГГц	R&S®FSVA3004	1330.5000.05
Анализатор спектра и сигналов от 10 Гц до 7,5 ГГц	R&S®FSVA3007	1330.5000.08
Анализатор спектра и сигналов от 10 Гц до 13,6 ГГц	R&S®FSVA3013	1330.5000.14
Анализатор спектра и сигналов от 10 Гц до 30 ГГц	R&S®FSVA3030	1330.5000.31
Анализатор спектра и сигналов от 10 Гц до 44 ГГц	R&S®FSVA3044	1330.5000.44
Аппаратные опции		
Боковые ручки для переноски	R&S®FSV3-B1	1330.5700.02
Аудиодемодулятор	R&S®FSV3-B3	1330.3765.02
Термостатированный кварцевый генератор OCXO	R&S®FSV3-B4	1330.3794.02
Дополнительные интерфейсы	R&S®FSV3-B5	1330.3820.02
Сетевой интерфейс 10 Гбит/с	R&S®FSV3-B6	1330.3913.02
Управление внешним генератором	R&S®FSV3-B10	1330.3859.02
Обход ЖИГ-преселектора	R&S®FSV3-B11	1330.3865.02
Полоса анализа 40 МГц	R&S®FSV3-B40	1330.4103.02
Полоса анализа 200 МГц (требуется опция R&S®FSV3-B114)	R&S®FSV3-B200	1330.4132.02
Полоса анализа 400 МГц (требуется опция R&S®FSV3-B114)	R&S®FSV3-B400	1330.7154.02
Запасной жесткий диск (требуется опция R&S®FSV3-B20)	R&S®FSV3-B18	1330.4003.02
Съемный жесткий диск	R&S®FSV3-B20	1330.3971.02
ВЧ-предусилитель для R&S®FSV3004 и R&S®FSV3007	R&S®FSV3-B24	1330.4049.07
ВЧ-предусилитель для R&S®FSV3013	R&S®FSV3-B24	1330.4049.13
ВЧ-предусилитель для R&S®FSV3030	R&S®FSV3-B24	1330.4049.30
ВЧ-предусилитель для R&S®FSV3044	R&S®FSV3-B24	1330.4049.44
Электронный аттенюатор, шаг 1 дБ	R&S®FSV3-B25	1330.4078.02
Защита от записи на USB-накопители	R&S®FSV3-B33	1330.4861.02
Расширенные вычислительные возможности	R&S®FSV3-B114	1330.4910.02
Управление источником шума через BNC	R&S®FSV3-B28V	1330.6664.02
Опорная частота 1 ГГц	R&S®FSV3-K703	1330.7502.02
Опции встроенного ПО		
Импульсные измерения	R&S®FSV3-K6	1346.3330.02
Анализ аналоговых видов модуляции (АМ/ЧМ/ФМ)	R&S®FSV3-K7	1330.5022.02
Анализ сигналов GSM/EDGE/EDGE Evolution/VAMOS	R&S®FSV3-K10	1330.5039.02
Измерение параметров усилителя	R&S®FSV3-K18	1346.3347.02
Прямые DPD измерения (требуется опция FSV3-K18)	R&S®FSV3-K18D	1346.3353.02
Измерение коэффициента шума	R&S®FSV3-K30	1330.5045.02
Защита от записи для твердотельного диска	R&S®FSV3-K33	1346.3360.02
Измерение фазового шума	R&S®FSV3-K40	1330.5051.02
Измерение ЭМП	R&S®FSV3-K54	1330.5068.02
Векторный анализ сигналов	R&S®FSV3-K70	1330.5074.02
Многомодуляционный анализ (требуется опция FSV3-K91)	R&S®FSV3-K70M	1346.3376.02
Измерение BER PRBS (требуется опция FSV3-K91)	R&S®FSV3-K70P	1346.3382.02
Измерение сигналов БС 3GPP FDD (WCDMA), включая HSDPA и HSDPA+	R&S®FSV3-K72	1330.5080.02
Измерение сигналов МС 3GPP FDD (WCDMA), включая HSUPA и HSUPA+	R&S®FSV3-K73	1330.5097.02
Измерение сигналов WLAN 802.11a/b/g	R&S®FSV3-K91	1330.5100.02
Измерение сигналов WLAN 802.11n (треб.опц. FSV3-K91)	R&S®FSV3-K91N	1330.5139.02
Измерение сигналов WLAN 802.11ac (треб.опц. FSV3-K91)	R&S®FSV3-K91AC	1330.5116.02
Измерение сигналов WLAN 802.11ax (треб.опц. FSV3-K91)	R&S®FSV3-K91AX	1346.3399.02
Измерение сигналов WLAN 802.11p (треб.опц. FSV3-K91)	R&S®FSV3-K91P	1330.5122.02
Измерение сигналов БС EUTRA/LTE FDD	R&S®FSV3-K100	1330.5145.02
Измерение сигналов АО EUTRA/LTE FDD	R&S®FSV3-K101	1330.5151.02
Измерение сигналов БС EUTRA/LTE MIMO	R&S®FSV3-K102	1330.5168.02
Измерение восходящих сигналов EUTRA/LTE UL Advanced	R&S®FSV3-K103	1330.7231.02
Измерение сигналов БС EUTRA/LTE TDD	R&S®FSV3-K104	1330.5174.02
Измерение восходящих сигналов EUTRA/LTE TDD	R&S®FSV3-K105	1330.5180.02
Измерение нисходящих сигналов EUTRA/LTE NB-IoT	R&S®FSV3-K106	1346.3418.02
Измерение нисходящих сигналов 3GPP 5G-NR	R&S®FSV3-K144	1330.7219.02
Измерение восходящих сигналов 3GPP 5G-NR	R&S®FSV3-K145	1330.7225.02
Пользовательская коррекция частоты с помощью SnP-файла	R&S®FSV3-K544	1346.3630.02

Анализатор спектра в реальном масштабе времени R&S®FSVR

Потеря информации о каком-либо сигнале недопустима

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

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

Краткое описание

R&S®FSVR объединяет в себе функции классического анализатора спектра и анализатора спектра реального масштаба времени (Real-time). Особенностью анализа в реальном масштабе времени является выполнение параллельного накопления и обработки данных. За счет быстрого выполнения алгоритмов БПФ, перекрывающихся временных кадров БПФ и возможности запуска по любой форме спектра, которую может отобразить анализатор, никакой потери информации не происходит, и пользователь не пропустит ни одного отдельного события.

Основные свойства

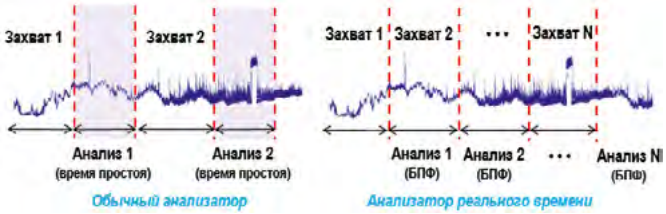
- Диапазон частот от 10 Гц до 7/13,6/30/40 ГГц с возможностью расширения до 110 ГГц с помощью дополнительных смесителей;
- Режимы отображения:
  - Обычный спектр;
  - Real-time спектр;
  - Спектр с послесвечением;
  - Real-time спектрограмма;
  - Мощность от времени;
- Полоса анализа в реальном масштабе времени 40 МГц;
- Запуск по частотным маскам;
- Измерительные приложения для стандартов сотовой связи, стандартов беспроводной связи и общих целей, например, измерения ФШ, КШ, векторного анализа сигналов и т. д.;
- Съемный жесткий диск для работы в условиях повышенной секретности;
- Сенсорный экран диагональю 8,4 дюйма (21 см).

Характерные особенности

Что означает «реальный масштаб времени»

Скорость измерений, доступная сегодня в анализаторах спектра, является результатом длительного развития измерительных технологий. Но одно свойство, несмотря на все этапы развития, сохранилось – так и не был устранен «пробел» при сборе данных, называемый временем простоя, не позволяющий обнаружить сигналы в период между окончанием одной развертки и началом следующей.

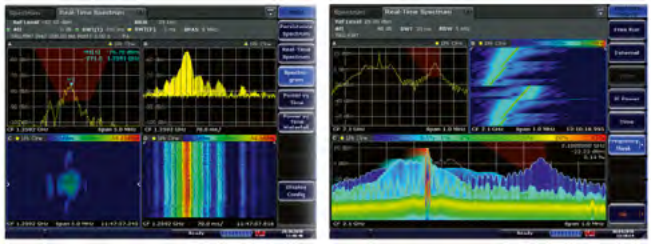
Ключевыми требованиями для проектирования анализаторов спектра реального времени являются параллельная дискретизация и быстрое выполнение алгоритмов БПФ, исключающие появления периодов простоя. Для достижения такой функциональности цифровой выходной каскад R&S®FSVR оснащен цепью мощных специализированных ИС и ПЛИС в сочетании с большим объемом памяти для захваченных данных. Указанная комбинация позволяет прибору обрабатывать данные в несколько этапов в конвейерной архитектуре.



Для устранения недостатков и, в то же время, используя преимущества технологии БПФ, в R&S®FSVR используется технический прием, называемый перекрытием (наложением) БПФ. Перекрытие приводит к «повторному использованию» отсчетов, которые уже были задействованы для вычисления предыдущего результата БПФ. При коэффициенте перекрытия не менее 80% можно игнорировать погрешности по уровню. В большинстве случаев важно иметь возможность запуска при требуемом изменении сигнала. Так называемый запуск по частотной маске (FMT) позволяет осуществлять запуск по любой форме спектра, которую может отобразить анализатор.

Варианты отображения сигналов

R&S®FSVR предоставляет несколько режимов отображения, облегчающих анализ выводимых данных: обычный/real-time спектр, спектр с послесвечением, real-time спектрограмма, мощность от времени, и т.д. Настраиваемый интервал послесвечения помогает увидеть даже очень кратковременные события.



Дополнительные возможности

R&S®FSVR основан на анализаторе R&S®FSV, поэтому, наряду с возможностью работать в режиме реального времени он, естественно, способен выполнять и классический анализ спектра, с использованием различных детекторов, маркерных и статистических функций. В дополнение к стандартным функциям имеется широкий набор специализированных приложений, например, для измерения КШ и КУ (FSV-K30), измерения фазовых шумов (FSV-K40), ЭМС-измерений (FSV-K54), и анализа методов цифровой передачи современных стандартов связи. Опция FSV-B17 добавляет цифровые входы и выходы (Digital Baseband) для модулирующих I/Q данных. При подключении векторного генератора R&S®SMW/SMBV или устройства записи/воспроизведения I/Q данных R&S®IQR появляется возможность записи и воспроизведения реальных РЧ сценариев. А внешнее ПО R&S®VSE дополнит возможности по автоматическому анализу импульсных сигналов, общей векторной и аналоговой демодуляции.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение	
Частотный диапазон	**R&S®FSVR7** (N(f))	от 10 Гц до 7 ГГц DC coupled от 1 МГц до 7 ГГц AC coupled	
	R&S®FSVR13 (N(f))	от 10 Гц до 13,6 ГГц DC coupled от 10 МГц до 13,6 ГГц AC coupled	
	R&S®FSVR30 (APC 3,5 мм(f) / N (f))	от 10 Гц до 30 ГГц DC coupled от 10 МГц до 30 ГГц AC coupled	
	R&S®FSVR40 (2,92 мм(f) / N (f))	от 10 Гц до 40 ГГц DC coupled от 10 МГц до 40 ГГц AC coupled	
Разрешение по частоте		0,01 Гц	
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно	1×10^{-6}	
	с опцией FSV-B4	1×10^{-7}	
Режим анализа спектра и сигналов			
Полосы разрешения	Стандартные (-3 дБ)	от 1 Гц до 10 МГц	
	БПФ-фильтры (-3 дБ)	от 1 Гц до 300 кГц	
	Канальные (-3 дБ)	от 100 Гц до 40 МГц	
	ЭМС-фильтры (-6 дБ) (опц. R&S®FSV-K54)	10 Гц, 100 Гц, 200 Гц, 1 кГц, 9 кГц, 10 кГц, 120 кГц,1 МГц	
Полоса анализа	для f > 7 ГГц	40 МГц	
Разрешение маркера		1 Гц	
Количество точек на трассу	диапазон	от 101 до 32'001	
Спектральная чистота (однополосный фазовый шум) несущая 500 МГц	Отстройка 1 кГц	< –101 дБн (1 Гц)	
	Отстройка 10 кГц	< –106 дБн (1 Гц)	
	Отстройка 1 МГц	< –134 дБн (1 Гц)	
Время развертки (span ≥ 10 Гц)	Режим swept	От 1 мс до 16'000 с	
	Режим БПФ	От 7 мкс до 16'000 с	
Отображаемый средний уровень шума (DANL)			
Без предусилителя	FSVR7	от 1 МГц до 1 ГГц	< –155 дБм тип.
	FSVR13 / 30 / 40	< –154 дБм тип.	
С вкл. предусилителем FSV-B22	FSVR7	от 1 МГц до 1 ГГц	< –165 дБм тип.
	FSVR13 / 30 / 40	от 20 МГц до 1 ГГц	< –163 дБм тип.
С вкл. предусилителем FSV-B24	FSVR13 / 30 / 40	от 20 МГц до 1 ГГц	< –163 дБм тип.
Точка пересечения третьего порядка (TOI)		До +18 дБм (тип.)	
Общая погрешность измерения		от 0,31 дБ до 1,65 дБ	
Скорость измерения	Поиск пика маркером	1,5 мс	
Режим анализа спектра в реальном времени (real-time)			
Полоса обзора (span)		От 100 Гц до 40 МГц	
Количество точек на трассу		801	
Разрешение маркера		0,01 Гц	
Время развертки	Спектр/ спектрограмма	От 52 мкс до 1 с	
Сбор данных			
АЦП	Дискретизация	128 млн. выборок/с	
	Разрешение	16 бит	
Длина БПФ		1024	
Окно БПФ		Blackman Harris, Flattop, Gaussian, rectangular, Hanning, Kaiser	
Коэффициент перекрытия		≥ 80 %	
Скорость обработки (БПФ-спектр)	Span = 40 МГц	250'000/с	
Минимальная детектируемая длительность сигнала	Span = 40 МГц, SNR >60 дБ	25 нс (ном.)	
Полосы разрешения	По уровню -3 дБ	от 1 Гц до 400 кГц	
Отображение результатов	тип	real-time спектр, спектр с послесвечением, real-time спектрограмма, мощность от времени, мощность от врем. спектрограммы	
	Глубина цвета	256 цветов	
	Время послесвечения	От 0 до 8 с	

Общие данные		
Интерфейсы		USB, LAN, GPIB, VGA
Дисплей	Диагональ	21 см (8,4 дюйма), цветной, сенсорный
	Разрешение	SVGA, 800 × 600 пикселей
Питание	Сеть переменного тока	100-240 В, 50-400 Гц
	Потребляемая мощность	Макс. 250 Вт (со всеми опциями)
Габаритные размеры	Ш-В-Г (мм)	412 мм × 197 мм × 517 мм
Масса (без опций)	R&S®FSVR7	12,8 кг
	R&S®FSV13	13,6 кг
	R&S®FSV30	14 кг
	R&S®FSV40	14,3 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Анализатор сигналов от 10 Гц до 7 ГГц	R&S®FSVR7	1311.0006.07
Анализатор сигналов от 10 Гц до 13,6 ГГц	R&S®FSVR13	1311.0006.13
Анализатор сигналов от 10 Гц до 30 ГГц	R&S®FSVR30	1311.0006.30
Анализатор сигналов от 10 Гц до 40 ГГц	R&S®FSVR40	1311.0006.40
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, CD с документацией. Для FSVR30: адаптеры ВЧ входа 3,5 мм (f) (1021.0512.00) и N(f) (1021.0535.00) Для FSVR40: адаптеры ВЧ входа 2,92 мм (f) (1036.4790.00) и N (f) (1036.4777.00)		
Опции		
Аудиодемодулятор АМ/ЧМ	R&S®FSV-B3	1310.9516.02
Термостатированный кварцевый генератор (OCXO)	R&S®FSV-B4	1310.9522.02
Термостатированный кварцевый генератор (OCXO), с повышенной стабильностью	R&S®FSV-B4	1310.9522.03
Дополнительные интерфейсы (выход ПЧ/видео, AUX, синхровыход, 2 доп. порта USB)	R&S®FSV-B5	1310.9539.02
Интерфейс цифровых сигналов модуляции (Digital Baseband)	R&S®FSV-B17	1310.9568.02
Съемный накопитель (SSD)	R&S®FSV-B18	1310.9697.10
Дополнительный жесткий диск	R&S®FSV-B19	1310.9574.10
LO/IF входы для внешних смесителей (для FSV30/40)	R&S®FSV-B21	1310.9597.02
Предусилитель от 9 кГц до 4/7 ГГц	R&S®FSV-B22	1310.9600.02
Предусилитель от 9 кГц до 13,6/30/40 ГГц	R&S®FSV-B24	1310.9616.xx
Электронный аттенюатор с шагом настройки 1 дБ	R&S®FSV-B25	1310.9622.02
Анализ аналоговой модуляции АМ/ЧМ/ФМ	R&S®FSV-K7	1310.8103.02
Измерения FM Stereo	R&S®FSV-K7S	1310.8126.02
Измерение сигналов Bluetooth®/EDR	R&S®FSV-K8	1310.8155.02
Измерение мощности с помощью датчиков R&S®NRP	R&S®FSV-K9	1310.8203.02
Измерение коэффициента шума и усиления	R&S®FSV-K30	1310.8355.02
Измерение фазовых шумов	R&S®FSV-K40	1310.8403.02
Измерение ЭМП	R&S®FSV-K54	1310.0425.02
Общий векторный анализ сигналов	R&S®FSV-K70	1310.8455.02
Векторный анализ сигналов OFDM	FSV-K96PC	1310.0202.06
Внешнее ПО для анализа искажений	FSV-K130PC	1310.0090.06
Приложения для измерения сигналов беспроводной связи различных стандартов (более подробно см. спецификацию к прибору)	R&S®FSV-K10, -K72 … -K105	xx
Дополнительные принадлежности		
IEC/IEEE-кабель, длина 1 м / 2 м	R&S®PCK	0292.2013.xx
Кабель для интерфейса “digital baseband” (DIG I/Q)	R&S®SMU-Z6	1415.0201.02
Комплект ля монтажа в 19-дюймовую стойку (не для R&S®FSV-B1)	R&S®ZZA-478	1096.3248.00
Гармонические смесители до 60/75/90/110/140/170/220/235/500 ГГц (более подробно см. спецификацию к прибору)	R&S®FS-Zxx	xx
Блок согласования, 50/75 Ом	R&S®RAM/RAZ	0358.xxxx.xx
Аттенюатор, 100 Вт, 1 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU100	1073.8495.xx
Аттенюатор 50 Вт, 2 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU50	1073.8695.xx
Аттенюатор 50 Вт, 6 ГГц, 20 дБ	R&S®RDL50	1035.1700.52

Анализатор спектра и сигналов R&S®FPS

Компактное и высокопроизводительное решение для автоматизированных систем

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

Краткое описание

R&S®FPS – это исключительно быстрый и компактный анализатор сигналов и спектра, предназначенный для пользователей, нацеленных на быстродействие и автоматизацию измерительного процесса. Для размещения прибора в измерительной стойке потребуется всего 2 слота, что в половину меньше по сравнению со стандартными приборами.

Анализатор имеет небольшой экран, отображающий информацию о состоянии и о подключении прибора. С помощью экрана оператор, также может провести техническое обслуживание, например, саморегулировку. Для получения доступа к полному интерфейсу пользователя можно подключить внешний монитор. При дистанционном управлении доступ ко всем экранным функциям можно получить с помощью дистанционного подключения к рабочему столу Windows.

Основные свойства

- Диапазон частот от 10 Гц до 4/ 7/ 13,6/ 30/ 40 ГГц;
- Полосы разрешения от 1 Гц до 40 МГц;
- Полоса анализа сигнала до 160 МГц;
- Отображаемый средний уровень собственных шумов (DANL) в полосе 1 Гц: до –165 дБмВт (тип.);
- Фазовый шум –106 дБн/Гц (тип.) с отстройкой 10 кГц;
- Точка пересечения по интермодуляционным составляющим третьего порядка (TOI) до +18 дБмВт (тип.);
- Съемный жесткий диск для работы в условиях повышенной секретности;
- Многочисленные интерфейсы управления для интеграции в любую систему;
- Занимает всего 2 слота в измерительной стойке (2 HU).

Характерные особенности

Анализатор R&S®FPS значительно сокращает требуемые для производственных испытаний расходы и время. Он справляется с любой задачей – от простых измерений до анализа комплексной модуляции – быстро, надежно и с высокой точностью.

Измерение коэффициента шума и усиления

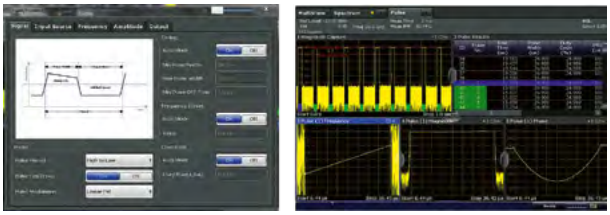
R&S®FPS, обладающий высокой чувствительностью и малой погрешностью, оснащенный опцией FPS-K30, совместно с источником (генератором) шума, позволит проводить измерения КШ и КУ для различных типов испытываемых устройств.

Измерение фазового шума

Для измерения фазового шума можно воспользоваться стандартными маркерными функциями или, более удобным, с всевозможными настройками диапазонов отстроек – специализированным приложением FPS-K40.

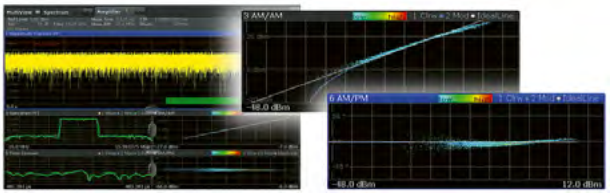
Импульсные измерения

Опция FPS-K6 пригодится для анализа характеристик радиолокационных систем. Опция позволяет измерять многочисленные параметры импульсов, такие как длительность, период, времена нарастания и спада, модуляцию внутри импульса и т.д. Может выбрать результаты, которые будут одновременно отображаться на дисплее.



Решения для тестирования усилителей

Опция FPS-K18 даст возможность измерять эффективность как традиционных усилителей, так и усилителей, поддерживающих возможность отслеживания огибающей. Соотношения амплитудных (AM/AM), фазовых (AM/PM) и т.д. параметров на входе и выходе усилителей, позволят оценить нелинейные эффекты. А опция FPS-K18D позволит вносить дополнительные цифровые предыскажения.



Измерительный демодулятор АМ/ЧМ/ФМ

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

Многостандартный радиоанализатор (MSRA)

Измерения качества ВЧ сигнала и взаимовлияния ВЧ сигналов ставит новые задачи для анализаторов сигналов и спектра, как с точки зрения скорости, так и с точки зрения возможности проведения одновременных измерений различных сигналов.

Функция MSRA одновременно проводит измерения сигналов различных стандартов (GSM/EDGE, 3GPP WCDMA, CDMA2000, 1xEV-DO, WLAN, EUTRA/LTE и т.п.) на разных частотах в полосе анализа 160 МГц. Приложение FPS-K70 позволит осуществлять векторный анализ сигналов для анализа отдельных несущих с цифровой модуляцией на битовом уровне.

Быстрый доступ к I/Q-данным в широкой полосе частот позволяет оперативно проводить сложные вычисления на внешнем компьютере и использовать R&S®FPS как цифровой преобразователь с широким динамическим диапазоном для быстрого, гибкого и эффективного производства.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра			Значение
Частотный диапазон	**R&S®FPS4** (N(f))		от 10 Гц до 4 ГГц DC coupled от 1 МГц до 4 ГГц AC coupled
	R&S®FPS7 (N(f))		от 10 Гц до 7 ГГц DC coupled от 1 МГц до 7 ГГц AC coupled
	R&S®FPS13 (N(f))		от 10 Гц до 13,6 ГГц DC coupled от 10 МГц до 13,6 ГГц AC coupled
	R&S®FPS30 (APC 3,5 мм(m)		от 10 Гц до 30 ГГц DC coupled от 10 МГц до 30 ГГц AC coupled
	R&S®FPS40 (2,92 мм(m)		от 10 Гц до 40 ГГц DC coupled от 10 МГц до 40 ГГц AC coupled
Разрешение по частоте			0,01 Гц
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно		1×10^{-6}
	с опцией FSV-B4		1×10^{-7}
Полосы разрешения	Стандартные (по уровню -3 дБ)		от 1 Гц до 10 МГц (кратность 1, 2, 3, 5)
	БПФ-фильтры		от 1 Гц до 3 МГц (кратность 1, 2, 3, 5)
	Канальные фильтры (по уровню -3 дБ)		от 100 Гц до 10 МГц, дополнительно 20 МГц, 28 МГц (кроме FPS40), дополнительно 40 МГц (с опцией FPS-B70, для f ≤ 7 ГГц)
Полосы анализа (для f ≤ 7 ГГц, и для f >7 ГГц с опцией FPS-B11, YIG-преселектор выкл.)	стандартно		28 МГц
	с опцией FPS-B40		40 МГц
	с опцией FPS-B160		160 МГц
Спектральная чистота (однополосный фазовый шум) несущая 500 МГц	Отстройка 1 кГц		< –101 дБн (1 Гц)
	Отстройка 10 кГц		< –106 дБн (1 Гц)
	Отстройка 1 МГц		< –134 дБн (1 Гц)
Отображаемый средний уровень шума (DANL)			
Без предусилителя	FSV4 / 7	от 1 МГц до 1 ГГц < –154 дБм тип.	< –155 дБм тип.
	FSV13 / 30 / 40		
С вкл. предусилителем FSV-B22	FSV4 / 7	от 1 МГц до 1 ГГц	< –165 дБм тип.
	FSV13 / 30 / 40	от 20 МГц до 1 ГГц	< –164 дБм тип.
С вкл. предусилителем FSV-B24	FSV13 / 30 / 40	от 20 МГц до 1 ГГц	< –163 дБм тип.
Точка пересечения третьего порядка (TOI)			До +18 дБм (тип.)
Общая погрешность измерения			от 0,39 дБ до 1,65 дБ
Диапазон ослабления (механический аттенюатор)	стандартно		0-75 дБ, шаг 5 дБ
	с опцией FPS-B25		0-75 дБ, шаг 1 дБ
Диапазон ослабления (электронный аттенюатор FPS-B25)	f ≤ 7 ГГц		0-25 дБ, шаг 1 дБ
	f > 7 ГГц		0-9 дБ, шаг 1 дБ
Интерфейсы			USB, GPIB, LAN, External monitor (DVI), Digital Baseband
Сохранение данных	Внутренний ЖД		30 Гбайт
Питание	Сеть переменного тока		100-240 В, 50-60, 400 Гц
	Потребляемая мощность		Макс. 180 Вт (FPS4, 7)
		Макс. 210 Вт (FPS13, 30, 40)	
Габаритные размеры	Ш-В-Г (мм)		461 мм × 107 мм × 551 мм
Масса (без опций)	R&S®FPS4 / 7		10,1 кг
	R&S®FPS13		10,9 кг
	R&S®FPS30		11,3 кг
	R&S®FPS40		11,1 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Анализатор сигналов от 10 Гц до 4 ГГц	R&S®FPS4	1319.2008.04
Анализатор сигналов от 10 Гц до 7 ГГц	R&S®FPS7	1319.2008.07
Анализатор сигналов от 10 Гц до 13,6 ГГц	R&S®FPS13	1319.2008.13
Анализатор сигналов от 10 Гц до 30 ГГц	R&S®FPS30	1319.2008.30
Анализатор сигналов от 10 Гц до 40 ГГц	R&S®FPS40	1319.2008.40
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, CD с документацией. Для FPS30: адаптеры ВЧ входа 3,5 мм (female-female) Для FPS40: адаптеры ВЧ входа 2,92 мм (female-female)		
Опции		
ВЧ-входы на задней панели (для FPS4/7)	R&S®FPS-B0	1321.4310.02
Термостатированный кварцевый генератор (OCXO)	R&S®FPS-B4	1321.4291.02
Внешнее управление генератором	R&S®FPS-B10	1321.4256.02
Обход ЖИГ-преселектора (для FPS30/40)	R&S®FPS-B11	1326.5467.xx
Дополнительный жесткий диск	R&S®FPS-B18	1321.4304.02
Предусилитель от 9 кГц до 4/7 ГГц	R&S®FPS-B22	1321.4027.02
Предусилитель от 9 кГц до 13,6/30/40 ГГц	R&S®FPS-B24	1321.4279.xx
Электронный аттенюатор с шагом настройки 1 дБ	R&S®FPS-B25	1321.4033.02
Управление источником шума 0/28 В	R&S®FPS-B28V	1326.5996.02
Расширение полосы анализа до 40 МГц	R&S®FPS-B40	1321.4040.02
Расширение полосы анализа до 160 МГц	R&S®FPS-B160	1321.4285.xx
Импульсные измерения	R&S®FPS-K6	1331.3169.02
Анализ аналоговой модуляции АМ/ЧМ/ФМ	R&S®FPS-K7	1321.4079.02
Измерения усилителей	R&S®FPS-K18	1321.4662.02
Цифровые предыскажения (DPD)	R&S®FPS-K18D	1321.4956.02
Система защиты от записи на USB-накопители	R&S®FPS-K33	1326.6092.02
Измерение коэффициента шума и усиления	R&S®FPS-K30	1321.4104.02
Измерение фазовых шумов	R&S®FPS-K40	1321.4110.02
Общий векторный анализ сигналов	R&S®FPS-K70	1321.4127.02
Приложения для измерения сигналов беспроводной связи различных стандартов: GSM / EDGE (включая EDGE Evolution), WCDMA / HSPA+, LTE, WLAN, (более подробно см. спецификацию к прибору)	R&S®FPS-K10, -K72 … -K105	xx
Дополнительные принадлежности		
IEC/IEEE-кабель, длина 1 м / 2 м	R&S®PCK	0292.2013.xx
Комплект ля монтажа в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-KN2	1175.3010.00
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку, установленный на фабрике	R&S®FPS-B478	1321.4262.02
Блок согласования, 50/75 Ом	R&S®RAM/RAZ	0358.xxxx.xx
Аттенюатор, 100 Вт, 1 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU100	1073.8495.xx
Аттенюатор 50 Вт, 2 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU50	1073.8695.xx
Аттенюатор 50 Вт, 6 ГГц, 20 дБ	R&S®RDL50	1035.1700.52
LVDS-кабель для интерфейса digital baseband	R&S®SMU-Z6	1415.0201.02

Измерительный приемник R&S®FSMR

Универсальное решение для калибровки генераторов и аттенюаторов
Диапазон частот от 20 Гц до 3/ 26,5/ 43/ 50 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 50678-12

Краткое описание

Измерительный приемник R&S®FSMR сочетает в себе функции нескольких инструментов, и был создан специально для выполнения измерений, необходимых для калибровки генераторов сигналов и фиксированных или перестраиваемых аттенюаторов. Прибор настолько легок в использовании, что для выполнения базовых измерений не требуется глубоких специальных знаний.

Основные свойства

- Диапазон частот от 20 Гц до 3/ 26,5/ 43/ 50 ГГц;
- Прецизионный калибратор уровня:
- Поддержка датчиков мощности для повышения точности измерений;
- Анализ модуляций с погрешностью <1%;
- Аудиоанализатор с функциями измерения THD и SINAD;
- Анализ сигналов авиационных систем VOR/ILS;
- Высокопроизводительный анализатор спектра.

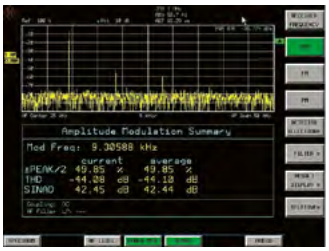
Характерные особенности

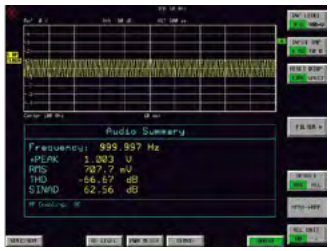
Прецизионный калибратор уровня

Благодаря своим техническим характеристикам R&S®FSMR способен измерять и калибровать все наиболее важные параметры генераторов сигналов, например, точность выходного уровня и несущей частоты, точность установки глубины модуляции и девиации, неравномерность АЧХ модуляции и т.д. Для этого в приборе имеется 2 режима измерений: “RF Power Meter” – для высокоточных измерений мощности, и “RF Level Meter” – для измерений сигналов малой амплитуды (до -140 дБм). Абсолютная мощность и эталонная мощность с высокой точностью измеряются с использованием датчиков мощности (NRP-Z, NRPxA/S/T). В случае использования датчиков NRP-Z27/Z37, имеющих встроенный ответвитель и аттенюатор на пути сигнала, дополнительно будет осуществляться автоматическая коррекция КСВ.

Анализ модуляции и звуковых сигналов

Измерение сигналов с АМ, ЧМ или ФМ выполняется в режиме анализатора модуляции. R&S®FSMR отображает демодулированный или входной сигнал не только во временной области, но и в виде ВЧ спектра. Прибор позволяет измерять такие стандартные параметры, как коэффициент модуляции, девиация и частота модуляции, модуляционные искажения или АЧХ. Параметры звукового (аудио) сигнала измеряются либо на демодулированном сигнале, либо на сигнале, поступающем на звуковой вход, с возможностью селективного отображения гармоник и паразитных составляющих. Для анализа звуковых сигналов можно использовать различные имеющиеся аудиофильтры, цепи предыскажения и детекторы. Для измерения нелинейных искажений (THD) и SINAD, прибор автоматически настраивается на частоту основной гармоники.





Анализ сигналов авиационных систем ILS/VOR

Опция FS-K15 превращает R&S®FSMR3 в прецизионный анализатор уровня и модуляции, для проверки и обслуживания инструментальных систем посадки (ILS) и всенаправленных радиомаяков (VOR).

Высокопроизводительный анализатор спектра

Помимо всего прочего, R&S®FSMR это высококлассный анализатор спектра, с полным набором детекторов и широким набором функций: маркерных измерений, измерений гармоник, коэффициента шума и усиления, фазового шума и т.д. А с дополнительным YIG-фильтром, обеспечивает ещё и подавление зеркальной частоты вплоть до микроволнового диапазона.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение
Частотный диапазон	**R&S®FSMR3** (N(f))	от 20 Гц до 3,6 ГГц DC coupled от 1 МГц до 3,6 ГГц AC coupled
	R&S®FSMR26 (адаптер порта APC3,5мм/N (f))	от 20 Гц до 26,5 ГГц DC coupled от 10 МГц до 26,5 ГГц AC coupled
	R&S®FSMR43 (адаптер порта 2,92 мм/N (f))	от 20 Гц до 43 ГГц DC coupled
	R&S®FSMR50 (адаптер порта 2,4 /2,92 мм (f))	от 20 Гц до 50 ГГц DC coupled
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно	1 × 10–7 /год
	с опцией FSU-B4	3 × 10–8 /год
Режим приемника		
Частотомер	Чувствительность	-120 дБм (10 кГц – 26,5 ГГц)
		-100 дБм (26,5 ГГц – 50 ГГц)
	Разрешение	0,001 Гц
Измерение мощности с использованием датчиков мощности R&S®NRPxxA/S/T и NRP-Z27/-Z37 Диапазон частот и уровней см. характеристики датчиков мощности		
Макс. мощность	Средняя	0,5 Вт (+27 дБм) режим CW 1 Вт (+30 дБм) макс. 10 минут
	Импульсная	30 мкВт
Диапазон мощности с использованием NRP-Z27/-Z37		4 мкВт – 400 мВт (-24 дБм до +26 дБм) до 1 Вт (+30 дБм) макс. 10 минут
Измерение мощности с использованием внутреннего приемника		
	Диапазон частот	От 100 кГц до 3,6/26,5/43/50 ГГц
	Формат данных	дБ, дБм
	Диапазон уровней	от -130дБм до +30 дБм от -140 дБм с опц. FSU-B25
Измерение модуляций		
АМ	Глубина модуляции	от 0 % до 100 %
	Погрешность измерения	0,4% в диапазоне 90 Гц – 150 Гц 1% в диапазоне 10 Гц – 50 кГц
ЧМ	Девиация частоты	макс. 50 кГц при f <10 МГц макс. 5 МГц при f 10 МГц-50 ГГц
	Погрешность измерения	< 1% в диапазоне 10 Гц – 100 кГц < 3% в диапазоне 100кГц -200 кГц
ФМ	Девиация частоты	макс. 1000 рад. (200кГц – 10 МГц) макс. 10'000 рад. (при f≥ 10 МГц)
	Погрешность измерения	< 1%
Аудиоизмерения	Импеданс	50 Ω / 1 MΩ
Максимальный уровень	Импеданс 50 Ω	макс. мощность < 1 Вт
	Импеданс 1 MΩ	макс. пик. напряжение < 20 В
Количество диапазонов		2
Погрешность измерения	Измерения THD	< 0,5 дБ, тип. 0,2 дБ
	Измерения SINAD	< 0,5 дБ
Аудиочастотомер	Диапазон частот	20 Гц – 250 Гц
	Чувствительность	5 мВ
	Разрешение	6 разрядов
Аудиофильтры	НЧ-фильтры	3/ 15/ 23/ 100 кГц
	ВЧ-фильтры	20/ 50/ 300 Гц

Наименование параметра		Значение	
Режим анализатора спектра			
Разрешающая способность по частоте		0,01 Гц	
Полосы разрешения			
Стандартные (по уровню -3 дБ)	FSMR3, 26, 50	от 10 Гц до 20 МГц, 50 МГц	
	FSMR43	от 10 Гц до 10 МГц	
БПФ-фильтры (по уровню -3 дБ)		от 1 Гц до 30 кГц	
ЭМС-фильтры (по уровню -6 дБ)		200 Гц, 9 кГц, 120 кГц	
Канальные (по уровню -3 дБ)		от 100 Гц до 5 МГц	
Спектральная чистота (однополосный фазовый шум) несущая 640 МГц	Отстройка 1 кГц	< –116 дБн (1 Гц), -124 дБн (тип.)	
	Отстройка 10 кГц	< –128 дБн (1 Гц), -133 дБн (тип.)	
	Отстройка 1 МГц	< –140 дБн (1 Гц), -146 дБн (тип.)	
Отображаемый средний уровень шума (DANL)			
Без предусилителя	FSMR3	от 20 МГц до 2 ГГц < –156 дБм тип.	< –158 дБм тип.
	FSMR26, 43, 50		
С вкл. предусилителем FSMR-B23	FSMR26	от 3,6Гц до 8 ГГц	< –163 дБм тип.
С вкл. предусилителем FSU-B24	FSMR26, 43, 50	от 20 МГц до 2 ГГц	< –166 дБм тип.
С вкл. предусилителем FSU-B25	Для всех	от 20 МГц до 2ГГц	< –162 дБм тип.
Точка пересечения 3-го порядка (TOI)		До +27 дБм (тип.)	
Общая погрешность измерения		от 0,3 дБ до 1,8 дБ	
Следящий генератор (FSU-B9)	Диапазон частот	от 100 кГц до 3,6 ГГц	
	Уровень сигнала	от -30 дБм до +5 дБм от -100 дБм до +5 дБм (опц. -B12)	
	Тип модуляции	I/Q, AM, FM	
Общие параметры			
Дисплей	Диагональ	21 см (8,4 дюйма), цветной	
	Разрешение	SVGA, 800 × 600 пикселей	
Питание	Сеть переменного тока	100-240 В, 50-400 Гц	
	Потребляемая мощность	тип. 150 ВА	
Габаритные размеры	Ш-В-Г (мм)	435 мм × 192 мм × 460 мм	
Масса (без опций)	R&S®FSMR3	14,6 кг	
	R&S®FSMR26	16,5 кг	
	R&S®FSMR43, 50	16,8 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
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
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, CD с документацией. Для FSMR3: адаптеры ВЧ входа SMA (4012.5837.00) Для FSMR26: адаптеры ВЧ входа 3,5 мм (f) (1021.0512.00) и N(f) (1021.0535.00) Для FSMR43: адаптеры ВЧ входа 2,92 мм (f) (1036.4790.00) и N (f) (1036.4777.00) Для FSMR50: адаптеры ВЧ входа 2,4 мм (f) (1088.1627.02), 2,92 мм (f) (1036.4790.00), и N(f) (1036.4777.00)		
Опции		
YIG-Преселектор от 3,6 ГГц до 26,5 ГГц, для R&S®FSMR26 (несовместима с FSMR-B23 и FSMR-B223)	FSMR-B2	1157.1903.26
YIG-Преселектор от 3,6 ГГц до 43 ГГц, для R&S®FSMR43 (несовместима с FSMR-B23 и FSMR-B223)	FSMR-B2	1157.1903.43
YIG-Преселектор от 3,6 ГГц до 50 ГГц, для R&S®FSMR50 (несовместима с FSMR-B23 и FSMR-B223)	FSMR-B2	1157.1903.50
YIG-Преселектор с предусилителем 20 дБ: от 3,6 ГГц до 26,5 ГГц, для R&S®FSMR26 (несовместима с FSMR-B23 и FSMR-B2)	FSMR-B223	1157.1955.26
Термостатированный кварцевый генератор (OXCO)	FSU-B4	1144.9000.02
Следящий генератор от 100 кГц до 3,6 ГГц	FSU-B9	1142.8994.02
Аттенюатор для следящего генератора	FSU-B12	1142.9349.02
Съемный жесткий диск	FSMR-B18	1145.0242.06
Дополнительный жесткий диск	FSMR-B19	1145.0394.06
ВЧ-предусилитель от 3,6 ГГц до 26 ГГц, для R&S®FSMR26 (требуется FSU-B25, несовместима с FSMR-B2 и FSMR-B223)	FSMR-B23	1157.0907.05

Наименование	Тип	Код заказа
ВЧ-предусилитель 30 дБ: от 100 кГц до 50 ГГц, кроме R&S®FSMR3 (требуется FSU-B25, несовместима с FSMR-B2 и FSMR-B223)	FSU-B24	1157.2100.50
ВЧ-предусилитель 20 дБ и электронный аттенюатор 0-30 дБ: от 100 кГц до 3,6 ГГц (требуется FSU-B24, несовместима с FSMR-B2 и FSMR-B223)	FSU-B25	1144.9298.02
Векторный анализ сигналов	FSMR-B73	1169.5696.02
Измерительный демодулятор сигналов VOR/ILS	FS-K15	1302.0936.02
Измерение коэффициента шума и усиления	FS-K30	1300.6508.02
Измерение фазовых шумов	FS-K40	1161.8138.02
Приложения для измерения сигналов беспроводной связи различных стандартов GSM/EDGE, (более подробно см. спецификацию к прибору)	FS-K5, K72-K85	xx
Набор для калибровки вносимого ослабления	FSMR-Z2	1169.4954.02
Дополнительные принадлежности		
IEC/IEEE-кабель, длина 1 м / 2 м	R&S®PCK	0292.2013.xx
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-411	1096.3283.00
Комплект для установки на телескопические рельсы (только совместно с ZZA-411)	R&S®ZZA-T45	1109.3774.00
Для R&S®FSMR26		
Адаптер ВЧ входа N (male)		1021.0541.00
Адаптер ВЧ входа 3,5 мм (male)		1021.0529.00
Измерительный кабель с адаптером ВЧ входа N (m) и 3,5 мм (m)	R&S®FSE-Z15	1046.2002.02
Для R&S®FSMR43 и FSMR50		
Адаптер ВЧ входа N (male)		1036.4783.00
Адаптер ВЧ входа K (female)		1036.4790.00
Адаптер ВЧ входа K (male)		1036.4802.00

Анализатор фазовых шумов R&S®FSWP

Прецизионный анализ источников сигналов
и СВЧ-компонентов
Диапазон частот до 8/ 26,5/ 50 ГГц

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 63528-16

Краткое описание

R&S®FSWP является воплощением огромного опыта в области разработки решений для анализа фазовых шумов. Анализатор представляет собой уникальное комплексное решение для радиолокационных применений, а также для разработки и производства синтезаторов частот, термостатированных кварцевых генераторов, генераторов с диэлектрическим резонатором и генераторов, управляемых напряжением (ГУН). Прибор объединяет в себе внутренние источники сигнала со сверхнизким уровнем шума и кросс-корреляционные методы, обеспечивая исключительно высокую чувствительность при проведении измерений фазового шума, которые, в прошлом, были либо невозможны, либо требовали наличия дополнительного оборудования и построения сложных измерительных установок.
Анализатор построен на платформе прекрасно зарекомендовавшего себя анализатора спектра и сигналов высшего класса серии R&S®FSW с тем же удобным интуитивно понятным графическим интерфейсом. R&S®FSWP является полностью сертифицированным решением, которое идеально подходит для использования, как в циклах разработки и производства, так и для проведения приемо-сдаточных испытаний.

Основные свойства

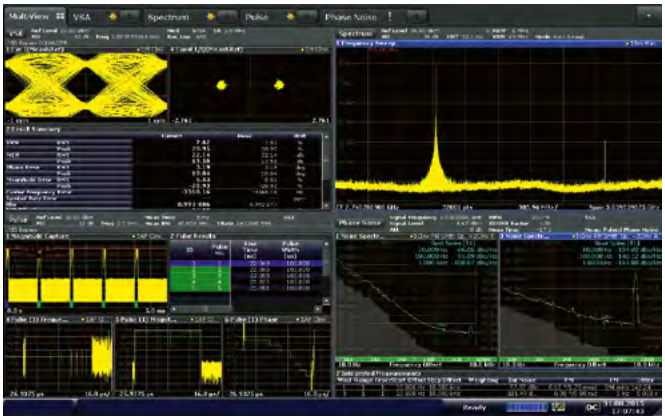
- Высокая чувствительность измерений фазовых шумов: тип. -172дБн (на 1 ГГц с отстройкой 10 кГц) тип. -158дБн (на 10 ГГц с отстройкой 10 кГц)
- Диапазон отстроек от несущей от 1 мкГц до максимальной частоты модели (8/26,5/50ГГц);
- Кросс-корреляционная обработка с участием второго внутреннего гетеродина;
- Встроенный источник питания постоянного тока для питания ИУ или внешнего оборудования;
- Встроенный анализатор спектра с широким выбором измерительных приложений;
- Возможность работы с внешними гармоническими смесителями вплоть до частот - 500 ГГц с кросс-корреляционной обработкой).

Характерные особенности

До настоящего момента высокоточные установки для измерения фазового шума требовали наличия дорогостоящих систем, состоящих из целого ряда компонентов, как то: фазовые детекторы, БПФ-анализаторы и высококлассные источники опорного сигнала. При использовании R&S®FSWP пользователи избавлены не только от необходимости приобретения большого числа оборудования, но и многие измерения будут выполнены нажатием всего одной кнопки. Его внутренний гетеродин превосходит большинство генераторов в части характеристик фазового шума. Второй приемным тракт, позволит проводить кросскорреляционную обработку. А малошумящие источники постоянного тока значительно упрощают измерение параметров ГУН.
Однако, фазовый шум, это далеко не единственный параметр, характеризующий качество источников сигналов. Не менее важными параметрами, были и остаются: значение выходного уровня мощности, параметры модуляции, а иногда пользователи не могут достоверно оценить, например, причину получения некорректного результата, вызванную нестабильность несущей, слишком быстрый ее дрейф, высокий уровень гармоник, побочных излучений и т.д. R&S®FSWP можно легко модернизировать до функционала полноценного анализатора спектра и сигналов. Пользователи получат возможность контролировать сигнал в различных опциональных измерительных приложениях (построенных на базе анализа I/Q-данных), легко переключаясь между измерительными каналами.

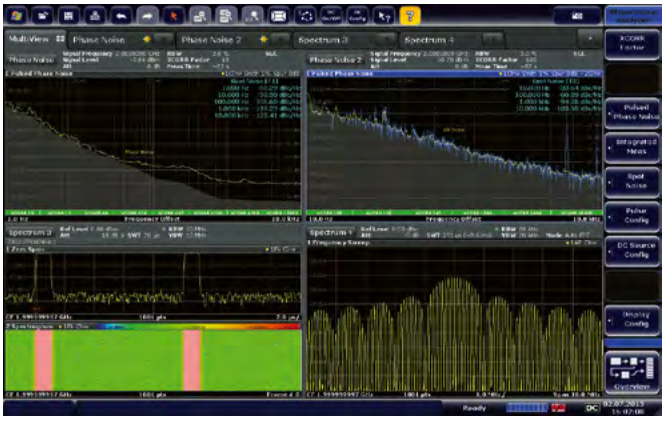
Основные режимы измерений

- Одновременное измерение амплитудного и фазового шума;
- Измерение фазовых и амплитудных шумов непрерывных и импульсных сигналов;
- Измерение вносимого фазового и амплитудного шума непрерывных и импульсных сигналов;
- Автоматизированные измерения параметров ГУН;
- Измерение вариации (дисперсии) Аллана.
- Анализ спектра и сигналов в полном частотном диапазоне прибора;
- Анализ импульсных сигналов и области боковых лепестков;
- Анализ фазовой и амплитудной стабильности импульсных сигналов;
- Измерение параметров переходных процессов
- Анализ аналоговых и цифровых видов модуляции;
- Измерения коэффициента шума и усиления;
- Измерение широкополосного шума.



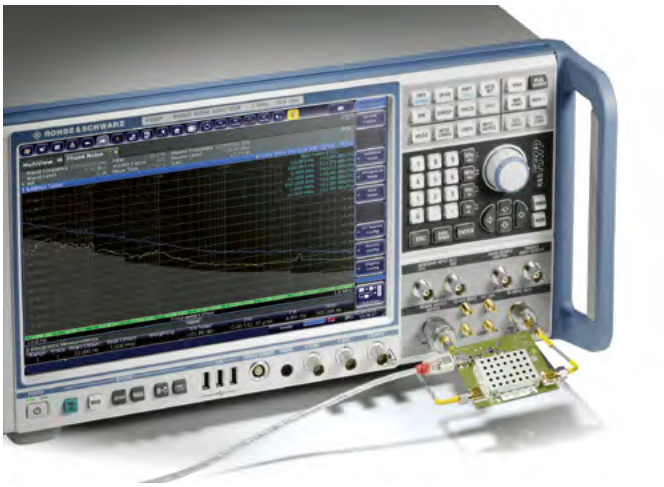
Простые измерения в импульсном режиме

До появления R&S®FSWP на рынке систем измерения фазового шума, задача измерения в импульсном режиме требовала построения сложных и дорогостоящих измерительных установок. При этом получение результатов требовало большого количества времени, как на настройку и отладку системы, так и на получение финального результата.
Анализатор фазовых шумов R&S®FSWP оснащенный опцией FSWP-K4 позволяет провести измерения фазового шума в импульсе по нажатию одной клавиши. Первично, прибор производит оцифровку и запись сигнала, затем определяет параметры импульса и производит необходимую подстройку. После чего производится демодуляция сигнала в области импульса, и пользователь получает одновременно результаты измерения фазового и амплитудного шума. При таком подходе, пользователь может сосредоточится именно на задаче оптимизации собственной разработки нежели на изучении сложных измерительных схем и настроек.



Измерение вносимых шумов в непрерывном и импульсном режимах

Компоненты измерительных систем, такие как усилители, делители, умножители, смесители и другие четырехполюсники (двухпортовые компоненты) являются источниками дополнительных фазовых и амплитудных шумов, которые называют вносимыми.
R&S®FSWP может быть оснащен встроенным прецизионным источником сигнала (опция R&S®FSWP-B64) для проведения измерений вносимых шумов. При наличии опции B64 пользователь так же получает возможность подключить собственный источник тестового сигнала если по условиям задачи требуются уникальные параметры рабочих сигналов. В отличие от любых других существующих систем измерения вносимого шума, которые требуют использования сложных измерительных схем и дополнительных компонентов (напр. Внешних фазовращателей) анализатор фазовых шумов позволяет измерять вносимые шумы практически в автоматическом режиме. Все, что необходимо сделать пользователю — это подключить вход исследуемого устройства ко встроенному источнику сигнала, а выход к измерительному порту R&S®FSWP.



Измерение фазовой и амплитудной стабильности импульсных сигналов

В задачах разработки систем импульсных РЛС стабильность фазы и амплитуды сигнала является важным условием при обнаружении движущихся объектов. Стабильность импульса — это ключ к отделению таких объектов от нежелательных переотражений и неподвижных целей. Усилители и генераторы являются основными источниками нестабильностей и соответствующих искажений. Опция R&S®FSWP-K6P в дополнение к опции R&S®FSWP-B64 позволяет проводить анализ стабильности и амплитуды импульсных сигналов и их последовательностей. Как и в случае измерения вносимых фазовых шумов, все что необходимо сделать пользователю это подключить исследуемое двух портовое устройство (усилитель, ВЧ-кабель, итп.) к источнику и приёмнику R&S®FSWP.

Измерение переходных процессов

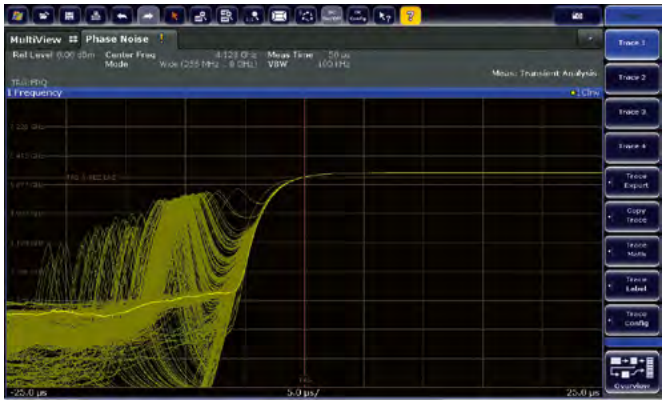
R&S®FSWP позволяет проводить измерения переходных процессов по частоте или фазе в полосе до 8ГГц. Данный режим абсолютно необходим при анализе любой системы с переключением или перестройкой частоты, а также в задачах разработки синтезаторов частот. Использование встроенного приложения для анализа переходных процессов дает ответы на такие важные вопросы, как:

Соответствует ли результирующая частота установкам?

Каково время перестройки и установления стабильной частоты?

Каковы качественные и количественных характеристики перестройки во времени?

Кроме того, пользователь имеет возможность настроить запуск по изменение частоты или фазы в реальном времени! Для точных измерений и детального анализа переходных процессов, с целью получения стабильных и воспроизводимых результатов, рекомендуется использование триггера (системы запуска). В тех случаях, когда использование внешнего триггера или стандартного триггера по мощности осложнено условиями задачи, пользователь может использовать уникальную систему запуска по изменениям частоты или фазы. При этом, устанавливается уровень запуска (ожидаемое отклонение частоты или фазы) таким образом, что система срабатывает именно в тот момент, когда происходит соответствующее изменение. Встроенный алгоритм автоматического анализа помогает пользователю определять основные временные характеристики переходных процессов.



Измерение вариации Аллана

Для измерения стабильности источников сигнала применяется так же методика измерения вариации Аллана. В данном случае частота измеряется во временном диапазона на равных временных интервалах. Дисперсия значения частоты в данном случае будет являться мерой стабильности сигнала такого источника. Обычно данный параметр, аналогично фазовому шуму, отображается в виде графика зависимости дисперсии Аллана от времени.

Долговременная стабильность, до тысяч и миллионов секунд рассчитывается прибором исходя из данных о фазовом шуме на ближних отстройках вплоть до 1 мкГц.

Краткие технические характеристики

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

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

Чувствительность фазовых шумов без опциональности кросс-корреляции FSWP-B60/ -B61

дБн/1Гц, Старт отстройки 1 Гц, фактор корреляции =1, уровень сигнала ≥10 дБм, без опции FSWP-B4

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

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

Чувствительность фазовых с опциональностью кросс-корреляции FSWP-B60/ -B61

дБн/1Гц, Старт отстройки 1 Гц, фактор корреляции =1, уровень сигнала ≥10 дБм, без опции FSWP-B4

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

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

Улучшение чувствительности фазовых шумов в зависимости от количества корреляций

Количество корреляций	10	100	1'000	10'000
Улучшение	5 дБ	10 дБ	15 дБ	20 дБ

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

Чувствительность амплитудных шумов

дБн/1Гц, Старт отстройки 1 Гц, фактор корреляции =1, уровень сигнала ≥10 дБм

Входная частота	Отстройка частоты от несущей								
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц
до 1 ГГц	-105	-120	-135	-150	-158	-165	-165	-165	-165
1-18 ГГц	-90	-105	-120	-135	-150	-160	-165	-165	-165
18-33 ГГц	-80	-95	-110	-125	-140	-150	-160	-165	-165
33-50 ГГц	-70	-85	-100	-115	-130	-140	-150	-160	-160

Улучшение чувствительности амплитудных шумов в зависимости от количества корреляций

Количество корреляций	10	100	1'000	10'000
Улучшение	5 дБ	10 дБ	15 дБ	20 дБ

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

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

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

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

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

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

Чувствительность вносимых фазовых шумов

дБн/1Гц, Старт отстройки 1 Гц, фактор корреляции =10, уровень сигнала ≥10 дБм

Входная частота	Отстройка частоты от несущей							
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	3 МГц
10 МГц	-106	-115	-128	-140	-148	-148	-148	-148
1 ГГц	-115	-123	-137	-147	-160	-165	-165	-165
10 ГГц	-85	-104	-120	-138	-148	-154	-164	-160
16 ГГц	-82	-98	-120	-138	-148	-154	-164	-160
Источник сигнала						от -50 дБм до +10 дБм, шаг 10 дБ		

Режим анализатора спектра (R&S®FSWP-B1)		
Диапазон частот	FSWP8 FSWP26 FSWP50	от 10 Гц до 8 ГГц от 10 Гц до 26,5 ГГц от 10 Гц до 50 ГГц
Разрешение по частоте		0,01 Гц
Фазовый шум	(несущая 1 ГГц, отстройка 10 кГц)	-138 дБн (тип.)
Полосы разрешения	Стандартно	от 1 Гц до 10 МГц с кратностью 1/2/3/5
(свипирующие и БПФ фильтры)	С опцией FSWP-B8	дополнительно: 20/ 50 и 80 МГц
Полоса анализа		10 МГц (80 МГц с FSWP-B80)
Отображаемый средний уровень собственных шумов (DANL)	Без предусилителя	-153 дБм (1 Гц) в диапазоне 1-3 ГГц
	С предусилителем (FSWP-B24)	-165 дБм (1 Гц) в диапазоне 60 МГц – 3 ГГц

Информация для заказа

Описание	Наименование	Код заказа
Анализатор фазовых шумов: от 1 МГц до 8 ГГц	R&S®FSWP8	1322.8003.08
Анализатор фазовых шумов: от 1 МГц до 26,5 ГГц	R&S®FSWP26	1322.8003.26
Анализатор фазовых шумов: от 1 МГц до 50 ГГц	R&S®FSWP50	1322.8003.50
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, CD с документацией. Для R&S®FSWP26: адаптер ВЧ входа 3,5 мм (APC3.5-совместимый) female/female Для R&S®FSWP50: адаптер ВЧ входа 1,85 мм female/female		
Аппаратные опции		
Анализ спектра и сигналов: от 10 Гц до 8/26/50 ГГц	R&S®FSWP-B1	1322.9997.08/26/50
Термостатированный кварцевый генератор (OCXO)	R&S®FSWP-B4	1325.3890.02
Полосы разрешения > 10 МГц (необходима FSWP-B1)	R&S®FSWP-B8	1325.5028.xx
Управление внешним генератором	R&S®FSWP-B10	1325.5463.02
ВЧ-фильтр для измерения гармоник (необходима FSWP-B1)	R&S®FSWP-B13	1325.4350.02
Съемный жесткий диск	R&S®FSWP-B18	1331.4313.02
LO/IF разъемы для внешних смесителей (необходима FSWP-B1)	R&S®FSWP-B21	1325.3848.02
Предусилитель: от 100 кГц до 8/ 26,5/ 50 ГГц (необходима опция FSWP-B1)	R&S®FSWP-B24	1325.3725.08/26/50
Кросс-корреляция до 8/ 26,5/ 50 ГГц	R&S®FSWP-B60	1322.9800.08/26/50
Кросс-корреляция (низкий ФШ) до 8/ 26,5/ 50 ГГц (включает опцию FSWP-B4)	R&S®FSWP-B61	1325.3719.08/26/50
Измерения вносимых фазовых шумов	R&S®FSWP-B64	1322.9900.26
Полоса анализа 80 МГц (необходима опция FSWP-B1)	R&S®FSWP-B80	1325.4338.02
Программные опции		
Измерение фазовых шумов импульсных сигналов	R&S®FSWP-K4	1325.5043.02
Измерение импульсных сигналов (необходима FSWP-B1)	R&S®FSWP-K6	1325.4421.02
Измерения боковых лепестков	R&S®FSWP-K6S	1325.5363.02
Измерение стабильности импульсов (требуется FSWP- B1, - B64, - K6)	R&S®FSWP-K6P	1338.3106.02
Анализ аналоговой модуляции АМ/ЧМ/ФМ (необходима опция FSWP-B1)	R&S®FSWP-K7	1325.4238.02
Измерение коэффициента шума и усиления (необходима опция FSWP-B1)	R&S®FSWP-K30	1325.4244.02
Защита от несанкционированной записи	R&S®FSWP-K33	1325.5040.02
Векторный анализ сигналов	R&S®FSWP-K70	1325.4280.02
Дополнительные аксессуары и принадлежности		
Интерфейсный кабель IEC/IEEE, длина 1 м (2 м)	R&S®PCK	0292.2013.10/20
Крышка передней панели	R&S®ZZF-511	1174.8825.00
Комплект принадлежностей для установки в 19-дюймовую измерительную стойку	R&S®ZZA-KN5	1175.3040.00

Анализатор спектра и сигналов R&S®FSW

R&S®FSW8 / 13 / 26 / 43 / 50 / 67 / 85

От 2 Гц до 8 / 13,6 / 26,5 / 43,5 / 50 / 67 / 85 / 90 ГГц

Задает стандарт ВЧ-характеристик

Ваш новый критерий удобства в работе

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

Краткое описание

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

Основные свойства

- Диапазон частот от 2 Гц до 8 ГГц / 13,6 / 26,5 / 43,5/ 50/ 67 / 85 / 90 ГГц
- Низкий уровень фазового шума: -140 дБн/Гц при отстройке 10 кГц (несущая 1 ГГц); -117 дБн/Гц при отстройке 10 кГц (несущая 60 ГГц);
- Динамический диапазон измерений коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR) для WCDMA (с коррекцией шума) составляет -88 дБ;
- Полоса анализа до 5 ГГц;
- Общая погрешность измерения 0,4 дБ на частотах до 8 ГГц;
- Сенсорный экран высокого разрешения с диагональю 12,1 дюйма (31 см) обеспечивает удобство работы с прибором;
- Несколько задач измерения могут выполняться и отображаться параллельно.

Характерные особенности

ВЧ-характеристики, отвечающие самым взыскательным требованиям

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

Великолепный динамический диапазон R&S®FSW для измерений фазового шума предоставляет преимущества разработчикам генераторов, синтезаторов и передающих систем. При отстройке от несущей 10 кГц величина фазового шума R&S®FSW составляет -140 дБн/Гц на частоте несущей 1 ГГц, -131 дБн/Гц на частоте несущей 10 ГГц и -117 дБн/Гц на частоте несущей 60 ГГц. Таким образом, R&S®FSW превосходит предыдущие анализаторы более чем на 10 дБ.

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

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

- Интегрированные фильтры верхних частот позволяют легко выполнить измерения гармоник.

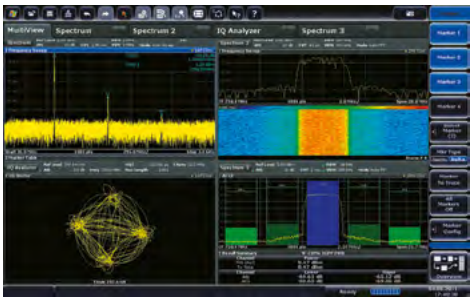
Для измерения гармонических составляющих передающих систем R&S®FSW может быть дополнительно оснащен переключаемыми фильтрами верхних частот (R&S®FSW-B13) для частот несущих до 1,5 ГГц. Это значительно расширяет динамический диапазон по сравнению с традиционными анализаторами спектра, поэтому можно обойтись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

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

Готовность к будущему

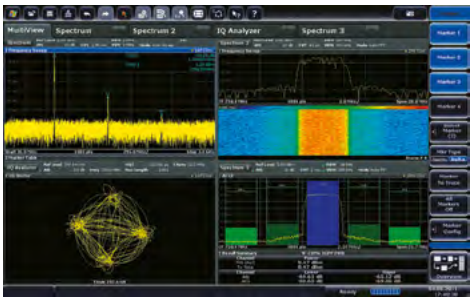
- Ширина полосы анализа до 8,312 ГГц.

Требования к ширине полосы анализа непрерывно растут. Это становится очевидным при современных тенденциях развития СВЧ-индустрии: при измерении характеристик сигналов с несколькими несущими; при анализе радиолокационных сигналов; при испытаниях систем связи самых последних стандартов (5-е поколение (5G), сигналы IEEE 802.11ad WLAN, LTE) и других широкополосных сигналов. Имея в распоряжении полосы анализа до 8,312 ГГц нет необходимости прибегать к использованию внешнего программного обеспечения и дополнительным процедурам настройки / калибровки измерительного тракта.



Режим MultiView обеспечивает одновременный просмотр всех активных в данный момент каналов

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



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

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 линеаризация параметров усилителей
R&S®FSW-B80	80 МГц	• Определение характеристик и линеаризация параметров усилителей Измерения параметров широкополосных импульсов • Измерения параметров модуляции сигналов 802.11ac
R&S®FSW-B160	160 МГц	• Определение характеристик и линеаризация параметров усилителей Измерения параметров широкополосных импульсов • Измерения параметров модуляции сигналов 802.11ac
R&S®FSW-B320 R&S®FSW-B512 R&S®FSW-B1200 R&S®FSW-B2000 R&S®FSW-B2001 R&S®FSW-B5000 R&S®FSW-B4001 R&S®FSW-B6001 R&S®FSW-B8001	320 МГц 512 МГц 1,2 ГГц 2 ГГц 2 ГГц 5 ГГц 4,4 ГГц 6,4 ГГц 8,312 ГГц	• Определение характеристик и линеаризация параметров усилителей Измерения параметров широкополосных импульсов • Анализ сигналов с несколькими несущими • Измерения параметров радиолокационных импульсов • Измерения параметров сигналов самых последних систем связи

Очень удобный пользовательский интерфейс

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

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

Идеальное решение для анализа радиолокационных систем

Анализ характеристик радиолокационных систем требует измерения многочисленных параметров импульсов. Опция R&S®FSW-K6 (импульсные измерения) позволяет одним касанием кнопки измерить все необходимые параметры, такие как длительность импульса, период импульсов, времена нарастания и спада импульса, падение мощности во время импульса и фазовую модуляцию внутри импульса, а также производит анализ тенденций на протяжении многих импульсов. Пользователь может выбрать результаты, которые будут одновременно отображаться на экране. Опция FSW-K6S (анализ области боковых лепестков / анализ компрессии импульсов) расширяет возможности измерения параметров импульсных сигналов в радарных системах, использующих технологии сжатия импульсов. Опция позволяет выявить взаимосвязь между измеряемым импульсом и «идеальным» (опорным) импульсом, подобно тому как это происходит в приемнике радара. Вид корреляционной функции будет зависеть от формы сигнала, и степени расхождения между измеряемым и опорным сигналом. Расхождения между сигналами будут влиять и на форму главного лепестка, и на уровни боковых лепестков корреляционной функции. Также можно выбрать результаты, которые будут одновременно отображаться на экране, например: ширина главного лепестка, подавление и задержка боковых лепестков, интегрированная мощность главного и боковых лепестков, корреляция по мощности, частота/фаза главного лепестка.

Определение взаимовлияния между сигналами

- Мультистандартный анализатор радиосигналов (MSRA)

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

Общий векторный анализ сигналов

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

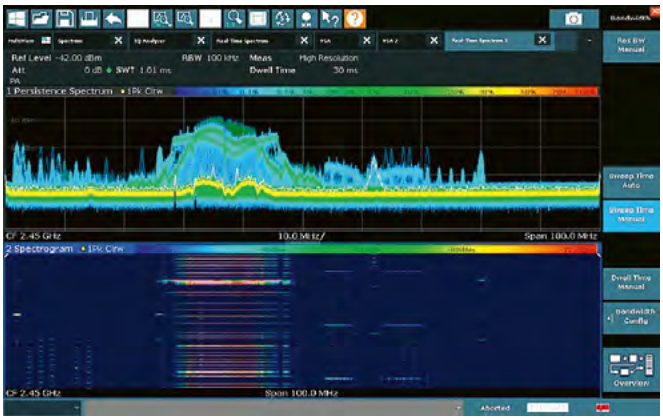
- Загрузку пользовательских схем модуляции;
- Поддержку модуляций высокого уровня 512QAM и 1024QAM, а также простых схем модуляции 2-ASK и 4-ASK;
- Функцию эквалайзера;
- Режимы анализа последовательностей; и мультистандартного анализа радиосигналов;
- Большие, по сравнению с FSV, скорость передаваемых 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 сигналов в реальном масштабе времени

Опции R&S®FSW-K160R/ -K512R/ -K800R позволяют осуществлять анализ спектра в реальном масштабе времени с полосой от 160МГц до 512МГЦ и 800МГц соответственно. 2343750 преобразований БПФ в секунду с FSW-K800R дают возможность со 100 % вероятностью в пределах заданной погрешности по уровню перехватывать события с длительностью от 0,46 мкс. Установка опций возможна на анализаторах R&S®FSW для чего необходимо наличие опции R&S®FSW-B160, R&S®FSW-B512 и выше.

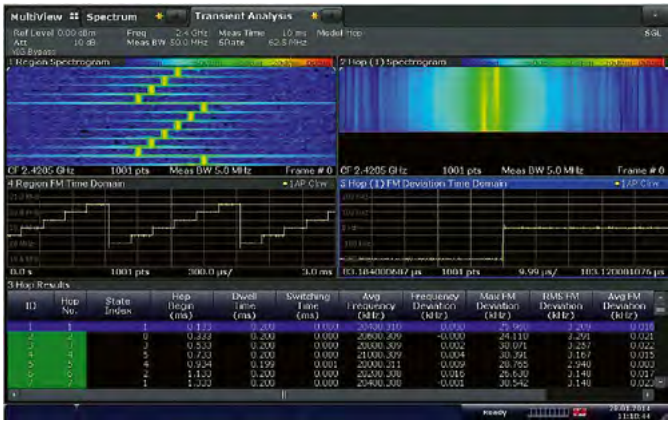


Анализ переходных процессов, скачков частоты и ЛЧМ

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

Дополнительная опция FSW-K60H обеспечивает автоматическую регистрацию и анализ сигналов со скачкообразной перестройкой частоты, отображение результатов измерения и статистики в конфигурируемой пользователем таблице. Результаты включают в себя следующие параметры: время простоя/переключения/генерации сигнала, частоты, отклонения частот и многое другое. Пользователь может выбирать между автоматической регистрацией перескоков частоты или предустановленными настройками, используя их для тестирования на соответствие определенному радиосигналу.

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



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 радиокоммуникационных сигналов типа FSW-K70. Опция также поддерживает прямое подключение к аналоговым входам активных пробников серий RT-ZS/RT-ZD.

Функция записи SCPI команд

Встроенная функция SCPI Recorder предназначена для записи, отображения и экспорта записанных команд в формате SCPI. Все эти возможности доступны в отдельном диалоговом окне. Чтобы его активировать необходимо на панели инструментов (верхняя часть экрана) нажать соответствующий значок SCPI. Используя SCPI Recorder, вы можете создать скрипт с нужными вам командами непосредственно на приборе, а затем экспортировать скрипт (расширение MatLab, NICVI, Plain SCPI и Python) для использования на вашем ПК.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра			Значение	
Частотный диапазон	**R&S®FSW8**		от 2 Гц до 8 ГГц	
	R&S®FSW13		от 2 Гц до 13,6 ГГц	
	R&S®FSW26		от 2 Гц до 26,5 ГГц	
	R&S®FSW43		от 2 Гц до 43,5 ГГц	
	R&S®FSW50		от 2 Гц до 50 ГГц	
	R&S®FSW67		от 2 Гц до 67 ГГц	
	R&S®FSW85		ВЧ1: от 2 Гц до 85 ГГц от 2 Гц до 90 ГГц (с -B90G) ВЧ2: от 2 Гц до 67 ГГц	
Разрешение по частоте			0,01 Гц	
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно		+/-1 x 10^{-7}	
	с опцией FSW-B4		+/-3 x 10^{-8}	
Кол-во точек свипирования			от 101 до 100'000	
Полосы разрешения	Свипирующие и БПФ (по уровню -3 дБ)		от 1 Гц до 10 МГц, доп. 3,9 кГц, 6,25 кГц с опц. -B8 доп. 20/ 50/ 80 МГц	
	Канальные фильтры (по уровню -3 дБ)		от 10 Гц до 10 МГц с опц. -B8 доп. 20/ 28/ 40/ 80 МГц	
	ЭМС-фильтры (по уровню -6 дБ) (опц. FSW-K54)		10 Гц, 100 Гц, 200 Гц, 1 кГц, 9 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 120 кГц, 1МГц	
Полосы анализа	стандартно		10 МГц	YIG преселектор выкл. для f ≥ 8 ГГц
	с опц. FSW-B28		28 МГц	
	с опц. FSW-B40		40 МГц	
	с опц. FSW-B80		80 МГц	
	с опц. FSW-B160		160 МГц	
	с опц. FSW-B320		320 МГц	
	с опц. FSW-B512/512R		512 МГц	
	с опц. FSW-B1200		1,2 ГГц	YIG преселектор выкл. для f ≥ 12 ГГц
	с опц. FSW-B2001/ B800R		2 ГГц	
	с опц. FSW-B5000		5 ГГц	
Спектральная чистота (однополосный фазовый шум) несущая 1 ГГц	Отстройка 10 Гц	стд.	< -80 дБн/Гц, -90 дБн/Гц (тип)	
		с -B4	< -95 дБн/Гц, -100 дБн/Гц (тип)	
	Отстройка 1 кГц		< -127 дБн/Гц, -132 дБн/Гц (тип)	
	Отстройка 10 кГц		< -136 дБн/Гц, -140 дБн/Гц (тип)	
	Отстройка 100 кГц		< -139 дБн/Гц, -143 дБн/Гц (тип)	
	Отстройка 1 МГц		< -145 дБн/Гц, -149 дБн/Гц (тип)	

Отображаемый средний уровень шума (DANL), дБм (тип.)

		FSW8	FSW13	FSW26	FSW43	FSW50	FSW67	FSW85
Без предусилителя	от 1 МГц до 1 ГГц	-154	-154	-154	-154	-154	-154	-150
	от 3 ГГц до 8 ГГц	-156	-156	-156	-156	-156	-156	-156
	от 13,6 ГГц до 18 ГГц	-	-153	-153	-153	-153	-148	-148
	от 25 ГГц до 34 ГГц	-	-	-	-147	-147	-139/ -141	-139/ -141
	от 43,5 ГГц до 47 ГГц	-	-	-	-	-140	-131	-133/ -141
	от 55 ГГц до 62 ГГц	-	-	-	-	-	-139	-136/ -141
	от 75 ГГц до 80 ГГц	-	-	-	-	-	-	-125
С вкл. предусилителем	от 150 МГц до 8 ГГц	-169	-169	-169	-166/ -169	-162/ -165	-162/ -165	-
	от 13,6 ГГц до 22 ГГц	-	-166	-166	-166/ -167	-161/ -162	-160/ -161	-
	от 26,5 ГГц до 40 ГГц	-	-	-	-164	-160	-157/ -159	-
	от 43,5 ГГц до 47 ГГц	-	-	-	-	-155	-146/ -150	-
	от 56 ГГц до 62 ГГц	-	-	-	-		-144/ -150	-

Уровень подавления каналов приема зеркальных частот и прочих паразитных каналов		-90 дБн
Уровень остаточных сигналов комбинационных частот	f ≤ 1 МГц	-90 дБм
	1 МГц < f ≤ 8900 МГц	-110 дБм
	8,9 ГГц < f ≤ 85 ГГц	-100 дБм
Точка пересечения третьего порядка (TOI)		до +30 дБм (тип.)
Общая погрешность измерения		от 0,27 дБ до 3,1 дБ
Дисплей	Диагональ	30,7 см (12,1 дюйма), цветной, сенсорный
	Разрешение	WXGA, 1280 x 800 пикселей
Аудиодемодуляция (АМ, ЧМ)		Встроенный динамик и разъем для наушников
Хранение данных	Внутренняя память	ЖД ≥ 32 Гбайт
Питание	Сеть переменного тока	100-240 В, 50-60/ 400 Гц
Потребляемая мощность	FSW8	150 Вт (без опций), 250 Вт (со всеми опциями)
	FSW13/26	175 Вт (без опций), 275 Вт (со всеми опциями)
	FSW43/50	200 Вт (без опций), 300 Вт (со всеми опциями)
	FSW67	220 Вт (без опций), 320 Вт (со всеми опциями)
	FSW85	230 Вт (без опций), 330 Вт (со всеми опциями)
Габаритные размеры, Ш-В-Г (мм)	FSW8 – FSW67	462 x 240 x 504
	FSW85	462 x 240 x 610
Масса (без опций)	FSW8	<19 кг
	FSW13 – FSW50	<21 кг
	FSW67	<24 кг
	FSW85	<27 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор спектра и сигналов от 2 Гц до 8 ГГц	R&S®FSW8	1331.5003.08
Анализатор спектра и сигналов от 2 Гц до 13,6 ГГц	R&S®FSW13	1331.5003.13
Анализатор спектра и сигналов от 2 Гц до 26,5 ГГц	R&S®FSW26	1331.5003.26
Анализатор спектра и сигналов от 2 Гц до 43,5 ГГц	R&S®FSW43	1331.5003.43
Анализатор спектра и сигналов от 2 Гц до 50 ГГц	R&S®FSW50	1331.5003.50
Анализатор спектра и сигналов от 2 Гц до 67 ГГц	R&S®FSW67	1331.5003.67
Анализатор спектра и сигналов от 2 Гц до 85 ГГц	R&S®FSW85	1331.5003.85
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации. Для FSW26: адаптер ВЧ входа 3,5 мм (f-f) (совместим с APC3,5), Для FSW43: адаптер ВЧ входа 2,92 мм (f-f), Для FSW50/67: адаптер ВЧ входа 1,85 мм (f-f), Для FSW85: адаптеры ВЧ входа 1,0 мм (f-f) и 1,85 мм (f-f)		
Опции		
Прецизионный опорный источник (OCXO)	FSW-B4	1313.0703.02
Расширение полосы пропускания фильтров ПЧ >10 МГц	FSW-B8	1313.2464.xx
Управление внешним генератором	FSW-B10	1313.1622.02
Фильтры верхних частот для измерения гармоник	FSW-B13	1313.0761.02
Интерфейс цифровых сигналов модуляции (Digital Baseband)	FSW-B17	1313.0784.02
Дополнительный накопитель (SSD) (съемный ЖД)	FSW-B18	1313.0790.10
LO/IF разъемы для внешних смесителей	FSW-B21	1313.1100.xx
Предусилитель от 100 кГц до 13,6/26,5/43,5/50/67 ГГц	FSW-B24	1313.0832.xx
Электронный аттенюатор (для FSW8/13/26, шаг 1 дБ)	FSW-B25	1313.0990.02
Защита от записи на USB-накопители	FSW-B33	1313.3602.02
Полоса анализа 28/40 МГц	FSW-B28/-B40	1313.xxxxx.xx
Полоса анализа 80/160 МГц	FSW-B160/-B320	1325.xxxxx.xx
Полоса анализа 512 МГц	FSW-B512	1331.7106.14
Полоса анализа 1,2 ГГц (для FSW26-85, не работает с -B2000)	FSW-B1200	1331.6400.14
Полоса анализа 2 ГГц (для FSW26-85, не работает с -B1200/-B2001/-B800R/-B5000; требуется RTO в качестве оцифровщика)	FSW-B2000	1325.4750.02
Полоса анализа 2 ГГц (не работает с -B2000)	FSW-B2001	1331.6916.14
Полоса анализа 5 ГГц (только для FSW43/85, не работает с -B2000, поддержка опц. -B21 при полосе 2 ГГц; требуется RTO в качестве оцифровщика)	FSW-B5000	1331.6997.43/85
Аналоговые входы модулирующих сигналов (полоса анализа 40 МГц)	FSW-B71	1313.1651.xx
Полоса анализа 80 МГц для аналоговых входов модулирующих сигналов	FSW-B71E	1313.6547.02
Входы модулирующих сигналов осциллографа	FSW-B2071	1331.8302.02
Анализ в реальном масштабе времени: полоса 512 МГц, POI ≤ 15 мкс	FSW-B512R	1331.7106.16
Анализ в реальном масштабе времени: полоса 800 МГц, POI ≤ 15 мкс (не работает с -B2000)	FSW-B800R	1331.6400.16
Расширение частотного диапазона до 90 ГГц (только для FSW85, без преселектора для f > 85 ГГц)	FSW-B90G	1331.7693.02
Расширение памяти I/Q-данных до 6 Гбайт	FSW-B106	1331.6451.02
Интерфейс потоковой передачи – DIG IQ 40G (требуется -B512/-B1200/-B2001/-B800R)	FSW-B517	1331.6980.02
Импульсные измерения	FSW-K6	1313.1322.02
Измерения параметров боковых лепестков	FSW-K6S	1325.3738.02
Анализ аналоговой модуляции АМ/ЧМ/ФМ	FSW-K7	1313.1339.02
Измерения сигналов GSM/EDGE/EDGEevo/VAMOS	FSW-K10	1313.1368.02
Измерения сигналов VOR/ILS	FSW-K15	1331.4388.02
Измерение ГВЗ многочастотным методом	FSW-K17	1313.4150.02
Измерения усилителей	FSW-K18	1325.2170.02
Прямые измерения предыскажений (DPD)(требуется -K18)	FSW-K18D	1331.6845.02
Измерения уровня мощности шума	FSW-K19	1331.8283.02
Измерение коэффициента шума и усиления	FSW-K30	1313.1380.02
Защита от несанкционированной записи	FSW-K33	1322.7936.02
Измерение фазовых шумов	FSW-K40	1313.1397.02
Измерения паразитных составляющих	FSW-K50	1325.2893.02
Измерение ЭМП	FSW-K54	1313.1400.02
CISPR-калибровка для FSW-K54	FSW-K54CAL	1331.5932.02
Анализ переходных процессов	FSW-K60	1313.7495.02
Анализ сигналов со скачкообразной перестройкой частоты (требуется опция -K60)	FSW-K60H	1322.9916.02
Анализ ЛЧМ-сигналов (требуется опция -K60)	FSW-K60C	1322.9745.02
Общий векторный анализ сигналов	FSW-K70	1313.1416.02
Мультимодуляционный анализ (требуется опция -K70)	FSW-K70M	1338.4177.02
Приложения для измерения сигналов беспроводной связи различных стандартов (3GPP FDD, TD-SCDMA, CDMA2000, 1xEV-DO, WLAN 802.11a/b/g/n/ac/ax/p/ad, EUTRA/LTE, VERIZON 5GTF, 3GPP 5G-NR, DOCSIS 3.1 OFDM более подробно см. спецификацию к прибору)	FSW-K72… -K201	xx
Приложение для измерения в реальном масштабе времени: полоса 160 МГц, POI ≤ 15 мкс (требуется B160/-B320, не работает с -B512/-B512R/-B1200/-B2001/-B800R)	FSW-K161R	1338.2700.02
Определяемая пользователем частотная коррекция	FSW-K544	1338.2716.02
Дополнительные принадлежности		
IEC/IEEE-кабель, длина 1 м / 2 м	R&S®PCK	0292.2013.xx
Кабель для интерфейса “digital baseband” (DIG I/Q)	R&S®SMU-Z6	1415.0201.02
Кабель интерфейса “high speed digital baseband” (HSDIG I/Q)	R&S®DIGIQ-HS	3641.2948.03
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-KN5	1175.3040.00
Гармонические смесители (более подробно см. соответствующий раздел каталога)	R&S®FS-Z60 … -Z500	xx

Измерение коэффициента шума Приложение R&S®Fxx-K30 и интеллектуальные генераторы шума R&S®FS-SNS

Точность измерений и простота в работе

Диапазон частот от 10 МГц

до 4/ 7,5/ 13,6/ 30/ 44 /50 /55 ГГц

МИ D1-2017/1 аттестованная методика измерений
№ 513-RA.RU.311243-2018

Краткое описание

Коэффициент шума — это величина, показывающая, во сколько раз изменяется (уменьшается) отношение сигнал/шум на выходе четырехполюсника по сравнению с отношением сигнал/шум на его входе.

Знание точного значения коэффициента шума (КШ) необходимо для разработки, оптимизации и производства практических всех радиотехнических систем.

Раньше коэффициент шума измерялся с помощью специальных измерителей шума, но сегодня коэффициент шума и коэффициент усиления (КУ) часто измеряют с помощью анализатора спектра. Для этого применяется метод Y-фактора, который позволяет получить точные результаты даже для невысоких номиналов КШ.

Аттестованная методика «МИ D1-2017/1» предназначена для выполнения измерений КШ с помощью анализаторов спектра по методу Y-фактора в задачах контроля качества четырехполюсников.

При этом объектами измерений, выполняемых по указанной методике, являются различные устройства СВЧ и усилители, работающие в диапазоне частот от 100 МГц до 50 ГГц.

Метод измерений

Измерение коэффициента шума четырехполюсника $КШ_{ЧП}$ при помощи анализатора спектра производится по методу Y - фактора. Этот метод основан на нахождении отношения измеренной мощности шума на выходе испытуемой цепи, когда источник шума включен или находится при его «горячей» температуре, к измеренной мощности шума на выходе цепи, когда источник шума выключен или находится при его «холодной» температуре. Для реализации этого метода используют широкополосный генератор шума (ГШ), который имеет два температурных состояния: высокотемпературное состояние $Т_{ГШ}^{ВКЛ}$, когда ГШ включен, и низкотемпературное состояние $Т_{ГШ}^{ВЫКЛ}$, когда он выключен.

Схема измерения КШ приведена на рисунках 1а и 1б.

Рисунок 1а. Измерение собственного КШ анализатора спектра

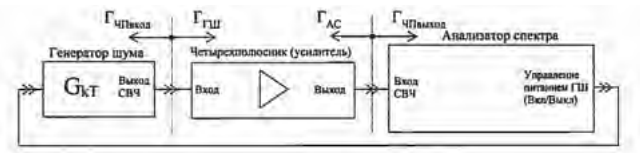


Рисунок 1б. Измерение суммарного коэффициента шума четырехполюсника и анализатора спектра $КШ_{ЧП\&АС}$

Допустимо применение обычных или интелектуальных ГШ утвержденного типа, но при этом их метрологические характеристики должны иметь параметры не хуже, чем прописанные значения в «МИ D1-2017/1».

Метрологические характеристики «МИ D1-2017/1»

- Диапазон измерений КШ — от 1 до 30 дБ
- Днапазон частот — от 100 МГц до 50 ГГц
- КСВН входа и выхода четырехполюсника не более 2
- Коэффициент передачи четырехполюсника не более +20 дБ
- Границы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента шума $\delta КШ_{ЧП}$ четырехполюсника при доверительной вероятности 0,95 (см. таблицу ниже)

Наименование средства измерений или вспомогательного	Частота, ГГц	КШчп, дБ	δКШчп, дБ
Анализаторы спектра серии FSW8/13 с предусилителем в комплекте с генератором шума 346A или 346B	от 0,05 до 13,6	1	±0,5
		от 1,0 до 30,0	±0,5
Анализаторы спектра серии FSW26 с предусилителем в комплекте с генератором шума 346C	от 13,0 до 26,5	1	±1,1
		от 1,0 до 2,0	±1,0
		от 2,0 до 10,0	±0,9
		от 10,0 до 30,0	±0,8
Анализаторы спектра серии FSW43/50 с предусилителем в комплекте с генератором шума 346 A или 346B	от 0,05 до 18,0	1	±1,1
		от 1,0 до 10,0	±0,8
		от 10,0 до 30,0	±0,5
Анализаторы спектра серии FSW43 с предусилителем в комплекте с генератором шума 346CK01	от 18,0 до 43,5	1	±1,2
		от 1,0 до 2,0	±1,1
		от 2,0 до 30,0	±0,9
Анализаторы спектра серии FSW50 с предусилителем в комплекте с генератором шума 346CK01	от 40,0 до 50,0	1	±1,5
		от 1,0 до 4,0	±1,5
		от 4,0 до 30,0	±1,4
Анализаторы спектра серии FSV4/7 с предусилителем в комплекте с генератором шума 346A или 346B	от 0,05 до 1,0	1	±0,6
		от 1,0 до 10,0	±0,5
		от 10,0 до 30,0	±0,4
	от 1,0 до 4,0	1	±0,6
		от 1,0 до 2,0	±0,6
		от 2,0 до 30,0	±0,5
	от 4,0 до 7,0	1	±1,0
		от 1,0 до 3,0	±1,0
		от 3,0 до 30,0	±0,6

Анализаторы спектра серии FSVA4/7 с предусилителем в комплекте с генератором шума 346A или 346B	от 0,05 до 7,0	1	±0,8
		от 1,0 до 3,0	±0,6
		от 3,0 до 30,0	±0,5
Анализаторы спектра серии FSV13/30/40 с предусилителем в комплекте с генератором шума 346A или 346B	от 0,05 до 1,0	от 1,0 до 10,0	±0,5
		от 10,0 до 30,0	±0,23
	от 1,0 до 3,6	1	±0,8
		от 1,0 до 2,0	±0,6
		от 2,0 до 30,0	±0,5
	от 3,6 до 7,4	1	±1,3
		от 1,0 до 3,0	±0,8
		от 3,0 до 30,0	±0,5
	от 7,4 до 13,6	1	±0,7
		от 1,0 до 2,0	±0,6
		от 2,0 до 30,0	±0,5
Анализаторы спектра серии FSV30/40 с предусилителем в комплекте с генератором шума 346CK01	от 13,6 до 40,0	1	±1,5
		от 1,0 до 3,0	±1,0
		от 3,0 до 30,0	±0,8
Анализаторы спектра серии FSVA13/30/40 с предусилителем в комплекте с генератором шума 346A или 346B	от 0,05 до 13,6	1	±1,5
		от 1,0 до 3,0	±1,0
		от 3,0 до 30,0	±0,7
Анализаторы спектра серии FSVA30/40 с предусилителем в комплекте с генератором шума 346CK01	от 13,6 до 30,0	1	±1,5
		от 1,0 до 3,0	±1,1
		от 3,0 до 30,0	±0,9
Анализаторы спектра серии FSVA40 с предусилителем в комплекте с генератором шума 346CK01	от 30 до 30,0	1	±1,5
		от 1,0 до 3,0	±1,2
		от 3,0 до 30,0	±0,9

Измерительные решения

На сегодняшний день проводить подобные измерения КШ и КУ четырехполюсника возможно со следующими моделями анализаторов спектра: FSW, FSVA3000 или FSV3000, FSVA или FSV, а также с FPL1000 или FSL.

Для этого необходимо, чтобы прибор был укомплектован программной опцией Fxx-K30, которая позволяет получить наиболее важные характеристики четырехполюсника с высокой точностью независимо от собственного коэффициента шума прибора.

К типовым вариантам применения опции Fxx-K30 относится снятие характеристик усилителей. На заданной частоте или в выбираемом диапазоне частот могут быть измерены следующие параметры:

- Коэффициент шума, дБ
- Усиление, дБ
- Y-фактор, дБ

Для проведения такого измерения помимо анализатора спектра необходим генератор шума с известной избыточной относительной шумовой температурой (ENR). В случае применения обычного (не интеллектуального) ГШ совместно с приборами FPL1000 и FSL источник шума управляется выходом +28В, который имеется в опции дополнительных интерфейсов Fxx-B5 (см. рис. ниже), а в случае применения приборов серий FSV/A3000 выходом управления ГШ является опция FSV3-B28V (устанавливается на задней панели прибора).

На приборе высшего класса FSW порт управления ГШ (+28В) имеется в базовой комплектации.

С помощью опционального ВЧ-предусилителя (например, Fxx-B22 / B24) можно увеличить чувствительность для измерения параметров устройств с низким коэффициентом шума, например, малошумящих усилителей.

Одно из преимуществ опции Fxx-K30 над обычными системами измерения шума заключается в том, что приложение способно постоянно вычислять погрешность (неопределенность) измерения и отображать ее в таблице или на графике вместе с основными результатами.

Отдельно отметим, что кроме обычных ГШ возможно выполнять измерения с новейшими интеллектуальными источниками шума FS-SNS.

FS-SNS – интеллектуальные источники шума

Ключевые функции:

- Диапазон частот до 26,5 ГГц, 40 ГГц или 55 ГГц
- Автоматическая загрузка таблицы ENR
- Автоматический расчет погрешности с помощью учета погрешности ENR и КСВН
- Повышенная точность измерений за счет непрерывного контроля температуры при помощи встроенного термодатчика

Новые интеллектуальные источники шума FS-SNS от компании Rohde & Schwarz позволяют проводить высокоточные измерения коэффициента шума и коэффициента усиления. Измерительное приложение FSW-K30 для анализатора

спектра и сигналов FSW и измерительное приложение FSV3-K30 для анализаторов спектра и сигналов FSV3000 и FSVA3000 получили специальные обновления для таких измерений с FS-SNS. Оба приложения управляют питанием источника шума FS-SNS и автоматически считывают таблицы ENR и КСВН источника шума. Также постоянно измеряется температура окружающей среды, которая учитывается при вычислении коэффициента шума.

Интеллектуальные источники шума FS-SNS подключаются к анализатору спектра с помощью кабеля с 7-контактным разъемом, по которому передаются данные и питающее напряжение +28 В для источников шума. Источники шума теперь доступны в виде трех моделей с максимальными частотами 26,5 ГГц, 40 ГГц и 55 ГГц.

Краткие технические характеристики FS-SNS

Наименование	Название	
РЧ диапазон	R&S®FS-SNS26	10 МГц до 26.5 ГГц
	R&S®FS-SNS40	100 МГц до 40 ГГц
	R&S®FS-SNS55	100 МГц до 55 ГГц
ENR (ИОШТ)	R&S®FS-SNS26	13 дБ до 17 дБ
	R&S®FS-SNS40	10 дБ до 17 дБ
	R&S®FS-SNS55	7 дБ до 21 дБ
Тип соединителя	R&S®FS-SNS26	APC 3.5 мм вилка (совместим с SMA)
	R&S®FS-SNS40	2.92 мм вилка (совместим с SMA)
	R&S®FS-SNS55	1.85 мм вилка (совместим с SMA)
VSWR (КСВН)	R&S®FS-SNS26	
	0.01 ГГц ≤ f < 5 ГГц	≤ 1.15:1
	5 ГГц ≤ f < 18 ГГц	≤ 1.25:1
	18 ГГц ≤ f ≤ 26.5 ГГц	≤ 1.35:1
	R&S®FS-SNS40	
	0.1 ГГц ≤ f < 5 ГГц	≤ 1.25:1
	5 ГГц ≤ f < 18 ГГц	≤ 1.30:1
	18 ГГц ≤ f < 26.5 ГГц	≤ 1.40:1
	26.5 ГГц ≤ f ≤ 40 ГГц	≤ 1.50:1
	R&S®FS-SNS55	
	0.1 ГГц ≤ f < 5 ГГц	≤ 1.50:1
	5 ГГц ≤ f < 18 ГГц	≤ 1.50:1
	18 ГГц ≤ f < 26.5 ГГц	≤ 1.75:1
	26.5 ГГц ≤ f < 40 ГГц	≤ 2.00:1
	40 ГГц ≤ f ≤ 55 ГГц	≤ 2.50:1

Краткие технические характеристики FS-SNS

Обозначение	Тип	Номер для заказа
Базовый модуль		
Интеллектуальный ГШ, 10 МГц to 26.5 ГГц)	R&S®FS-SNS26	1338.8008.26
Интеллектуальный ГШ, 100 МГц to 40 ГГц 1)	R&S®FS-SNS40	1338.8008.40
Интеллектуальный ГШ, 100 МГц to 55 ГГц 1)	R&S®FS-SNS55	1338.8008.55
Опции		
Измерение КШ	R&S®FSW-K30	1313.1380.02
Измерение КШ	R&S®FSV3-K30	1330.5045.02
Измерение КШ	R&S®FSWP-K30	1325.4244.02
Аксессуары поддерживаемые R&S®FS-SNS		
Интерфейс кабель	R&S®SNSCABLE	1338.8020.00
Дополнительные аксессуары		
Кабель Y-адаптер для приборов Rohde&Schwarz	R&S®SNSCABLE-Y	1338.8066.00

Анализатор R&S®EVS300 ILS/VOR

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

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 43985-10

Краткое описание

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

Основные свойства

- Высокоточные измерения курсовых, 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.

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.

Анализ сигналов SCAT-систем

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

Режим долговременных измерений

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

Характерные особенности

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

Краткие технические характеристики

Частота	
Диапазон частот	от 70 до 350 МГц
Диапазоны установки фильтров предварительной селекции	
Маркерный радиомаяк	от 74.7 до 75.3 МГц
ILS LOC/VOR	от 107 до 119 МГц
ILS GS	от 319 до 341 МГц
Сканирование по частоте (опция R&S®EVS-K1)	от 70 до 350 МГц
Разрешение по частоте	100 Гц
Температурный дрейф (от –10 °C до +55 °C)	1×10^{-6}
Уровень	
Диапазон отображения[1] (режим автоматического переключения диапазона)	от –120 до +20 дБмВт
Девиация 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, TOI (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 %)	
Девиация 90/150 Гц ±2 % [2]	≤0,5 %
Девиация голос/идентификатор	≤1,0 %
ЗЧ, девиация 90/150 Гц ±5Гц [2]	≤0,05 Гц
ЗЧ, девиация 1020 Гц ±50Гц [2]	≤5,0 Гц
Фазовый угол 90/150 Гц	
Диапазон измерения	от 0° до +120° или ±60°
Девиация	≤0.2°
Измерение разности глубины модуляции (DDM), режим курсового радиомаяка	
Девиация ≤±10 % DDM	≤0,04 % DDM ±0,1 % от показаний
Девиация >±10 % DDM	≤0,04 % DDM ±0,2 % от показаний
Измерение разности глубины модуляции (DDM), режим глиссады	
Девиация ≤±20 % DDM	≤0,08 % DDM ±0,1 % от показаний
Девиация >±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 %)	
Девиация	
400/1300/3000 Гц ±2 % [2]	≤0,5 %
ID-тона 1020 Гц ±2 % [2]	≤1,0 %
ЗЧ, девиация	
400/1300/3000 Гц ±50 Гц [2]	≤0,5 Гц
ID-тона 1020 Гц ±20 Гц	≤5,0 Гц

Частота	
Диапазон входного уровня	от –80 до +10 дБмВт
Азимут, девиация	≤±0,1°
Глубина AM модуляции (от 0 до 50 %)	
Девиация 30/9960 Гц ±2 % [2]	≤0,5 %
Девиация голос/идентификатор	≤1,0 %
Девиация искажений AM	≤1,0 %
Звуковая частота	
Девиация 30 Гц ±3 Гц [2]	≤0,03 Гц
Девиация 1020 Гц ±50 Гц [2]	≤5,0 Гц
Девиация 9960 Гц ±100 Гц [2]	≤0,5 Гц
Девиация ЧМ	≤0,1 Гц ±0,5 % от показаний
Сканирование по частоте (опция R&S®EVS-K1)	
Диапазон частот	от 70 до 350 МГц
Начальная/конечная частота или центральная частота/полоса обзора	выбирается пользователем в диапазоне от 70 до 350 МГц
Полосы разрешения	1/3/10/30 кГц
Входы и выходы (на передней панели)	
Вход ВЧ	разъем N, 50 Ом
Выход ЗЧ	гнездо 3,5 мм
USB	двойной разъем USB (флеш-диск и т. п.)
Источник питания антенны	выход для питания и дистанционного управления активными антеннами
Входы и выходы (на задней панели)	
Интерфейс дистанционного управления	RS-232-C, 9-контактный разъем D-Sub
Интерфейс GPS/GSM (опции R&S®EVS-B2 и R&S®EVS-K2)	RS-232-C, 9-контактный разъем D-Sub
Интерфейс LAN	RJ-45, 100BaseT
Выход постоянного напряжения	12 В, макс. 500 мА
Вход постоянного напряжения	от 10 до 28 В
Вход модулирующего/синхросигнала	разъем BNC
Аналоговый выход (2 выхода)	разъем BNC, 50 Ом
Общие характеристики	
Дисплей	цветной ЖК-дисплей 16,4 см/6.4"
Диапазон рабочих температур	от –10 до +55 °C
Диапазон температур хранения	от –35 до +70 °C
Источник питания	от 100 до 240 В (переменный ток), от 1 до 0,6 А, от 47 до 63 Гц
Встроенная батарея (опция R&S®EVS-B3)	аккумулятор NiMH
Время непрерывной работы (при температуре от 10 °C до 45 °C)	от 8 до 10 часов
Внешний источник питания постоянного напряжения	от 10 до 28 В, макс. 3 А
Габариты (Ш × В × Г)	350 мм × 147 мм × 219 мм
Масса (с встроенной батареей)	5,7 кг

[1] В случае перегрузки сигнала, лежащего внутри диапазона или вне диапазона, индицируется состояние перегрузки.
[2] Максимальный дрейф частоты модулирующего сигнала.

Информация для заказа

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

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

Гармонические смесители R&S®FS-Zxx

Расширение верхнего диапазона частот анализаторов спектра до 500 ГГц

Краткое описание

Гармонические смесители (миксеры / преобразователи на гармониках (Harmonic Mixers)) повышают гибкость анализаторов спектра R&S®FSW, FSV, FSVA, FSVR, FSU, FSQ, FSWP, FSUP, расширяя верхний диапазон частот, для более чёткого анализа тестируемых устройств, работающих в мм-диапазоне длин волн. Расширение диапазона, вплоть до 500 ГГц, создает условия для расширения исследований, и создания новых технологий, для широкого круга применений, от медицины до авиационной промышленности.

Основные свойства

- Малые потери на преобразование;
- Хорошее согласование;
- Широкий диапазон значений частот ПЧ;
- Высокое значение точки компрессии 1 дБ;

Характерные особенности

Гармонические смесители R&S®FS-Zxx имеют двойную диодную конструкцию, благодаря чему, уменьшены потери на преобразование и, соответственно, увеличен динамический диапазон. Вход смесителей снабжен развязывающим устройством, что обеспечивает хорошее согласование входа и уменьшает погрешность измерений. В смесителях отсутствует необходимость частотной регулировки тока смещения, что является неоценимой особенностью автоматических измерений.

Смесители поставляются в жестком кейсе. В комплекте имеется CD с документацией и USB-карта памяти с данными потерь на преобразование, которые легко можно загрузить в анализатор спектра. Для работы со смесителями анализаторы спектра должны быть оснащены портами LO/IF (опция “-B21”).

Краткие технические характеристики

	FS-Z60	FS-Z75	FS-Z90	FS-Z110	FS-Z140	FS-Z170	FS-Z220	FS-Z235	FS-Z500
Диапазон частот	40-60 ГГц	50-75 ГГц	60-90 ГГц	75-110 ГГц	90-140 ГГц	110-170 ГГц	140-220 ГГц	220-325 ГГц	325-500 ГГц
Потери на преобразование	макс. 20 дБ тип. 15 дБ	макс. 24 дБ тип. 20 дБ	макс. 30 дБ тип. 23 дБ	макс. 25 дБ тип. 20 дБ	тип. 28 дБ	тип. 30 дБ	макс. 48 дБ тип. 32 дБ	тип. 40 дБ	макс. 65 дБ тип. 58 дБ
КСВН ВЧ-входа	1,6:1	1,5:1	1,5:1	1,5:1	1,5:1	1,6:1	1,7:1	1,4:1	2,7:1
Номер гармоники	4	6	6	8	10	12	16	22	36
Точка компрессии 1 дБ	0 дБ	-6 дБ	-7 дБ	-3 дБ	-3 дБ	-3 дБ	-5 дБ	-5 дБ	-3 дБ
Погрешность измерения (достоверность 95%)	< 4,5 дБ (от +5 °C до +40 °C)								
Температурный дрейф (макс.)	< 1,5 дБ (от +5 °C до +40 °C)								
РЧ-вход (RF input)	WR19 UG-383/UM	WR15 UG-385/U	WR12 UG-387/UM	WR10 UG-387/UM	WR8 UG-387/UM	WR6 UG-387/UM	WR5,1 UG-387/UM	WR3,4 UG-387/UM	WR2,2 UG-387/UM
Вход гетеродина (LO input)	SMA (f)	SMA (f)	SMA (f)	SMA (f)	SMA (f)	SMA (f)	SMA (f)	SMA (f)	SMA (f)
Диапазон частот	8,6-15,4 ГГц	8-12,8 ГГц	7,4-15,3 ГГц	7,5-14 ГГц	9-14 ГГц	9,1-14,1 ГГц	8,7-13,7 ГГц	10-14,77 ГГц	9-13,88 ГГц
Диапазон мощности LO	от +13,5 до +16 дБм							+13 до +16дБм	+14 до +15дБм
Выход ПЧ (IF output)	SMA (f)	SMA (f)	SMA (f)	SMA (f)	SMA (f)	SMA (f)	SMA (f)	SMA (f)	SMA (f)
Диапазон частот	500 МГц – 3,2 ГГц				10МГц-3ГГц	от 10 МГц – 1 ГГц			5МГц – 3ГГц

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Гармонический миксер: 40 ГГц – 60 ГГц	R&S®FS-Z60	1048.0171.02
Гармонический миксер: 50 ГГц – 75 ГГц	R&S®FS-Z75	1048.0271.02
Гармонический миксер: 60 ГГц – 90 ГГц	R&S®FS-Z90	1048.0371.02
Гармонический миксер: 75 ГГц – 110 ГГц	R&S®FS-Z110	1048.0471.02
Гармонический миксер: 90 ГГц – 140 ГГц	R&S®FS-Z140	3622.0708.02
Гармонический миксер: 110 ГГц – 170 ГГц	R&S®FS-Z170	3622.0714.02
Гармонический миксер: 140 ГГц – 220 ГГц	R&S®FS-Z220	3593.3250.02
Гармонический миксер: 220 ГГц – 325 ГГц	R&S®FS-Z325	3593.3267.02
Гармонический миксер: 325 ГГц – 500 ГГц	R&S®FS-Z500	3593.3273.02
Для работы с миксерами, используемые анализаторы спектра R&S®FSx должны быть оснащены портами LO/IF (опция “-B21”)		

Программное обеспечение для анализа сигналов. R&S®VSE

Анализ различных типов сигналов на ПК
в дополнение к измерительному прибору

Краткое описание

Используя огромный опыт в области разработки решений для анализа сигналов, компания Rohde&Schwarz предлагает пользователям новое программное обеспечение для работы с различными типами сигналов и стандартов передачи данных при помощи персонального компьютера в дополнение к измерительному прибору.
Программное обеспечение R&S®VSE – Vector Signal Explorer построено на платформе обработки анализа сигналов уже прекрасно зарекомендовавшего себя анализатора спектра и сигналов высшего класса модели FSW, с оптимизацией для работы на ПК. Данное ПО предлагает пользователю широчайший набор инструментов с тем же интуитивно понятным графическим интерфейсом.

Основные свойства

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

Характерные особенности

Являясь средством постобработки, R&S®VSE позволяет записывать, проигрывать, демодулировать сигналы и применять различные маркерные измерения, получая первичную информацию посредством одного из поддерживаемых анализаторов спектра R&S®FSL, FPS, FSV, FSW или осциллографа модели R&S®RTO. Передача данных для обработки в VSE на ПК осуществляется посредством LAN-интерфейса.
Примечательными особенностями ПО являются возможности по удаленному управлению как приборами, так и самим ПО, а также поддержка работы с несколькими инструментами и возможность работы с файлами, записанными ранее, т. е. без подключения анализатора.

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
VSE – базовое программное обеспечение (необходим лицензионный ключ R&S®FSPC)	R&S®VSE	1320.7500.06
Лицензионный ключ	R&S®FSPC	1310.0090.03
Анализ импульсных сигналов	R&S®VSE-K6	1320.7516.06
Анализ аналоговых видов модуляций	R&S®VSE-K7	1320.7539.06
Векторный анализ сигналов	R&S®VSE-K70	1320.7522.06
Измерения стандарта 3GPP FDD	R&S®VSE-K72	1320.7580.06
Измерения стандарта IEEE 802.11a/b/g	&S®VSE-K91	1320.7597.02
Измерения стандарта IEEE 802.11n	R&S®VSE-K91N	1320.7600.02
Измерения стандарта IEEE 802.11ac	R&S®VSE-K91AC	1320.7616.02
Измерения стандарта IEEE 802.11p	R&S®VSE-K91p	1320.7680.02
Измерения стандарта EUTRA/LTE FDD Uplink and Downlink	R&S®VSE-K100	1320.7545.06
Измерения стандарта EUTRA/LTE TDD Uplink and Downlink	R&S®VSE-K104	1320.7568.06
Поддержка программного обеспечения VSE	R&S®VSE-SWM	1320.7622.81
Многоканальный анализ импульсных сигналов (требуется осциллограф RTO/RTP)	R&S®VSE-K6A	1345.1286.06
Анализ переходных процессов	R&S®VSE-K60	1320.7868.06
Анализ переходных процессов для ППРЧ (требуется R&S®VSE-K60)	R&S®VSE-K60H	1320.7880.06
Анализ переходных процессов для ЛЧМ (требуется R&S®VSE-K60)	R&S®VSE-K60C	1320.7874.06
Измерение BER для PRBS (требуется R&S®VSE-K70)	R&S®VSE-K70P	1345.1228.06
Анализ сигналов OFDM	R&S®VSE-K96	1320.7922.06
Измерения 5G NR uplink и downlink	R&S®VSE-K144	1309.9574.06
Измерения 5G MIMO	R&S®VSE-K146	1345.1305.06
Пользовательская коррекция АЧХ/ФЧХ (де-ембединг) на основе SnP файла	R&S®VSE-K544	1309.9580.06

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
Регистрационный номер в Госреестре 41606-09

Краткое описание

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

Основные свойства

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

Характерные особенности

Высокоточные, воспроизводимые результаты благодаря отличным ВЧ-характеристикам

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

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

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

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

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

Простота модернизации, большой набор интерфейсов

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

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

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

Краткие технические характеристики

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

Информация для заказа

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

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Дополнительный модуль зарядного устройства	R&S®FSL-Z4	1300.5430.02
Согласователь импедансов 50/75 Ом, N-разъемы	R&S®RAM	0358.5414.02
Согласователь импедансов 75 Ом, последовательный резистор 25 Ом, N-разъемы	R&S®RAZ	0358.5714.02
КСВ-мост, от 5 МГц до 3 ГГц	R&S®ZRB2	0373.9017.52
КСВ-мост, от 40 кГц до 4 ГГц	R&S®ZRC	1039.9492.52
Датчики мощности для опции R&S®FSL-K9		
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 8 ГГц, 200 мВт	R&S®NRP-Z11	1138.3004.02
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 18 ГГц, 200 мВт	R&S®NRP-Z21	1137.6000.02
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 18 ГГц, 2 Вт	R&S®NRP-Z22	1137.7506.02
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 18 ГГц, 15 Вт	R&S®NRP-Z23	1137.8002.02
Датчик средней мощности, от 10 МГц до 18 ГГц, 30 Вт	R&S®NRP-Z24	1137.8502.02
Термодатчик мощности, от 0 Гц до 18 ГГц, 100 мВт	R&S®NRP-Z51	1138.0005.02
Термодатчик мощности, от 0 Гц до 40 ГГц, 100 мВт	R&S®NRP-Z55	1138.2008.02
Датчик средней мощности, от 9 кГц до 6 ГГц, 200 мВт	R&S®NRP-Z91	1168.8004.02
Внешнее ПО		
Ключ аппаратной защиты	R&S®EMCPC	5601.0018.02
Базовое ПО для измерения ЭМП	R&S®ELEMI-E	5601.0030.02

[1] Видеовыход, выход ПЧ, управление источником шума, интерфейс дист. управл. для V-цепей, интерфейс для датчиков мощности R&S®NRP-Zxx.
[2] Требуется опция R&S®FSL-B30.
[3] Требуется опция R&S®FSL-B5 или R&S®NRP-Z3/4 и датчик мощности R&S®NRP-Zxx.
[4] Требуется опция R&S®FSL-B5 и предусилитель.

Измерительный приемник электромагнитных помех R&S®ESRP

Измерения для предварительной проверки на соответствие стандартам – быстро и эффективно

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

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

Краткое описание

Измерительные приемники серии R&S®ESRP предназначены для измерения электромагнитных помех (ЭМП) при предварительной проверке на соответствие стандартам, в целях подготовки оборудования к заключительным сертификационным испытаниям, и в то же время, они являются полнофункциональными анализаторами сигналов и спектра.
Представляют собой автоматически или вручную перестраиваемые супергетеродинные приемники с последовательным частотным сканированием или параллельным режимом сканирования во временной области на основе БПФ-метода, значительно ускоряющего измерения. Для предотвращения перегруза входного каскада, при измерениях широкополосных помех, приемники могут оснащаться переключаемым преселектором.
Благодаря компактным размерам, малому весу и дополнительным принадлежностям, приемники R&S®ESRP хорошо приспособлены и для мобильного применения.

Основные свойства

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

Характерные особенности

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

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

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

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

Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение
Частотный диапазон	**R&S®ESRP3**	от 10 МГц до 3,6 ГГц (AC coupled)
		от 9 кГц до 3,6 ГГц (DC coupled)
	R&S®ESRP7	от 10 МГц до 7 ГГц (AC coupled)
		от 9 кГц до 7 ГГц (DC coupled)
	с ESRP-B29 (DC coupled)	от 10 Гц до макс. частоты
Разрешение по частоте	Режим приемника	0,1 Гц
	Режим анализатора	0,01 Гц
Стабильность опорного генератора (температурная)	Стандартно	$\pm 1 \times 10^{-6}$
	с R&S®FSV-B4 (мод. 02)	$\pm 1 \times 10^{-7}$
	с R&S®FSV-B4 (мод. 03)	$\pm 1 \times 10^{-8}$
Сканирующий приемник	Количество диапазонов	макс. 10 (с различными настройками)
	Режим сканирования	Частотное (normal scan), Во временной обл. (ESRP-K53)
	Время измерения	от 50 мкс до 100 с
Анализатор спектра	Время свипирования	от 1 мкс до 16'000 с (span=0 Гц) от 1 мс до 16'000 с (span≥10 Гц)
	Фазовый шум (на 500 МГц, отстройка 10 кГц)	< -106 дБн (1 Гц)
Преселектор (R&S®ESRP-B2)	Состояние	Всегда вкл. (режим приемника) Вкл/выкл. (режим анализатора)
	Количество фильтров	16 фиксированных
Предусилитель (R&S®ESRP-B2)	Частотный диапазон	от 1 кГц до 3,6 или 7 ГГц
	Усиление	20 дБ (ном.)
Предусилитель (R&S®FSV-B22)	Доступность	В режиме приемник / анализатор (прибор без опц. ESRP-B2)
		Только с выкл. Преселектором (прибор с опц. ESRP-B2)
	Частотный диапазон	от 100 кГц до 3,6 или 7 ГГц
	Усиление	20 дБ (ном.)
Максимальный уровень входного сигнала		50 В (AC coupled) / 0 В (DC coupled)
	РЧ мощность (CW-сигнал) (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ)	30 дБм (1Вт) предусилит. выкл.
		23 дБм (0,2Вт) предусилит. вкл.
	Макс. имп. Напряжение (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ)	150 В
	Макс. энергия импульса (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ, 10 мкс)	1 мВт-с
ПЧ и полосы разрешения	По уровню -3 дБ (SPAN ≥ 10 Гц, режим приемника и анализатора)	от 10 Гц до 10 МГц (кратность 1, 2, 3, 5)
	По уровню -6 дБ (ЭМС-фильтры)	Стандартно: 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц с опц. ESRP-B29: 10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц дополнительно
	БПФ-фильтры (По уровню -3 дБ)	от 10 Гц до 300 кГц (кратность 1, 2, 3, 5)
	Канальные фильтры (по уровню -3 дБ, режим анализатора)	от 100 Гц до 40 МГц
Отображаемый средний уровень шума (DANL) в режиме анализатора спектра, (в диапазоне частот от 1 ГГц до 3,6 ГГц, приведенный к 1 Гц)	стандартно	< -151 дБм (тип.) предусил. выкл.
	с опц. ESRP-B2	< -165 дБм (тип.) предусил. вкл.
	с опц. FSV-B22	< -163 дБм (тип.) предусил. вкл.
Средний уровень шумов в режиме приемника	Стандартно	< 6 дБмкВ (ном.) предусил. Выкл (30 МГц — 1 ГГц в полосе 120 кГц) < 17 дБмкВ (ном.) предусил. Выкл (1 ГГц — 3,6 ГГц в полосе 1 МГц)
	с опц. ESRP-B2	< -7 дБмкВ (ном.) предусил. вкл. (30 МГц — 1 ГГц в полосе 120 кГц) < 5 дБмкВ (ном.) предусил. вкл. (1 ГГц — 3,6 ГГц в полосе 1 МГц)
	с опц. FSV-B22	< -4 дБмкВ (ном.) предусил. вкл. (30 МГц — 1 ГГц в полосе 120 кГц) < 7 дБмкВ (ном.) предусил. вкл. (1 ГГц — 3,6 ГГц в полосе 1 МГц)
Абсолютная погрешность измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц (в диапазоне температур от +5°C до +40°C)	Преселектор выкл.	< 0,35 дБ
	Преселектор вкл.	< 0,45 дБ
Типы детекторов	Одновременно макс. до 4	макс. пиковый, мин. пиковый, среднего значения, среднеквадратичный, квазипиковый, среднего значения с заданной постоянной времени (CISPR-average), среднеквадратичный в соответствии с действующей редакцией CISPR 16-1-1 (RMS-average)

Наименование параметра		Значение
Аудио демодуляция	Тип демодуляции	AM, ЧМ
	Аудио выход	Встроенный громкоговоритель и разъем для наушников
Дисплей	Цветной сенсорный	Диагональ 21 см (8,4 дюйма) Разрешение 800-600 пикс. (SVGA)
Интерфейсы		USB, GPIB, LAN
Потребляемая мощность		100 Вт (макс. 180 Вт со всеми опциями)
Питание	Стандартно	100-240 В, 50-400 Гц (сеть переменного тока)
	с опц. FSV-B30	10-28 В (от источника постоянного тока)
	с опц. FSV-B32 (требуется FSV-B1, -B30, -B34)	12 В (Lithium-ion батареи, время работы ном. 2 ч.)
Габаритные размеры	Ш-В-Г (мм)	412 — 197 — 417
Масса	Без опций	9,5 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Измерительный приемник ЭМП от 9 кГц до 3,6 ГГц	R&S®ESRP3	1316.4500.03
Измерительный приемник ЭМП от 9 кГц до 7 ГГц	R&S®ESRP7	1316.4500.07
Программные опции		
Сканирование во временной области	R&S®ESRP-K53	1316.4639.02
Анализ ПЧ	R&S®ESRP-K56	1316.4897.02
Аппаратные опции		
Корпус повышенной прочности с поворотной ручкой для переноски	R&S®FSV-B1	1310.9500.02
Предварительная селекция и предусилитель	R&S®ESRP-B2	1316.4700.02
Термостатированный кварцевый генератор, прецизионная опорная частота (OCXO)	R&S®FSV-B4	1310.9522.02
Термостатированный кварцевый генератор с повышенной стабильностью (OCXO)	R&S®FSV-B4	1310.9522.03
Следящий генератор от 100 кГц до 3,6 ГГц / 7 ГГц	R&S®FSV-B9	1310.9545.02
Управление внешним генератором	R&S®ESR-B10	1310.9551.03
Съемный твердотельный жесткий диск (SSD)	R&S®ESRP-B18	1316.3555.13
Запасной съемный жесткий диск	R&S®ESRP-B19	1316.3561.13
РЧ предусилитель от 100 кГц до 3,6 ГГц / 7 ГГц	R&S®FSV-B22	1310.9600.02
Расширение частотного диапазона до 10 Гц и ЭМС полосы разрешения MIL-стандарта	R&S®ESRP-B29	1316.4880.02
Адаптер питания для работы прибора от источника постоянного напряжения 10-28 В (требуется FSV-B1)	R&S®FSV-B30	1329.0243.02
Комплект Lithium-Ion батарей (требуется FSV-B1, B30, B34)	R&S®FSV-B32	1321.3750.04
Зарядное устройство для Lithium-Ion батарей	R&S®FSV-B34	1321.3950.02
Дополнительные принадлежности		
Внешнее ПО		
Ключ аппаратной защиты	R&S®EMCPC	5601.0018.02
Базовое ПО для измерения ЭМП	R&S®ELEMI-E	5601.0030.02
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-478	1096.3248.00
Трансформатор сопротивления 50/75 Ω двунаправленный, L-секция	R&S®RAM	0358.5414.02
Трансформатор сопротивления 50/75 Ω однонаправленный, последовательный резистор 25 Ω	R&S®RAZ	0358.5714.02
КСВН мост, 50 Ω, от 5 МГц до 3 ГГц	R&S®ZRB2	0373.9017.5x
КСВН мост, 50 Ω, от 40 кГц до 4 ГГц	R&S®ZRC	1039.9492.5x
Аттенюатор высокой мощности 100 Вт, 1 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU100	1073.8495.xx
Аттенюатор высокой мощности 50 Вт, 2 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU50	1073.8695.xx
Аттенюатор высокой мощности 50 Вт, 6 ГГц, 20 дБ	R&S®RDL50	1035.1700.52
DC блок, от 10 кГц до 18 ГГц, тип-N	R&S®FSE-Z4	1084.7443.02

Измерительный приемник электромагнитных помех R&S®ESR

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

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

Краткое описание

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

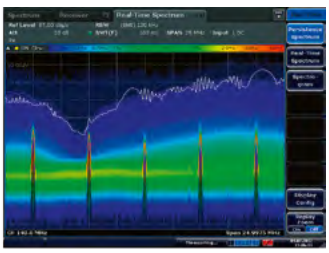
Основные свойства

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

Характерные особенности

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

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



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

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

Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение
Частотный диапазон	**R&S®ESR3** вход 1, AC coupled вход 1, DC coupled вход 2, DC coupled	 от 10 МГц до 3,6 ГГц от 9 кГц до 3,6 ГГц от 9 кГц до 1 ГГц
	R&S®ESR7 вход 1, AC coupled вход 1, DC coupled вход 2, DC coupled	 от 10 МГц до 7 ГГц от 9 кГц до 7 ГГц от 9 кГц до 1 ГГц
	R&S®ESR26 вход 1, AC coupled вход 1, DC coupled вход 2, DC coupled	 от 10 МГц до 26,5 ГГц от 9 кГц до 26,5 ГГц от 9 кГц до 1 ГГц
	с ESR-B29 (DC coupled)	от 10 Гц до макс. частоты
Разрешение по частоте	Режим приемника	0,1 Гц
	Режим анализатора	0,01 Гц
Стабильность опорного генератора (температурная)	Стандартно	±1 × 10^{-6}
	с R&S®FSV-B4 (мод. 02)	±1 × 10^{-7}
	с R&S®FSV-B4 (мод. 03)	±1 × 10^{-8}
Сканирующий приемник	Количество диапазонов	макс. 10 (с различными настройками)
	Режим сканирования	Частотное (normal), Во временной обл. (ESR-K53)
	Время измерения	от 50 мкс до 100 с
Анализатор спектра	Время свипирования	от 1 мкс до 16'000 с (span=0 Гц) от 1 мс до 16'000 с (span≥10 Гц)
	Фазовый шум (на 500 МГц, отстройка 10 кГц)	< -106 дБн (1 Гц)
Преселектор	Состояние	Всегда вкл. (режим приемника) вкл/выкл. (режим анализатора)
	Количество фильтров	16 фиксированных
Предусилитель (штатный)	Частотный диапазон	от 1 кГц до 3,6 / 7 или 26,5 ГГц
	Усиление	20 дБ (ном.) от 1 кГц до 7 ГГц 30 дБ (ном.) от 7 ГГц до 26,5 ГГц
Предусилитель (R&S®FSV-B22) Только для моделей ESR3/7	Применение	Только с выкл. преселектором
	Частотный диапазон	от 100 кГц до 3,6 или 7 ГГц
	Усиление	20 дБ (ном.)
Максимальный уровень входного сигнала	Вход 1	50 В (AC coupled) / 0 В (DC coupled)
	Вход 2	0 В
	РЧ мощность (CW-сигнал) (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ)	30 дБм (1Вт) предусилит. выкл. 23 дБм (0,2Вт) предусилит. вкл.
	Макс. имп. Напряжение (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ)	150 В (канал 1) / 450 В (канал 2)
	Макс. энергия импульса (ослабление ВЧ ≥ 10 дБ, 10 мкс)	1 мВтс (канал 1) / 20 мВтс (канал 1)
ПЧ и полосы разрешения	По уровню -3 дБ (SPAN ≥ 10 Гц, режим приемника и анализатора)	от 10 Гц до 10 МГц (кратность 1, 2, 3, 5)
	По уровню -6 дБ (ЭМС-фильтры) Стандартно с опц. ESR-B29	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц 10/100 Гц, 1/10/100 кГц (дополнит.)
	БПФ-фильтры (По уровню -3 дБ)	от 10 Гц до 300 кГц (кратность 1, 2, 3, 5)
	Канальные фильтры (по уровню -3 дБ, режим анализатора)	от 100 Гц до 28 МГц 40 МГц (дополнительно при f≤7 ГГц)
Отображаемый средний уровень шума (DANL) в режиме анализатора спектра, (в диапазоне частот от 1 ГГц до 3,6 ГГц, приведенный к 1 Гц)	ESR3/7 стандартно	< -151 дБм (тип.) предусил. выкл.
	ESR26 стандартно	< -150 дБм (тип.) предусил. выкл.
	ESR3/7 стандартно	< -165 дБм (тип.) предусил. вкл.
	ESR26 стандартно	< -161 дБм (тип.) предусил. вкл.
	ESR3/7 (с опц. FSV-B22)	< -163 дБм (тип.) предусил. вкл.
	ESR26 (с опц. FSV-B22)	< -160 дБм (тип.) предусил. вкл.
Средний уровень шумов в режиме приемника (в диапазоне частот от 1 ГГц до 3,6 ГГц, в полосе 1 МГц)	ESR3/7 стандартно ESR26 стандартно	< 17 дБмкВ (ном.) предусил. выкл < 20 дБмкВ (ном.) предусил. выкл
	ESR3/7 стандартно ESR26 стандартно	< 5 дБмкВ (ном.) предусил. вкл < 9 дБмкВ (ном.) предусил. вкл
Абсолютная погрешность измерения уровня сигнала на частоте 64 МГц (в диапазоне температур от +5°C до +40°C)	Преселектор выкл.	< 0,35 дБ
	Преселектор вкл.	< 0,45 дБ
Типы детекторов	Одновременно макс. до 4	макс. пиковый, мин. пиковый, среднего значения, среднеквадратичный, квазипиковый, среднего значения с заданной постоянной времени (CISPR-average), среднеквадратичный в соответствии с действующей редакцией CISPR 16-1-1 (RMS-average)

Наименование параметра		Значение
Аудио демодуляция	Тип демодуляции	AM, ЧМ
	Аудио выход	Встроенный громкоговоритель и разъем для наушников
Дисплей	Цветной сенсорный	Диагональ 21 см (8,4 дюйма) Разрешение 800-600 пикс. (SVGA)
Интерфейсы		USB, GPIB, LAN
Потребляемая мощность		150 Вт (макс. 250 Вт со всеми опциями)
Питание	Стандартно	100-240 В, 50-400 Гц (сеть переменного тока)
	с опц. FSV-B30	10-28 В (от источника постоянного тока)
	с опц. FSV-B32 (требуется FSV-B30 и B34)	12 В (Lithium-ion батареи, время работы ном. 2 ч (ESR3/7), 1.5 ч (ESR26))
Габаритные размеры	Ш-В-Г (мм)	412 – 197 – 517
Масса	Без опций	12,8 кг (ESR3/7) / 14,6 кг (ESR26)

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Измерительный приемник ЭМП от 9 кГц до 3,6 ГГц	R&S®ESR3	1316.3003.03
Измерительный приемник ЭМП от 9 кГц до 7 ГГц	R&S®ESR7	1316.3003.07
Измерительный приемник ЭМП от 9 кГц до 26,5 ГГц	R&S®ESR26	1316.3003.26
Принадлежности в комплекте: шнур питания, инструкция по эксплуатации, CD-ROM, адаптер тестового порта (тип N (male) и 3,5 мм (male) только для ESR26)		
Программные опции		
Сканирование во временной области (необходимо ESR-B50)	R&S®ESR-K53	1316.3590.02
Анализ в реальном масштабе времени (необходимо ESR-B50)	R&S®ESR-K55	1316.3603.02
Анализ ПЧ	R&S®ESR-K56	1316.3610.02
Аппаратные опции		
Корпус повышенной прочности с крышкой передней панели	R&S®ESR-B1	1316.4100.02
Термостатированный кварцевый генератор, прецизионная опорная частота (OCXO)	R&S®FSV-B4	1310.9522.02
Термостатированный кварцевый генератор с повышенной стабильностью (OCXO)	R&S®FSV-B4	1310.9522.03
Следящий генератор от 9 кГц до 3,6 ГГц / 7 ГГц	R&S®FSV-B9	1310.9545.02
Управление внешним генератором	R&S®ESR-B10	1310.9551.03
Съемный твердотельный жесткий диск (SSD)	R&S®ESR-B18	1316.3555.14
Запасной съемный жесткий диск	R&S®ESR-B19	1316.3561.14
РЧ предусилитель от 100 кГц до 3,6 ГГц / 7 ГГц		
(только для моделей ESR3/7)	R&S®FSV-B22	1310.9600.02
Расширение частотного диапазона до 10 Гц и ЭМС полосы разрешения MIL-стандарта	R&S®ESR-B29	1316.3578.02
Адаптер питания для работы прибора от источника постоянного напряжения 10-28 В	R&S®FSV-B30	1329.0243.02
Комплект Lithium-Ion батарей (требуется FSV- B30, B34)	R&S®FSV-B32	1321.3750.04
Зарядное устройство для Lithium-Ion батарей	R&S®FSV-B34	1321.3950.02
Аппаратное обеспечение для сканирования во временной области и анализа в реальном масштабе времени	R&S®ESR-B50	1316.3584.02
Дополнительные принадлежности		
Адаптер тестового порта, тип N (male), только для ESR26		1021.0541.00
Адаптер тестового порта, тип 3,5 мм (male) только для ESR26		1021.0529.00
Кабель IEC/IEEE, длина 1м / 2м	R&S®PCK	0292.2013.10/20
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-478	1096.3248.00
Трансформатор сопротивления 50/75 Ω двунаправленный, L-секция	R&S®RAM	0358.5414.02
Трансформатор сопротивления 50/75 Ω однонаправленный, последовательный резистор 25 Ω	R&S®RAZ	0358.5714.02
КСВН мост, 50 Ω, от 5 МГц до 3 ГГц	R&S®ZRB2	0373.9017.5x
КСВН мост, 50 Ω, от 40 кГц до 4 ГГц	R&S®ZRC	1039.9492.5x
Аттенюатор высокой мощности 100 Вт, 1 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU100	1073.8495.xx
Аттенюатор высокой мощности 50 Вт, 2 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU50	1073.8695.xx
Аттенюатор высокой мощности 50 Вт, 6 ГГц, 20 дБ	R&S®RDL50	1035.1700.52
DC блок, от 10 кГц до 18 ГГц, тип-N	R&S®FSE-Z4	1084.7443.02

Измерительный приемник электромагнитных помех R&S®ESW

Исключительные высокочастотные характеристики и уникальные возможности

Диапазон частот от 1 Гц до 8 / 26,5 / 44 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 64802-16

Краткое описание

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

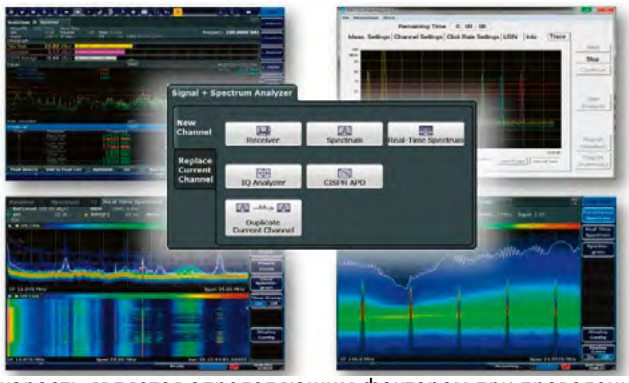
Основные свойства

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

Характерные особенности

Основным назначением измерительного приемника R&S®ESW является проведение сертификационных измерений в соответствии с требованиями коммерческих и военных стандартов по ЭМС. Такие измерения накладывают чрезвычайно высокие требования на измерительное оборудование, которое должно корректно определять и анализировать все возникающие сигналы помех. Великолепные технические характеристики, встроенные функции предварительной селекции, предусилитель, малошумящий усилитель, большой выбор детекторов и т.д. — все это позволяет R&S®ESW полностью соответствовать всем этим требованиям.

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



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

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

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

- Анализ кратковременных помех по стандарту CISPR 14-1 (встроенное ПО ClickRateAnalyzer) — автоматическое параллельное (на предписанных стандартом частотах) измерение амплитуд и длительностей прерывистых сигналов, источником которых являются терморегулирующие или программно-управляемые электроприборы, такие как стиральные машины и кондиционеры.
- Генератор отчетов / протоколов — для документирования измерений ЭМП. В отчет входит описание задачи, указание используемых стандартов, особых предустановок, использование поправочных коэффициентов и предельных линий, а также графики предварительного измерения.
- Защита конфиденциальных данных — Безопасность и защита специфических пользовательских данных обеспечивается не только благодаря съемному жесткому диску. Для соблюдения самых строгих требований по безопасности дополнительно рекомендуется использовать защиту от записи на внутренний жесткий диск (опция R&S®ESW-K33). Все процессы сохраняются в памяти SDRAM и стираются при выключении измерительного прибора, либо блокируется запись на USB-накопители.

Краткие технические характеристики

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

Наименование параметра		Значение
Типы детекторов	Одновременно макс. до 4	макс. пиковый, мин. пиковый, среднего значения, среднеквадратичный, квазипиковый, среднего значения с заданной постоянной времени (CISPR-average), среднеквадратичный в соответствии с действующей редакцией CISPR 16-1-1 (RMS-average)
Аудио демодуляция	Тип демодуляции	AM, ЧМ
	Аудио выход	Встроенный громкоговоритель и разъем для наушников
Дисплей	Цветной сенсорный	Диагональ 30,7 см (12,1 дюйма) Разрешение 1280-800 пикс. (WXGA)
Интерфейсы		USB, GPIB, LAN
Потребляемая мощность	R&S®ESW8	150 Вт (макс. 250 Вт со всеми опциями)
	R&S®ESW26	175 Вт (макс. 275 Вт со всеми опциями)
	R&S®ESW44	200 Вт (макс. 300 Вт со всеми опциями)
Питание (сеть переменного тока)		100-240 В, 50-60/400 Гц
Габаритные размеры	Ш-В-Г (мм)	462 – 240 – 504
Масса (без опций)	R&S®ESW8	20,6 кг
	R&S®ESW26	22,1 кг
	R&S®ESW44	25,2 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Измерительный приемник ЭМП, от 1 Гц до 8 ГГц	R&S®ESW8	1328.4100.08
Измерительный приемник ЭМП, от 1 Гц до 26,5 ГГц	R&S®ESW26	1328.4100.26
Измерительный приемник ЭМП, от 1 Гц до 44 ГГц	R&S®ESW44	1328.4100.44
Принадлежности в комплекте: шнур питания, инструкция по эксплуатации, CD-ROM, адаптер тестового порта тип 3,5 мм (f-f) для ESW26, тип 2,92 мм (f-f) для ESW44		
Программные опции		
Анализ аналоговой модуляции АМ/ЧМ/ФМ	R&S®ESW-K7	1331.6216.02
Система защиты от записи на внутренний жесткий диск	R&S®ESW-K33	1328.4916.02
Анализ в реальном масштабе времени в полосе до 80 МГц	R&S®ESW-K55	1328.4968.02
Аппаратные опции		
Термостатированный кварцевый генератор	R&S®ESW-B4	1328.5012.02
Расширение полосы пропускания фильтров ПЧ >10 МГц	R&S®ESW-B8	1325.1474.xx
Управление внешним генератором	R&S®ESW-B10	1328.5006.02
Сменный жесткий диск вкл. встроенное ПО для R&S®ESW	R&S®ESW-B18	1328.4997.02
LO/IF разъемы для внешних смесителей для R&S®ESW26/44	R&S®ESW-B21	1331.6945.xx
Малошумящий усилитель (МШУ): 150 кГц – 8/ 26,5/ 44 ГГц	R&S®ESW-B24	1328.4980.xx
Система защиты от записи на USB-накопители	R&S®FSW-B33	1313.3602.02
Дополнительные принадлежности		
Внешнее ПО		
Ключ аппаратной защиты	R&S®EMCPC	5601.0018.02
Базовое ПО для измерения ЭМП	R&S®ELEMI-E	5601.0030.02
Кабель IEC/IEEE, длина 1м / 2м	R&S®PCK	0292.2013.10/20
Крышка передней панели	R&S®ZZF-511	1174.8825.00
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-KN5	1175.3040.00
Трансформатор сопротивления 50/75 Ω двунаправленный, L-секция	R&S®RAM	0358.5414.02
Трансформатор сопротивления 50/75 Ω однонаправленный, последовательный резистор 25 Ω	R&S®RAZ	0358.5714.02
Аттенюатор высокой мощности 100 Вт, 1 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU100	1073.8495.xx
Аттенюатор высокой мощности 50 Вт, 2 ГГц, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU50	1073.8695.xx
Аттенюатор высокой мощности 50 Вт, 6 ГГц, 20 дБ	R&S®RDL50	1035.1700.52
DC блок, от 10 кГц до 18 ГГц, тип-N	R&S®FSE-Z4	1084.7443.02
Тарированный ключ для разъема типа N/3,5мм/2,92мм	R&S®ZN-ZTW	1328.8534.xx

Программное обеспечение для испытаний на ЭМС R&S®ELEKTRA

Проведение испытаний на ЭМС
от этапа разработки до сертификации

Краткое описание

ПО для испытаний на ЭМС R&S®ELEKTRA – это программная платформа, позволяющая управлять полноценными испытательными системами и автоматизировать измерение испытуемых устройств (ИУ) на соответствие стандартам в части помехоэмиссии (ЭМП) и помехоустойчивости (ЭМВ).

Основные свойства

- Интуитивно-понятные интерактивные автоматизированные испытания на ЭМС;
- Возможность создания различных шаблонов тестирования с последовательностями испытаний для различных ИУ;
- Поддержка большинства общепринятых стандартов на ЭМС с предустановленными настройками/шаблонами;
- Эффективный анализ результатов и функция создания протоколов испытаний;
- Возможность работы и автоматизация управления различным измерительным оборудованием, включая измерительные приемники, анализаторы спектра, генераторы сигналов, усилители мощности, эквиваленты сети, G-TEM камеры и др.
- Масштабируемая гибкая платформа – от базового пакета ПО для измерения помехоэмиссии на этапе разработки технических средств до полной автоматизации испытательной лаборатории ЭМС для задач сертификации продукции.

Автоматизированные интерактивные процедуры измерения отличаются исключительной надежностью и позволяют получать высокоточные результаты измерений, одновременно обеспечивая возможность выполнения углубленного анализа ЭМП и ЭМВ в ходе разработки технических средств и их сертификации, что позволяет сократить продолжительность этапов разработки и сертификации изделий заказчика.
В состав ПО R&S®ELEKTRA входят предустановленные программные библиотеки, соответствующие требованиям общепринятых стандартов и включающие основные предельные линии, схемы испытаний и коэффициенты калибровки. Они упрощают процедуру конфигурирования и позволяют пользователям быстрее приступать к выполнению испытаний.
Возможность создания планов тестирования для ИУ позволяет конфигурировать прикладные испытания и подготавливать всесторонние отчеты по результатам их выполнения.

Удобный интерфейс позволяет отображать часто используемые функции и доступ ко всем настройкам испытаний в одном окне. Возможности планирования, выполнения испытаний и создания отчетов позволяют пользователям управлять испытаниями ИУ и просматривать полученные результаты.
Схемы испытаний, процедуры измерений и создаваемые отчеты могут быть изменены с учетом индивидуальных требований пользователя для выполнения нестандартных испытаний. ПО R&S®ELEKTRA обладает открытым интерфейсом, обеспечивающим поддержку множества приборов и системных компонентов.

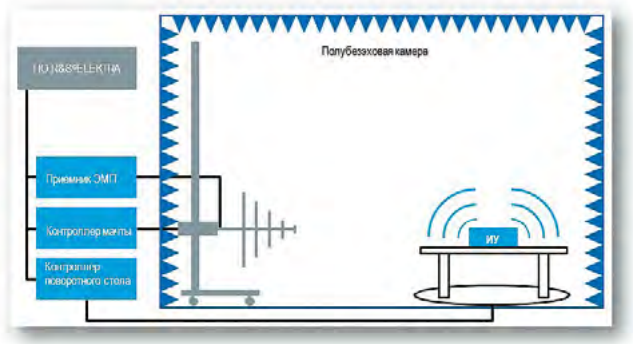


Схема для измерения электромагнитного излучения

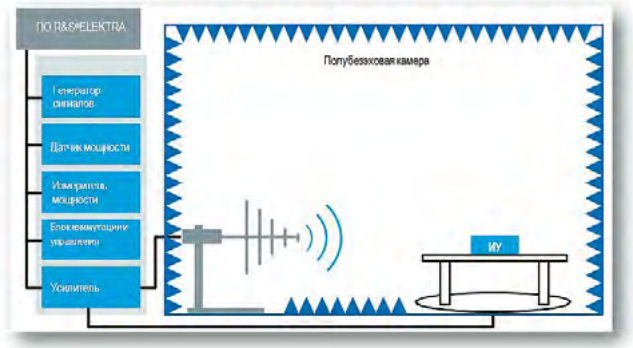
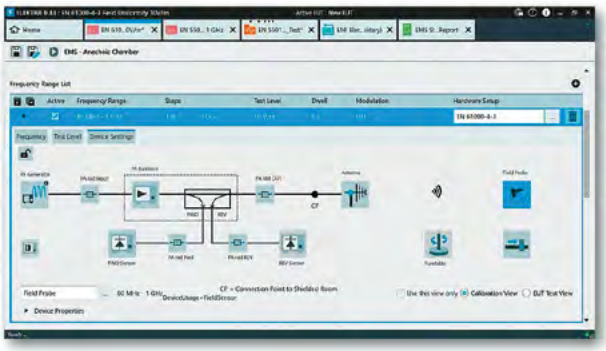
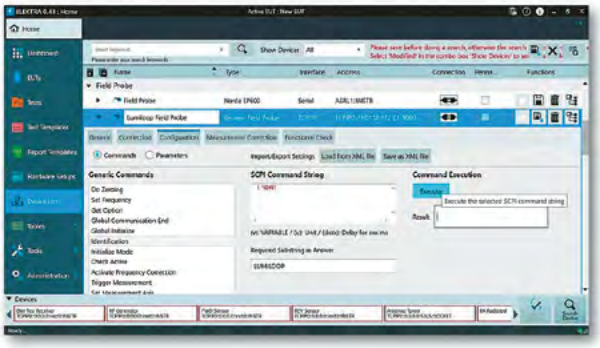


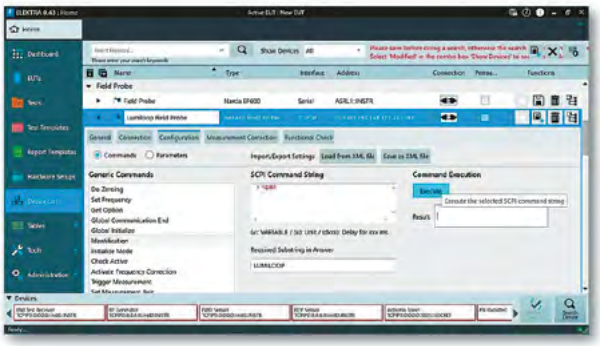
Схема проведения испытаний на ЭМВ



Шаблон автоматического проведения испытаний на ЭМВ с возможностью просмотра и изменения аппаратных настроек и конфигураций в одном окне



Универсальные драйверы, обеспечивающие поддержку сторонних приборов



Создание всесторонних отчетов по результатам испытаний

Обширная библиотека предустановленных схем испытаний для общепринятых стандартов ЭМС

С помощью мастера конфигурирования, который поддерживает схемы испытаний, соответствующие требованиям общепринятых стандартов ЭМС, можно создавать большие библиотечные базы данных. Предустановленные схемы испытаний позволяют новым и действующим пользователям быстро выполнять испытания, требуя лишь минимального объема подготовительных работ.

Централизованное управление планами тестирования ИУ

В связи с постоянным ростом сложности ИУ возникает необходимость в удовлетворении целого ряда требований различных стандартов ЭМС.

Стандарты	ЭМП	ЭМВ
CISPR11	поддерживается	–
CISPR14	поддерживается	поддерживается
CISPR15	поддерживается	–
CISPR32	поддерживается	–
CISPR35	–	поддерживается
IEC 61000-4-3	–	поддерживается
IEC 61000-4-6	–	поддерживается
CISPR12	поддерживается	–
CISPR25	поддерживается	–
MIL-STD-461	поддерживается	–

ПО R&S®ELEKTRA обеспечивает возможность создания и управления планами тестирования конкретного ИУ. Благодаря этому, пользователи никогда не пропустят необходимое испытание и смогут с легкостью сформировать исчерпывающий отчет.

Автоматическая идентификация подключенных приборов ПО R&S®ELEKTRA ускоряет процедуру аппаратного конфигурирования благодаря функции автоматического обнаружения подключенных приборов, с помощью которых может быть выполнено испытание.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Ключ аппаратной защиты	R&S®EMCPC	5601.0018.02
Базовое ПО для измерения ЭМП	R&S®ELEMI-E	5601.0030.02
Расширение измерений ЭМП (для пакета ПО ELEMI-E)	R&S®ELEMI-A	5601.0053.02
Программный пакет расширенных измерений ЭМП	R&S®ELEMI-EA	5601.0424.02
Полная автоматизация измерений ЭМП (для пакета ПО ELEMI-EA)	R&S®ELEMI-S	5601.0076.02
Программный пакет системных ЭМП-измерений	R&S®ELEMI-EAS	5601.0382.02
ПО для испытаний на ЭМВ, кондуктивные помехи	R&S®ELEMS-C	5601.0099.02
ПО для испытаний на ЭМВ, излучаемые помехи	R&S®ELEMS-R	5601.0118.02
Общие драйверы	R&S®ELEMC-DRV	5601.0230.02

Программная платформа для электромагнитных измерений R&S®EMC32

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

Краткое описание

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

Основные свойства

Гибкость

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

Эффективность

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

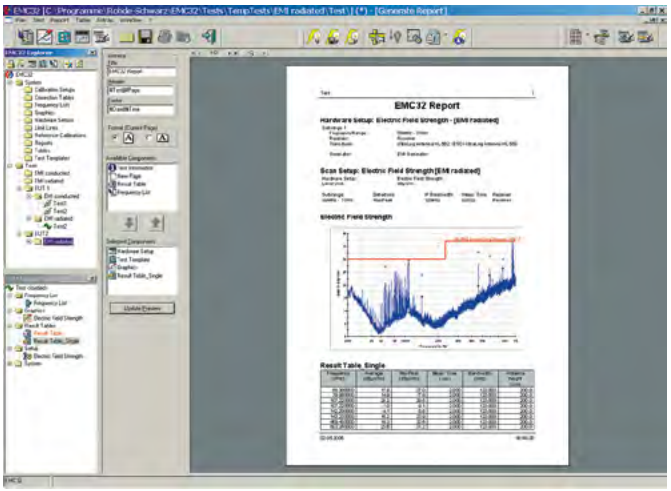
Калибровка

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

Характеристики/системные требования

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

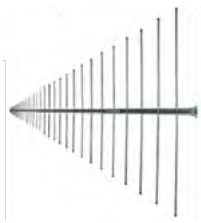
[1] Защита ПО: все модули R&S®EMC32 защищены аппаратным электронным ключом (i-Key). Для демонстрационных целей или при использовании без системных компонентов (аппаратного обеспечения) программное обеспечение R&S®EMC32 может быть установлено на ПК без дополнительной регистрации и работать без ключа i-Key.

Информация для заказа

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

Антенные решения для ЭМС

Тип	Описание	Характеристики
R&S®HFH2-Z2E Утвержденный тип средств измерений 	**Активная рамочная антенна для измерения напряженности магнитного поля** Блок питания/развязки R&S®IN600 Транспортный кейс R&S®HFH2-Z7 Тренога R&S®HFH2-Z8 3D-адаптер для X,Y,Z измерений R&S®HFH2-Z9	Диапазон частот: от 8,3 кГц до 30 МГц Поляризация: линейная/ вертикальная Антенный фактор: 20/30 дБ/м Чувствительность: до -70 дБмкА/м (1 Гц) до -20 дБмкВ/м (1 Гц) Тип разъема: N гнездо, 50 Ом КСВН: <1,8 до 20 кГц, / <1,6 20 кГц – 30 МГц Потребляемый ток: не более 150 мА Габариты (Ш × Г × В): 590 × 90 × 822 мм Диаметр рамки: примерно 600 мм Вес: 3 кг
R&S®HM020E 	**Трехкоординатная магнитная антенна** Представляет собой рамочную антенную систему для автоматического измерения по трем осям напряженности поля помех в соответствии с CISPR 15.	Диапазон частот: от 9 кГц до 30 МГц Вход: N (гнездо), 50 Ом Коэффициент передачи: 0 дБ Габариты (Ш × В × Г): 2,49 × 2,57 × 2,07 м Вес: 45 кг
R&S®HE400 Утвержденный тип средств измерений 	**Антенна активная направленная** Предназначена для поиска и локализации источников излучений и помех в любых условиях. Пеленг на источник определяется путем поворота антенны в направлении максимума сигнала. Встроенный компас и GPS-приемник. Оптимизирована для применения совместно с портативными приемниками R&SPR100 и портативными анализаторами спектра R&S FSH4/8 Полный диапазон рабочих частот охватывается с частичным перекрытием сменными антенными модулями. Модули устанавливаются в антенную рукоятку соответственно типам принимаемых сигналов вертикальной и горизонтальной поляризаций.	Диапазон частот: - модуль HE400HF от 8,3 кГц до 30 МГц - модуль HE400VHF от 20 МГц до 200 МГц - модуль HE400UWB от 30 МГц до 6 ГГц - модуль HE400LP от 450 МГц до 8 ГГц - модуль HE400CEL от 700 МГц до 2,5 ГГц Поляризация: регулируемая линейная вертикальная или горизонтальная Импеданс: 50 Ом КСВН: <3,5 , тип. 2 (исключая HF-модуль) Питание: 5 В DC +/-0,5 В Разъемы в рукоятке: - РЧ-выход: QMA (female) - Контроль и питание: USB 2.0 micro AB socket Разъемы в кабельном наборе HE400-K для подключения к PR100/FSH4/8: - РЧ-выход: N (male) - Контроль и питание: 7-пин (male)
R&S®HK116E Утвержденный тип средств измерений 	**Биконическая антенна** Легкая антенна, предназначенная для измерения параметров излучений, имеет широкий диапазон частот и стабильную диаграмму направленности во всем диапазоне частот. Тренога R&S®HZ-1 с адаптером R&S KM011Z10	Диапазон частот: от 20 МГц до 300 МГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,5 (выше 130 МГц) Допустимая входная мощность: 75 Вт (CW) Габариты (Д × Ш × В): 1380 × 530 × 720 мм Вес: 3 кг

Тип	Описание	Характеристики
R&S®HFH2-Z6E Утвержденный тип средств измерений 	**Активная штыревая антенна для измерения напряженности электрического поля** Блок питания/развязки R&S®IN600 Тренога R&S®HZ-1	Диапазон частот: от 8,3 кГц до 30 МГц Поляризация: линейная / вертикальная Антенный фактор: 10 / 20 дБ/м Чувствительность: до -40 дБмкВ/м Тип разъема: N гнездо, 50 Ом Питание (через коаксиальный кабель): +24 В DC Потребляемый ток: < 150 мА Габариты основания (Ш × Г × В): 600 × 600 × 100 мм Длина штыря: около 1040 мм Вес: 6,5 кг
R&S®HE010E Утвержденный тип средств измерений 	**Активная штыревая антенна для измерения напряженности электрического поля** Блок питания/развязки R&S®IN600	Диапазон частот: от 8,3 кГц до 100 МГц Поляризация: вертикальная Антенный фактор: 11 дБ/м КСВН: менее 4,5 (до 20 кГц); менее 2 (20 кГц – 100 МГц) Тип разъема: N гнездо, 50 Ом Потребляемый постоянный ток: < 190 мА Габариты (Д × Ø): 1 м x 120 мм Вес: около 1 кг
R&S®HL562E Утвержденный тип средств измерений 	**Комбинированная логопериодическая антенна** Антенна совмещает характеристики биконической и логопериодической антенн, благодаря чему обладает широким диапазоном рабочих частот и высокой чувствительностью. Предназначена для испытаний на ЭМИ и ЭМС. Передвижная тренога / штатив R&S HL562Z1	Диапазон частот: от 30 МГц до 6 ГГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,5 (выше 130 МГц) Допустимая входная мощность: от 150 до 900 Вт (CW) КУ: 8 дБ (до 200 МГц) / 8-10 дБ (200 МГц – 6 ГГц) Поляризационная развязка: –20 дБ Габариты: 0,57 × 1,43 × 1,65 м Вес: 5 кг
R&S®HL033 Утвержденный тип средств измерений 	**Логопериодическая антенна** Широкополосная антенна для приема и передачи сигналов. Диаграмма направленности и входное сопротивление практически не зависит от частоты. Металлические части соединяются с мачтой, обеспечивая надежную молниезащиту. Может комплектоваться адаптером для центрального крепления. Адаптер для центрального крепления R&S HL033M	Диапазон частот: от 80 МГц до 2 ГГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,5 Допустимая входная мощность: от 120 Вт до 460 Вт (+100% AM) КУ: 5,5 – 7,5 дБ Поляризационная развязка: –20 дБ Габариты (Ш × Д): 1,96 × 1,8 м Вес: 6 кг
R&S®HL046E Утвержденный тип средств измерений 	**V-образная логопериодическая антенна** Конструктивно состоит из двух параллельно соединенных логопериодических антенн. Характеризуется широким диапазоном рабочих частот, минимальным собственным влиянием на распределение поля в камере, стабильным КУ, равномерной диаграммой облучения объекта испытаний. Тренога в комплекте	Диапазон частот: от 80 МГц до 3 ГГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,5 Допустимая входная мощность: от 250 Вт до 1400 Вт (+100% AM) КУ: не менее 8 дБ Габариты: 0,86 × 1,9 × 1,9 м (с треногой) Вес: 17 кг (без треноги) 30 кг (с треногой)

Тип	Описание	Характеристики
R&S®HL223 Утвержденный тип средств измерений 	**Логопериодическая антенна** Благодаря широкому диапазону частот, стабильной диаграмме направленности и надежной конструкции антенна идеально подходит для приема и передачи сигналов и оснащения как стационарных, так и мобильных измерительных комплексов. Тренога R&S®HZ-1 Адаптер для R&S®HZ-1 в комплекте	Диапазон частот: от 200 МГц до 1,3 ГГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2 Допустимая входная мощность: от 1500 Вт до 600 Вт (CW) КУ: не менее 6 дБи Ветровая нагрузка: 200 км/ч Габариты (Ш × В × Д): 765 × 120 × 710 мм Вес: 2 кг
R&S®HL040E Утвержденный тип средств измерений 	**Логопериодическая антенна** Широкополосная антенна со стабильной, частотно независимой диаграммой направленности перекрывает диапазон частот работы мобильных систем радиосвязи. Тренога R&S®HZ-1 Адаптер R&S®HL025Z1 для R&S®HZ-1	Диапазон частот: от 400 МГц до 6 ГГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,0 Допустимая входная мощность: от 100 Вт до 35 Вт (CW) КУ: 5.5 дБи (тип.) Коэффициент обратного излучения: 10 – 15 дБ Поляризационная развязка: не менее 20 дБ Ветровая нагрузка: 275 км/ч Габариты (В × Ш × Д): 130 × 430 × 550 мм Вес: 2,5 кг
R&S®HL024A1 	**Антенна логопериодическая направленная** Для одновременного приема по горизонтальной и вертикальной поляризации. Предназначена как для самостоятельного использования, так и в качестве облучателя для зеркальных антенных систем. Тренога R&S®HZ-1 Адаптер R&S®HL025Z1 для R&S®HZ-1	Диапазон частот: от 1 ГГц до 18 ГГц Поляризация: линейная (горизонт. и верт.) Вход: SMA (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,5 Допустимая входная мощность: от 9 до 2,5 Вт КУ: 7 дБи (тип.) Ветровая нагрузка: 180 км/ч Габариты (Ø × В): 210 × 300 мм Вес: 0,7 кг
R&S®HL050 (050S7) Утвержденный тип средств измерений 	**Антенна логопериодическая направленная** Имеет широкий рабочий диапазон частот. Благодаря V-образной структуре обладает симметричной диаграммой направленности и высоким коэффициентом усиления. Предназначена как для самостоятельного использования, так и в качестве облучателя для зеркальных антенных систем. Модель HL050S7 имеет встроенный отключаемый МШУ, управляемый удаленно. Тренога R&S®HZ-1 Адаптер R&S®HL025Z1 для R&S®HZ-1 Блок контроля R&S®GB016 (для HL050S7)	Диапазон частот: от 850 МГц до 26,5 ГГц Поляризация: линейная Вход: PC 3.5 (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,5 Допустимая входная мощность: от 2 до 10 Вт КУ: 8,5 дБи (тип.) КУ МШУ: не менее 27 дБи (HL050S7) Ветровая нагрузка: 180 км/ч Габариты (Ø × В): 210 × 300 мм (HL050) 210 × 390 мм (HL050S7) Вес: 0,7 кг (HL050) 0,8 кг (HL050S7)
R&S®HL050E 	**Антенна логопериодическая** Обладает симметричной диаграммой направленности, высоким коэффициентом усиления и низким КСВН. Тренога R&S®HZ-1 Адаптер R&S®KM011Z10 для R&S®HZ-1	Диапазон частот: от 750 МГц до 6 ГГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: менее 2 (тип. 1,5) Допустимая входная мощность: 100 Вт КУ: 8,5 дБи (тип.) Габариты (Ø × Д): 210 × 470 мм Вес: 1,4 кг

Тип	Описание	Характеристики
R&S®HF907 Утвержденный тип средств измерений 	**Рупорная экспоненциальная антенна** Рупорная антенна благодаря экспоненциальной структуре имеет легкий вес и компактный размер. Антенна отличается отсутствием боковых лепестков и применяется для измерения слабых сигналов и излучения больших мощностей при решении задач ЭМС. Тренога R&S®HZ-1	Диапазон частот: от 800 МГц до 18 ГГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,7 (не более 2,0 выше 1,3 ГГц) Максимальная входная мощность: 300 Вт (CW) КУ: от 5 дБи до 14 дБи Поляризационная развязка: не менее 25 дБ Габариты (Д × Ш × В): 305 × 280 × 226 мм Вес: 1,9 кг
R&S®HF918 	**Рупорная экспоненциальная антенна** Построена на основе R&S®HF907. Отличительной особенностью данной модели является возможность использования при любых погодных условиях, благодаря радиопрозрачному кожуху.	Диапазон частот: от 800 МГц до 18 ГГц Поляризация: линейная Вход: N (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,0 (выше 2 ГГц) Максимальная входная мощность: 300 Вт (CW) КУ: от 5 дБи до 14 дБи Поляризационная развязка: не менее 25 дБ Ветровая нагрузка: 275км/ч Габариты (Ø × Ш): 410 × 30 мм Вес: 5,5 кг
R&S® AC025DP Утвержденный тип средств измерений 	**Антенна зеркальная направленная** представляет собой зеркальную антенну с двумя отражателями. Антенна включает в себя основной отражатель диаметром 320 мм, второстепенный отражатель диаметром 40 мм, и облучатель для приема ортогональных сигналов линейной поляризации. Антенна имеет два тракта приема сигналов ортогональной поляризации. Каждый тракт оснащён отдельным МШУ, на задней части антенны расположены два выхода K-типа для каждой из ортогональных поляризаций.	Диапазон частот: от 18 ГГц до 40 ГГц Поляризация: линейная вертикальная и / или горизонтальная Вход: 2 × 2.92 (K) (гнездо), 50 Ом КУ антенны с МШУ: не менее 54 дБи Точка компрессии 1 дБ: не менее 5 дБм Габариты (Ø × Д): 320 × 350 мм Вес: 5 кг
R&S® AC308R3 Утвержденный тип средств измерений 	**Антенна зеркальная направленная** Конструкция антенны обеспечивает работу в широком диапазоне рабочих частот со стабильной зависимостью коэффициента усиления. С тыльной стороны антенны в герметичном контейнере располагается блок малошумящего усилителя, обеспечивающего усиление сигналов со стабильной частотной зависимостью коэффициента усиления.	Диапазон частот: от 26,5 ГГц до 40 ГГц Поляризация: горизонтальная / вертикальная. / 45º Вход: 2.92 (K) (гнездо), 50 Ом КСВН: не более 2,0 КУ антенны с МШУ: 63 дБи Точка компрессии 1 дБ: не менее 5 дБм Габариты (Ø × Ш): 380 × 300 мм Диаметр зеркала: 250 мм Вес: примерно 4 кг

Тип	Описание	Характеристики
R&S®HZ-14 	**Набор пробников H/E-поля в ближней зоне** Диагностические средства для определения ЭМС в проблемных точках. Набор может быть использован в сочетании с измерительными приемниками, анализаторами спектра и осциллографами для определения электромагнитных помех любого типа. Основное применение – диагностика помех от печатных плат, кабелей и мест утечек в экранированных корпусах. Два пассивных пробника H-поля могут быть использованы для локального испытания на восприимчивость. Набор поставляется в удобном переносном кейсе. Предусилитель на 30 дБ для пробника H-поля может быть запитан от всех измерительных приемников и анализаторов спектра R&S.	**Пробник H-поля:** Два пассивных пробника: от 9 кГц до 30 МГц и от 30 МГц до 1 ГГц Максимальная входная мощность: ≤ 30 МГц: 0.5 Вт, > 30 МГц: 0.25 Вт КСВН (> 30 МГц): < 2 **Пробник E-поля:** Один активный пробник: от 9 кГц до 1 ГГц АЧХ: ±3 дБ Чувствительность: 13 мВ/В Разъем: SMA, гнездо **Предусилитель:** Частотный диапазон: от 9 кГц до 1 ГГц Усиление: 30 дБ ± 2 дБ (тип. ±1 дБ) Уровень шума: < 3 дБ (тип.) Вход / выход: BNC гнездо / N вилка Сопротивление: 50 Ом КСВН: < 1,5
R&S®HZ-15, HZ-17 	**Набор пробников E/H-поля в ближней зоне** Для диагностических (оценивающих) измерений магнитных и электрических полей ЭМП от печатных плат, кабелей и мест утечек в экранированных корпусах. R&S®HZ-15 включает 5 пробников (2 E-поля и 3 H-поля) с диапазоном частот от 30 МГц до 3 ГГц. Они также могут использоваться и ниже 30 МГц, но с пониженной чувствительностью. R&S®HZ-17 включает только 2 пробника H-поля (RSH 400-1, RSH2.5-2) Наборы пробников используется в сочетании с измерительными приемниками, анализаторами спектра, осциллографами (с входом 50 Ом). Наборы пробников R&S®HZ-15 и HZ-17 поставляется в удобном переносном кейсе. При необходимости повышения чувствительности используется предусилитель R&S®HZ-16 (опционально).	**Пробники E-поля:** • RSE02 диапазон частот (тип.): от 30 МГц до 1,5 ГГц • RSE10 диапазон частот (тип.): от 30 МГц до 3 ГГц **Пробники H-поля:** • RSH400-1 диапазон частот (тип.): от 30 МГц до 1 ГГц • RSH50-1 диапазон частот (тип.): от 30 МГц до 2 ГГц • RSH2.5-2 диапазон частот (тип.): от 30 МГц до 3 ГГц РЧ-выход: SMB (гнездо), 50 Ом Изоляционное напряжение: 60 В DC/ 42,4 В AC Максимальная входная РЧ-мощность: 5 Вт для RSE02, RSE10 4 Вт для RSH400-1, RSH50-1 0,5 Вт для RSH2.5-2 Габариты (Ш × В × Г): R&S®HZ-15 240 × 55 × 195 мм R&S®HZ-17 175 × 30 × 145 мм Вес (с кейсом): 400 г R&S®HZ-15 220 г R&S®HZ-17
R&S®HZ-16 	**Предусилитель** Для измерения слабых высокочастотных сигналов до 3 ГГц. Поставляется в удобном переносном кейсе.	Диапазон частот: от 100 кГц до 3 ГГц Усиление: 20 дБ (тип.) Коэффициент шума: 4,5 дБ Макс. входная мощность: +13 дБмВт Вход / выход: BNC гнездо / BNC вилка Рабочее напряжение: 12 В Источник питания: 100-240 В, 50/60 Гц, евроразъем (2 мм x 4 мм)
R&S®TS-EMF Утвержденный тип средств измерений 	**Антенны изотропные (всенаправленные)** В зависимости от частотного диапазона представлены три антенны, каждая из которых состоит их трех ортогональных датчиков с электронным переключением.	Диапазон частот: - R&S®TSEMF-B3 от 9 кГц до 200 МГц - R&S®TSEMF-B1 от 30 МГц до 3 ГГц - R&S®TSEMF-B2 от 700 МГц до 6 ГГц Изотропность: ≤ ±1.37 дБ, ±2.1 dB, ±3.0 дБ Вход: N (гнездо), 50 Ом Длина кабеля: 2 м, 5 м, 8 м Габариты макс. (Д × Ø): 0,55 × 0,17 м Вес макс.: 1,3 кг

Система всенаправленных антенн R&S®TS-EMF

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

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

Краткое описание

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

Основные свойства

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

Характерные особенности

С помощью системы R&S®TS-EMF могут быть измерены ЭМП, создаваемые как мощными радио или ТВ передатчиками (FM, DVB-T/T2, DAB), так и современными устройствами беспроводной связи (GSM, WCDMA, LTE, WIFI, DECT).
Полностью вся система включает в себя изотропные антенны (TSEMF-B1/-B2/-B3), какой-либо анализатор сигналов (анализатор спектра/ ТВ-анализатор/ измерительный приемник/ радиочастотный сканер) и ПО для настройки параметров измерений (R&S®RFEX/RFEX-Fast), способного работать как на внешнем ПК, так и непосредственно на анализаторе.
Система R&S®TS-EMF предлагает два различных режима измерений: R&S®RFEX-Fast это уже предустановленные пакеты для какого-либо конкретного измерения определенного стандарта РЧ-сигнала, в то же время, R&S®RFEX — более гибкий метод исследования, где настройкой параметров могут быть заданы индивидуально.

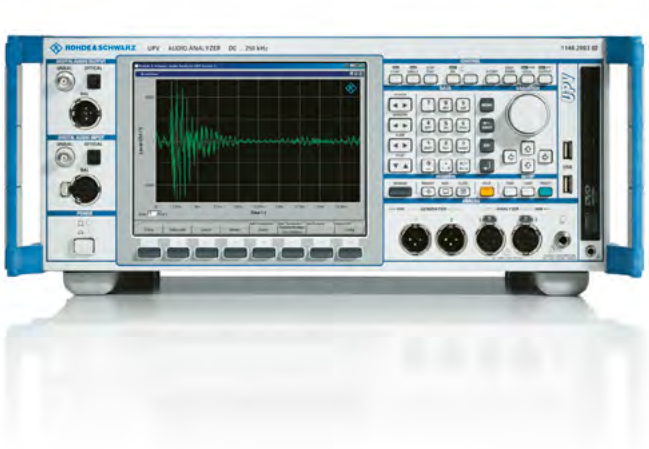
Краткие технические характеристики антенн

	TSEMF-B1	TSEMF-B2	TSEMF-B3
Диапазон частот	30 МГц – 3 ГГц	700 МГц – 6 ГГц	9 кГц – 200 МГц
Минимальный детектируемый уровень	около 1 мВ/м		
Максимальный уровень напряженности	≥230В/м	≥230В/м	≥100В/м
Изотропность	≤ ±2,1дБ	≤ ±3,0дБ	≤ ±1,37 дБ
Погрешность измерений совместно с R&S®FSH	≤ ±3,1дБ	≤ ±3,9дБ	≤ ±2.5 дБ
Погрешность измерений совместно с R&S®FSL	≤ ±3,0дБ	≤ ±3,8дБ	≤ ±2.4дБ
Подключение к измерительному прибору	С помощью интегрированного в антенну кабеля с ферритовым кольцом или дополнительно с TS-EMFZ2		Прямое подключение или с TS-EMFZ2
Температура окружающей среды	от -10°C до +50°C		
Питание	Через измерительный прибор или ноутбук		
Габаритные размеры (Длина – Диаметр), мм	475 – 170	415 – 87	550 – 146
Масса	1,3 кг	0,95 кг	0,85 кг

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

Аудиоанализатор R&S®UPV

Компактный прибор для любых измерений параметров звуковых сигналов



Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 48123-11

Краткое описание

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

Основные свойства

Широкий набор тестовых сигналов:

- синусоидальные,
- интермодуляционные,
- пакеты сигналов,
- шумовые,
- постоянное напряжение,
- двухканальные синусоидальные.

Универсальные функции:

- измерение уровня,
- селективное измерение уровня,
- измерение отношения суммы сигнала, шума и искажений к суммарному уровню шума и искажений (SINAD),
- измерение коэффициента гармоник (THD),
- измерение коэффициента модуляции и DFD,
- измерение постоянного напряжения,
- измерение частоты, фазы и группового времени задержки,
- анализ формы сигнала,
- анализ с применением БПФ.

Наглядное отображение результатов:

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

Характерные особенности

Полный набор оборудования в одном корпусе

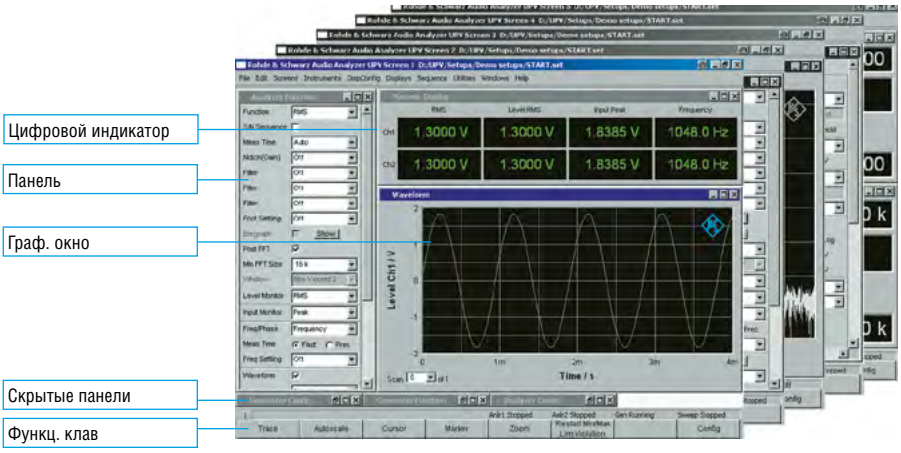
Анализатор R&S®UPV со встроенным компьютером является многофункциональным и моноблочным прибором. В комплект входит все необходимое оборудование:

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

Удобство в работе

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

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



Краткие технические характеристики

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

Информация для заказа

Наименование	Описание	Тип устройства	Код заказа
Аудиоанализатор	Базовая модель	R&S®UPV	1146.2003.02
Аудиоанализатор, без дисплея	Базовая модель	R&S®UPV66	1146.2003.66
Генератор с низкими искажениями	Для всех применений, требующих особо чистые аналоговые сигналы или расширенный частотный диапазон до 185 кГц	R&S®UPV-B1	1146.5202.02
Цифровые аудиовходы/выходы	Цифровые аудиоинтерфейсы (симметричные, несимметричные, оптические) для стандартных частот дискретизации от 32 до 192 кГц. Может быть дополнен следующими опциями: - цифровой аудиопротокол R&S®UPV-K21; - плата тестирования джиттера и интерфейса R&S®UPV-K22	R&S®UPV-B2	1146.4306.02
Второй аналоговый генератор	С помощью второго аналогового выходного усилителя другие синусоидальные сигналы могут быть выведены на оба канала	R&S®UPV-B3	1146.4806.02
Интерфейс 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
Восьмиканальный аналоговый вход	Позволяет производить быстрый мультиканальный анализ.	R&S®UPV-B48	1402.2200.02
Модификация на 150 Ом	Изменение полного сопротивления источника аналогового генератора от 200 до 150 Ом	R&S®UPV-U1	1146.1507.02
Дополнительный телефонный выход BNC	Телефонный выход BNC на задней панели – параллельно выходу головных телефонов	R&S®UPV-U2	1402.1704.02
Универсальный контроллер последовательности операций	Позволяет создавать и выполнять измерительные последовательности	R&S®UPV-K1	1401.7009.02
Плата цифрового аудиопротокола	Анализ и генерирование дополнительных цифровых данных (состояние канала, пользователь, достоверность, четность)	R&S®UPV-K21	1401.7809.02
Плата тестирования джиттер-анализа и интерфейса	Анализ физических параметров цифрового аудиоинтерфейса	R&S®UPV-K22	1401.7909.02
Дистанционное управление	Дистанционное управление через LAN и RS-232-C или интерфейс шины IEC/IEEE согласно IEC 625/IEEE 488	R&S®UPV-K4	1401.9001.02
Анализ PDM битовых потоков	Включает измерение цифровых аудиосигналов передаваемых в линию при помощи плотностно-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
Аудиопереключатель	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

Генераторы сигналов

Введение

Ни для кого не секрет, что в последнее десятилетие значительно возросло распространение беспроводных коммуникаций как для передачи информации (Wi-Fi, 3G/4G/5G сети), так и приложений, ранее традиционно относившихся к оборонным применениям (автомобильные радары, датчики движения, досмотровые сканеры). В связи с этим возросла потребность в измерительных приборах, необходимых для разработки, настройки и проверки и оценки уровня параметров таких систем. Одним из таких приборов является генератор сигналов. Формируя образцовый сигнал с требуемыми параметрами можно легко оценить качество радиотракта разрабатываемых устройств.

Современный генератор должен по уровню параметров минимум на порядок превосходить параметры тестируемого устройства, позволяя быть уверенным, что качество тестового сигнала не влияют на результаты измерений.

Аналоговые генераторы сигналов

Аналоговые генераторы являются самыми востребованными на рынке, так как при относительно невысокой стоимости позволяют формировать базовый набор сигналов для тестирования отдельных компонентов сложных устройств и систем. Существует несколько классов приборов, различающихся уровнем параметров: приборы начального уровня, среднего класса и высшего класса. Также выпускаются специальные версии приборов, предназначенные для условий производственных линий (SGS100A, SGU100A, SGT100A) и опции для специализированных тестов, таких как измерение параметров АЦП (SMAB-B29).

Ключевыми параметрами генераторов являются диапазон частот, диапазон выходной мощности, уровень гармоник, негармонических составляющих, уровень широкополосного и фазового шума, типы модуляций. Для векторных генераторов дополнительно важными параметрами являются ширина полосы модуляции и неравномерность её АЧХ. Модели начального уровня (SMC100A) предназначены для простых задач, часто применяются в учебных лабораториях, при тестировании аналоговых систем связи, ремонтных мастерских. Генераторы среднего класса решают очень широкий круг задач благодаря широкому частотному диапазону (на данный момент от 8 кГц до 40 ГГц), улучшенным параметрам фазового шума, импульсной модуляции, выходной мощности. Для самых ответственных применений компания предлагает генераторы высшего класса – SMA100B. Эти генераторы имеют лидирующие в отрасли ключевые параметры – частотный диапазон (от 8 кГц до 67 ГГц) высочайшую выходную мощность, ультранизкий фазовый и широкополосный шум, низкий уровень гармоник, негармонических составляющих. Практически все аналоговые генераторы имеют возможность формирования сигналов с простыми видами модуляции: амплитудной, частотной, фазовой, импульсной. Генераторы без модуляции часто используются для работы в качестве гетеродина, генератора качающейся частоты, калибратора.

Векторные генераторы сигналов

Векторные генераторы требуются в задачах формирования сигналов со сложной модуляцией, таких как сигналы систем связи (GSM, 3G, LTE, 5G, IoT и т.д.) навигационных систем (GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS), радарных сигналов (ЛЧМ, коды Баркера), а также любых произвольных сигналов, например, созданных в МАТЛАБ. Векторные генераторы могут формировать сигналы и с простыми (аналоговыми) видами модуляции – АМ, ЧМ, ФМ, ИМ.

На базе векторного генератора SMW200A и анализатора спектра FSW может быть построен имитатор радарных целей, позволяющий перехватывать сигналы радара и имитировать отражённые сигналы от одиночных и групповых целей в реальном масштабе времени, число целей может достигать 24. Векторный генератор SMW200A способен формировать любые сигналы (например, ЛЧМ с ППРЧ) на несущей до 44 ГГц с полосой модуляции до 2ГГц с неравномерностью АЧХ во всей полосе не более 0,4 дБ.

Разработчикам радиолокационных систем будет интересна опция потокового воспроизведения длительных радарных сценариев (PDW). Эта опция позволяет отправлять с компьютера или сервера в генератор непрерывный список параметров радарных сигналов, генератор воспроизведёт эти сигналы на заданной частоте в заданное время с заданными параметрами, частота следования импульсов может достигать 2 млн в секунду, ширина спектра сигнала или диапазон его перестройки относительно центральной частоты могут достигать 2 ГГц на несущих до 44 ГГц.

Векторные генераторы способны воспроизводить сигналы, записанные из эфира. Сигнал записывается с помощью анализатора спектра FSW на устройство записи/воспроизведения IQW в полосе до 512 МГц длительностью до 40 минут, и затем может быть воспроизведён в любое время в любом месте через векторный генератор SMW для испытания приёмных устройств, средств перехвата и анализа радиосигналов.

Успех, построенный на инновационных решениях

Выдающихся параметры генераторов компании Rohde&Schwarz достигнуты применением компонентов собственной разработки (усилители мощности, коммутаторы, аттенюаторы, синтезаторы частот). Представленные недавно генераторы высшего класса SMA100B демонстрируют непревзойдённый уровень параметров, не доступный на данный момент другим производителям измерительного оборудования. Новые генераторы SMB100B и SMBV100B устанавливают новые стандарты генераторов среднего класса по уровню выходной мощности, фазовым шумам и ширине полосы модуляции. Все новые генераторы, имеют сенсорные дисплеи, облегчающие и ускоряющие работу. Гибкая система программных опций позволяет быстро и своевременно расширять функционал уже приобретённых приборов, гибко планируя бюджет в соответствии с текущими задачами.

Семейство ВЧ / СВЧ генераторов Rohde&Schwarz

		Диапазон частот	Выходная мощность	Фазовый шум	Типы модуляций
Аналоговые генераторы сигналов					
	R&S® SMA100B	8 кГц – 3/ 6/ 12,75/ 20 ГГц 31,8/ 40/ 50/ 67 ГГц	**от -127 дБм до +30 дБм** **+38 дБм (тип.) до 6 ГГц** **+30 дБм (тип.) до 18 ГГц** **+28 дБм (тип.) до 20 ГГц**	**-152 дБн** несущая 1 ГГц отстройка 10 кГц	АМ, Сканирующая АМ, ЧМ, ФМ, ИМ, Серия/ Пачка импульсов Авиационные сигналы ILS/VOR
	R&S® SMB100B	8 кГц – 1 / 3 / 6 ГГц	от -127 дБм до +26 дБм **до +36 дБм (изм.)**	-134 дБн несущая 1 ГГц отстройка 20 кГц	АМ, ЧМ, ФМ, ИМ, Серия / пачка импульсов, Stereo/RDS
	R&S® SMB100A	100 кГц – 12,75/ 20/ 31,8/ 40 ГГц	от -120 дБм до +19 дБм	-128 дБн несущая 1 ГГц отстройка 20 кГц	АМ, ЧМ, ФМ, ИМ, Серия / пачка импульсов, Stereo/RDS
	R&S® SMC100A	9 кГц – 1,1 / 3,2 ГГц	от -120 дБм до +17 дБм	-111 дБн несущая 1 ГГц отстройка 20 кГц	АМ, ЧМ, ФМ, ИМ
Векторные генераторы сигналов					
	R&S® SMW200A	**ВЧ тракт 1** 100 кГц 3/ 6/ 7,5/ 12,75/ 20/ 31,8/ 40/ 44 ГГц **ВЧ тракт 2** 100 кГц 3/ 6/7,5/12,75/ 20 ГГц	от -120 дБм до +18 дБм	-141 дБн несущая 1 ГГц отстройка 20 кГц	АМ, ЧМ, ФМ, ИМ, I/Q **Радарные сигналы** **Навигационные сигналы**
	R&S® SMBV100B	8 кГц – 3 / 6 ГГц (НГ) 1 МГц – 3 / 6 ГГц (I/Q)	от -127 дБм до +25 дБм **до +34 дБм (изм.)**	-132 дБн несущая 1 ГГц отстройка 20 кГц	АМ, ЧМ, ФМ, ИМ, I/Q **Навигационные сигналы**
	R&S SMCV100B	4 кГц – 7,125 ГГц	от -145 дБм до +25 дБм	-125 дБн несущая 1 ГГц отстройка 20 кГц	АМ,ЧМ, ФМ, ИМ, IQ
	R&S® SGT100A	несущая 1 ГГц отстройка 20 кГц	АМ,ЧМ, ФМ, ИМ, IQ	-133 дБн несущая 1 ГГц отстройка 20 кГц	ИМ, I/Q
	R&S® SGU100A	Преобразователь частоты 12 ГГц – 20 / 40 ГГц	от -100 дБм до +17 дБм	-112 дБн несущая 12 ГГц отстройка 20 кГц с SGS100A	ИМ с внешним источником, I/Q с внешним источником
	R&S® SGS100A	1 МГц – 6 / 12,75 ГГц (НГ) 80МГц – 6/ 12,75 ГГц (I/Q)	от -120 дБм до +15 дБм	-133 дБн несущая 1 ГГц отстройка 20 кГц	ИМ, I/Q с внешним источником

Аналоговый генератор сигналов R&S®SMA100B

Качество сигналов всегда заслуживает особого внимания

Диапазон частот от 8 кГц до 3/ 6/ 12,75/ 20/31,8/40/50/67 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 68980-17

Краткое описание

С генератором R&S®SMA100B больше не придется искать компромисс между высокой выходной мощностью и чистотой сигнала. Для удовлетворения специфических требований под различные варианты применения, и без того великолепные характеристики базовой модели могут быть улучшены с помощью опций. Можно выбрать три уровня однополосного фазового шума и три уровня выходной мощности (стандартный, высокая мощность и сверхвысокая мощность). Помимо обычных ВЧ-сигналов генератор способен формировать сверхчистый тактовый сигнал для тестирования ЦАП/АЦП.
Удобство использования R&S®SMA100B проявляется в каждой детали. Гибкий форм-фактор высотой 2 HU или 3 HU позволяет использовать прибор не только на рабочем столе, но и в автоматизированных системах. Модели высотой 3 HU имеют больший размер дисплея и множество разъемов на передней панели. Графический интерфейс сенсорного экрана отображает не только все необходимые параметры настроек, но и контекстно-зависимые интерактивные справки.

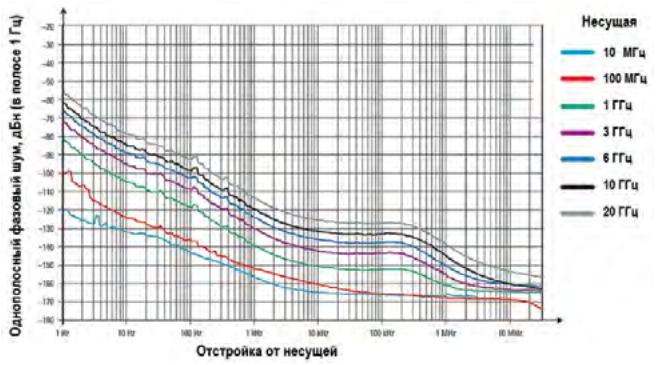
Основные свойства

- Диапазон частот до: 3/ 6 / 12,75/ 20/ 31,8/ 40/ 50/ 67 ГГц;
- Исключительно высокий уровень выходной мощности:
  - До 38 дБмВт (тип.) модели до 6 ГГц
  - Более 30 дБмВт (тип.) на частоте до 18 ГГц
  - До 28 дБмВт (тип.) на частоте до 20 ГГц
- Сигналы высочайшей чистоты:
  - Превосходный уровень фазового шума в базовом варианте: <-120 дБн (тип.) на 10 ГГц с отстройкой 20 кГц
  - Выдающиеся значения фазового шума (опционально):
  - <-132 дБн (тип.) на 10 ГГц с отстройкой 10 кГц
  - Уровень гармоник не более -70 дБн (тип.)
  - Практически отсутствующий широкополосный шум: <-162 дБн (тип.) на 10 ГГц с отстройкой 30 МГц
  - Сверхнизкий шум опорного сигнала 100 МГц, 1 ГГц
- Гибкий форм-фактор:
  - Модели высотой 2 HU с дисплеем диагональю 5 дюймов
  - Модели высотой 3 HU с дисплеем диагональю 7 дюймов и множеством разъемов на передней панели
- Современный и удобный графический интерфейс:
  - Сенсорный дисплей
  - Часто используемые пункты меню можно добавить в меню пользователя
  - Регистратор макросов SCPI с генератором кода
- Возможность эмуляции генераторов R&S®SMA/SMF, Keysight PSG/MXG, Aeroflex2000, Anritsu и т.п.

Характерные особенности

Сигналы высочайшей чистоты

Для тестирования и измерения параметров ВЧ-компонентов и систем необходим чистый испытательный сигнал. Классические методы требуют, чтобы характеристики этого сигнала как минимум на порядок превосходили характеристики исследуемой системы или устройства. В противном случае мы рискуем получить недостоверные результаты.
Как известно, фазовый шум – один из важнейших критериев оценки качества любого источника сигнала. Есть различия между фазовым шумом на ближних отстройках, фазовым шумом с типичной отстройкой от несущей 10 кГц или 20 кГц и дальним, т.е. широкополосным фазовым шумом с типичной отстройкой от несущей более 10 МГц.
Для достижения наивысших показателей, при разработке генератора R&S®SMA100B, каждая из этих областей была тщательно проработана. Для удовлетворения всевозможным требованиям, великолепные стандартные характеристики сигнала несколькими опциями можно еще больше улучшить. Опция высококачественного термостатированного кварцевого генератора R&S®SMAB-B1H (OCXO) позволяет получить уровень фазового шума на ближних отстройках, причем с заметно лучшей температурной и временной стабильностью. Фазовый шум вблизи от несущей может быть дополнительно улучшен с помощью опции R&S®SMAB-B710. Она будет незаменима, например, при необходимости обнаружения РЛС медленно движущихся объектов (при малом доплеровском сдвиге частоты принимаемого отраженного сигнала). Предельным решением станет опция сверхнизкого фазового шума R&S®SMAB-B711, устанавливающая новые стандарты за счет исключительно низкого уровня фазового и широкополосного шума во всем диапазоне отстроек.



Измеренные значения фазового шума с опцией R&S®SMAB-B711

Высокий уровень выходной мощности

Возможность генерации чистого и точного сигнала с высоким уровнем мощности дает несколько преимуществ:

- Позволяет выполнять тестирование в предельных режимах или нестандартных условиях;
- Позволяет использовать более простую схему (можно обойтись без внешних усилителей и связанных с ними систем коммутации);
- Позволяет компенсировать потери в автоматизированных измерительных системах и затухание сигналов в длинных кабелях (при тестировании антенн или спутниковых систем).

В конечном итоге преимуществом применения генератора сигналов с большой выходной мощностью является снижение стоимости, размера и веса испытательной системы.
Инженерами компании успешно была решена трудная задача получения мощного сигнала без ухудшения других параметров. В генераторе R&S®SMA100B можно получить три уровня выходной мощности: стандартный, высокая мощность и сверхвысокая мощность. В результате, прибор на 6 ГГц генерирует сигнал мощностью до 38 дБмВт (тип.), прибор на 18 ГГц свыше 30 дБмВт (тип.), а модели на 20 ГГц до 28 дБмВт (тип.).
Уже в стандартной комплектации генераторы оснащены электронным ступенчатым аттенюатором. Генераторы также обладают высокой точностью и малым временем установки уровня. Контролировать точность и воспроизводимость уровня (в том числе и для компенсации потерь в кабелях) можно подключив датчик мощности к передней панели прибора.

Синтезатор дифференциальных тактовых сигналов

В последнее десятилетие наблюдался бурный рост цифровых технологий. С каждым новым поколением АЦП растет полоса пропускания аналогового входа, а вместе с ней и требуемая тактовая частота. Самые современные ЦАП позволяют выполнять восстановление широкополосных оцифрованных сигналов вплоть до диапазона СВЧ. Это означает, что для тестирования АЦП и ЦАП требуются чрезвычайно чистые высокочастотные сигналы, превышающие рабочие характеристики ИУ. Опции SMAB-B29 и -K722 делают генератор R&S®SMA100B эталонным решением, предоставляя пользователям инструмент, который подходит не только для оптимизации ИУ, но и для вывода их на передний край технических возможностей.

Автоматизированные испытательные системы

Гибкий форм-фактор генератора R&S®SMA100B дает возможность заказывать его как высотой корпуса 2, так и 3 единицы (HU), даже при полном оснащении. Эта особенность наверняка пригодится и при размещении прибора и на рабочем столе, и особенно, при использовании его в автоматизированных испытательных системах с ограниченным пространством. Модели высотой 3 HU имеют больший размер дисплея и множество разъемов на передней панели.

С опций SMAB-K703 генератор комплектуется Входом/ Выходом опорного сигнала со сверх низким шумом 100 МГц и 1 ГГц. Для устаревших измерительных систем замена оборудования аналогичными современными приборами может оказаться довольно сложной задачей. Генератор R&S®SMA100B позволяет эмулировать широкий диапазон устаревших генераторов, не только производства Rohde&Schwarz, но и таких производителей, как Keysight, Agilent, HP, Anritsu и т.д. В результате R&S®SMA100B могут быть встроены в устаревшие системы без существенных изменений ПО, заметно увеличив при этом время безотказной работы, снизив стоимость владения и удлинив срок службы тестовой системы

Пользовательский интерфейс

Графический интерфейс пользователя с сенсорным экраном высокого разрешения делает генератор R&S®SMA100B очень эргономичным и практичным в использовании. На основном экране в понятном виде отображаются все необходимые параметры и информация. Часто используемые пункты меню могут быть добавлены в меню пользователя, так что все необходимые настройки можно будет открывать из одного меню.
Контекстно-зависимая интерактивная справка содержит исчерпывающую информацию. В ней подробно описаны все параметры и меню настройки, указаны диапазоны настройки и приведены соответствующие команды дистанционного управления. Помимо самих команд SCPI в приборе также имеется регистратор макросов SCPI с генератором кода, который используется для автоматической регистрации ручных настроек и создания выполняемого сценария MATLAB®.

Краткие технические характеристики

Наименование	Значение	
Диапазон частот	R&S®SMAB-B103	от 8 кГц до 3 ГГц
	R&S®SMAB-B106	от 8 кГц до 6 ГГц
	R&S®SMAB-B112	от 8 кГц до 12,75 ГГц
	R&S®SMAB-B120	от 8 кГц до 20 ГГц
	R&S®SMAB-B131	от 8 кГц до 31,8 ГГц
	R&S®SMAB-B140(N)	от 8 кГц до 40 ГГц
	R&S®SMAB-B150(N)	от 8 кГц до 50 ГГц
	R&S®SMAB-B167(N)	от 8 кГц до 67 ГГц
Разрешающая способность по частоте	0,001 Гц	
Время установки частоты	< 1,5 мс (< 4,5 мс с опцией SMAB-B711)	
Старение опорного генератора	≤ $1 \cdot 10^{-7}$/ год - стандартно ≤ $3 \cdot 10^{-8}$/ год, с опцией SMAB-B1H/-B710(N)/-B711(N)	
Вход для внешней опорной частоты (тип разъема BNC (розетка))	стандартно	10 МГц
	с опцией -K703	10 МГц, 100 МГц
	с опцией -K704	10 МГц, 1 МГц-100 МГц
Разрешающая способность входной опорной частоты	с опцией -K704	0,1 Гц
Выход для внутренней о порной частоты (тип разъема BNC (розетка))	стандартно	синус 10 МГц
	с опцией -K703	синус 10 МГц, 100 МГц
	с опцией -K704	синус 10 МГц
Вход / Выход опорного сигнала 1 ГГц со сверх низким шумом (опция SMAB-K703, тип разъема SMA (розетка))	Входная частота	1 ГГц
	Выходная частота	синус 1 ГГц
Широкополосный шум (внутренний опорный сигнал)	отстройка 10 МГц, полоса 1 Гц	< –164 дБн, –168 дБн (тип.)
Вход для электронной подстройки внутреннего опорного сигнала	тип разъема	BNC (розетка)
	Диапазон напряжений	от -10 В до +10 В
Гарантированный (типовой) уровень мощности выходного сигнала		
SMAB-B103/-B106	стандартно	от -127 дБмВт до +19 дБмВт (+20 дБмВт тип.)
	с опцией -K31	от -127 дБмВт до +25 дБмВт (+30 дБмВт тип.)
	с опциями -K31 и -B32	от -127 дБмВт до +30 дБмВт (+38 дБмВт тип.)
SMAB-B112/-B120	стандартно	от -127 дБмВт до +18 дБмВт (+19 дБмВт тип.)
	с опцией -K33	до 6 ГГц от -127 дБмВт до +23 дБмВт (+26 дБмВт тип.) до 20 ГГц до +20 дБмВт (+24 дБмВт тип.)
	с опциями -K33 и -B34	до 6 ГГц от -127 дБмВт до +28 дБмВт (+33 дБмВт тип.) до 20 ГГц до +24 дБмВт (+28 дБмВт тип.)
SMAB-B131/-B140(N)	стандартно	от -120 дБмВт до +14 дБмВт
	с опцией -B35	от -127 дБмВт до +22 дБмВт
	с опциями -B35 и-K36	от -127 дБмВт до +24 дБмВт
SMAB-B150(N)/-B167(N)	стандартно	от -95 дБмВт до +8 дБмВт
	с опциями -B37 и -B39	от -127 дБмВт до +21 дБмВт
	с -B37,-K38,-B39,-K40	от -127 дБмВт до +23 дБмВт
Время установки уровня		< 1,5 мс
Свипирование (перестройка) частоты и уровня		
Режимы свипирования	Цифровое свипирование дискретными шагами	
Диапазон свипирования	Весь диапазон частот и уровней	
	Стабилизация уровня без прерываний с фиксированным ре- жимом аттенюатора: от 0,01 дБ до 20 дБ	
	Непрерывная перестройка уровня в широком динамиче-ском диапазоне с опцией -K724 (для f > 52 МГц): от 0,01 дБ до 60 дБ (тип. 70 дБ)	
Профиль свипирования		Пилообразный, треугольный

Наименование	Значение	
Пилообразное свипирование (перестройка) частоты (опция -B28)		
Максимальная скорость свипирования (перестройки) частоты	375 МГц < f ≤ 750 МГц	31,25 МГц/мс
	750 МГц < f ≤ 1,5 ГГц	62,5 МГц/мс
	1,5 ГГц < f ≤ 3 ГГц	125 МГц/мс
	3 ГГц < f ≤ 6 ГГц	250 МГц/мс
	6 ГГц < f ≤ 12 ГГц	500 МГц/мс
	12 ГГц < f ≤ 20 ГГц	1 ГГц/мс
Время перестройки	от 10 мс до 100 с	
Чистота спектра		
Гармонические составляющие	SMAB-B103/-B106	< -60 дБн (для f > 10 МГц), -70 дБн (тип.)
	SMAB-B112/-B120	< -55 дБн (для f > 10 МГц), -65 дБн (тип.)
	SMAB-B131/ -B140(N)/ -B150(N)/ -B167(N)	< -55 дБн (для f > 10 МГц),
Негармонические составляющие	Отстройка >10 кГц от несущей	< –92 дБн (750 МГц < f ≤ 1,5 ГГц)
	с опцией --B711	< –100 дБн (для f ≤ 1,5 ГГц)
Однополосный фазовый шум (несущая 1 ГГц)	Стандартно или с -B1H (отстройка 20 кГц)	< –135 дБн, –140 дБн (тип.)
	с опц. -B709 (отстройка 10 кГц)	< –140 дБн
	с опц. -B710(N) (отстройка 10 кГц)	< –140 дБн, –145 дБн (тип.)
	с опц. -B711(N) (отстройка 10 кГц)	< –147 дБн, –152 дБн (тип.)
Поддерживаемые виды модуляции		
AM (опция -K720)	Глубина модуляции от 0% - 100%, разрешение 0,01%	
Сканирующая AM (-K721)	Глубина модуляции от 0 – 100 дБ, разрешение 0,01%, макс. ослабление >60 дБ (тип. 70 дБ), время нарастания/спада <10 мкс (измер.)	
ЧМ (опция -K720)	Максимальная девиация: до 640 МГц (high bandwidth), до 6,4 МГц (low noise)	
ФМ (опция -K720)	Максимальная девиация: до 128 рад. (high deviation), до 64 рад. (high bandwidth), 16 рад. (low noise)	
ИМ (опция -K22)	Стандартно-внешняя модуляция с опц. –K23 внутренняя и внешняя	
	Отнош. сигнал/пауза	> 80 дБ
	Время нарастания/спада	< 10 нс, 5 нс (тип.)
	Мин. длительность импульса	<20 нс (для моделей без инд. “N”) 30 нс (для моделей с инд. “N”)
	Частота повторения	От 0 до 25 МГц Выбросы
	Выбросы	< 10 %
VOR, ILS, Marker beacon, ADF (опция -K25)	Технические параметры модуляций для авиационных систем см. в спецификации к прибору	
Источники аналоговой модуляции		
Внутренний генератор	Диапазон частот	Синус: 0,1 Гц – 1 МГц
Многофункциональный генератор (опция -K24)	НЧ (LF)-генератор 1	Синус 10 МГц, импульсный, треу-гольный, трапецеидальный 1 МГц
	НЧ (LF)-генератор 2	
Импульсный генератор (опция -K23)	Режимы	Единичный / двойной импульс
	Период импульсов	20 нс – 100 с
	Длительность импульсов	5 нс – 100 с Кол-во пачек
Серия/ пачка импульсов (Pulse Train) (опция -K27)	Кол-во пачек	до 2047
	Кол-во импульсов в пачк	до 65’535
Синтезатор диффе-ренциальных тактовых сигналов (опция -B29)	Типы сигналов	дифф. прямоугольный, синус, CMOS, несим. синус
	Диапазон частот	до 3 ГГц (до 6 ГГц с опц. -K722)
Интерфейсы	LAN, USB, GPIB (опция SMAB-B86)	
Дисплей	Диагональ	5 дюймов (для моделей 2 HU), 7 дюймов (для моделей 3 HU)
	Разрешение	800 x 480
Питание	Сеть переменного тока: 100-240 В, 50-60 Гц, 400 Гц	
Потребляемая мощность	300 Вт (измер.) для моделей высотой 2 HU, 380 Вт (измер.) для моделей высотой 3 HU	
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм	460-107-503 (для моделей высотой 2 HU (платформа -B92)), 445-89-485 (для моделей высотой 2 HU без ручек и ножек), 460-151-503 (для моделей высотой 3 HU (платформа -B93)), 445-133-485 (для моделей высотой 3 HU без ручек и ножек)	
Масса	14,4 кг (для моделей высотой 2 HU), 19 кг (для моделей высотой 3 HU)	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Генератор сигналов (базовый блок) Принадлежности в комплекте: шнур питания, краткое руководство по эксплуатации	R&S®SMA100B	1419.8888.02
Дополнительные опции и принадлежности		
Диапазоны частот: от 8 кГц до 3 ГГц	SMAB-B103	1420.8488.02
от 8 кГц до 6 ГГц	SMAB-B106	1420.8588.02
от 8 кГц до 12,75 ГГц	SMAB-B112	1420.8688.02
от 8 кГц до 20 ГГц	SMAB-B120	1420.8788.02
от 8 кГц до 31,8 ГГц	SMAB-B131	1420.8888.02
от 8 кГц до 40 ГГц	SMAB-B140	1420.8988.02
от 8 кГц до 40 ГГц (с ограничением мин. длительности импульса)	SMAB-B140N	1420.8965.02
от 8 кГц до 50 ГГц	SMAB-B150	1420.9049.02
от 8 кГц до 50 ГГц (с ограничением мин. длительности импульса)	SMAB-B150N	1420.9026.02
от 8 кГц до 67 ГГц	SMAB-B167	1420.9149.02
от 8 кГц до 67 ГГц (с ограничением мин. длительности импульса)	SMAB-B167N	1420.9126.02
Высота корпуса: 2 HU с сенсорным дисплеем 5 дюймов	SMAB-B92	1420.8288.02
3 HU с сенсорным дисплеем 7 дюймов	SMAB-B93	1420.8388.02
Улучшение характеристик фазового шума и опорного генератора		
Термостатированный опорный кварцевый генератор с улучшенными характеристиками	SMAB-B1H	1420.8188.02
Низкие фазовые шумы	SMAB-B709	1420.9849.02
Улучшение характеристик фазового шума на ближних отстройках для SMAB-B106/ …-B167	SMAB-B710	1420.8007.02
Улучшение характеристик фазового шума на ближних отстройках для SMAB-B103	SMAB-B710N	1420.8107.02
Сверхнизкий уровень фазового шума для SMAB- B106/ …-B167	SMAB-B711	1420.8020.02
Сверхнизкий уровень фазового шума для SMAB- B103	SMAB-B711N	1420.8120.02
Вход/ Выход опорного сигнала со сверх низким шумом: 100 МГц, 1 ГГц	SMAB-K703	1420.9761.02
Настраиваемый вход опорной частоты, от 1 МГц до 100 МГц	SMAB-K704	1420.9778.02
Выходная мощность		
Высокая выходная мощность, 3 ГГц/6 ГГц	SMAB-K31	1420.7100.02
Сверхвысокая выходная мощность, 3 ГГц/6 ГГц (требуется опция -K31)	SMAB-B32	1420.7200.02
Высокая выходная мощность, 12,75 ГГц/20 ГГц	SMAB-K33	1420.7300.02
Сверхвысокая выходная мощность, 12,75 ГГц/20 ГГц (требуется опция -K33)	SMAB-B34	1420.7400.02
Высокая выходная мощность, 31,8 ГГц/40 ГГц	SMAB-B35	1420.7500.02
Сверхвысокая выходная мощность, 31,8 ГГц/40 ГГц (требуется опция –B35)	SMAB-K36	1420.9178.02
Высокая выходная мощность, 50 ГГц (требуется опция –B93 (платформа 3U))	SMAB-B37	1420.7700.02
Сверхвысокая выходная мощность, 50 ГГц (требуется опция –B37)	SMAB-K38	1420.9255.02
Высокая выходная мощность, 67 ГГц (требуется опция –B93 (платформа 3U))	SMAB-B39	1420.7900.02
Сверхвысокая выходная мощность, 67 ГГц (требуется опция –B39)	SMAB-K40	1420.9278.02
Типы аналоговой модуляции		
Высокопроизводительный импульсный модулятор	SMAB-K22	1420.9710.02
Импульсный генератор	SMAB-K23	1420.9726.02
Многофункциональный генератор	SMAB-K24	1420.9732.02
VOR/ILS	SMAB-K25	1420.9749.02
Серия/ пачка импульсов (Pulse Train) (требуется опция –K23)	SMAB-K27	1420.9749.02
AM, ЧМ, ФМ	SMAB-K720	1420.9790.02
Сканирующая AM (Scan AM) (требуется опция – K720)	SMAB-K721	1420.9784.02
Дополнительные опции улучшения рабочих характеристик		
Анализ мощности	SMAB-K28	1420.9755.02
Пилообразное свипирование (перестройка) частоты (доступно в диапазоне частот от 8 МГц до 20 ГГц)	SMAB-B28	1420.6579.02
Синтезатор дифференциальных тактовых сигналов, 3 ГГц	SMAB-B29	1420.8088.02
Расширение частоты синтезатора тактовых сигналов до 6 (кроме модели SMAB-B103)	SMAB-K722	1420.9810.02
Непрерывная перестройка уровня в широком динамическом диапазоне	SMAB-K724	1420.9832.02
Другие опции		
Разъемы на задней панели (3 ГГц / 6 ГГц)	SMAB-B80	1420.6504.02
Разъемы на задней панели (12,75 ГГц … 40 ГГц), PC 2,92 мм	SMAB-B81	1420.6510.02
Разъемы на задней панели (50 ГГц … 67 ГГц), PC 1,85 мм	SMAB-B82	1420.6527.02
Съемный накопитель	SMAB-B85	1420.6556.02
Дистанционное управление по шинам GPIB и USB	SMAB-B86	1420.6562.02
Комплект для установки в 19-дюймовую стойку (для моделей высотой 2U)	ZZA-KNP21	1177.8803.00
Комплект для установки в 19-дюймовую стойку (для моделей высотой 3U)	ZZA-KNP31	1177.8810.00
Последовательный USB-адаптер для дистанционного управления через RS-232	TS-USB1	6124.2531.00
Запасная SD-карта (с операционной системой)	SMAB-Z10	1420.6662.02
Адаптеры для приборов с частотной опцией R&S®SMAB-B112 …/-B140(N)		
Адаптер ВЧ разъема: 2,4 мм (розетка)		1088.1627.02
Адаптер ВЧ разъема: 2,92 мм (розетка)		1036.4790.00
Адаптер ВЧ разъема: 2,92 мм (вилка)		1036.4802.00
Адаптер ВЧ разъема: N (розетка)		1036.4777.00
Адаптер ВЧ разъема: N (вилка)		1036.4783.00

Аналоговый генератор сигналов R&S®SMB100B

Диапазон частот от 8 кГц до 1 / 3 / 6 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 74137-19

Краткое описание

Технические характеристики аналогового генератора сигналов R&S®SMB100B диктуют новые стандарты для генераторов среднего класса, особенно это касается высокой выходной мощности и фазового шума. Графический интерфейс пользователя с сенсорным экраном, а также, эмуляция команд удаленного управления генераторов других производителей – способствуют легкой интеграции прибора в уже существующие измерительные комплексы. В отличие от предыдущей версии генератора (SMB100A) этот генератор имеет более высокую выходную мощность, пониженный фазовый шум, большой сенсорный экран. При этом внешние размеры новой модели остались практически неизменными.

Основные свойства

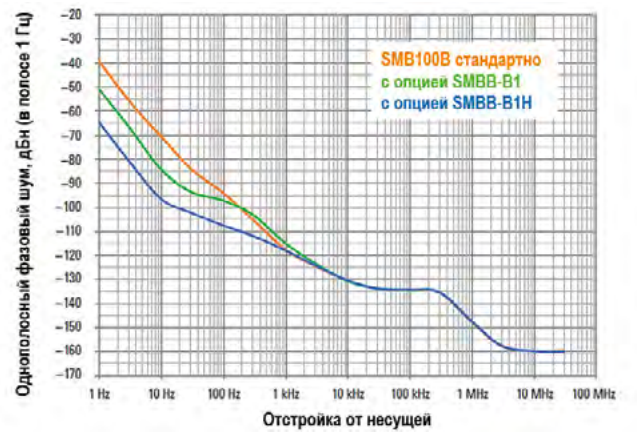
- Диапазон частот от 8 кГц до 1 / 3 / 6 ГГц;
- Превосходный фазовый шум <-134 дБн/Гц на 1 ГГц при отстройке 20 кГц;
- Высокая выходная мощность: до +36 дБмВт (изм.);
- Малое время переключения;
- Большой выбор типов модуляций:
  - АМ, ЧМ, ФМ, ИМ, Stereo/RDS;
- Поддержка датчиков мощности серии R&S®NRP;
- Графический интерфейс с сенсорным экраном.

Характерные особенности

Работа на современном оборудовании – залог эффективной работы, но замена устаревших приборов современными аналогами может оказаться довольно сложной задачей. R&S®SMB100B позволяет эмулировать множество устаревших генераторов других производителей без существенных аппаратных и программных изменений, удлинив срок службы тестовой системы. Удобство использования генератора R&S®SMB100B обусловлено наличием современного графического интерфейса и сенсорного экрана. Теперь не нужно тратить драгоценное время на поиск часто используемых параметров.

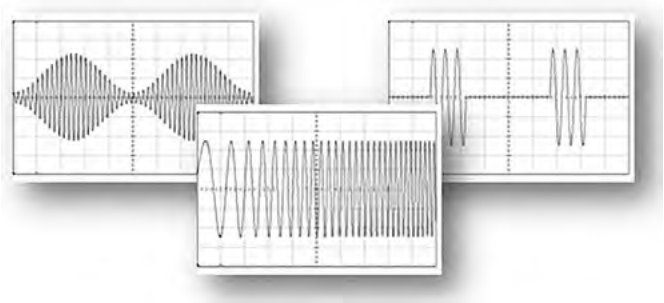
Мощные и качественные сигналы

Тестируемые устройства редко подключают напрямую к генератору сигналов. Между ними чаще всего находятся кабели и другие компоненты, которые способствуют затуханию сигнала. Для компенсации таких потерь необходима большая выходная мощность. С другой стороны, при тестировании компонентов, необходим чистый/качественный сигнал, который должен превосходить характеристики исследуемой системы или устройства. Генератор R&S®SMB100B способен справиться с самыми требовательными контрольно-измерительными задачами. Оснащенный соответствующими опциями он способен выдавать ВЧ-сигнал мощностью до +36 дБмВт, устраняя необходимость в дополнительных усилителях.



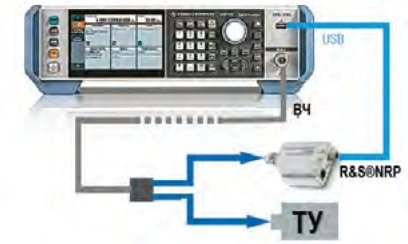
Большой выбор типов модуляций

Редко, когда используется обыкновенный ВЧ гармонический сигнал. Такой вид сигнала обычно является только переносчиком информации, а вся информационная часть заложена в модулирующем сигнале. Генератор R&S®SMB100B можно оснастить различными источниками модулирующих сигналов и соответствующими модуляторами, в результате он будет способен создавать не только обычные виды модуляций (АМ, ЧМ, ФМ, ИМ), но и сигналы Stereo/RDS, широко применяемые в автомобильных магнитолах/радиоприёмниках.



Контроль выходного уровня

Поддержка преобразователей мощности серии R&S®NRP дает более точный и стабильный контроль за мощностью на входе тестируемого устройства (ТУ), исключаются также дополнительные погрешности, вызванные, например, потерями в кабеле между генератором и ТУ.



Краткие технические характеристики

Наименование параметра			Значение
Частотный диапазон	SMBB-B101		от 8 кГц до 1 ГГц
	SMBB-B103		от 8 кГц до 3 ГГц
	SMBB-B106		от 8 кГц до 6 ГГц
Дискретность установки частоты			0,001 Гц
Время установки			< 1,1 мс (0,8 мс измеренное)
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно		<1 × 10^{-6}/год
	с опцией SMBB-B1		<3 × 10^{-7}/год
	с опцией SMBB-B1H		<3 × 10^{-8}/год
Вход для внешней опорной частоты	Стандартно		10 МГц (BNC (розетка))
	с опцией SMBB-B3		100 МГц (BNC (розетка))
			1 ГГц (SMA (розетка))
	с опцией SMBB- K704		от 1 МГц до 100 МГц (BNC (розетка))
Выход для опорной частоты	(форма сигнала – синус)		
Внутренний источник	Стандартно		10 МГц (BNC (розетка))
Внешний источник	вх. частота: 10МГц		10 МГц (BNC (розетка))
	с опцией SMBB-B3		10, 100 МГц (BNC (розетка))
			1 ГГц (SMA (розетка))
	с опцией SMBB- K704		10 МГц (BNC (розетка))
Гарантированный уровень мощности выходного сигнала	Стандартно	200 кГц < f ≤ 1 МГц	от -110 дБм до +13 дБм
		1 МГц < f ≤ 10 МГц	от -110 дБм до +18 дБм
		10 МГц < f ≤ 6 ГГц	от -127 дБм до +18 дБм
	с SMBB-K31	200 кГц < f ≤ 1 МГц	от -110 дБм до +13 дБм
		1 МГц < f ≤ 10 МГц	от -110 дБм до +21 дБм
		10 МГц < f ≤ 4 ГГц	от -127 дБм до +21 дБм
		4 ГГц < f ≤ 6 ГГц	от -127 дБм до +20 дБм
	с SMBB-B32 и SMBB-K31	200 кГц < f ≤ 10 МГц	от -110 дБм до +21 дБм
		10 МГц < f ≤ 6 ГГц	от -127 дБм до +26 дБм
Дискретность установки уровня			0,01 дБ
Погрешность установки уровня (при уровне > –90 дБм)	200 кГц < f ≤ 3 ГГц		< 0,5 дБ
	f > 3 ГГц		< 0,7 дБ
Время установки			< 1 мс (0,7 мс измеренное)
Чистота спектра			
Гармонические составляющие	1 МГц ≤ f ≤ 6 ГГц		<-30 дБн
Фазовый шум (при отстройке 20 кГц на несущей)	1 ГГц		< –126 дБн/Гц, -132 дБн/Гц тип.
	2 ГГц		< –120 дБн/Гц, -126 дБн/Гц тип.
	3 ГГц		< –116 дБн/Гц, -122 дБн/Гц тип.
	4 ГГц		< –114 дБн/Гц, -120 дБн/Гц тип.
	6 ГГц		< –110 дБн/Гц, -116 дБн/Гц тип.
Типы модуляции			
SMBB-K720 (АМ, ЧМ, ФМ)			
SMBB-K22 (ИМ) (стандартно – внешняя, с SMBB-K23 – внутренняя/внешняя)	время нарастания/спада		<15 нс (transition type: Fast)
			<200 нс (transition type: Smoothed)
	частота повторения		до 25 МГц
	мин. длительность имп.		<20 нс (transition type: Fast)
SMBB-K27 Пачки импульсов (Pulse train) (доп. режим для SMBB-K23)	количество пачек		от 1 до 2047
	Кол-во имп. в пачке		от 1 до 65'535
SMBB-B5 Stereo/RDS coder	Stereo режимы		L, R, R = L, R = –L, R ≠ L
	MPX девиация		до 80 кГц
	AF диапазон		от 20 Гц до 15 кГц
	Длина данных RDS		64 кБайт

Источники модуляции		
Внутренний модулирующий генератор	Типы сигналов	Синусоидальный,
	Диапазон частот	от 0,1 Гц до 1 МГц
SMBB-K24 2 НЧ генератора, генератор шума	Типы сигналов	Синусоидальный, импульсный, треугольный, трапецеидальный, шумоподобный
	Диапазон частот	Синус от 0,1 Гц до 10 МГц
	Полосы шум. сигнала	от 100 кГц до 10 МГц
	импульсный, треугольный, трапецеидальный,	от 0,1 Гц до 1 МГц
SMBB-K23 Генератор импульсов	Режимы	Единичный / двойной импульс
	Период	от 40 нс до 100 с
	Длительность	от 10 нс до 1 с (единичный импульс)
		от 20 нс до 1 с (двойной импульс)
	Джиттер	< 10 нс
Общая информация		
Интерфейсы	Стандартно	LAN
	с опц. SMBB-B86	USB, GPIB
Питание	сеть переменного тока	100 В-240 В (50-60 Гц, 400 Гц)
Потребляемая мощность		110 Вт
Габаритные размеры	Ш×В×Г (мм)	344 × 108 × 372
Масса		6,8 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Генератор сигналов (базовый блок)	R&S®SMB100B	1422.1000.02
Принадлежности в комплекте: шнур питания, комплект документации		
Опции		
Диапазон частот от 8 кГц до 1 ГГц	SMBB-B101	1422.5005.02
Диапазон частот от 8 кГц до 3 ГГц	SMBB-B103	1422.5105.02
Диапазон частот от 8 кГц до 6 ГГц	SMBB-B106	1422.5205.02
Генератор опорной частоты		
Термостатированный генератор опорной частоты (OCXO)	SMBB-B1	1422.5305.02
(не работает с опцией SMBB-B1H)		
Термостатированный генератор опорной частоты (OCXO) с улучшенными характеристиками (не работает с опцией SMBB-B1)	SMBB-B1H	1422.5405.02
Вход/ Выход опорного сигнала со сверх низким шумом: 100 МГц, 1 ГГц	SMBB-B3	1422.5505.02
Настраиваемый вход опорной частоты, от 1 МГц до 100 МГц	SMBB-K704	1422.6301.02
Выходная мощность		
Высокая выходная мощность	SMBB-K31	1422.5705.02
Ультра высокая выходная мощность	SMBB-B32	1422.5740.02
Типы аналоговой модуляции		
Высокопроизводительный импульсный модулятор	SMBB-K22	1422.5905.02
Генератор импульсов	SMBB-K23	1422.6001.02
Многофункциональный генератор	SMBB-K24	1422.6053.02
Серия / пачка импульсов (Pulse Train) (необходима опц. -K23)	SMBB-K27	1422.6101.02
Модуляция АМ/ЧМ/ФМ	SMBB-K720	1422.6201.02
Stereo/RDS кодирование (необходима опц. -K720)	SMBB-B5	1422.5605.02
Дополнительные аксессуары и принадлежности		
Интерфейсы удаленного управления (GPIB, USB)	SMBB-B86	1422.5805.02
Адаптер USB-RS232 для удаленного управления	TS-USB1	6124.2531.00
Комплект для установки в 19-дюймовую стойку	ZZA-KNA23	1177.8084.00

Аналоговый генератор сигналов R&S®SMB100A

Диапазон частот от 100 кГц до 12,75 / 20 / 31,8 / 40 ГГц

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

Краткое описание

Аналоговый генератор сигналов среднего класса R&S®SMB100A обладает оптимальным соотношением параметров по приемлемой цене, обеспечивая широкий диапазон частот, хорошую чистоту спектра и высокую выходную мощность. Небольшие размеры в сочетании с малой массой позволяют легко устанавливать его в любой лаборатории или сервисном центре, где, зачастую, не хватает свободного места.

Основные свойства

- Широчайший диапазон частот:
  - от 100 кГц до 12,75 / 20 / 31,8 / 40 ГГц;
- Возможность расширения диапазона частот до 170 ГГц при помощи умножителей частоты R&S®SMZ;
- Повышенная стабильность опорного генератора;
- Уровень выходной мощности: до +25 дБм (изм.);
- Фазовый шум <-128 дБн/Гц на 1 ГГц при отстройке 20 кГц;
- Полный набор аналоговых типов модуляций:
  - AM, ЧМ, ФМ, ИМ;
- Возможность тестирования FM-стерео и RDS-приёмников;
- Поддержка датчиков мощности серии R&S®NRP;
- Небольшие размеры: высота 2U.

Характерные особенности

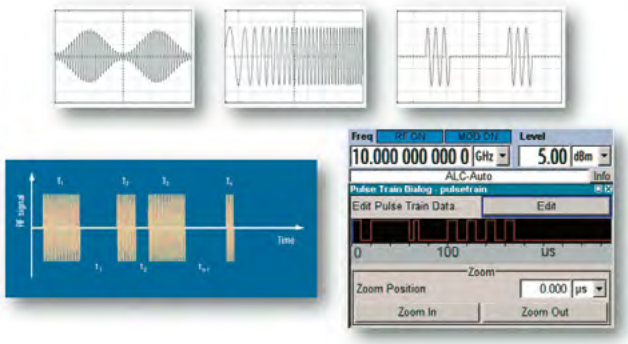
Широкий диапазон частот генератора R&S®SMB100A перекрывает потребности большинства важнейших радиочастотных приложений. Но если есть необходимость, то и его можно легко расширить вплоть до 170 ГГц с помощью умножителей частоты серии R&S®SMZ.

Одним из ключевых параметров при выборе генератора сигналов является диапазон выходной мощности. Для одних заказчиков критичен максимальный уровень мощности, обеспечивающий достаточный запас для компенсации потерь в измерительных установках, и позволяющий обойтись без дополнительных усилителей, что означает экономию места и снижение стоимости всей системы. Для других, существенен минимальный уровень мощности и точность его установки, например, при измерениях чувствительности приемников. В зависимости от модели генератора R&S®SMB100A, граничные значения мощности могут быть в пределах от -145 дБм до +25 дБм. Высокая точность (<0,5 дБ) и малое время установки параметров (ном. 1,2 мс) способствуют повышению производительности. В моделях до 6 ГГц включительно, присутствует электронный ступенчатый аттенюатор, обеспечивающий быстрое переключение уровня и повышенный ресурс, благодаря отсутствию механических переключений. В свою очередь, некоторые модели генераторов могут оснащаться или стандартно имеют защиту от обратной мощности, обеспечивая высокую степень надежности.

Опции повышения стабильности опорного генератора (SMB-B1 и -B1H), фильтры для уменьшения гармонических составляющих (SMB-B25/-B26), и низкий фазовый шум – обеспечивают отличное качество сигнала (чистоту спектра).

Полный набор аналоговых типов модуляций

В стандартной комплектации R&S®SMB100A оборудован AM, ЧМ, ФМ-типами модуляции. При желании, генератор можно оснастить встроенным импульсным модулятором (SMB-K21/-K22) и импульсным генератором (SMB-K23) с превосходными характеристиками, благодаря чему появляется возможность использования генератора в аэрокосмических и оборонных приложениях для тестирования радарных систем. А опция SMB-K27, в свою очередь, обеспечит возможность генерации широкого диапазона реалистичных импульсных последовательностей.



Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение
	R&S®SMB-B112/-B112L	от 100 кГц до 12,75 ГГц
	R&S®SMB-B120/-B120L	от 100 кГц до 20 ГГц
	R&S®SMB-B131	от 100 кГц до 31,8 ГГц
	R&S®SMB-B140/-B140L/ -B140N	от 100 кГц до 40 ГГц
Разрешающая способность по частоте		0,001 Гц
Время установки	Режим SCPI Режим списка	<3 мс, ном. 1,6 мс <1 мс
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно	<1 x 10–6/год
	с опцией SMB-B1	<1 x 10–7/год
	с опцией SMB-B1H	<3 x 10–8/год
Выход внутренней опорной частоты	BNC female	10 МГц (синус)
Вход для внешней опорной частоты	BNC female	5 МГц,10 МГц
Гарантируемый диапазон мощности выходного сигнала	SMB-B112/+B30	от -120 дБм до +18 дБм/+15 дБм
	SMB-B112L/+B30	от -5 дБм до +18 дБм/+15 дБм
	SMB-B120/+ B31	от -120 дБм до +11 дБм/+16 дБм
	SMB-B120L/+ B31	от 0 дБм до +14 дБм/+19 дБм
	SMB-B131/+B32	от -120 дБм до +8 дБм/+13 дБм
	SMB-B140(N)/+B32	от -120 дБм до +8 дБм/+13 дБм
	SMB-B140L/+B32	от 0 дБм до +11 дБм/+16 дБм
Разрешающая способность по уровню		0,01 дБ
Погрешность установки уровня	ALC вкл.	от 0,5 дБ до 1,2 дБ
Время установки	Режим SCPI Режим списка	<2,5 мс, ном. 1,2 мс <1 мс
Защита от обратной мощности Опция SMB-B30 для моделей SMB-B112/-B112L;	Обратная мощность	50 Вт при 1 МГц < f ≤ 1 ГГц 25 Вт при 1 ГГц < f ≤ 2 ГГц 10 Вт при 2 ГГц < f ≤ 12,75 ГГц
	Макс. доп. DC	35 В
Для моделей не оборудованных защитой	Обратная мощность	0,5 Вт
	Макс. доп. DC	35 В для SMB-B112/-B112L; 0 В для SMB-B120/-B120L/-B131/ -B140/-B140L/-B140N
Чистота спектра		
Гармонические составляющие	для SMB-B101…-B112	<-30 дБн
	для SMB-B120…-B140 с опц. SMB-B25/-B26	<-30 дБн при 1 МГц < f ≤ 150 МГц <-58 дБн при 150 МГц < f ≤ 3 ГГц <-50 дБн при 3 ГГц < f ≤ 20 ГГц
Негармонические составляющие	f ≤ 1,5 ГГц	<-70 дБн
	1,5 ГГц ≤ f ≤ 3 ГГц	<-64 дБн, <-78 дБн (тип.)
	6,375 ГГц ≤ f ≤ 12,75 ГГц	<-52 дБн, <-66 дБн (тип.)
	25,5 ГГц ≤ f ≤ 40 ГГц	<-40 дБн, <-54 дБн (тип.)
Фазовый шум (отстройка 20 кГц)	Несущая 1 ГГц	< -122 дБн/Гц, < -128 дБн/ Гц (тип.)
	Несущая 3 ГГц	< -112 дБн/Гц, < -118 дБн/ Гц (тип.)
	Несущая 10 ГГц	< -102 дБн/Гц, < -108 дБн/ Гц (тип.)
	Несущая 30 ГГц	< -92 дБн/Гц, < -98 дБн/Гц (тип.)
	Несущая 40 ГГц	< -90 дБн/Гц, < -96 дБн/Гц (тип.)
Типы модуляции		
Стандартно: АМ, ЧМ, ФМ		См. спецификацию к прибору
ИМ (требуется SMB-K21 или -K22)	Подавление в паузе	> 80 дБ
	Время нарастания/спада	< 15 нс, < 5 нс (тип.) f ≤ 20 ГГц < 9 нс (тип.) f > 20 ГГц
	Мин. длительность имп.	20 нс (кроме SMB-B140N) Для SMB-B140N 20 нс при f ≤ 20 ГГц 30 нс при f > 20 ГГц
	Частота повторения имп.	от 0 Гц до 25 МГц
Источники модуляции		
Внутренний модулирующий генератор (LF)	Тип сигнала	Синус, Прямоуг., Пилообразный
	Диапазон частот	от 0,1 Гц до 1 МГц синус от 0,1 Гц до 20 кГц прямоуг., пила
	Разрешение по частоте	0,1 Гц
Генератор импульсов (SMB-K23)	Режимы	Единичный / двойной импульс
	Период имп.	от 40 нс до 85 с
	Длительность имп.	от 10 нс до 1 с
Пачки импульсов (SMB-K27)	Кол-во пачек	от 1 до 2047
	Кол-во имп. в пачке	от 1 до 65'535
	Длит. имп.	от 10 нс до 5 мс
Stereo/RDS (SMB-B5)		См. спецификацию к прибору

Наименование параметра		Значение
Общая информация		
ВЧ-выход 50Ω	SMB-B112…-B120	Адаптер ВЧ разъема: PC 3,5 мм (гнездо)
	SMB-B131…-B140	Адаптер ВЧ разъема: PC 2,92 мм (гнездо)
Интерфейсы		USB2.0, LAN, GPIB, RS-232
Питание	Сеть переменного тока	90 В – 264 В 45-66 Гц при 100-240 В 380-440 Гц при 100-120 В
Потребляемая мощность	В зависимости от модели	от 60 Вт до 140 Вт
Габаритные размеры: ШхВхГ (мм)	Для SMB-B101…-B106	344 x 112 x 368
	Для SMB-B112…-B140	344 x 112 x 418
Масса	Для SMB-B101…-B106	5,3 кг
	Для SMB-B112	5,6 кг
	Для SMB-B120…-B140	6.9 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Генератор сигналов (базовый блок)	R&S®SMB100A	1406.6000.02
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, CD с документацией.		
Опции		
Частотный диапазон ВЧ-тракта		
от 100 кГц до 12,75 ГГц с электронным аттенюатором	SMB-B112	1407.2109.02
от 100 кГц до 12,75 ГГц без аттенюатора	SMB-B112L	1407.2150.02
от 100 кГц до 20 ГГц с механическим аттенюатором	SMB-B120	1407.2209.02
от 100 кГц до 20 ГГц без аттенюатора	SMB-B120L	1407.2250.02
от 100 кГц до 31,8 ГГц с механическим аттенюатором	SMB-B131	1407.2280.02
от 100 кГц до 40 ГГц с механическим аттенюатором	SMB-B140	1407.2309.02
от 100 кГц до 40 ГГц без аттенюатора	SMB-B140L	1407.2350.02
от 100 кГц до 40 ГГц с механическим аттенюатором и ограниченной длительностью импульсов	SMB-B140N	1407.2380.02
Термостатированный генератор опорной частоты (OCXO)	SMB-B1	1407.3005.02
Термостатированный генератор опорной частоты (OCXO) с улучшенными характеристиками (не работает с SMB-B1)	SMB-B1H	1407.3070.02
Фильтр 150 МГц – 20 ГГц для уменьшения гармонических составляющих (только для SMB-B120/-B120L)	SMB-B25	1407.3205.02
Фильтр 150 МГц – 40 ГГц для уменьшения гармонических составляющих (только для SMB-B131/-B140/-B140L/-B140N)	SMB-B26	1407.1760.02
Защита по обратной мощности (только для SMB-B112/-B112L)	SMB-B30	1407.1160.02
Высокая выходная мощность от 50 МГц до 20 ГГц (только для SMB-B120/B120L)	SMB-B31	1407.1260.02
Высокая выходная мощность от 50 МГц до 40 ГГц (только для SMB-B131/-B140/-B140L/-B140N)	SMB-B32	1407.1360.02
Импульсный модулятор (для SMB-B112/-B112L/-B120/-B120L/-B131/-B140/-B140L/-B140N)	SMB-K21	1407.3811.02
Импульсный генератор	SMB-K23	1407.3786.02
Импульсные последовательности (требуется SMB-K23)	SMB-K27	1407.3828.02
Дополнительные принадлежности		
Комплект для установки в 19-дюймовую стойку	ZZA-S234	1109.4493.00
USB-адаптер для подключения датчиков мощности NRP-Zxx	NRP-Z4	1146.8001.02
USB-адаптер для подключения датчиков мощности NRP-ZxxS/T/ A(N), длина 0,75/ 1,5/ 3/ 5 м	NRP-ZKU	1419.0658.xx
USB-адаптер для управления прибором через RS-232	TS-USB1	6124.2531.00
Адаптеры для приборов SMB-B112/-B112L/-B120/-B120L		
Адаптер ВЧ разъема: PC 3,5 мм (гнездо)		1021.0512.00
Адаптер ВЧ разъема: PC 3,5 мм (штекер)		1021.0529.00
Адаптер ВЧ разъема: N (гнездо)		1021.0535.00
Адаптер ВЧ разъема: N (штекер)		1021.0541.00
Адаптеры для приборов SMB-B131/-B140/-B140L/-B140N		
Адаптер ВЧ разъема: PC 2,4 мм (гнездо)		1088.1627.02
Адаптер ВЧ разъема: PC 2,92 мм (гнездо)		1036.4790.00
Адаптер ВЧ разъема: PC 2,92 мм (штекер)		1036.4802.00
Адаптер ВЧ разъема: N (гнездо)		1036.4777.00
Адаптер ВЧ разъема: N (штекер)		1036.4783.00

Аналоговый генератор сигналов R&S®SMC100A

Диапазон частот от 9 кГц до 1,1 / 3,2 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 40991-09

Краткое описание

R&S®SMC100A это гибкий и универсальный генератор аналоговых сигналов общего назначения, хотя и позиционируется, как прибор эконом-класса, но пользователи по достоинству оценят его превосходные характеристики и знаменитое качество компании Rohde&Schwarz, чья продукция славится точностью, надежностью и простотой управления.

Основные свойства

- Диапазон частот от 9 кГц до 1,1 или 3,2 ГГц;
- Уровень выходной мощности: до +17 дБм (изм.);
- Фазовый шум <-111 дБн/Гц на 1 ГГц при отстройке 20 кГц;
- Полный набор аналоговых типов модуляций в стандартной комплектации: АМ, ЧМ, ФМ, ИМ;
- Поддержка датчиков мощности серии R&S®NRP;
- Минимальные размеры для приборов своего класса;
- Масса менее 4 кг.

Характерные особенности

Экономия места, благодаря малым размерам

R&S®SMC100A, являясь самым компактным генератором сигналов в своем классе, отлично экономит рабочее пространство не только на рабочем столе, но и в составе стандартной 19-дюймовой измерительной стойки. Благодаря тому, что ширина прибора всего 236 мм в стойку можно установить рядом два генератора. По высоте R&S®SMC100A занимает всего два стандартных слота 2U (112 мм), а это значит, что его можно устанавливать там, где уже не хватает места для других приборов.

Высокая надежность

Защита от обратной мощности, которая входит в стандартный комплект поставки, постоянно защищает прибор от случайной подачи сигнала из внешней схемы на ВЧ разъем прибора.

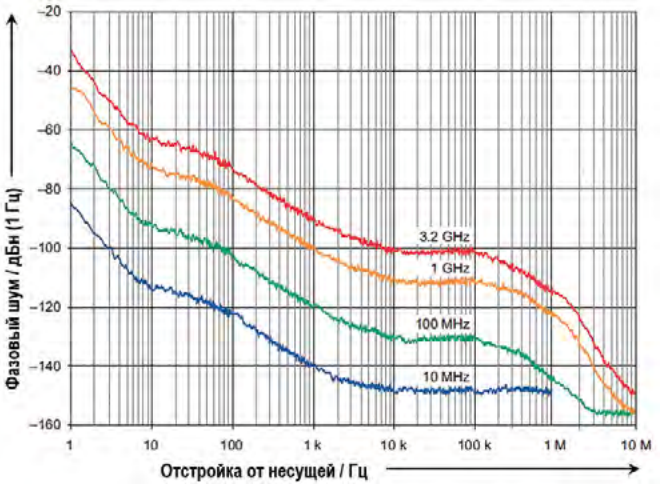
Электронный аттенюатор, обеспечивая быстрое переключение уровня без износа механических деталей, также повышает надежность генератора.

Простота управления

Для ускорения и упрощения работы, концепция управления генератором R&S®SMC100A воплотилась в интуитивно понятный интерфейс с графическим представлением сигнального тракта. Все настройки и путь прохождения сигнала можно охватить одним взглядом на блок-схеме. Управление осуществляется кнопками на передней панели или USB-мышью.

Отличные характеристики

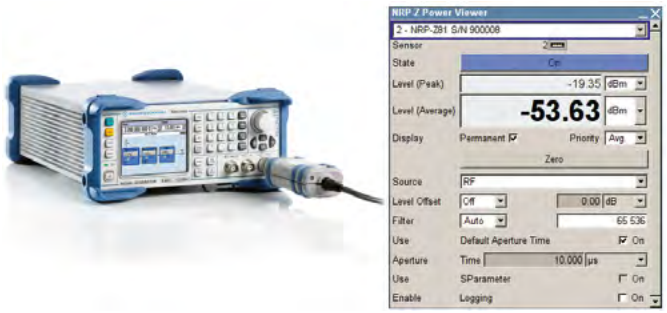
Благодаря малому фазовому шуму R&S®SMC100A можно использовать там, где нужны спектрально чистые сигналы. Это минимизирует влияние измерительного прибора на результаты измерений.



Значения фазового шума с опцией R&S®SMC-B1

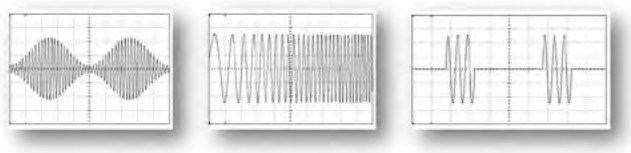
R&S®SMC100A обладает достаточно высоким уровнем выходной мощности до +17 дБм (изм.), легко компенсируя потери во внешних компонентах, позволяя обойтись без дорогостоящих внешних усилителей.

Точность установки уровня генератора также важна, как и его выходная мощность. Тестируемые устройства редко подключаются к генератору напрямую. В результате, опорный уровень смещается от ВЧ-выхода генератора к ИУ. Датчик мощности компании Rohde & Schwarz может подключаться к генератору через USB-интерфейс для проведения исключительно точной калибровки. R&S®SMC100A отображает тип подключенного датчика мощности серии R&S®NRP. Тип датчика детектируется автоматически.



Полный набор типов модуляций

Пользователь по достоинству оценит генератор R&S®SMC100A, обладающий всеми необходимыми функциями. Уже в стандартной конфигурации прибор обладает полным набором аналоговых видов модуляций, как АМ, ЧМ, ФМ, ИМ. Встроенный модулирующий генератор и генератор импульсов обеспечивают необходимые модулирующие сигналы и специальные опции для этого не нужны.



Защита информации

При работе в условиях повышенной секретности R&S®SMF100A позволяет запускать процедуру очистки. Эта процедура удаляет все важные настройки прибора и данные пользователя. После этого прибор можно без опаски выносить за пределы режимной зоны. Также имеется возможность отключения USB и LAN интерфейсов.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение
Частотный диапазон	SMC-B101	от 9 кГц до 1,1 ГГц (N female)
	SMC-B103	от 9 кГц до 3,2 ГГц (N female)
Разрешающая способность по частоте		0,001 Гц
Время установки	с SMC-K4	< 5 мс (2 мс тип),
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно	1 x 10^{-6} /год
	с опцией SMC-B1	<3 x 10^{-7} /год
Выход внутренней опорной частоты	BNC female	10 МГц (синус)
Вход для внешней опорной частоты	BNC female	10 МГц
Гарантируемый уровней выходного сигнала	200 кГц ≤ f ≤ 3.2 ГГц	от -120 дБм до +13 дБм до +17 дБм (тип.)
Разрешающая способность по уровню		0,01 дБ
Погрешность установки уровня	ALC вкл.	< 0.9 дБ
Время установки	с SMC-K4	< 5 мс (2 мс тип),
Чистота спектра		
Гармонические составляющие	f > 1 МГц	<-30 дБн
Негармонические составляющие	f ≤ 1,6 ГГц	<-60 дБн, <-72 дБн (тип.)
	1,6 ГГц ≤ f ≤ 3,2 ГГц	<-54 дБн
Фазовый шум (отстройка 20 кГц)	Несущая 1 ГГц	< -105 дБн/Гц, < -111 дБн/Гц (тип.)
	Несущая 2 ГГц	< -99 дБн/Гц, < -105 дБн/Гц (тип.)
	Несущая 3,2 ГГц	< -95 дБн/Гц, < -101 дБн/Гц (тип.)
Типы модуляции		
АМ	Глубина модуляции	0 – 100%
ЧМ	Диапазон мод. частот	от 10 Гц до 100 кГц
	Макс. девиация	до 4 МГц
ФМ	Диапазон мод. частот	от 10 Гц до 100 кГц
	Макс. девиация	до 40 рад.
ИМ	Подавление в паузе	> 80 дБ
	Время нарастания/спада	<-500 нс, <-100 нс (тип.)
	Частота повторения имп.	до 500 кГц
Источники модуляции		
Внутренний	Тип сигнала	синус
	Диапазон частот	от 0,1 Гц до 100 кГц
модулирующий генератор	Разрешение по частоте	0,1 Гц
Генератор импульсов	Режимы	Единичный / двойной импульс
	Период	от 2 мкс до 85 с
	Длительность	от 1 мкс до 1 с
Общая информация		
Интерфейсы		USB, LAN, GPIB (SMC-K4)
Питание	сеть переменного тока	100 В – 240 В, 50-60 Гц
Потребляемая мощность		45 Вт
Габаритные размеры	ШхВхГ (мм)	236 x 112 x 368
Масса		3,9 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Генератор сигналов (базовый блок)	R&S®SMC100A	1411.4002.02
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, CD с документацией.		
Опции		
Диапазон частот от 9 кГц до 1,1 ГГц	SMC-B101	1411.6505.02
Диапазон частот от 9 кГц до 3,2 ГГц	SMC-B103	1411.6605.02
Термостатированный генератор опорной частоты (OCXO)	SMC-B1	1411.6705.02
Интерфейс GPIB/IEEE488	SMC-K4	1411.3506.02
Дополнительные принадлежности		
Комплект для установки в 19-дюймовую стойку (2-х расположенных рядом приборов высотой 2 HU)	ZZA-T35	1109.4506.00
Комплект для установки в 19-дюймовую стойку (для 1-го прибора высотой 2 HU и свободным местом)	ZZA-T36	1109.4512.00

Векторный генератор сигналов R&S®SMW200A

Один ВЧ-тракт с диапазоном
до 3 / 6 / 7,5 / 12,75 / 20 / 31,8 / 40 / 44 ГГц

Дополнительно второй ВЧ-тракт с диапазоном
до 3 / 6 / 7,5 / 20 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 58569-14, 61459-15

Краткое описание

Векторный генератор сигналов R&S®SMW200A предназначен для самых требовательных приложений. Благодаря богатому функционалу, универсальности, гибкости конфигурации, и интуитивно понятному управлению он является превосходным инструментом для формирования сложных, высококачественных сигналов с цифровой модуляцией. Его модульная масштабируемая концепция позволяет конфигурировать генератор для различных применений. В результате генератор R&S®SMW200A может формировать сценарии сигналов, для которых ранее требовалось несколько приборов, либо требовались узкоспециализированные решения.

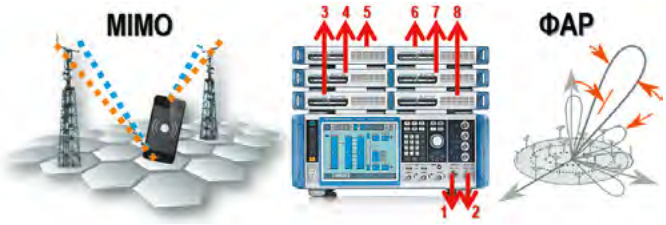
Основные свойства

- Диапазон частот:
- ВЧ-тракт “A”: до 3/ 6/ 7,5/ 12,75/ 20/ 31,8/ 40/ 44 ГГц;
- Дополнительный ВЧ-тракт “B”: до 3/ 6/ 7,5/ 20 ГГц;
- Выходная мощность: до +18 дБмВт;
- Фазовый шум -145 дБн/Гц (1ГГц, отстройка 10 кГц)
- Наличие стандартных сигналов с цифровой модуляцией (ASK, FSK, BPSK, QPSK, APSK, QAM16-QAM4096) с различными видами фильтра в меню модуляций прибора
- Генератор произвольных сигналов (ARB):
  - Емкость памяти ARB-генератора до 2 млрд отсчетов для длинных тестовых последовательностей;
  - Полоса модуляции до 2 ГГц;
  - Возможность суммирования модулирующих сигналов;
  - Возможности коррекции АЧХ, отслеживания огибающей и цифровых предыскажений выходного сигнала;
  - Возможность создания многоканальных (до 8 ВЧ-трактов) фазокогерентных систем со сложной модуляцией;
  - Генерация радарных эхо-сигналов (совместно с FSW);
  - Имитация сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС): GPS, Galileo, Glonass, BeiDou, SBAS/QZSS;
  - Поддержка всех основных цифровых стандартов: 5G, LTE, 3GPP FDD/HSPA/HSPA+, GSM/EDGE/EDGE Evolution, CDMA2000®/1xEV-DO, WLAN IEEE 802.11a/b/g/n/j/p/ac/ad;
  - Возможность имитации замирания сигнала для формирования сигналов MIMO высокого порядка.
  - Возможность воспроизведения сигналов, созданных в среде MATLAB®

Характерные особенности

Модульная масштабируемая архитектура

Возможность добавления независимого второго ВЧ-тракта, позволяет получить систему с различными частотными комбинациями. Если же требуется более двух ВЧ-трактов, можно подключить дополнительные модули генерации сигналов R&S®SGMA. В результате, можно создать многоканальный комплекс для тестирования модулей фазированных антенных решеток (ФАР) или систему, имитирующую технологию со многими входами/выходами (MIMO).



Стандартный модуль генератора произвольных сигналов (опция SMW-B10) позволяет формировать любые сигналы с полосой модуляции до 120/160 МГц. Широкополосный модуль генератора произвольных сигналов (опция SMW-B9) обеспечивает полосу модуляции сигнала до 500 / 1000 / 2000 МГц (в зависимости от опции). Благодаря встроенной функции внесения предыскажений в генератор модуляции (для компенсации неравномерности АЧХ I/Q модулятора) результирующая неравномерность АЧХ в полосе модуляции 2 ГГц на ВЧ не превышает 0,4 дБ. Модули оснащены кодером, работающим в реальном масштабе времени и/или генератором сигналов произвольной формы (ARB) с объемом памяти до 2 млрд. отсчетов (в зависимости от опций). Полоса модуляции до 2 ГГц позволит реализовать практически все широкополосные типы сигналов, используемые в современных приложениях, в том числе в беспроводной и спутниковой связи, радиолокации, исследовательских работах. В генераторе реализована возможность организации до восьми генераторов цифровой модуляции. Это даёт возможность формировать сигналы для испытаний MIMO систем. Модулирующие сигналы можно суммировать, добавлять смещение частоты и варьировать соотношения по фазе и мощности. Такая функциональность позволяет без труда формировать сигналы практически любой сложности, например, сигналы с несколькими несущими, с объединением несущих, комбинации сигналов разных стандартов, и т.д.

Перенесите реальность в свою лабораторию

Создание реальной обстановки при проведении натурных испытаний в целях проверки тактико-технических характеристик является дорогим и время-затратным процессом, требующим привлечения существенных сил и средств как разработчика, так и заказчика. Поэтому программно-аппаратное моделирование реальных условий функционирования на этапах разработки и испытаний является эффективным способом повышения качества создаваемой аппаратуры, сокращения стоимости и времени разработки в целом.

Идеально для систем MIMO, MSR и LTE-Advanced

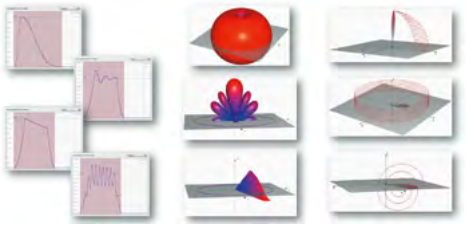
Все современные стандарты беспроводной связи для повышения эффективности передачи данных используют технологию MIMO (много входов много выходов).

Источник сигнала должен формировать в точности такие же сигналы, что и на антенном входе приемника. Генератор R&S®SMW200A — идеальный инструмент для любого инженера, разрабатывающего компоненты, устройства или инфраструктуру для мобильной связи следующего поколения. Передовая архитектура средств формирования модулирующих сигналов обеспечивает имитацию даже сложных сценариев. До 8-ми внутренних источников модулирующих сигналов, гибкая маршрутизация и внутреннее наложение модулирующих сигналов в реальном масштабе времени, опциональные встроенные секции для реализации замираний и шума — позволяют создать до 32 «логических» каналов. Таким образом в одном приборе можно реализовать типовые сценарии испытаний для объединения несущих LTE, имитации нескольких пользователей, испытаний в условиях помех или многостандартной радиосвязи (MSR). Непосредственно в приборе могут быть созданы сигналы потенциальных технологий 5G, таких как FBMC, UFMC, GFDM или f-OFDM. В результате сокращается общее время испытаний и требуются только минимальные инвестиции в аппаратные средства.

Универсальный комплекс для тестирования РЛС

Современные радары или радиолокационные станции (РЛС) применяются для определения самых разных воздушных, морских или наземных объектов (целей) и/или окружающей обстановки. Проведение натурных испытаний РЛС является дорогим и время-затратным процессом, но с генератором R&S®SMW200A объём дорогостоящих полевых испытаний значительно сокращается.

Как известно, принцип действия РЛС основан на излучении радиоволн и регистрации их отражений от объектов. Генератор R&S®SMW200A, оснащенный опциями формирования последовательностей импульсов, в сочетании с автономным программным пакетом для ПК (R&S® Pulse Sequencer), представляет собой единый программный инструмент для создания зондирующих импульсов различных уровней сложности. Для импульсов можно использовать все известные разновидности модуляции, такие как линейная частотная модуляция (ЛЧМ), кодирование Баркера, многофазное кодирование, фазовая манипуляция (ФМн) или любой классический формат аналоговой модуляции (АМ/ЧМ/ФМ). Более того, импульсы могут быть искажены выбросами, пульсациями или спадами огибающей импульса для имитации паразитных явлений из реального мира при испытаниях приемников по реалистичным огибающим импульса. Средства трехмерной визуализации обеспечивают наглядное предварительное представление настроенных сигналов, диаграмм направленности антенн, траекторий сканирования и геометрии сценария. Для длительных тестовых сценариев могут потребоваться последовательности импульсов с высокой плотностью, с повторами, циклами, быстрой перестройкой частоты. Сценарии также могут включать долгие периоды тишины. Технология PDW (опции SMW-K501-K504) позволяет сэкономить память сигналов генератора для таких тестовых сценариев.

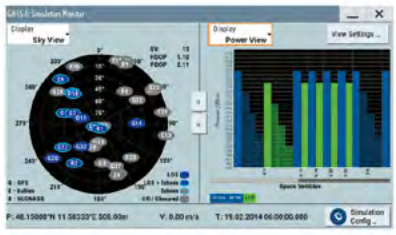


На базе генератора R&S®SMW200A и анализатора спектра R&S®FSW можно также создать комплекс имитации эхооткликов радара в реальном масштабе времени, принцип действия которого заключается в следующем: Зондирующий сигнал (по кабелю или по эфиру) поступает на вход анализатора спектра FSW, который, после преобразования его в квадратурный IQ-сигнал. Далее I/Q-сигнал передается на генератор SMW200A, который, используя аппаратный модуль замираний (опция SMW-B14) и опцию имитации целей (SMW-K78), производит изменение сигнала, внося: задержки, доплеровское смещение по частоте, изменение амплитуды с учётом ЭПР цели, и т.д. – и переизлучает сигнал обратно в сторону РЛС через передающую антенну. Любые изменения параметров немедленно отражаются на выходном сигнале генератора. В результате, воспользовавшись всего двумя обычными серийными измерительными приборами, можно создать универсальное рабочее место разработчика, позволяющее тестировать радарный комплекс в лабораторных условиях, что в конечном счёте, ведёт к значительной экономии времени на разработку, тестирование, и сокращает расходы на контрольно-измерительное оборудование.

Полноценные испытания приемников глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)

В настоящее время навигационные приемники находят применение в самых разных областях, охватывая как военные и научно-технические задачи (составление очень точных карт местности, или для определения смещения участков земной поверхности), так и совершенно обыденные повседневные производственные и бытовые задачи (автомобильные навигационные системы и беспилотные летательные аппараты). Генератор R&S®SMW200A предлагает простой и удобный способ тестирования навигационных приемников с широким спектром сценариев — от простого моделирования совместной работы до воспроизведения сложной помеховой обстановки:

- Широкий выбор стандартов навигации: GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, SBAS и QZSS;
- Возможность генерации до 144 каналов (в том числе с многолучевостью) из различных систем ГНСС;
- Имитируемая точность позиционирования не хуже 10 мм.
- Одновременная имитация спутников разных стандартов;
- Формирование сигналов в разных частотных диапазонах;
- Имитация многоканальных сигналов для систем с множеством разнесённых антенн
- Возможность менять уровни мощности и назначать ошибки измерения псевдодальности для каждого спутника;
- Возможность конфигурации диаграммы направленности приемной антенны;
- Реалистичное моделирование перемещения пользователя с учетом пространственного положения;
- Возможность генерации сигналов, имитирующих как преднамеренные помехи (с целью подавления или искажения сигналов ГНСС), так атмосферные явления, ошибки синхронизации и т.д.

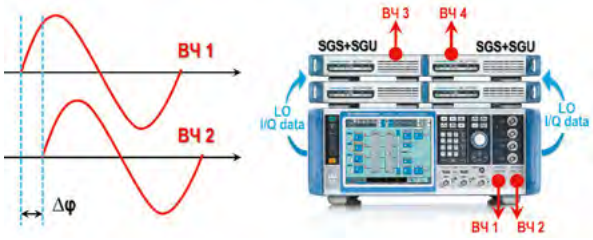


Генерация фазокогерентных сигналов (опция SMW-B90)

Фазокогерентные сигналы (сигналы, имеющие фиксированную разность фаз между несущими) представляют большой интерес, поскольку при взаимодействии друг с другом, в зависимости от их фазовых соотношений, могут суммироваться или вычитаться. Эти особенности используются в многоканальных системах, например, для многолучевого распространения сигнала в MIMO-системах, или для концентрации энергии в определённом направлении при формирования луча ФАР, или для определения местоположения источника сигнала, и т. д.

Несмотря на то, что фиксированная разность фаз РЧ-несущих может быть достигнута с помощью сигнала общего локального гетеродина (LO), фазовый сдвиг нельзя задать непосредственно в блоках РЧ. Поэтому РЧ-несущие должны генерироваться с применением I/Q модуляции в блоках модулирующих сигналов.

Опция SMW-B90 позволяет передать сигнал LO, генерируемый одним генератором, к другим, что делает возможным использовать в нескольких I/Q-модуляторах один и тот же сигнал LO, и все ведомые генераторы будут иметь такую же радиочастоту и стабильную фазу, как и ведущий.



Оценка помехоустойчивости приёмников

Ключевой характеристикой приёмника любой цифровой системы связи его является помехоустойчивость – зависимость коэффициента битовых и блоковых ошибок на выходе демодулятора от соотношения сигнал/шум на входе. Для оценки этого параметра нужны «инструменты», позволяющие эмулировать заданное соотношение сигнал/шум и задавать различные виды цифровой модуляции. Генератор R&S®SMW200A, оснащенный опцией-K80, позволит выполнить тестирование приёмника системы, он выступает в качестве источника тестового сигнала. Блоки данных псевдослучайной последовательности (ПСП) дополняются контрольной суммой и модулируются выбранным типом модуляции. Сигнал, перенесённый на ВЧ несущую, подаётся на приёмник (тестируемое устройство). Тестируемое устройство демодулирует данные (ПСП) и возвращает их обратно в генератор, который производит сравнение и подсчёт ошибок.

Превосходное качество сигналов

Пользовательская коррекция АЧХ (опция SMW-K544)

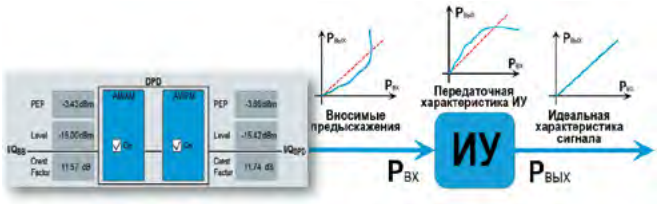
Как правило, от генератора до ИУ сигнал проходит через раз- личного рода компоненты (кабели, адаптеры, усилители, и т.д.), которые вносят частно зависимые искажения амплитуды и фазы.

Чтобы учесть влияние этих внешних компонентов можно предварительно определить их амплитудно- и фазо-частотные характеристики с помощью анализатора цепей, сохранив

результаты измерений в файл формата Touchstone®.s2p., а затем, с помощью опции SMW-K544, использовать эту информацию для предварительной коррекции в реальном масштабе времени сигнала генератора для компенсации влияния внешних компонентов и получения сигнала на входе ИУ, приближенного к идеальному.

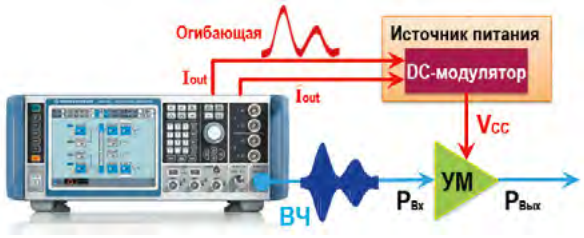
Цифровое предыскажение (опция SMW-K541)

С помощью данной опции могут быть смоделированы нелинейные эффекты для компенсации искажений, появляющихся при прохождении сигнала через ИУ. На этапе формирования тестовый сигнал может быть предварительно искажён таким образом, чтобы после прохождения через ИУ (например, усилитель) скомпенсировать его компрессию на выходе. Метод AM/AM (амплитуда-амплитуда) учитывает уровень мощность сигнала на входе ИУ относительно уровня мощности на выходе ИУ. Режим AM/PM (амплитуда-фаза) отображает сдвиг фаз для каждого входного уровня мощности. Предыскажение в режиме реального времени можно применять как по отдельности, так и одновременно для каждого из генерируемых цифровых модулирующих сигналов.



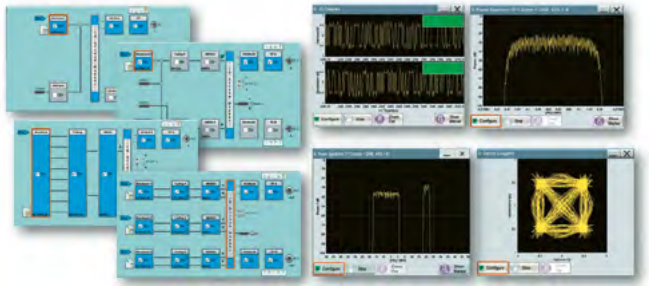
Система отслеживания огибающей (опция SMW-K540)

Отслеживание огибающей (Envelope Tracking — ET) является методом повышения КПД выходных усилителей мощности, работающих с сигналами, характеризующимися большим пик-фактором (отношением пиковой и средней мощностей). В данном случае, отслеживается изменения мощности входного сигнала УМ, и синхронно формируется сигнал огибающей, который выступает в качестве управляющего сигнала для модулятора источника питания. Огибающая может формироваться с помощью различных алгоритмов. Управление питанием выходного каскада (повышение напряжения питания только непосредственным перед пиком сигнала и его снижение при малых амплитудах) позволяет работать с высоким уровнем эффективности большую часть времени, что приводит, в том числе, к более низкому энергопотреблению и тепловыделению.



Удобство использования

Сенсорный экран высокого разрешения и понятный графический интерфейс пользователя обеспечивают удобную работу. Блок-схема обеспечивает наглядность отображения. Пользователь визуально может оценить путь прохождения сигнала и состояние всех входов и выходов. Функция перетаскивания отдельных блоков упрощает процесс конфигурации сигнального тракта. Система отображения графики позволяет в режиме реального масштаба времени выводить на экран генерируемый сигнал. Пользователь может выбрать тип графика (осциллограмма I- и Q-компонент, частотный спектр, векторная диаграмма и пр.) и точку в сигнальном тракте, в которой будут выполняться измерения.



Простая автоматизация

В генераторе также есть встроенный регистратор макрокоманд SCPI с генератором кода, записывающий все команды ручного управления для создания файла с последовательностью команд дистанционного управления. Шаблоны кода позволяют создавать исполняемый код для среды MATLAB® или CVI. Пользователь также может создавать свои шаблоны. В результате генератор R&S®SMW200A позволяет минимизировать время, требуемое для автоматизации испытаний, экономя ресурсы на разработку.

Возможные комбинации ВЧ-каналов

			3 ГГц	6 ГГц	7.5 ГГц	20 ГГц
	Канал B / Канал A	(канал B не задействован)	R&S®SMW-B2003	R&S®SMW-B2006	R&S®SMW-B2007	R&S®SMW-B2020
3 ГГц	R&S®SMW-B1003	✓	✓	○	○	○
6 ГГц	R&S®SMW-B1006	✓	○	✓	○	✓
7,5 ГГц	R&S®SMW-B1007	✓	○	○	✓	○
12,75 ГГц	R&S®SMW-B1012	✓	○	✓	○	○
20 ГГц	R&S®SMW-B1020	✓	○	✓	○	✓
31,8 ГГц	R&S®SMW-B1031	✓	○	○	○	○
40 ГГц	R&S®SMW-B1040	✓	○	○	○	○
44 ГГц	R&S®SMW-B1044	✓	○	○	○	○

✓ – возможно, ○- не возможно

5

Краткие технические характеристики

Наименование параметра	Опция, условие	Значение
Диапазон ВЧ тракта A	SMW-B1003	от 100 кГц до 3 ГГц
	SMW-B1006	от 100 кГц до 6 ГГц
	SMW-B1007	от 100 кГц до 7,5 ГГц
	SMW-B1012	от 100 кГц до 12,75 ГГц
	SMW-B1020	от 100 кГц до 20 ГГц
	SMW-B1031	от 100 кГц до 31,8 ГГц
	SMW-B1040/B1040N	от 100 кГц до 40 ГГц
	SMW-B1044/B1044N	от 100 кГц до 44 ГГц
Диапазон ВЧ тракта B (опционально)	SMW-B2003	от 100 кГц до 3 ГГц
	SMW-B2006	от 100 кГц до 6 ГГц
	SMW-B2007	от 100 кГц до 7,5 ГГц
	SMW-B2020	от 100 кГц до 20 ГГц
Дискретность установки частоты		0,001 Гц
Время установки		< 1,2 мс, 0,9 мс (тип.)
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно	$1 \times 10^{-7/год}$
	с опцией SMW-B709	$3 \times 10^{-8/год}$
Вход для внешней опорной частоты		от 1 МГц до 100 МГц
Выход для опорной частоты	Внутренний источник	10 МГц
	Внешний источник	Частота внешнего сигнала
Гарантированный уровень мощности выходного сигнала	100 кГц < f ≤ 1 МГц	от -120 дБм до +3 дБм
	1 МГц < f ≤ 3 МГц	от -120 дБм до +8 дБм
	для SMW-B1003/-B2003/-B1006/-B2006/-B1012/-B1020/-B2020	
	3 МГц < f ≤ 20 ГГц	от -120 дБм до +18 дБм
	для SMW-B1031/-B1040/-B1040N/-B1044/-B1044N	
	3 МГц < f ≤ 3 ГГц	от -120 дБм до +18 дБм
	3 ГГц < f ≤ 16 ГГц	от -120 дБм до +17 дБм
	16 ГГц < f ≤ 19,5 ГГц	от -120 дБм до +15 дБм (НГ и I/Q, при полосе ≤160 МГц)
		от -120 дБм до +12 дБм (НГ и I/Q, при полосе >160 МГц)
	19,5 ГГц < f ≤ 29 ГГц	от -120 дБм до +18 дБм
	29 ГГц < f ≤ 33 ГГц	от -120 дБм до +17 дБм
	33 ГГц < f ≤ 40 ГГц	от -120 дБм до +15 дБм
	40 ГГц < f ≤ 4 2 ГГц	от -120 дБм до +13 дБм
	42 ГГц < f ≤ 4 4 ГГц	от -120 дБм до +11 дБм
Дискретность установки уровня		0,01 дБ
Погрешность установки уровня	в зависимости от f	от 0,5 дБ до 1,2 дБ
Время установки		< 1 мс (0,8 мс измеренное)
Чистота спектра		
Гармонические составляющие	для моделей до 12,75 ГГц	<-30 дБн
	для моделей до 20-40 ГГц	<-30 дБн при f ≤ 3,5 ГГц
		<-55 дБн при f > 3,5 ГГц
Фазовый шум (при отстройке 10 кГц)	стандартно	С опцией SMW-B709
на несущей 1 ГГц	<-134 дБн/Гц (<-140 дБн/Гц тип)	<-139 дБн/Гц
на несущей 3 ГГц	<-124 дБн/Гц (<-130 дБн/Гц тип)	<-129 дБн/Гц
на несущей 6 ГГц	<-118 дБн/Гц (<-124 дБн/Гц тип)	<-123 дБн/Гц
на несущей 10 ГГц	<-114 дБн/Гц (<-120 дБн/Гц тип)	<-119 дБн/Гц
на несущей 20 ГГц	<-108 дБн/Гц	<-113 дБн/Гц
на несущей 30 ГГц	<-104 дБн/Гц (<-110 дБн/Гц тип)	<-109 дБн/Гц
на несущей 40 ГГц	<-102 дБн/Гц (<-108 дБн/Гц тип)	<-107 дБн/Гц
Типы аналоговой модуляции		

	АМ (стандартно) **АМ, ЧМ, ФМ** (опция SMW-K720)	Параметры см. в спецификации
ИМ (SMW-K22) (стандартно – внешняя, с SMW-K23 – внутренняя/внешняя)	время нарастания/спада	<10 нс (transition type: Fast)
		<15 нс для SMW-B1044 / B1044N
		<200 нс (transition type: Smoothed)
	частота повторения	до 10 МГц
	мин. длительность имп.	20 нс (transition type: Fast)
		30 нс для SMW-B1040N / B1044N при f>19,5 ГГц
Источники для аналоговой модуляции		
Внутренний модулирующий генератор		Синус: от 0,1 Гц до 1 МГц
2 НЧ генератора, генератор шума (SMW-K24)	Типы сигналов	Синусоидальный, импульсный, треугольный, трапецеидальный, шумоподобный
	Диапазон частот	Синус от 0,1 Гц до 10 МГц
	Полосы шум. сигнала	от 100 кГц до 10 МГц
	Импульсный, треугольный, трапецеидальный,	от 0,1 Гц до 1 МГц
Высокопроизводительный генератор импульсов (SMW-K23)	Режимы	Единичный / двойной импульс
	Период	от 20 нс до 100 с
	Длительность	от 3,33 нс до 100 с (SMW-B13XT) от 5 нс до 100 с (SMW-B13/-B13T)
	Джиттер	< 10 нс (измер.)
Векторная I/Q модуляция		
Полоса I/Q модуляции	Внешний I/Q источник	кроме моделей –B1007/-B2007/-B1012 — до 2 ГГц в зависимости от несущей
		для моделей –B1007/-B2007/-B1012 — до 1 ГГц в зависимости от несущей
		для моделей –B1040N/-B1044N — до +/-40% от несущей (f <2,5 ГГц) 2 ГГц (2,5 ГГц < f <19,5 ГГц) 550 МГц (при f > 19,5 ГГц)
	Внутренний I/Q источник	Стандартный I/Q модулирующий генератор SMW-B10 (с модулями маршрутизации SMW-B13 или SMW-B13T) — 120 МГц стандартно 160 МГц (с опц. -K522)
		Широкополосный I/Q модулирующий Генератор SMW-B9 (с модулем SMW-B13XT) — 500 МГц стандартно 1 ГГц (с опц -K525) 2 ГГц (с опц -K527)
	Цифровые входы для I/Q	Digital baseband — до 160 МГц
		Оптические входы — до 1 ГГц
Объем памяти ARB генератора	SMW-B10	64 млн. точек стандартно 512 млн точек (с опц -K511) 1 млрд. точек (с опц -K512)
	SMW-B9	256 млн. точек стандартно 2 млрд. точек (с опц.-K515)
Общая информация		
Питание	сеть переменного тока	100 В-240 В (50-60 Гц, 400 Гц)
Потребляемая мощность		550 Вт (измер.)
Габаритные размеры	Ш×В×Г (мм)	435 × 192 × 460
Масса		21 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Векторный генератор сигналов	R&S®SMW200A	1412.0000.02
ВЧ-тракт A		
от 100 кГц до 3 ГГц	SMW-B1003	1428.4700.02
от 100 кГц до 6 ГГц	SMW-B1006	1428.4800.02
от 100 кГц до 7,5 ГГц	SMW-B1007	1428.7700.02
от 100 кГц до 12,75 ГГц	SMW-B1012	1428.4900.02
от 100 кГц до 20 ГГц	SMW-B1020	1428.5107.02
от 100 кГц до 31,8 ГГц	SMW-B1031	1428.5307.02
от 100 кГц до 40 ГГц	SMW-B1040	1428.8506.02
от 100 кГц до 40 ГГц (ограниченная полоса I/Q-модуляции и минимальная длительность импульсов)	SMW-B1040N	1428.8606.02
от 100 кГц до 44 ГГц	SMW-B1044	1428.5507.02
от 100 кГц до 44 ГГц (ограниченная полоса I/Q-модуляции и минимальная длительность импульсов)	SMW-B1044N	1428.5407.02
Основные модули маршрутизации сигналов		
Модули маршрутизации сигнала и основной блок модулирующего сигнала, один I/Q–ВЧ-тракт	R&S®SMW-B13	1413.2807.02
Модули маршрутизации сигнала и основной блок модулирующего сигнала, два I/Q–ВЧ-тракта	R&S®SMW-B13T	1413.3003.02
Широкополосный основной блок модулирующих сигналов, два I/Q–ВЧ-тракта	R&S®SMW-B13XT	1413.8005.02
ВЧ-тракт B		
от 100 кГц до 3 ГГц	SMW-B2003	1428.5707.02
от 100 кГц до 6 ГГц	SMW-B2006	1428.5807.02
от 100 кГц до 7,5 ГГц	SMW-B2007	1428.7900.02
от 100 кГц до 12,75 ГГц		
от 100 кГц до 20 ГГц	SMW-B2020	1428.6103.02
ВЧ-опции		
Низкий фазовый шум, тракт A	SMW-B709	1428.7300.02
Низкий фазовый шум, тракт B	SMW-B719	1428.7500.02
Импульсный модулятор	R&S®SMW-K22	1413.3249.02
Высокопроизводительный импульсный модулятор	R&S®SMW-K23	1413.3284.02
Многофункциональный генератор	R&S®SMW-K24	1413.3332.02
Дифференциальные аналоговые I/Q-входы	R&S®SMW-K739	1413.7167.02
Фазовая когерентность	R&S®SMW-B90	1413.5841.02
Стандартный блок модулирующего сигнала		
Генератор модулирующего сигнала с генератором сигналов произвольной формы ARB (64 млн отсчетов) и кодером реального масштаба времени (полосой модуляции 120 МГц)	R&S®SMW-B10	1413.1200.02
Генератор модулирующего сигнала для использования с опциями спутниковой навигации и высокой динамикой перемещений, с генератором сигналов произвольной формы ARB (64 млн отсчетов) и кодером реального масштаба времени (полосой модуляции 120 МГц)	R&S®SMW-B10F	1414.4303.02
Дифференциальные аналоговые I/Q-выходы	R&S®SMW-K16	1413.3384.02
Цифровые выходы модулирующего сигнала	R&S®SMW-K18	1413.3432.02
Генерация последовательностей и длительное время воспроизведения	R&S®SMW-K501	1413.9218.02
Расширение памяти генератора сигналов произвольной формы до 512 млн отсчетов	R&S®SMW-K511	1413.6860.02
Расширение памяти генератора сигналов произвольной формы до 1 млрд отсчетов	R&S®SMW-K512	1413.6919.02
Расширение полосы частот модуляции до 160 МГц ВЧ-полосы	R&S®SMW-K522	1413.6960.02
Низкая тактовая частота I/Q-сигналов	R&S®SMW-K551	1413.9724.02
Широкополосный блок модулирующего сигнала		
Широкополосный модулирующий генератор с генератором сигналов произвольной формы ARB (256 млн отсчетов), полоса модуляции 500 МГц	R&S®SMW-B9	1413.7350.02
Широкополосные дифференциальные аналоговые I/Q-выходы	R&S®SMW-K17	1414.2346.02
Выход для цифровых широкополосных модулирующих сигналов	R&S®SMW-K19	1414.3865.02
Широкополосная генерация последовательностей и длительное время воспроизведения	R&S®SMW-K502	1413.9260.02
Контроль PDW-потока в реальном времени	R&S®SMW-K503	1414.3620.02
Расширенные возможности контроля PDW-потока в реальном времени	R&S®SMW-K504	1414.3665.02
Расширение памяти генератора сигналов произвольной формы ARB до 2 млрд. отсчетов	R&S®SMW-K515	1413.9360.02
Расширение полосы модуляции до 1 ГГц	R&S®SMW-K525	1414.6129.02
Расширение полосы модуляции до 2 ГГц	R&S®SMW-K527	1414.6158.02
Расширение возможностей блока модулирующего сигнала		
Аддитивный белый гауссов шум (AWGN)	R&S®SMW-K62	1413.3484.02
BER-тестер	R&S®SMW-K80	1414.6187.02
Отслеживание огибающей	R&S®SMW-K540	1413.7215.02
Цифровые предыскажения	R&S®SMW-K541	1413.7267.02
Пользовательская коррекция частотной характеристики	R&S®SMW-K544	1414.3707.02
Сигналы для анализа усилителя мощности Догерти	SMW-K546	1414.6487.02
Расширенные возможности генератора шума	SMW-K810	1414.6341.02
Notched сигналы	SMW-K811	1414.6364.02
Дополнительные возможности		
Имитатор замираний	R&S®SMW-B14	1413.1500.02
Широкополосный имитатор замираний	SMW-B15	1414.4710.02
Динамические замирания	R&S®SMW-K71	1413.3532.02
Улучшенные модели замираний	R&S®SMW-K72	1413.3584.02
Улучшенные OTA-MIMO замирания	R&S®SMW-K73	1414.2300.02
MIMO замирания/маршрутизация	R&S®SMW-K74	1413.3632.02
Создание MIMO-сигналов высокого порядка	R&S®SMW-K75	1413.9576.02
Логические каналы для генераторов модулирующих сигналов	R&S®SMW-K76	1413.9624.02
Генерация радарных эхо-сигналов	R&S®SMW-K78	1414.1833.02
Расширенные возможности глобальных навигационных спутниковых систем	R&S®SMW-K120	1414.3094.02
Расширение потока	R&S®SMW-K550	1413.7315.02
Пользовательские динамические замирания	R&S®SMW-K820	1414.2581.02
MIMO настройки для MIMO-сигналов высокого порядка	R&S®SMW-K821	1414.4403.02
Цифровые стандарты		
5G, LTE (до Release 12), 3GPP FDD/HSPA/HSPA+, GSM/EDGE/EDGE Evolution, CDMA2000®/1xEV-DO, WLAN IEEE 802.11a/b/g/n/j/p/ac/ad TETRA release 2	R&S®SMW-K40 . . . R&S®SMW-K542	1413.xxxx.xx
Генерация сигналов с несколькими CW-несущими	SMW-K61	1413.4280.02
Опции для имитации сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)		
GPS	SMW-K44	1413.3832.02
Galileo	SMW-K66	1413.4380.02
GLONASS	SMW-K94	1414.1485.02
Модернизированный GPS	SMW-K98	1414.1533.02
Расширение до 48 ГНСС каналов на каждый модулирующий генератор	SMW-K99	1414.2881.02
SBAS/QZSS	SMW-K106	1414.2923.02
BeiDou	SMW-K107	1414.1585.02
Реалистичное моделирование перемещения пользователя с учетом пространственного положения	SMW-K108	1414.2975.02
Сигналы для программно-аппаратного моделирования систем ГНСС реального времени	SMW-K109	1414.3013.02
Расширенные возможности глобальных навигационных спутниковых систем	SMW-K120	1414.3094.02
Опции при использовании внешнего ПО R&S®Pulse Sequencer или R&S®Pulse Sequencer (DFS)		
Импульсные последовательности (Pulse Sequencing)	R&S®SMW-K300	1413.8805.02
Расширенные возможности импульсных последовательностей	R&S®SMW-K301	1413.9776.02
Моделирование движущихся излучателей и приемников	SMW-K304	1413.8957.02
Моделирование множества излучателей	SMW-K306	1413.9053.02
Тестирование пеленгационных приемников (DF)	R&S®SMW-K308	1414.1433.02
Динамические частотные сценарии (DFS)	R&S®SMW-K350	1413.9160.02
Дополнительные аксессуары и принадлежности		
Комплект для установки в 19-дюймовую измерительную стойку	R&S®ZZA-KN4	1175.3033.00
Digital baseband-интерфейсный кабель	R&S®SMU-Z6	1415.0201.02
Кабель для высокоскоростного цифрового I/Q-интерфейса (оптический кабель, QSFP+ plug)	DIGIQ-HS	3641.2948.03
Адаптер USB-RS232	TS-USB1	6124.2531.00
Адаптеры ВЧ-порта для моделей R&S®SMW-B112/-B212/-B120/-B220/-B131/-B140/-B140N		
Адаптер 2,92 мм (розетка)		1036.4790.00
Адаптер 2,92 мм (вилка)		1036.4802.00
Адаптер N (розетка)		1036.4777.00
Адаптер N (вилка)		1036.4783.00
Адаптеры для моделей R&S®SMW-B144/-B144N		
Адаптер 1,85 мм (розетка) - 1,85 мм (розетка)		3588.9654.00
Адаптер 1,85 мм (розетка) - 2,92 мм (розетка)		3628.4728.02

Векторный генератор сигналов R&S®SMBV100B

Диапазон частот от 8 кГц до 3 / 6 ГГц

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре: 74139-19

Краткое описание

Векторный генератор сигналов R&S®SMBV100B предназначен для получения модулированных сигналов любой сложности. Это могут быть как сигналы с аналоговой модуляцией (AM, ЧМ, ФМ), так и с цифровой модуляцией (ASK, PSK, FSK, QAM и т. д), радарных сигналов (ЛЧМ, код Баркера, произвольные импульсные последовательности) в соответствии с настройками пользователя или в соответствии с выбранным стандартом связи. Кроме того, генератор может выступать в качестве имитатора сигналов авиационных систем, сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), и даже сигналов системы экстренного реагирования при авариях (ЭРА ГЛОНАСС).

В отличие от предыдущей версии генератора (SMBV100A) этот генератор имеет значительно большую полосу модуляции, более высокую выходную мощность, пониженный фазовый шум, большой сенсорный экран. При этом внешние размеры новой модели остались практически неизменными.

Основные свойства

- Обновленный графический пользовательский интерфейс с сенсорным экраном диагональю 7 дюймов;
- Диапазон частот:
  - Режим НГ от 8 кГц до 3 или 6 ГГц;
  - Режим I/Q от 1 МГц до 3 или 6 ГГц;
- Высокая выходная мощность: до +34 дБмВт;
- Модулирующий генератор с кодером реального масштаба времени и сигналами произвольной формы;
- Полосы модуляции:
  - до 500 МГц с внутренним источником модуляции;
  - до 2 ГГц с внешним источником модуляции;
- Емкость памяти до 2 млрд отсчетов для длинных тестовых последовательностей;
- Возможность генерации сигналов, созданных внешним ПО;
- Поддержка всех важных цифровых стандартов:
  - 3GPP LTE FDD/HSPA/HSPA, GSM/EDGE/EDGE Evolution, TD-SCDMA, Bluetooth®, OFDM, DVB, 5G NR;
- Возможность имитации сигналов авиационных систем:
  - ILS, VOR, DME, GBAS;
- Возможность имитации сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС):
  - GPS, Galileo, Glonass, BeiDou, SBAS/QZSS ;
- Возможность имитации сигналов государственной системы экстренного реагирования при авариях (ЭРА ГЛОНАСС).

Характерные особенности

Отличительной особенностью R&S®SMBV100B являются его параметры: высочайшая выходная мощность и широкая полоса встроенной модуляции, не доступные на данный момент другим производителям контрольно-измерительного оборудования.

Оперативная готовность к задачам заказчика

В отличие от предыдущей версии - генератора SMBV100A – модернизация генератора SMBV100B значительно упростилась и требует минимальных затрат времени. Даже такие опции как расширение частотного диапазона и увеличение выходной мощности теперь могут быть активированы программным ключом на территории заказчика без необходимости посещения сервисного центра. Программным ключом также можно расширить полосу модуляции, увеличить размер памяти генератора произвольных форм (ARB) и задействовать практически любой тип модуляции, если это не было сделано в момент покупки прибора. Такой подход предоставляет пользователю гибко планировать затраты на покупку оборудования, расширяя функционал прибора по мере необходимости в кратчайшие сроки.

Генерация сигналов практически любой сложности

Генератор R&S®SMBV100B позволяет формировать сигналы не только с обычными типами аналоговой модуляции, но и с различными видами цифровой модуляции согласно описанию в соответствующих технических характеристиках, или согласно заданным пользователем параметрам.

Современные системы требуют все большей информационной пропускной способности / скрытности / помехоустойчивости, в следствии чего, есть потребность в источниках широкополосных сигналов. R&S®SMBV100B может обеспечить полосу модуляции до 500 МГц при использовании внутреннего источника модуляции, или до 2 ГГц при внешних аналоговых I/Q-сигналах. Сигналы могут генерироваться в реальном масштабе времени, или могут быть воспроизведены после обработки сигнальных файлов, созданных с помощью внешних или внутренних данных.

Формирование сигналов в соответствии с требованиями цифровых стандартов

Генерация цифровых сигналов в соответствии с техническими характеристиками основных стандартов радио и связи, таких как: 3GPP LTE FDD/HSPA/HSPA, GSM/EDGE/EDGE Evolution, TD-SCDMA, Bluetooth®, OFDM, DVB, 5G NR – возможна только при наличии соответствующих опций (-K40…-K144).

Формирование цифровых сигналов с заданными пользователем параметрами (Custom Digital Modulation)

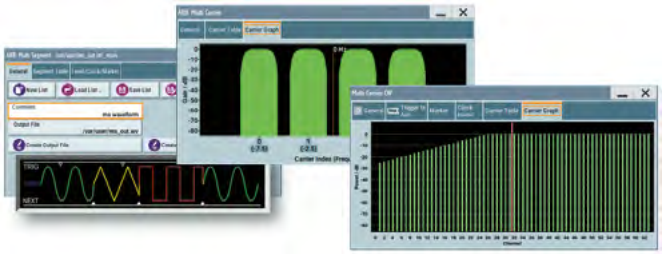
R&S®SMBV100B, при наличии опции -K520, поддерживает большинство распространенных схем цифровой модуляции (ASK, PSK, FSK, QAM) с возможностью выбирать: источник данных, стандарт, символьную скорость, метод кодирования, тип модуляции и фильтр. Модуляция генерируется в реальном масштабе времени (без предварительно расчета сигнала), и поэтому все изменения параметров непосредственно влияют на выходной сигнал.

Формирование сигналов произвольной формы

Неотъемлемой частью векторного генератора является генератор сигналов произвольной формы (Arbitrary Waveform Generator, ARB), выступающий в качестве источника I/Q-данных модулирующего сигнала. ARB-генератор позволяет воспроизводить любые сигналы модуляции, сохраненные в виде сигнальных файлов. Сигнальный файл – это файл, содержащий исходные IQ-отсчеты, которые вычисляются заранее и имеют разрешением *.wv. Эти файлы могут быть:

- Созданы внутри прибора и сохранены во внутренней памяти;
- Сформированы внешними средствами, например, с помощью внешнего программного обеспечения WinIQSIM2, ARB Toolbox, Pulse Sequencer, или, которые были рассчитаны с помощью таких математических пакетов, как MATLAB. Данные файлы могут быть загружены в прибор через один из доступных интерфейсов (USB, LAN, GPIB, DIGITAL IQ).

Из сигнальных файлов ARB-генератор также способен формировать многочастотные и многосегментные сигналы.



При генерации длинных тестовых последовательностей прибор должен иметь значительный объем памяти ARB-генератора. В R&S®SMBV100B стандартные 64 млн. отсчета с помощью опций -K511/-K512/-K513 можно увеличить до 512 млн./ до 1 или до 2 млрд. отсчетов.

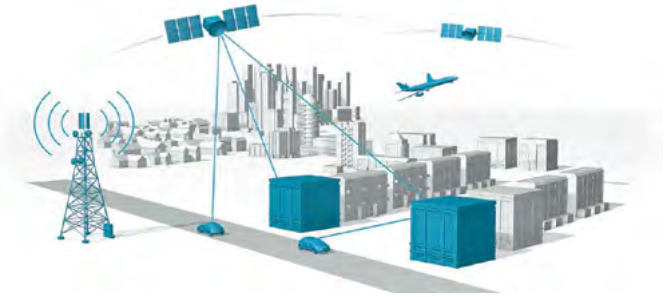
Имитация сигналов авиационных систем

Для тестирования авиационной бортовой электроники в генераторе имеется возможность имитировать сигналы радионавигационных систем GBAS/ILS/VOR/DME для предоставления информации о точном положении воздушного судна (опции - K111/151/152/153)

Имитации сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС):

Благодаря решению от компании R&S испытания приемников ГНСС максимально реалистичны и могут выполняться при точно определенных и контролируемых условиях. Генератор R&S®SMBV100B (при наличии опций -K44…-K137) предлагает множество различных решений по тестированию ГНСС:

- Сигналы ГНСС для базового тестирования приемников;
- Возможность формирования различного количества сигналов спутников для контроля оптимальной группировки:
  - до 60 спутников;
  - Поддержка различных стандартов навигации: GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou и QZSS/SBAS.
- Одновременная генерация 2-х или 3-х частот ГНСС;
- Автоматическое динамическое управление мощностью;
- Имитация географического местоположения:
  - Могут моделироваться стационарные позиции и сценарии, имитирующие движение приемника по выбранному маршруту;
  - Моделирование движения приемника в соответствии с типом транспортного средства: пешеход, грузовик/спортивный автомобиль, лодка/катер, самолет, космический аппарат;
- Имитация окружающей среды
  - Конфигурация атмосферы, моделирование помех, препятствий, затенения, многолучевого распространения сигнала, моделирование вращения и углового положения.



Имитация сигналов государственной системы экстренного реагирования при авариях (ЭРА ГЛОНАСС)

За информирование экстренных служб о происшествии отвечает установленный в автомобиле абонентский терминал, который подключён к датчикам в автомобиле и соединен с «тревожной кнопкой». Генератор R&S®SMBV100B совместно с радиокоммуникационным тестером R&S®CMW500, в составе с другим оборудованием, может использоваться для аттестационных испытаний устройств системы ЭРА ГЛОНАСС.

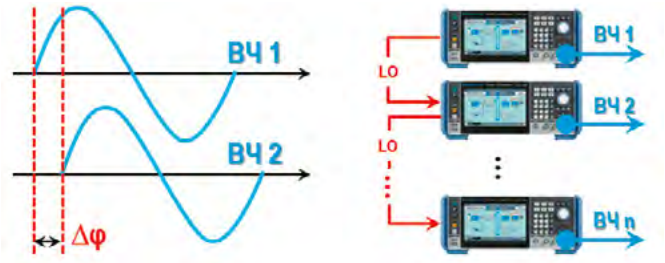
Дополнительные возможности

Измерения BER и BLER (опция -K80)

При передаче данных в цифровых каналах связи существует вероятность появления ошибок, вызванных шумом, помехами, дрожанием фазы и т.д., следовательно, целостность всей системы может быть поставлена под угрозу. В этой связи, встает вопрос о необходимости наличия инструмента для оценки качества канала связи. Коэффициенты BER (Bit Error Rate - Интенсивность битовых ошибок) и BLER (Block Error Rate - Интенсивность ошибок в блоках) являются ключевыми параметрами оценки производительности системы. Опция -K80 позволяет выполнить все необходимые испытания. В данном случае, генератор выступает и в качестве источника тестового сигнала, формируя псевдослучайные последовательности (PRBS), и в качестве детектора ошибок.

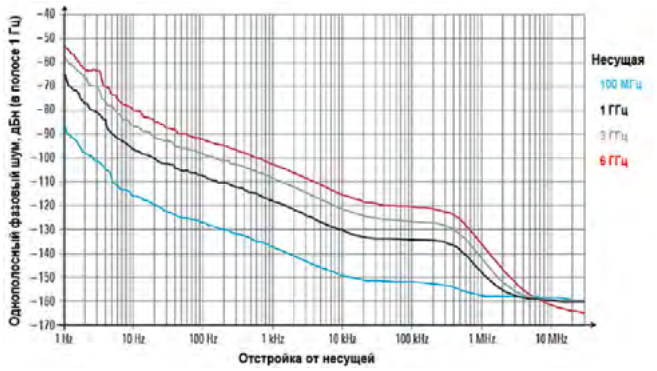
Генерация фазокогерентных сигналов (опция -K90)

Фазокогерентные сигналы используются в самых различных областях: для испытаний систем MIMO (с многоканальным входом и многоканальным выходом), для испытательных сценариев ГНСС, для задач WLAN IEEE 802.11ac, или при формировании радиолуча в фазированных антенных решетках (ФАР). Основой для генерации таких РЧ-сигналов служат синхронизированные по времени сигналы в конфигурации «ведущий-ведомый», но сама по себе она не обеспечивает когерентность несущих. Стабильная взаимосвязь фаз РЧ-несущих может быть достигнута с помощью сигнала общего локального гетеродина (LO). Это сводит к минимуму дрейф фазы между несущими. Вследствие соединенных РЧ-трактов фазовый сдвиг нельзя задать непосредственно в блоках РЧ, его необходимо установить в блоках модулирующих сигналов. Поэтому, обязательно применение I/Q модуляции, т.е. РЧ-несущие генерируются с помощью блока модулирующих сигналов. Опция -B90 позволяет передать сигнал LO, генерируемый одним генератором, к другим, что делает возможным использовать в нескольких I/Q-модуляторах один и тот же сигнал LO. Следовательно, все ведомые генераторы будут иметь такую же радиочастоту, как и ведущий.



Превосходное качество сигналов

Генератор R&S®SMBV100B имеет выдающиеся характеристики по всем ключевым ВЧ-параметрам и что касается уровня однополосного фазового шума, а также в части EVM и ACPR даже при самых высоких уровнях выходной мощности. Еще больше улучшить характеристики фазового шума на ближних отстройках и долговременную стабильность опорной частоты помогут опции -B1/-B1H. В результате, инженеры могут сосредоточиться на задачах разработки, не беспокоясь о характеристиках своего генератора сигналов.



Измеренные значения фазового шума с опцией SMBVB-B1H

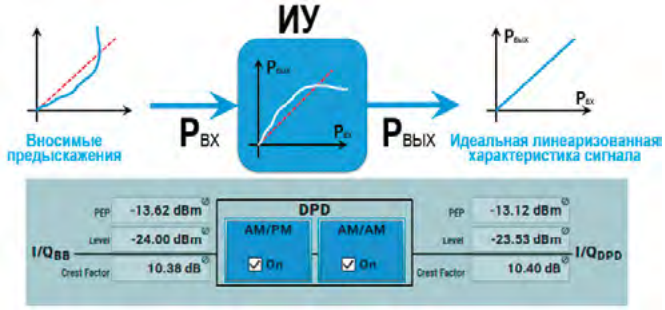
Пользовательская коррекция АЧХ (опция -K544)

В большинстве случаев между генератором и ИУ используются кабели и другие компоненты, которые оказывают влияние на модулированный сигнал, увеличивая погрешность значений амплитуды и фазы на входе ИУ, особенно в случае работы с широкополосным сигналом. Для учета влияния внешних измерительных приспособлений можно определить их амплитудно- и фазочастотные характеристики, сохранив результаты в файл Touchstone®.s2p. Опция -K544 позволяет использовать эту информацию для предварительной коррекции сигнала генератора в реальном масштабе времени с целью компенсации влияния внешних измерительных приспособлений и получения неискаженного сверхточного сигнала на входе ИУ.

Цифровое предыскажение (опция -K541)

Применение цифрового предыскажения (DPD) является одним из методов, используемых для увеличения эффективности работы и компенсации нежелательных эффектов ИУ, которые могут привести, например, к изменению спектра,

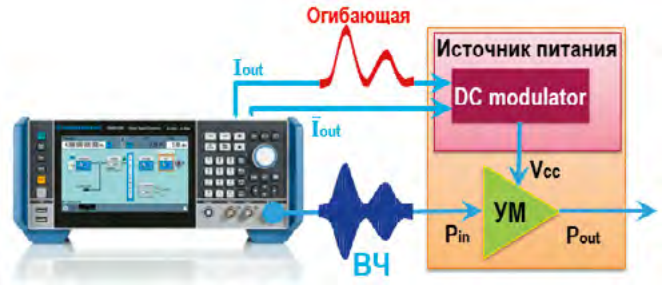
генерации гармоник, взаимной модуляции, увеличению частоты битовых ошибок и т.д. В R&S®SMBV100B генерируемый цифровой модулирующий сигнал может быть преднамеренно подвержен двум AM/AM (амплитуда-амплитуда) и/или AM/PM (амплитуда-фаза) методам необходимых и строго определенных предыскажений сигнала на основе полиномиальной функции и встроенного табличного редактора.



Искажения в режиме реального времени могут применятся непосредственно к любому сигналу цифрового стандарта или к сигналу произвольной формы (ARB).

Система отслеживания огибающей (опция -K540)

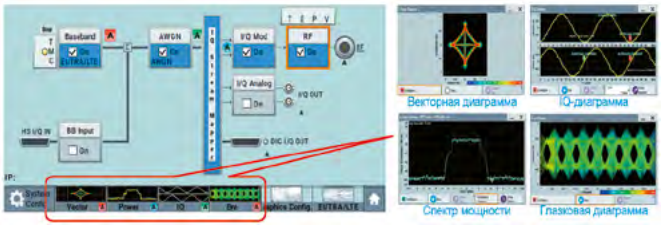
Это техника для улучшения КПД усилителя мощности (УМ) путем изменения напряжения питания Vcc УМ (подаваемого на модулятор источника питания) синхронно с огибающей РЧ сигнала. В результате УМ работает в эффективных областях большую часть времени и потребление питания постоянного тока уменьшается, не оказывая влияния на выходную мощность, что приводит к более низкому энергопотреблению. Опция позволяет уйти от строгой линейной зависимости напряжения питания Vcc от входной мощности, благодаря чему, может быть оптимизирован коэффициент усиления (КУ) УМ – одинаковое усиление во всём входном диапазоне, или работа в области с высоким уровнем эффективности большую часть времени.



Удобство использования

Удобство работы с SMBV100B обеспечивается исключительно продуманным интерфейсом пользователя, которому разработчики уделили особое внимание.

На большом сенсорном экране отображается блок-схема его текущей конфигурации. Пользователь получает наглядное представление о всех этапах формирования сигнала, и может наблюдать состояние всех входов и выходов. Встроенная функция графического отображения характеристик сигнала позволяет контролировать сгенерированные сигналы в реальном масштабе времени различными способами: в виде I/Q-векторной/глазковой диаграммы или диаграммы сигнального созвездия, спектра мощности или статистической оценки.



Подключение и отключение нужного модуля выполняется простым нажатием на его пиктограмму. Такой подход позволяет быстро выбрать и настроить все необходимые параметры.

Встроенный регистратор макросов SCPI и генератор кода, автоматически записывающий все команды ручного управления, позволят минимизировать время, требуемое для автоматизации измерений, экономя ресурсы на разработку. Кроме того, эмуляция команд дистанционного управления других производителей — способствует легкой интеграции прибора в уже существующие измерительные комплексы, снижая объем работ и устраняя возможные риски при замене устаревшего оборудования.

Защита пользовательских данных

Для удовлетворения требований, накладываемых при работе на объектах с поддерживаемым режимом секретности, R&S®SMBV100B может быть сконфигурирован таким образом, чтобы пользовательские данные не сохранялись в его внутренней энергонезависимой памяти. Интуитивно понятная процедура позволяет настроить сохранение пользовательских данных таким образом, чтобы они хранились только во временных файлах внутренней энергонезависимой памяти, и стирались после выключения прибора. Кроме того, генератор может быть оснащен специальным слотом на задней панели прибора (опция -B80) для съемного твердотельного накопителя. По умолчанию, ели установлена карта памяти, то пользовательские данные сохраняются только на этом носителе. Доступ к этим файлам возможен также, как и в обычном случае, с помощью диспетчера файлов. Если активирован энергозависимый режим, или нет карты памяти, или она удалена во время работы, пользовательские данные временно сохраняются в энергозависимой памяти прибора, и теряются при выключении инструмента.

Эти меры являются гарантией того, что конфиденциальные данные не покинут объект, где поддерживается режим секретности.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра			Значение
Частотный диапазон	SMBVB-B103		от 8 кГц до 3 ГГц (режим НГ)
			от 1 МГц до 3 ГГц (режим I/Q)
	SMBVB-B103 и SMBVB-KB106		от 8 кГц до 6 ГГц (режим НГ)
			от 1 МГц до 6 ГГц (режим I/Q)
Дискретность установки частоты			0,001 Гц
Время установки			< 1,2 мс
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно		<1 × 10^{-6}/год
	с опцией SMBVB-B1		<1 × 10^{-7}/год
	с опцией SMBVB-B1H		<3 × 10^{-9}/год
Вход для внешней опорной частоты	Стандартно		10 МГц (BNC (розетка))
	с опцией SMBVB-B3		100 МГц (BNC (розетка)) 1 ГГц (SMA (розетка))
	с опцией SMBVB- K704		от 1 МГц до 100 МГц (BNC (розетка))
Выход для опорной частоты	(форма сигнала – синус)		
Внутренний источник	Стандартно		10 МГц (BNC (розетка))
Внешний источник	вх. частота: 10 МГц		10 МГц (BNC (розетка))
	с опцией SMBVB-B3		10, 100 МГц (BNC (розетка)) 1 ГГц (SMA (розетка))
	с опцией SMBB- K704		10 МГц (BNC (розетка))
Гарантированный уровень мощности выходного сигнала	Стандартно	200 кГц < f ≤ 1 МГц	от -110 дБм до +13 дБм
		1 МГц < f ≤ 10 МГц	от -110 дБм до +18 дБм
		10 МГц < f ≤ 6 ГГц	от -127 дБм до +18 дБм
	с SMBVB-K31	200 кГц < f ≤ 1 МГц	от -110 дБм до +13 дБм
		1 МГц < f ≤ 10 МГц	от -110 дБм до +21 дБм
		10 МГц < f ≤ 4 ГГц	от -127 дБм до +21 дБм
		4 ГГц < f ≤ 6 ГГц	от -127 дБм до +20 дБм
	с SMBVB-B32	200 кГц < f ≤ 10 МГц	от -110 дБм до +21 дБм
		10 МГц < f ≤ 6 ГГц	от -127 дБм до +25 дБм
Дискретность установки уровня			0,01 дБ
Погрешность установки уровня (при уровне > –90 дБм)	200 кГц < f ≤ 3 ГГц		< 0,5 дБ
	f > 3 ГГц		< 0,7 дБ
Время установки			< 1 мс (0,7 мс измеренное)
Чистота спектра			
Гармонические составляющие	1 МГц ≤ f ≤ 6 ГГц		<-30 дБн
Фазовый шум (при отстройке 20 кГц на несущей)	1 ГГц		< –126 дБн/Гц, -132 дБн/Гц тип.
	3 ГГц		< –116 дБн/Гц, -122 дБн/Гц тип.
	6 ГГц		< –110 дБн/Гц, -116 дБн/Гц тип.
Типы модуляции			
АМ, ЧМ, ФМ (SMBVB-K720)			Параметры см. в спецификации
ИМ (SMBVB-K22) (стандартно – внешняя, с SMBVB-K23 – внутренняя/внешняя)	время нарастания/спада		<15 нс (transition type: Fast) <200 нс (transition type: Smoothed)
	частота повторения		до 25 МГц
	мин. длительность имп.		<20 нс (transition type: Fast)
Векторная I/Q модуляция	Полоса модуляции		внешняя wideband I/Q: +/-25% от несущей (при f ≤4 ГГц) +/- 1 ГГц (при f > 4 ГГц)
			внутренняя baseband I/Q: +/-25% от несущей (при f ≤1 ГГц) +/- 250 МГц (при f > 1 ГГц)

Наименование параметра		Значение
Источники модуляции		
Внутренний модулирующий генератор	Типы сигналов	Синусоидальный,
	Диапазон частот	от 0,1 Гц до 1 МГц
2 НЧ генератора, генератор шума (SMBVB-K24)	Типы сигналов	Синусоидальный, импульсный, треугольный, трапецеидальный, шумоподобный
	Диапазон частот	Синус от 0,1 Гц до 10 МГц
	Полосы шум. сигнала	от 100 кГц до 10 МГц
	Импульсный, треугольный, трапецеидальный,	от 0,1 Гц до 1 МГц
Генератор импульсов (SMBVB-K23)	Режимы	Единичный / двойной импульс
	Период	от 40 нс до 100 с
	Длительность	от 10 нс до 1 с (единичный импульс)
	Джиттер	< 10 нс
Аналоговые входы для I/Q		BNC (розетка) на задней панели
Цифровые входы для I/Q (Digital baseband input)	Дискретизация	от 400 Гц до 200 МГц
	Разрешение	до 18 бит
	Полоса частот	160 МГц
Внутренний I/Q модулирующий генератор (Internal baseband)	Скорость выборки	600 МГц
	Разрешение	16 бит
I/Q baseband генератор – режим произвольной формы (ARB)		
Длина записи	Стандартно	до 64 млн. отсчетов
	Опционально	256 млн./ 1/ 2 млрд. отсчетов
Полоса частот	Стандартно	до 120 МГц
	с SMBVB-K523/-K524	до 240 / 500 МГц
Типы сигналов		Маркерные (до 3), Многосегментные (до 1024), С несколькими несущими (до 512)
I/Q baseband генератор – кодер реального времени (режим цифровой пользовательской модуляции) (SMBVB-K520)		
Типы модуляций		ASK, FSK, PSK, QAM
Параметры шумового сигнала (опц. SMBVB-K62 Additive white Gaussian noise)		
Крест-фактор		> 15 дБ
Отношение С/Ш		от -50 дБ до +45 дБ
Ширина полосы	Стандартно	до 120 МГц
	с SMBVB-K523/-K524	до 240 / 500 МГц
Общая информация		
Дисплей		7 дюймов, емкостной сенсорный
Питание	сеть переменного тока	100 В-240 В (50-60 Гц, 400 Гц)
Потребляемая мощность		Макс. 300 Вт
Габаритные размеры	Ш × В × Г (мм)	344 × 153 × 372
Масса		10,5 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Векторный генератор сигналов (базовый блок: модулирующий генератор с генератором сигналов произвольной формы (ARB), 64 млн. отсчетов, полоса модуляции 120МГц)	R&S®SMBV100B	1423.1003.02
Принадлежности в комплекте: шнур питания, комплект документации		
Опции		
Диапазон частот от 8 кГц до 3 ГГц	SMBVB-B103	1423.6270.02
Расширение диапазона частот до 6 ГГц	SMBVB-KB106	1423.6370.02
Термостатированный генератор опорной частоты (OCXO)	SMBVB-B1	1423.6470.02
Термостатированный генератор опорной частоты (OCXO) с улучшенными характеристиками	SMBVB-B1H	1423.6570.02
Опорный сигнал 1 ГГц	SMBVB-B3	1423.7260.02
Настраиваемый вход опорной частоты, от 1 МГц до 100 МГц	SMBVB-K704	1423.7618.02
Слот для съемного твердотельного накопителя (CFast-карты) энергонезависимой памяти (используется при работе на объектах с поддерживаемым режимом секретности)	SMBVB-B80	1423.7160.02
Разъем для ВЧ-тракта на задней панели	SMBVB-B81	1423.7360.02
Высокая выходная мощность	SMBVB-K31	1423.6670.02
Ультра высокая выходная мощность	SMBVB-B32	1423.6711.02
Фазовая когерентность	SMBVB-K90	1423.7601.02
Импульсный модулятор	SMBVB-K22	1423.7560.02
Генератор импульсов	SMBVB-K23	1423.7576.02
Многофункциональный генератор	SMBVB-K24	1423.7582.02
Модуляция AM/ЧМ/ФМ	SMBVB-K720	1423.7599.02
Блок модулирующего сигнала		
Дифференциальные аналоговые I/Q выходы	SMBVB-K17	1423.7624.02
Расширение памяти ARB-генератора до 512 млн. отсчетов	SMBVB-K511	1423.7653.02
Расширение памяти ARB-генератора до 1 млрд. отсчетов	SMBVB-K512	1423.7660.02
Расширение памяти ARB-генератора до 2 млрд. отсчетов	SMBVB-K513	1423.8589.02
Режим Realtime для блока модулирующего сигнала	SMBVB-K520	1423.7676.02
Расширение полосы модуляции до 240 МГц	SMBVB-K523	1423.7682.02
Расширение полосы модуляции до 500 МГц	SMBVB-K524	1423.7699.02
Расширение возможностей блока модулирующего сигнала		
Аддитивный белый гауссов шум (AWGN)	SMBVB-K62	1423.7876.02
Тестер интенсивности битовых ошибок (Bit Error Rate Tester)	SMBVB-K80	1423.7647.02
Отслеживание огибающей	SMBVB-K540	1423.7701.02
Цифровые предыскажения AM/AM, AM/фM	SMBVB-K541	1423.7718.02
Пользовательская коррекция частотной характеристики	SMBVB-K544	1423.8150.02
Цифровые стандарты		
GSM/EDGE, EDGE Evolution, 3GPP FDD, CDMA2000®, 1xEV-DO, TD-SCDMA, TD-SCDMA Enhanced BS/MS Tests, IEEE 802.11 (a/b/g/n/j/p), EUTRA/LTE, Bluetooth® EDR, Bluetooth® 5.0, 3GPP FDD HSPA/HSPA+, Enhanced BS/MS Tests, EU- TRA/LTE Release 9 and Enhanced Features/ Release 10 (LTE-Advanced), IEEE 802.11ac, 1xEV-DO Rev. B, LTE Release 11 and Enhanced Features/ Release 12, LTE Release 13 и 14, OFDM, Cellular IoT/ IoT Enhancements, IEEE 802.11ax, 5G NR	SMBVB-K40 . . . SMBVB-K144	1423.xxxx.xx
Генерация синусоидального сигнала с несколькими несущими	SMBVB-K61	1423.7860.02
Опции при использовании внешнего ПО R&S®Pulse Sequencer		
Импульсные последовательности (Pulse Sequencing)	SMBVB-K300	1423.8414.02
Расширенные возможности импульсных последовательностей	SMBVB-K301	1423.8420.02
Тестирование пеленгационных приемников (DF)	SMBVB-K308	1423.8437.02
Динамические частотные сценарии (DFS)	SMBVB-K350	1423.8443.02
Сигналы глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) и авионика		
GPS	SMBVB-K44	1423.7753.02
Galileo	SMBVB-K66	1423.7882.02
Glonass	SMBVB-K94	1423.7953.02
Модернизированный GPS	SMBVB-K98	1423.7960.02
SBAS/QZSS	SMBVB-K106	1423.7982.02
BeiDou	SMBVB-K107	1423.7999.02
Эмуляция влияния эффектов окружающей среды	SMBVB-K108	1423.8008.02
Задание координат ГНСС в режиме реального времени через интерфейс удаленного управления	SMBVB-K109	1423.8014.02
Один спутник ГНСС	SMBVB-K133	1423.8743.02
Модернизация до 2-частотной ГНСС (L1 и L2 или L1 и L5 или L2 и L5)	SMBVB-K134	1423.8750.02
Модернизация до 3-частотной ГНСС (L1 и L2 и L5)	SMBVB-K135	1423.8766.02
Дополнительные 6 каналов ГНСС	SMBVB-K136	1423.8772.02
Дополнительные 12 каналов ГНСС	SMBVB-K137	1423.8795.02
GBAS	SMBVB-K111	1423.8020.02
ILS	SMBVB-K151	1423.8120.02
VOR	SMBVB-K152	1423.8137.02
DME	SMBVB-K153	1423.8143.02
Тестовая среда eraGlonass	SMBVB-K360	1423.8650.02
Тестовая среда eCall	SMBVB-K361	1423.8666.02
GNSS Test Suite	SMBVB-K362	1423.8672.02
Дополнительные принадлежности		
Комплект для установки в 19-дюймовую измерительную стойку	ZZA-KNA33	1177.8090.00
Адаптер USB-RS232 для удаленного управления	TS-USB1	6124.2531.00
Дополнительная CFAST-карта	SMBVB-Z10	3639.9910.02

Векторный генератор сигналов SMCV100B

Максимальная гибкость для обучения и производства

Диапазон частот от 4 кГц до 3 / 6 / 7,125 ГГц

Краткое описание

Генератор SMCV100B представляет собой универсальную платформу для формирования испытательных сигналов многочисленных стандартов связи, телерадиовещания, спутниковой навигации. По причине невысокой базовой стоимости прибор будет интересен для задач в сфере образования, производства гражданской ВЧ электроники и средств связи. Благодаря мощной программно определяемой платформе он идеален для всевозможных применений, таких как исследовательская деятельность, разработка устройств телекоммуникаций, испытания на ЭМС, задач сфере образования.

Основные свойства

- Диапазон рабочих частот от 4 кГц до 3 / 6 / 7,125 ГГц
- Выходная мощность до +25 дБмВт
- Фазовый шум до -130 дБн (изм) на 1 ГГц, отстройка 20 кГц
- Ширина полосы модуляции до 240 МГц
- Глубина памяти до 1 млрд. отсчётов
- Кодер сигналов реального времени
- Поддержка всех цифровых стандартов связи, включая 5G NR
- Формирование сигналов цифрового телерадиовещания
- Воспроизведение цифровых потоков с внешних носителей
- Формирование сигналов спутниковой навигации

Характерные особенности

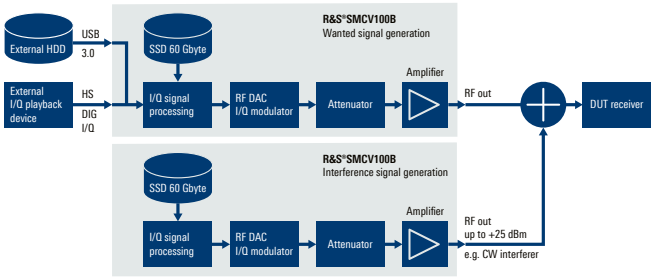
Векторный генератор сигналов SMCV100B построен на базе современной технологии прямого цифрового повышающего ВЧ преобразования формируемых сигналов. Применение этой технологии позволило отказаться от использования IQ модулятора и исключить такие нежелательные эффекты, как просачивание несущей в выходной спектр и искажения, вызываемого несимметричностью I и Q компонент формируемого сигнала. Помимо этого, архитектура без IQ модулятора позволяет уменьшить стоимость прибора. Практически все опции, включая увеличение выходной мощности и снижение фазового шума, активируются программными ключами. Концепция временных опций позволяет перестраивать конфигурацию прибора в соответствии с вновь возникающими задачами и гибко планировать бюджет на контрольно-измерительное оборудование.

Встроенный генератор произвольных сигналов

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

Потоковое воспроизведение сигналов

Длительность воспроизведения неповторяющгося сигнала векторных генераторов сигналов зависит от доступного размера аппаратной памяти и ширины спектра. Сочетание этих параметров обычно ограничивает время воспроизведения традиционных генераторов произвольных форм значением в несколько секунд, что является проблемой для измерительных задач, требующих большей длительности сигналов.



Для таких применений генератор SMCV100B может быть оснащён опцией проигрывания IQ сигналов со встроенного жесткого диска (64 Gbyte SSD). Макксимальная ширина полосы в этом случае составит 56 МГц. Длительность воспроизведения достигает 4 минут, если размер сохранённой последовательности на встроенной SSD равен 60 Гбайт. Для узкополосных сигналов длительность воспроизведения пропорционально увеличивается, например, ЧМ сигнал с полосой 100 кГц может воспроизводиться несколько дней. Генератор поддерживает воспроизведение с внешних устройств хранения данных, подключаемых через интерфейс USB3.0. Если требуется воспроизводить ещё более длительные сигналы, совместно с SMCV100B можно использовать устройство хранения широкополосного спектра IQW, соединённого с генератором через цифровой IQ интерфейс.

Создание сигналов в WinIQSim2

Модулированные сигналы различных стандартов могут быть получены в программе WinIQSIM2. Эта программа симуляции позволяет поддерживает такие беспроводные стандарты, как

5G и LTE, формирование не стотовых сигналов таких стандаров, как Wi-Fi (IEEE802.11xx) и многих других. Генерация сигналов средствами программы WinIQSIM2 актуальна для условий производства, где план испытаний и испытательные сигналы не меняются длительное время.

Навигационные сигналы для функциональных тестов

Программное обеспечение WinIQSIM2 позволяет формировать сигналы спутниковой навигации стандартов GPS, GLONASS, Galileo и BeiDou для проведения функциональных тестов (по одному спутнику каждого стандарта). Такие сигналы необходимы для проверки работоспособности приёмников спутниковой навигации в условиях производства.

Компактные размеры и превосходные характеристики

Ширина генератора SMCV100B составляет всего половину стандатной ширины 19 дюймовой стойки, высота 2U. Такой компактный размер позволяет в слот высотой 2U установить сразу 2 подобных генератора или генератор и источник питания, например, серии NGM202. Компактность особенно важна в условиях серийного производства, где в ограниченном пространстве необходимо разместить десятки рабочих мест. При компактных размерах, важно сохранить превосходные параметры испытательных сигналов, генератор SMCV100B удовлетворяет этим требованиям.

Краткие технические характеристики

Характеристика	Условие	Значение
Диапазон рабочих частот	с опцией SMCVB-B103	от 4 кГц до 3 ГГц
	с опцией SMCVBKB106	от 4 кГц до 6 ГГц
	с опцией SMCVBKB107	от 4 кГц до 7.125 ГГц
Выходная мощность	стандартно	от -145 дбмВт до +16 дбмВт
	С опцией SMCVBK31	от -145 дбмВт до +25 дбмВт
Точность установки выходного уровня	Выше 10 МГц	< 0,7 дБ
Уровень гармоник	Выше 1 МГц	< -30 дБн
Негармонические составляющие	2,5 ГГц < f < 7.125 ГГц	< -55 дБн (-70 дБн тип)
Широкополосный шум	100 МГц < f < 2,5 ГГц	< -142 дБн
Фазовый шум на 1 ГГц @ 20 кГц	Стандартно	-100 дБн/Гц
	С опцией SMBVBK709	-125 дБн/Гц (-130 дБн тип)
Ширина полосы модуляции ARB	Стандартно	до 60 МГц
	С опцией SMCVB-K521	до 120 МГц
	С опцией SMCVB-K522	до 160 МГц
	С опцией SMCVB-K523	до 240 МГц
Глубина памяти ARB генератора	Стандартно	64 млн. выборок
	С опцией SMCVB-K511	512 млн. выборок
	С опцией SMCVB-K511	1 млрд. выборок
Виды аналоговой модуляции	С опцией SMCVB-K197	АМ, ЧМ, ФМ
Длительность импульса при ИМ	С опцией SMCVB-K198	От 100 нС до 100с
Интерфейсы для стриминга	С опцией SMCVB-K505	USB, SFP+
Интерфейсы удалённого управления		LAN
Потребляемая мощность	Без нагрузки USB	110 Вт
Габариты, мм		220x97x366
Масса		4,7 кг

Информация для заказа

Название опции	Описание опции	Номер для заказа
SMCVB-B103	Диапазон частот от 4 кГц до 3 ГГц	1433.2002.02
SMCVBKB106	Расширение частотного диапазона до 6 ГГц	1433.2202.02
SMBVBKB107	Расширение частотного диапазона до 7,125 ГГц	1433.2402.02
SMBVBK31	Высокая выходная мощность	1434.4115.02
SMBVBK709	Низкие фазовые шумы	1434.3590.02
SMCVB-K19	Цифровой IQ интерфейс	1434.4073.02
SMCVB-K505	Потоковое воспроизведение файлов сигналов	1434.5328.02
SMCVB-K511	Расширение памяти до 512 Млн. выборок	1434.3519.02
SMCVB-K512	Расширение памяти до 1 Млрд. выборок	1434.3531.02
SMCVB-K519	Добавление радиовещательных стандартов	1434.3690.02
SMCVB-K521	Расширение полосы модуляции до 120 МГц	1434.3554.02
SMCVB-K522	Расширение полосы модуляции до 160 МГц	1434.3577.02
SMCVB-K523	Расширение полосы модуляции до 240 МГц	1434.4050.02
SMCVB-K62	Добавление АБГШ	1434.3654.02
SMCVB-K197	Базовая АМ / ЧМ / ФМ модуляция	1434.3619.02
SMCVB-K198	Импульсная модуляция	1434.3631.02
SMCVB-K199	Пользовательская цифровая модуляция	1434.3990.02
SMCVB-K547	Улучшенная АЧХ модулятора	1434.41.38.02
SMCVB-K155	Сигналы AM / FM / RDS / DARC	1434.3719.02
SMCVB-K160	Сигналы цифрового вещания DRM	1434.3819.02
SMCVB-K161	Сигналы ATSC / AMSC-MH	1434.3831.02
SMCVB-K162	Сигнал ATSC-3.0	1434.3854.02
SMCVB-K163	Сигнал цифрового телевидения DVB-T	1434.3877.02
SMCVB-K164	Сигнал цифрового телевидения DVB-T2	1434.3890.02
SMCVB-K165	Сигналы стандарта ISDB-T / Tsb	1434.3919.02
SMCVB-K166	Сигнал стандарта DTMB	1434.3931.02
SMCVB-K167	Сигнал цифрового телевидения DVB-S / DVB-S2	1434.3954.02
SMCVB-K168	Сигнал цифрового телевидения DVB-S2X	1434.3977.02
SMCVB-K240	Сигналы стандарта GSM / EDGE	1434.4150.02
SMCVB-K241	Сигнал стандарта EDGE Evolution	1434.4173.02
SMCVB-K242	Сигнал стандарта 3GPP FDD	1434.4196.02
SMCVB-K246	Сигнал стандарта CDMA2000 (WinIQSIM2)	1434.4238.02
SMCVB-K247	Сигнал стандарта 1xEV-DO Rev. A (WinIQSIM2)	1434.4250.02
SMCVB-K250	Сигнал стандарта TD-SCDMA (WinIQSIM2)	1434.4273.02
SMCVB-K251	Сигнал стандарта TD-SCDMA Enhanced (WinIQSIM2)	1434.4296.02
SMCVB-K255	Сигнал стандарта LTE (WinIQSIM2)	1434.4373.02
SMCVB-K283	Сигнал стандарта 3GPP HSPA/HSPA+ BS/BS (WinIQSIM2)	1434.4473.02
SMCVB-K284	Сигнал стандарта LTE Release 9 (WinIQSIM2)	1434.4496.02
SMCVB-K285	Сигнал стандарта LTE Release 10 (WinIQSIM2)	1434.4515.02
SMCVB-K287	Сигнал стандарта 1xEV-DO Rev. B (WinIQSIM2)	1434.4550.02
SMCVB-K412	Сигнал стандарта LTE Release 11 (WinIQSIM2)	1434.4650.02
SMCVB-K413	Сигнал стандарта LTE Release 12 (WinIQSIM2)	1434.4673.02
SMCVB-K415	Сигнал стандарта Cellular IoT (WinIQSIM2)	1434.4738.02
SMCVB-K418	Сигнал стандарта Verizon 5GTF (WinIQSIM2)	1434.4773.02
SMCVB-K419	Сигналы стандарта LTE Release 13 and 14 (WinIQSIM2)	1434.4796.02
SMCVB-K443	Расширенные сигналы Cellular IoT (WinIQSIM2)	1434.4850.02
SMCVB-K444	Сигналы стандарта 5G New Radio (WinIQSIM2)	1434.4873.02
SMCVB-K254	Сигналы стандарта IEEE802.11a/b/g/n/j/p (WinIQSIM2)	1434.4350.02
SMCVB-K260	Сигнал стандарта Bluetooth EDR (WinIQSIM2)	1434.4396.02
SMCVB-K286	Сигналы стандарта IEEE802.11ac (WinIQSIM2)	1434.4538.02
SMCVB-K417	Сигнал стандарта Bluetooth 5.0 (WinIQSIM2)	1434.4750.02
SMCVB-K431	Сигнал стандарта LoRa (WinIQSIM2)	1434.4815.02
SMCVB-K442	Сигналы стандарта IEEE802.11ax (WinIQSIM2)	1434.4838.02
SMCVB-K244	Сигнал стандарта GPS, 1 спутник (WinIQSIM2)	1434.4215.02
SMCVB-K266	Сигнал стандарта Galileo, 1 спутник (WinIQSIM2)	1434.4450.02
SMCVB-K294	Сигнал стандарта GLONASS, 1 спутник (WinIQSIM2)	1434.4596.02
SMCVB-K298	Сигнал стандарта Modernized GPS, 1 спутник (WinIQSIM2)	1434.4615.02
SMCVB-K407	Сигнал стандарта Beidou, 1 спутник (WinIQSIM2)	1434.4638.02
SMCVB-K252	Сигналы стандарта DVB-H/DVB-T (WinIQSIM2)	1434.4315.02
SMCVB-K253	Сигналы стандарта DAB/T-DMB (WinIQSIM2)	1434.4338.02
SMCVB-K261	Формирование многотонального НГ сигнала (WinIQSIM2)	1434.4415.02
SMCVB-K262	Добавление АБГШ (WinIQSIM2)	1434.4438.02
SMCVB-K289	Сигналы стандарта NFC A/B/F (WinIQSIM2)	1434.4573.02
SMCVB-K414	Формирование сигнала OFDM (WinIQSIM2)	1434.4696.02

Векторный генератор сигналов R&S®SGS100A

Самый компактный генератор сигналов.

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

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 52405-13

Краткое описание

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

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

Основные свойства

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

Характерные особенности

Генератор R&S®SGS100A оптимизирован для использования в составе автоматизированной испытательной системы. При размещении его в 19-дюймовой измерительной стойке он занимает ровно половину пространства, соответственно на одной полке в 1U, при желании, можно разместить сразу два прибора (комплект для установки ZZA-KN20/21).

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

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

Взаимодействие с другими приборами

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

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

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

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

Построение фазокогерентной системы.

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

Краткие технические характеристики

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

Информация для заказа

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

Преобразователь частоты R&S®SGU100A

Расширение частотного диапазона с 12 ГГц до 20 или 40 ГГц

Краткое описание

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

Основные свойства

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

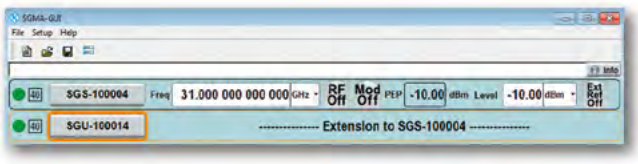
Характерные особенности

Преобразователь частоты R&S®SGU100A позволяет расширить диапазон частот с 12 ГГц до 20 или 40 ГГц, при условии подачи на его вход ВЧ-сигнала в диапазоне от 10 МГц до 12,75 ГГц. Преобразователь имеет 2 варианта исполнения – аналоговая и векторная версия. В качестве источника немодулированных (CW) сигналов могут выступать аналоговые генераторы (например SMB-B112 или SMF-B122), а для генерации векторных сигналов дополнительно потребуется еще и внешний источник I/Q модуляции. При использовании для этих целей генератора AFQ100B полоса модуляции составит до 528 МГц. Для обеспечения большей полосы – можно воспользоваться генераторами сторонних производителей, в этом случае, на частотах выше 12 ГГц, внутренний I/Q-модулятор преобразователя способен обеспечить полосу модуляции до 2 ГГц.

Но наилучшим вариантом использования преобразователя будет – совместная работа с генератором R&S®SGS100A. Объединение этих приборов обеспечивает наименьший форм-фактор на рынке для векторной генерации сигналов в диапазоне до 20 или 40 ГГц. При размещении их в 19-дюймовой измерительной стойке, они займут либо половину ширины полки высотой 2U, либо 1U высоты и всю ширину полки. Если требуется разместить приборы на рабочем столе, можно воспользоваться специальным набором для подключения SGU-Z4, содержащим необходимые кабели и механический крепеж для передней и задней панелей.

Объединенные приборы работают как один инструмент, автоматически распределяя задачи между собой (один ВЧ-выход для всего диапазона и одни аналоговые I/Q-входы для внешнего модулирующего сигнала). Вместе они обеспечивают частотный диапазон от 10 МГц до 20 или 40 ГГц без модуляции (CW-режим) и от 80 МГц до 20 или 40 ГГц с векторной модуляцией (I/Q-режим).

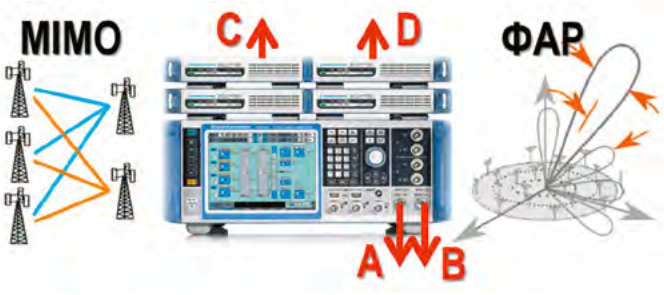
Управление связкой приборов осуществляется по интерфейсам USB, LAN или PCIe посредством программного приложения R&S®SGMA-GUI, устанавливаемого на внешнем ПК. На панели управления графического интерфейса преобразователь SGU отображается в виде расширения генератора SGS.



Компактные многоканальные и фазокогерентные системы

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

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



Краткие технические характеристики

Частота	Диапазон выходных частот	с опциями R&S®SGU-B120/ -B120V	от 10 МГц до 20 ГГц
		с опциями R&S®SGU-B140/ -B140V (требуется SGU-B120 или -B120V)	от 10 МГц до 40 ГГц
	Диапазон входных частот		от 10 МГц до 12,75 ГГц
	Время установки частоты	при дистанционном управлении через разъем PCIe в комбинации с R&S®SGS100A.	<2 мс
Уровень	Специфицируемый диапазон уровней с опцией SGU-B120 или -B120V без опции SGU-B26		от -10 дБм до +17 дБм
	Специфицируемый диапазон уровней с опцией SGU-B120 или -B120V с опцией SGU-B26		от -100 дБм до +15 дБм
	Специфицируемый диапазон уровней с опцией SGU-B140 или -B140V без опции SGU-B26		от -10 дБм до +15 дБм
	Специфицируемый диапазон уровней с опцией SGU-B140 или -B140V с опцией SGU-B26		от -100 дБм до +13 дБм
	Разрешающая способность		0,01 дБ
	Время установки уровня	при дистанционном управлении через разъем PCIe в комбинации с R&S®SGS100A, без переключений механического ступенчатого аттенюатора	<2 мс
	Максимально допустимый уровень обратной мощности		0,5 Вт
Чистота спектра	Гармонические составляющие (f>12 ГГц, уровень ≤ 8 дБм)		< -30 дБн
	Негармонические составляющие в комбинации с R&S®SGS100A (12 ГГц < f ≤ 20 ГГц)		< -56 дБн
	Широкополосный шум в комбинации с R&S®SGS100A		< -142 дБн (CW), < -138 дБн тип. (IQ)
Вход LO	Диапазон входных частот	с опцией SGU-B120 или -B120V	
		10 МГц < f вых ≤ 12 ГГц	от 10 МГц < f ≤ 12 ГГц
		12,75 ГГц < f вых ≤ 20 ГГц	от 6,375 ГГц до 10 ГГц
		с опцией SGU-B140 или -B140V	
		10 МГц < f вых ≤ 12 ГГц	от 10 МГц < f ≤ 12 ГГц
		12,75 ГГц < f вых ≤ 25,5 ГГц	от 6,375 ГГц до 12,75 ГГц
		25,5 ГГц < f вых ≤ 40 ГГц	от 6,375 ГГц до 10 ГГц
	Уровень подаваемой мощности	f вых > 12 ГГц	от +7 дБм до +13 дБм
Фазокогерентные выходы	Диапазон выходных частот	с опцией SGU-B120 или -B120V (12 ГГц < f вых ≤ 20 ГГц)	от 12 ГГц до 20 ГГц
		с опцией SGU-B140 или -B140V	
		12 ГГц < f вых ≤ 19,5 ГГц	от 12 ГГц до 19,5 ГГц
		19,5 ГГц < f вых ≤ 40 ГГц	от 9,75 ГГц до 20 ГГц
	Диапазон выходной мощности		от +7 дБм до +13 дБм
Импульсная модуляция (внутренний импульсный модулятор)	Источник модуляции		Внешний
	Подавление в паузе		> 80 дБ
	Время фронта / среза по уровню 10 % – 90 %		< 20 нс
	Частота повторения импульсов		от 0 до 10 МГц
I/Q-модуляция	Полоса модуляции	f вых > 12 ГГц	до 2 ГГц
	Вектор ошибок в комбинации с R&S®SGS100A	измеренный с 16QAM, фильтр на основе квадратного корня из косинуса α = 0,5, символьная скорость 10 МГц, f вых > 12 ГГц	< (2 % + 0,04 % × f/ ГГц)
Дистанционное управление	Интерфейсы		PCIe, Ethernet, micro USB тип B
Общие данные	Питание		AC, 100-240 В, 50-60 Гц
	Потребляемая мощность	с опцией SGU-B120 или -B120V	40 Вт
		с опцией SGU-B140 или -B140V	70 Вт
	Габаритные размеры	Ш × В × Г (мм)	250 × 52,5 × 401
	Масса	полностью оснащенный	4 кг

Информация для заказа

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

Векторный генератор сигналов R&S®SGT100A

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

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 63232-16

Краткое описание

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

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

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

Основные свойства

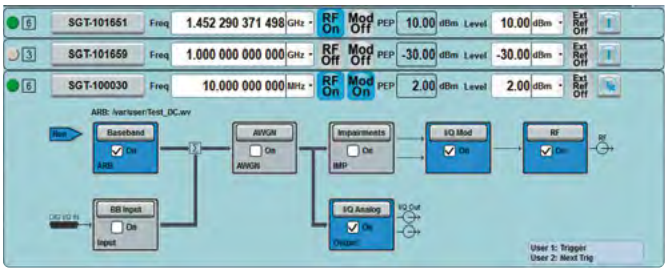
- Самый компактный векторный генератор сигналов на рынке;
- Диапазон частот от 1 МГц до 3 или 6 ГГц;
- Уровень мощности выходного сигнала до +17 дБм (тип.);
- Низкий фазовый шум в одной боковой полосе частот: типичное значение -133 дБн на 1 ГГц с отстройкой 20 кГц;
- Полоса I/Q-модуляции встроенного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

Характерные особенности

Компактный дизайн генератора R&S®SGT100A делает его идеальным для совместной работы с аналогичным оборудованием (например с анализатором спектра R&S®FPS) при создании любых испытательных систем. Если требуется разместить приборы бок о бок на рабочем столе, можно воспользоваться специальным набором SGS-Z8, содержащим необходимый механический крепеж. А для установки приборов в 19-дюймовой измерительной стойке потребуется комплект для установки R&S®ZZA-KN20/21.

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

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



Широкие возможности генерации сигналов

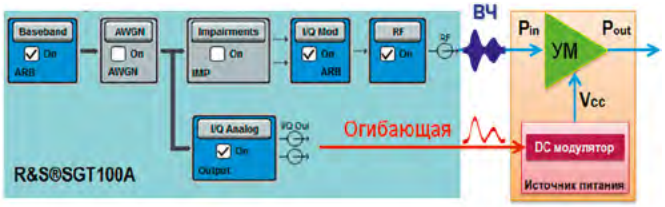
Генератор может выступать и в качестве источника немодулированных сигналов (CW), и в качестве генератора колебаний с I/Q-модуляцией, с использованием как внутреннего, так и внешнего источника модулирующих сигналов. Интегрированный генератор сигналов произвольной формы (ARB) – опция SGT-K510 – формирует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

Компактные комплексные системы

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

Решения для тестирования усилителей

Опция SGT-K540 позволяет отслеживать огибающую сигнала, проходящего через усилитель, и вывести ее на аналоговый выход I/Q для управления DC-модулятором, обеспечивающим требуемое модулированное напряжение питания для усилителя, с целью повышения КПД. Опция SGT-K541 позволяет вносить дополнительные цифровые предыскажения для компенсации нежелательных эффектов при прохождении сигнала через усилитель, таким образом, чтобы сигнал после усиления имел идеальные характеристики.



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

Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение
Диапазон частот	Немодулированный сигнал (CW-режим)	от 1 МГц до 3 ГГц
	I/Q-режим (внутр. мод. генератор)	от 1 МГц до 3 ГГц
	I/Q-режим (внеш. мод. генератор)	от 80 МГц до 3 ГГц
	с опцией R&S®SGT-KB106	
	Немодулированный сигнал (CW-режим)	от 1 МГц до 6 ГГц
	I/Q-режим (внутр. мод. генератор)	от 1 МГц до 6 ГГц
	I/Q-режим (внеш. мод. генератор)	от 80 МГц до 6 ГГц
Разрешающая способность по частоте		0,001 Гц
Старение опорного генератора	стандартно	< 1 x 10^{-6}/год
	с опцией R&S®SGT-B1	< 1 x 10^{-7}/год
Выход сигнала опорной частоты		10 МГц, 1 ГГц
Вход сигнала опорной частоты		10 МГц, 100 МГц, 1 ГГц
Специфицированный (гарантированный) уровень выходного сигнала		от -120 до +17 дБмВт
Разрешающая способность по уровню		0,01 дБ
Время установки частоты и уровня (при произвольном изменении)		<500 мкс
Чистота спектра (Фазовый шум)	несущая 1 ГГц, отстройка 20 кГц	< -126 дБн (-133 дБн тип.)
Фазовая когерентность (опция R&S®SGT-K90)		
Диапазон частот внутр/внешн. сигналов LO	CW и внешние аналоговые I/Q	от 80 МГц до 6 ГГц
	внутренние модулирующие I/Q	от 100 МГц до 6 ГГц
Виды модуляции		
Импульсная внутренняя / внешняя (опция R&S®SGT-K22)	Режим	Одиночн./двойной имп.
	Фронт/Срез (10 % – 90 %)	< 20 нс
	Частота повторения имп.	от 0 до 10 МГц
	Период импульсов	от 100 нс до 100 с
	Длительность импульсов	от 20 нс до 100 с
I/Q модуляция (внешние аналоговые I/Q)	Полоса модуляции (вкл. режим I/Q wideband)	±20 % от несущ. (f≤2,5ГГц) ±500 МГц при f>2,5ГГц
I/Q модуляция (внутренние модулирующие I/Q)	Полоса модуляции (вкл. режим I/Q wideband)	±20 % от несущ. (f≤600МГц) ±120 МГц при f>600МГц
Генератор сигналов произвольной формы (ARB) (опция R&S®SGT-K510)		
Длительность сигнала	стандартно	до 32 млн. отсчетов
	с опцией SGT-K511	до 256 млн. отсчетов
	с опцией SGT-K511 и -K512	до 1 млрд. отсчетов
Частота дискретизации	стандартно	от 400 Гц до 75 МГц
	с опцией SGT-K521	от 400 Гц до 150 МГц
	с опцией SGT-K521 и K522	от 400 Гц до 200 МГц
	с опцией SGT-K521 и K522 и K523	от 400 Гц до 300 МГц
Режим многосегментных сигналов и сигналов с несколькими несущими	Количество сегментов	100 макс.
	Время переключения	11 мкс
	Количество несущих	32 макс.
Внутренний аддитивный белый Гауссовский шум (опция R&S®SGT-K62)		
Полоса частот	стандартно	от 1 кГц до 60 МГц
	с опцией SGT-K521	от 1 кГц до 120 МГц
	с опцией SGT-K521 и K522	от 1 кГц до 160 МГц
	с опцией SGT-K521 и K522 и K523	от 1 кГц до 240 МГц
Интерфейсы дистанционного управления		PCI Express, LAN, USB
Потребляемая мощность		65 Вт
Габаритные размеры (с учетом ручек и защитных бамперов), Ш-В-Г (мм)		250 – 52,5 – 401
Масса		4 кг

Информация для заказа

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

Генератор сигналов 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

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 54741-13

Краткое описание

При выборе источника сигнала, будь то в сфере коммерции или в аэрокосмической и оборонной промышленности, заказчик требует превосходного качества сигнала, скорости и высокой гибкости. Сверх того, существует постоянно растущая потребность в разработке и тестировании устройств цифровой модуляции. Создаваемые при этом сигналы чрезвычайно сложны и динамичны. В них используются сложные схемы модуляции и все более широкие полосы частот.
Генераторы R&S®AFQ100A и R&S®AFQ100B от Rohde&Schwarz – это современные, автономные и гибкие источники цифровой модуляции, которые идеальным образом удовлетворяют этим требованиям.

Основные свойства

R&S®AFQ100A – для систем цифровой связи

- Изменяемая частота дискретизации (от 1 кГц до 300 МГц) оптимально подстраивается к полезному сигналу;
- Полоса ВЧ 200 МГц (например, для компенсации нелинейных эффектов высоких порядков многочастотных усилителей мощности (MCPA));
- 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;
- Съемный жесткий диск под высокие требования безопасности.

Выдающееся качество сигнала

- Превосходный динамический диапазон без искажений (SFDR) вплоть до 83 дБн (тип.);
- Частотная характеристика 0,1 дБ в I/Q полосе 100 МГц
- Компенсация АЧХ;
- Источник синусоидальных колебаний высокой чистоты.

Широкий набор применений

- Аналоговые I/Q-выходы (симметричные и несимметричные) и дополнительные цифровые выходы, например для тестирования ЦАП и АЦП;
- Многосегментные сигналы, снижающие время переключения между различными тестовыми сигналами и увеличивающие тем самым производительность тестирования;
- Многочисленные возможности запуска и маркирования, например для синхронизации с испытуемыми устройствами
- Опция измерения BER.

Простота создания тестовых сигналов

- Цифровые стандарты с помощью ПО R&S®WinIQSIM2™;
- Импульсные сигналы с помощью ПО генерации импульсных последовательностей;
- MATLAB Transfer Toolbox для взаимодействия с MATLAB®;
- ARB Toolbox для преобразования цифровых I/Q-данных в файлы сигналов R&S®AFQ.

Простота управления

- Дистанционное управление через GPIB, USB и LAN;
- Интерфейс пользователя с внешнего монитора или через Windows XP Remote Desktop;
- USB-разъемы (для клавиатуры, мыши, флеш-дисков).

Краткие технические характеристики

Выходное запоминающее устройство		
Частота дискретизации R&S®AFQ100A		от 1 кГц до 300 МГц
Частота дискретизации R&S®AFQ100B		от 1 кГц до 300 МГц (режим 1)
		600 МГц (режим 2)
Память для формирования сигнала (данные и маркеры)	сигнальная память (R&S®AFQ-B10)1)	до 256 млн отсчетов (256M)
	сигнальная память (R&S®AFQ-B1)[1]	до 1 млрд отсчетов (1G)
	сигнальная память (R&S®AFQ-B12)[2]	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)

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок		
Генератор сигналов I/Q-модуляции [3]	R&S®AFQ100A	1401.3003.02
Генератор сверхширокополосных сигналов и сигналов I/Q-модуляции [4]	R&S®AFQ100B	1410.9000.02
Включая кабель питания, краткое руководство, компакт-диск с руководством по эксплуатации и обслуживанию и две нагрузки 50 Ом		
Аппаратные опции цифровой модуляции		
Сигнальная память на 256 млн отсчетов (256M) [1]	R&S®AFQ-B10	1401.5106.02
Сигнальная память на 1 млрд отсчетов (1G)	R&S®AFQ-B11	1401.5206.02
Сигнальная память на 512 млн отсчетов (512M) [2]	R&S®AFQ-B12	1411.0007.02
Цифровой I/Q-выход	R&S®AFQ-B18	1401.5306.02
Программные опции цифровой модуляции		
Генератор импульсных последовательностей	R&S®AFQ-K6	1401.5606.02
Измеритель коэффициента битовых ошибок (BER)	R&S®AFQ-K80	1401.5006.02
Программное обеспечение R&S®WinIQSIM2™		
Цифровой стандарт GSM/EDGE	R&S®AFQ-K240	1401.6302.02
Цифровой стандарт EDGE Evolution	R&S®AFQ-K241	1401.6102.02
Цифровой стандарт 3GPPFDD	R&S®AFQ-K242	1401.6354.02
Расширенные тесты базовых/подвижных станций 3GPP FDD, включая HSDPA	R&S®AFQ-K243	1401.6402.02
Цифровой стандарт GPS	R&S®AFQ-K244	1401.6454.02
Цифровой стандарт HSUPA	R&S®AFQ-K245	1401.6504.02
Цифровой стандарт CDMA2000®, включая 1xEV-DV	R&S®AFQ-K246	1401.6554.02
Цифровой стандарт 1xEV-DO Rev. A	R&S®AFQ-K247	1401.5958.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11 (a/b/g)	R&S®AFQ-K248	1401.6602.02
Цифровой стандарт IEEE 802.16	R&S®AFQ-K249	1401.6654.02
Цифровой стандарт TD-SCDMA	R&S®AFQ-K250	1401.6702.02
Расширенные тесты базовых/подвижных станций TD-SCDMA	R&S®AFQ-K251	1401.6754.02
Цифровой стандарт DVB-H	R&S®AFQ-K252	1401.5858.02
Цифровой стандарт IEEE 802.11n	R&S®AFQ-K254	1401.5806.02
Цифровой стандарт EUTRA	R&S®AFQ-K255	1401.5906.02
Цифровой стандарт HSPA+	R&S®AFQ-K259	1401.5658.02
Генерация многочастотного (с несколькими несущими) CW-сигнала	R&S®AFQ-K261	1401.6802.02
Аддитивный белый гауссов шум (AWGN)	R&S®AFQ-K262	1401.6854.02
Цифровой стандарт ECMA-368 (сверхширокополосные сигналы)	R&S®AFQ-K264	1410.8504.02
Цифровой стандарт HSPA+	R&S®AFQ-K259	1401.5658.02
LTE Release 9, расширенные функции (требуется K255)	R&S®AFQ-K284	1415.0253.02
LTE Rel.10 / LTE-Advanced (требуется K255)	R&S®AFQ-K285	1415.0276.02
Цифровой стандарт WLAN IEEE 802.11ac	R&S®AFQ-K286	1415.0299.02
Цифровой стандарт NFC	R&S®AFQ-K289	1415.0376.02
Системы цифровой модуляции с использованием внешних сигналов		
Воспроизведение сигналов XM Radio [5]	R&S®AFQ-K256	1401.6002.02
Воспроизведение сигналов HD Radio™ [6]	R&S®AFQ-K352	1401.6154.02

[1] Только для R&S®AFQ100A.
[2] Только для R&S®AFQ100B.
[3] Базовый блок должен заказываться вместе с опцией R&S®AFQ-B10 или R&S®AFQ-B11.
[4] Базовый блок должен заказываться вместе с опцией R&S®AFQ-B11 или R&S®AFQ-B12.
[5] Требуется предварительная запись формы сигналов из XM radio.
[6] Требуется лицензия iBiquity Digital Corp.

Генератор сигналов произвольной формы HMF2525 / HMF2550

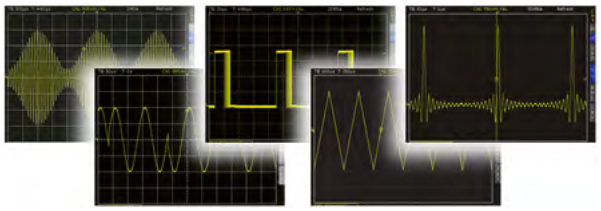
Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 49643-12

Краткое описание

Генераторы сигналов произвольной формы (Arbitrary Function Generator) предоставляют пользователю средство для быстрого и исчерпывающего испытания его продукции. При этом пользователь получает не только полный набор стандартных форм сигналов, но и многообразие сигналов произвольной формы. Проводя испытания на реалистичных сигналах, можно убедиться, что испытуемые устройства правильно работают с сигналами, которые встречаются в реальных условиях, прежде чем потребитель запустит их в серию.

Основные свойства

- Частотный диапазон от 10 мкГц до 25/50 МГц;
- Выходное напряжение от 5 мВ до 10 В (пик-пик);
- Стандартные формы: синус, прямоугольный, импульсный, пилообразный;
- Виды модуляции: АМ, ЧМ, ФМ, ШИМ, ЧМн;
- Сигналы произвольной формы: треугольный, шум, кардиосигнал, экспонента;
- Режим качания частоты (свипирование);
- Пакетный режим (BURST);
- Графическое отображение устанавливаемых параметров.



Характерные особенности

Работа генераторов основана на принципе прямого цифрового синтеза формы сигнала. Преимущества этого принципа проявляются в параметрах выходного сигнала: от точности частоты синусоидального сигнала и длительности фронта/среза прямоугольного, до линейности сигнала пилообразной формы.
В дополнении к стандартным сигналам в приборах представлен мощный функционал для формирования произвольных сигналов. Произвольные формы сигналов, помимо уже предустановленных, могут быть сформированы различным ПО (например HMExplorer) и переданы в прибор по имеющимся интерфейсам или в формате “CSV” через расположенный на передней панели разъем USB. Более того, сохраненные осциллограммы, полученные, например, с помощью осциллографа, могут быть загружены также с помощью USB-носителя. Все параметры, включая текущий сигнал, одновременно отображаются на TFT-дисплее. Интерактивные, подсвеченные клавиши обеспечивают характерную для приборов HMF простоту эксплуатации.

Краткие технические характеристики

	HMF2525	HMF2550
Диапазон частот	10 мкГц – 25 МГц	10 мкГц – 50 МГц
Старение	+/- 1*10^{-6} год (25°C)	
Выходное напряжение	от 5 мВ$_{пик-пик}$ до 10 В$_{пик-пик}$ (50Ω) от 10 мВ$_{пик-пик}$ до 20 В$_{пик-пик}$ (open circuit)	
Разрешение	1 мВ (50Ω)	
Смещение постоянной составляющей		
Диапазон напряжений	+/- 5 мВ до 5 В (50Ω) +/- 10 мВ до 10 В (open circuit)	
Единицы измерения	В$_{пик-пик}$ / dBm	
Синусоидальный сигнал		
Коэффициент гармонических искажений	<-55 дБн (100 кГц ≤ f <10 МГц) <-40 дБн (10 МГц ≤ f <25 МГц)	
Фазовый шум	тип. <-115 дБн/Гц (на 10 МГ отстройка 10 кГц)	
Прямоугольный сигнал		
Время нарастания / спада	<8 нс	
Выбросы	тип. <3 %	
Симметричность	1 % + 5 нс (коэффициент заполнения 50 %)	
Джиттер (СКЗ)	тип. <1 нс	
Импульсный сигнал		
Диапазон частот	100 мкГц – 12,5 МГц	100 мкГц – 25 МГц
Амплитуда	5 мВ – 5 В	
Время нарастания / спада	<8 нс, измененяемое до 500 нс	
Длительность импульса	15 нс – 999 с	
Джиттер (СКЗ)	тип. <500 пс	
Выбросы	тип. <3 %	
Треугольный, пилообразный сигнал		
Диапазон частот	10 мкГц – 5 МГц	10 мкГц – 10 МГц
Симметричность	1 – 99 %	
Сигналы произвольной формы		
Диапазон частот	10 мкГц – 12,5 МГц	10 мкГц – 25 МГц
Частота дискретизации	250 млн отсчетов/с	
Разрешение по амплитуде	14 бит	
Полоса частот (-3 дБ)	>50 МГц	
Длительность сигнала	до 256 тыс. точек	
Предустановленные сигналы	синусоидальный, прямоугольный (50 %), пилообразный (полож./отриц.), треугольный (50 %), шум (белый/розовый), кардинальный синус, экспоненциальный (нарастание/спад)	
Качание частоты (свипирование)	все виды сигналов (кроме импульсного)	
Тип качания (свипирования)	линейный / логарифмический	
Направление	вверх (нарастание) / вниз (убывание)	
Время качания (свипирования)	1 мс – 500 с	
Пакетный режим (BURST)	все виды сигналов	
Тип	внутренний/внешний запускаемый, 1 – 50’000 циклов, непрерывный или стробируемый	
Начальная/конечная фаза	от 0 до +360° (только синусоидальный)	
Период внутреннего сигнала запуска	1 мкс – 500 с	
Модуляция	АМ, ЧМ, ФМ, ШИМ, ЧМн	
Интерфейсы	USB/RS-232 (HO720)	
Питание	105 – 253 В, 50/60 Гц, CAT II	
Потребляемая мощность	приблиз. 30 Вт	
Габариты (Ш x В x Г), мм	285 x 75 x 365	
Масса	3,4 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства
Генератор сигналов произвольной формы (25 МГц)	HMF2525
Генератор сигналов произвольной формы (50 МГц)	HMF2550
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, CD	
Рекомендуемые принадлежности	
Интерфейсная плата RS-232/USB (входит в стандартный комплект)	HO720
Интерфейсная плата Ethernet/USB	HO732
Интерфейсная плата IEEE-488 (GPIB)	HO740
Кабель USB (длина 1,8 м)	HZ13
Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1	HZ14
Т-образный BNC разъем (переходник): вилка – два гнезда	HZ26
Кабель BNC (длина 0,5 м / 1 м)	HZ33 / HZ34
Кабель GPIB (длина 2 м)	HZ72
Адаптер для 19-дюймовой измерительной стойки	HZ42

Программное обеспечение R&S®ARB Toolbox Plus

Бесплатное ПО для создания и управления сигналами

Краткое описание

ПО R&S®ARB Toolbox PLUS является мощным и простым в использовании набором инструментов для создания и управления сигналами, предназначенным для работы с векторными генераторами сигналов и генераторами IQ-модуляции компании R&S.
ПО находится в свободном доступе для скачивания с сайта www.rohde-schwarz.com. Установка возможна в операционных системах Windows, Linux и Mac OS X.

Основные свойства

- Формирование множества видов сигналов с различными видами аналоговой модуляции;
- Создание сигналов произвольной формы (ARB) по данным пользователя;
- Широкие возможности по объединению нескольких сигналов для формирования одного нового;
- Конвертация данных из файлов других форматов R&S .wav/ .iq-tar/ .wvh/ .wvd/ .riq или MATLAB .mat;
- Захват I/Q данных из анализаторов спектра R&S и сохранение их в форме файла сигнала;
- Конвертирование данных, полученных с помощью устройства записи и воспроизведения IQ-данных R&S®IQR, в файлы сигналов ARB (формата .wv);
- Передискретизация сигналов с целью изменения тактовой частоты или количества отсчетов;
- Возможность перемасштабирования значения пиковой мощности, изменения среднеквадратического уровня сигнала, НЧ-фильтрация;
- Различные форматы отображения сигнала: I/Q, спектр, диаграмма сигнального созвездия, и т.д.

Характерные особенности

ПО ARB Toolbox PLUS устанавливается на ПК (мастер установки поможет пользователю). В процессе установки система проверяет наличие пакета библиотек VISAruntime (необходимого для связи с приборами), если же пакет не установлен, то возможна работа только с локальной файловой системой. Среда VISA может быть получена у компании National Instruments.

Конфигурирование приборов. ПО ARB Toolbox Plus полностью поддерживает следующие приборы: R&S®SMW200A, SGT100A, AFQ100A/B, SMBV100A, SMU200A, SMJ100A, SMATE200A. Добавление приборов может выполняться как вручную, так и с помощью сканирования LAN, USB или GPIB-шины. Один и тот же прибор может быть внесен в список несколько раз при использовании подключений с помощью различных интерфейсов.

R&S®ABR Toolbox Plus

Создание сигналов — ПО ARB Toolbox PLUS имеет различные возможности для внутреннего формирования сигнальных файлов. Сигнальный файл — это файл в формате «.wv», содержащий исходные IQ-отсчеты. Файлы создаются внутри ПО, или могут быть обработаны внешне сгенерированные файлы, созданные другим программными платформами как: R&S®WinIQSIM2, Pulse Sequencer или Matlab.
ПО ARB Toolbox PLUS позволяет сформировать множество видов сигналов с аналоговой модуляцией, таких как AM, ФМ, ЧМ, ИМ, многотоновый, шум. Мастер настройки позволяет пошагово выполнить конфигурирование и провести предварительный просмотр сигнала в различных форматах (I/Q, спектр, диаграмма созвездия). Здесь же производится регулировка масштабирования и оценка соотношения пикового и СКЗ значения мощности. Тип сигнала выбирается из списка предустановленных (синусоидальный, прямоугольный, треугольный и пилообразный) или может задаваться математическим выражением.

При формировании многосегментного файла можно воспользоваться средством для компоновки различных сигналов во временной или частотной области, путем размещения сегментов сигналов в 16 (или менее) параллельных треках. Конечный сигнал создается путем добавления всех данных сигнала со всех треков на одну общую временную шкалу. Каждый сегмент связан с файлом сигнала, в котором содержатся I/Q-данные и маркеры. Очень часто конец сигнала не совпадает с его началом, а сигнал воспроизводится непрерывно. Для предотвращения сильного расширения спектра предусмотрен алгоритм сглаживания, который создает фильтрованный сигнал для заданного диапазона выборки.

Захват данных — Кроме генерации сигнальных файлов, ARB Toolbox PLUS может производить запись I/Q-данных с анализатора спектра и сохранять их в виде файла «.wv» для постобработки или воспроизведения.

Программное обеспечение R&S®Pulse Sequencer

ПО для создания импульсных сигналов, комплексных тестовых последовательностей и сценариев любой сложности

R&S®Pulse Sequencer

Краткое описание

R&S®Pulse Sequencer — это мощная программная платформа, которая позволяет создавать не только одиночные импульсные сигналы или сложные импульсные последовательности, но и имитировать несколько различных излучателей и приемников, с возможностью выбора диаграмм направленности антенн и типов сканирования, что в свою очередь, позволяет создавать реальные сценарии практически любой сложности для тестирования устройств. Отображения в различных системах координат значительно упрощает визуальное представление для моделирования сценариев.

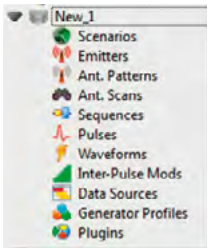
ПО предназначено для работы с векторными генераторами R&S®SMW200A, SMBV100A, SGT100A, оборудованными специальными опциями:

- SMx-K300 — Базовые возможности Pulse Sequencer;
- SMx-K301 — Расширенная возможности Pulse Sequencer;
- SMx-K308 — Тестирование пеленгационных приемников;
- SMx-K350 — Динамические частотные сценарии.

Установка ПО возможна в операционных системах Windows или Linux, и находится в свободном доступе для скачивания с сайта www.rohde-schwarz.com.

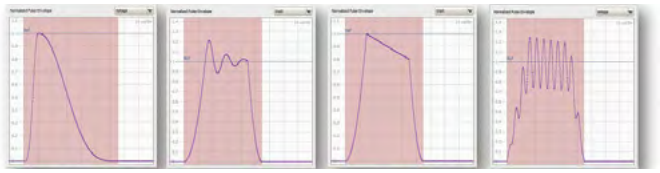
Основные свойства

- Произвольные способы создания сигналов;
- Формирование многосегментных файлов;
- Импорт внешних сигнальных файлов;
- Широкие возможности установки параметров импульсов;
- Различные варианты как внутриимпульсной, так и межимпульсной модуляции;
- Создание тестовых сценариев с различным временем повторения импульсов;
- Использование нескольких импульсных последовательностей с возможностью их перекрытия;
- Имитация приемника и передатчика с заданием форм диаграмм направленности, типов сканирования;
- Расчет уровней приема, интерференций и потерь сигнала;
- 2-х и 3-х мерное отображение объектов;

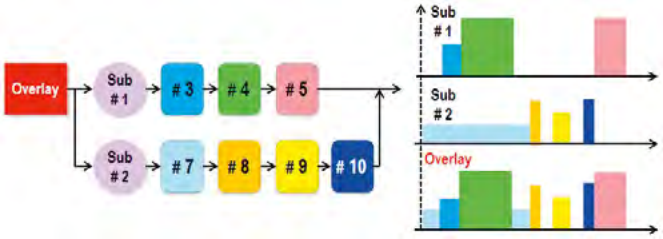


При загрузке программного приложения на рабочей области отображаются функциональные блоки. Щелчок правой кнопки мыши по элементу приводит к открытию контекстного меню, содержащего индивидуальные интуитивно понятные настройки, характерные для каждого блока.

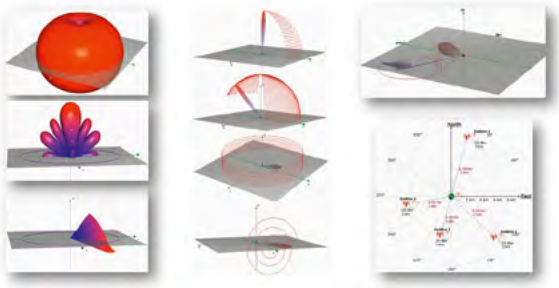
- Базовые возможности — настройки параметров импульсов: время нарастания / спада, длительность, пульсации, частота повторения, выбросы. Настройка как внутриимпульсной (АМ, ЧМ, ЛЧМ, ФМН, коды Баркера), так и межимпульсной модуляции с внесением частотных, амплитудных и фазовых соотношений.



Кроме этого, возможно создавать сценарии с несколькими импульсными последовательностями различной частотой повторения и перекрытием.



- Расширенные возможности — создание реальных сценариев для тестирования устройств. Имитация приемника и передатчика с заданием форм диаграмм направленности, типов сканирования. Возможность отображения объектов в формате 2D и 3D.



- Имитация пеленгационных комплексов — создание сценариев для тестирования пеленгационных приемников с множеством приемных антенн, для каждой из которых можно задавать: высоты подвеса, угол возвышения, КУ, и т.д.
- Динамические частотные сценарии — имитация радарных сигналов для тестирования WLAN-роутеров, использующих технологию DFS, т.е. скачкообразное перестраивание по частотам.

Программное обеспечение R&S®WinIQSIM2

Создание цифровых I/Q сигналов различных стандартов

R&S®WinIQSIM2

Краткое описание

ПО R&S®WinIQSIM2 специально предназначено для генерации сигналов с цифровой модуляцией и является удобным инструмент для решения широкого спектра задач. Графический интерфейс пользователя, поддерживаемый контекстной системой справки, значительно облегчает работу.
ПО находится в свободном доступе для скачивания с сайта www.rohde-schwarz.com. Установка возможна в операционных системах Windows 7, Vista, XP. Сигналы, созданные с помощью R&S®WinIQSIM2, можно воспроизводить с помощью ниже перечисленных приборов, оборудованных дополнительными опциями*.

- Векторные генераторы сигналов: SGT, SMBV, SMW, SMU, SMJ;
- Генераторы модулирующих сигналов: AFQ, AMU;
- Радиокоммуникационные тестеры: CMW;
- Интерфейсный модуль EX-IQ-Box.

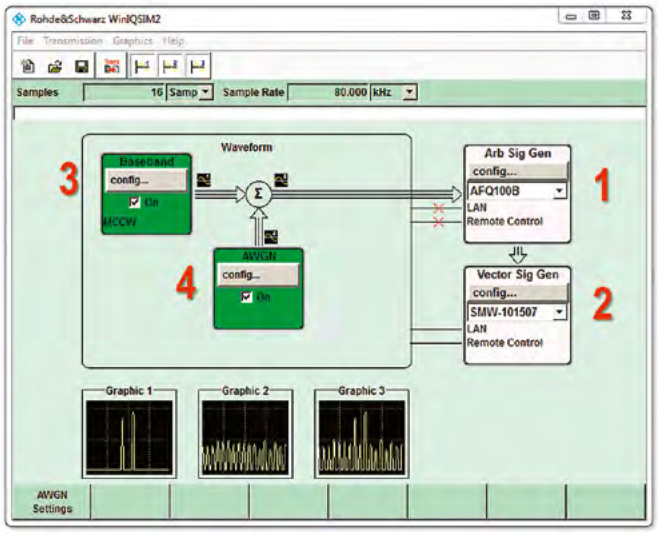
ПО значительно расширяет их возможности, позволяя, без излишних затрат, использовать приборы для тестирования на этапах проектирования, разработки и производства.

Основные свойства

- Широкий выбор цифровых стандартов, в том числе и сигналов навигационных систем;
- Создание многотоновых (многочастотных) CW-сигналов;
- Создание многотоновых (многочастотных) сигналов с различными модулирующими сигналами;
- Создание многосегментных сигнальных последовательностей;
- Генерация шума и наложение его на сигнал;
- Импорт внешних данных;
- Передача сигнальных файлов по интерфейсам GPIB, USB или LAN;
- Расширенные графические возможности.

Характерные особенности

После инсталляции на внешний ПК программного приложения, на рабочем столе разворачивается рабочая область, имеющая гибкий набор инструментов, с чрезвычайно простым графическим интерфейсом. Рабочая область состоит всего из 4-х основных функциональных блоков.
Расчет сигнальных файлов зависит от характеристик прибора, на котором он будет воспроизводиться, поэтому в первую очередь нужно определить типы приборов (Блоки №1 и №2). Расчет сигнала может быть выполнен и для инструмента, не подключенного к ПК (автономный режим), но все равно, тип оборудования должен быть указан.



Стандартные и индивидуальные сигналы для создания сигнального файла формируются в блоке “Baseband” (Блок №3). На сегодняшний день доступны следующие типы сигналов:

- EUTRA/LTE
- GSM/EDGE/EDGE Evolution, VAMOS
- 3GPP FDD с HSDPA, HSUPA и HSPA+ (HSPA evolution)
- CDMA2000® с 1xEV-DV
- 1xEV-DO
- TD-SCDMA
- WLAN IEEE 802.11 a, b, g, n, ac
- IEEE 802.16 WiMAX™с поддержкой OFDM и OFDMA
- DVB-T/DVB-H, DAB/T-DMB
- UWB (ECMA-368)
- GPS, Glonass, Galileo (только 1 спутник)
- Bluetooth®
- TETRA Release 2
- NFC A/B/F

В блоке “AWGN” (Блок №4) формируется Аддитивный Белый Гауссовский Шум с полосой, в зависимости от типа используемого оборудования. Шумовой сигнал может быть сформирован как независимый сигнал, или может быть добавлен к другому сигналу.
Для генерации файлов, созданных с помощью приложения R&S®WinIQSIM2, измерительные приборы должны быть укомплектованы соответствующими опциями*, например: для генерации сигнала Glonass на генераторе SMBV100A, прибор должен иметь в своем составе опции B103, B51 и K294 (Glonass).

Векторные анализаторы цепей

Одной из наиболее важных измерительных задач в радиотехнике является анализ цепей. Векторный анализатор цепей решает эту задачу с высокой точностью и эффективностью. Измерениям подлежат параметры устройств с различными применениями, начиная от простых фильтров и кабельных сборок, и заканчивая сложными модулями, в состав которых входят активные устройства и элементы преобразования частот.

Анализатор цепей представляет собой одну из наиболее сложных частей многоцелевого испытательного оборудования в области высокочастотной (ВЧ) и сверхвысокочастотной СВЧ радиотехники. Он используется на стадии научных исследований и разработок, а также при проведении испытаний устройств на серийном производстве. Совместно с одной или более антеннами, анализатор цепей становится по существу радиолокационной системой. Подобные системы могут использоваться, например, для обнаружения невидимых дефектов без обращения к рентгеновской технологии или измерения диэлектрических и магнитных свойств материалов. Также подобные измерения необходимы при оценке возможностей РЛС, входящих в системы управления воздушным движением.

В портфолио Векторных Анализаторов Цепей (ВАЦ) компании Rohde & Schwarz всегда можно найти подходящую модель под текущие и будущие задачи, будь то простые измерения S-параметров или сложные измерения нелинейных устройств.

Опции для анализаторов цепей делятся на программные и аппаратные. Последние важно выбирать при заказе тщательно, т.к. некоторые из них могут быть установлены только на заводе изготовителе. Программные опции расширяют функциональные возможности прибора, а также служат для автоматизации измерений.

Прибор	S-параметры	Измерения во временной обл. (-K2 опция)	Измерения расстояния до места повреждения (-K3 опция)	Многопортовые измерения	Измерение разности фаз	Измерение точек компрессии	Дифференциальные измерения	Измерения с преобразованием частоты (-K4 опция)	Векторные измерения с преобразованием частоты (-K5 опция)	Интермодуляционные измерения	Работа в импульсном режиме	Измерение ГВЗ устройств без доступа к гетеродину (-K9 опция)	Измерение КШ усилителя (-K30/K31 опция)
R&S®ZPH	✓		✓ в базе										
R&S®ZVH	✓		✓ в базе										
R&S®ZNLE	✓	✓	✓		✓						✓		
R&S®ZVL	✓	✓	✓								✓		
R&S®ZNL	✓	✓	✓		✓						✓		
R&S®ZND	✓	✓		✓ с матрицей ZN-Z8x	✓	✓	✓ (Mixed mode)				✓		
R&S®ZNB	✓	✓	✓	✓ с матрицей ZN-Z8x	✓	✓	✓ (Mixed mode)	✓		✓(-K14 опция)	✓		
R&S®ZNBT	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓ (Mixed mode)	✓		✓(-K14 опция)	✓		
R&S®ZVT	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓(при наличии K4)	✓(+профиль импульса)		✓
R&S®ZVA	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓(при наличии K4)	✓(+профиль импульса)	✓	✓ (в реестре СИ)
R&S®ZNA	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓(при наличии K4)	✓(+профиль импульса)	✓	

Выбор анализатора цепей стоит начать с определения круга будущих измерительных задач. Условно сферу применения анализатора цепей можно разделить на 5 направлений по типам исследуемых устройств и области применения:

Пассивные устройства: фильтры, антенны, аттенюаторы и пр. Устройства, которые не требуют сложной измерительной установки, характеристики которых можно полностью описать с помощью S-параметров.

Активные устройства: усилители, транзисторы и пр. Устройства, характеристики которых могут зависеть от приложенного уровня воздействия, т.е. требуются дополнительные измерения для полной характеризации исследуемого устройства, например, измерение интермодуляционных составляющих\гармонических искажений\точек компрессии.

Устройства с преобразованием частоты: смесители, умножители/делители частоты. Особый тип устройств, при измерении которых необходимо обеспечить работу портов анализатора цепей на отличных друг от друга частотах. Измерения могут проводится в скалярном или векторном виде.

Сервис: одно из основных требований к прибору – возможность работы в автономном режиме, для осуществления измерений в полевых условиях. Помимо точности, важными свойствами анализаторов цепей являются удобство использования и компактность.

Серийное производство: основные требования, применяемые к анализатору цепей в этом случае – высокая скорость работы и возможность одновременных\параллельных измерений с сохранением высокой точности.

Руководствуясь знаниями об исследуемом устройстве можно расставить задачи в порядке значимости и выбрать необходимый опциональный состав. В каталоге Вы сможете найти рекомендации применения каждой модели ВАЦ в соответствии с делением выше.

	R&S®ZPH	R&S®ZNLE	R&S®ZNL	R&S®ZND	R&S®ZNB	R&S®ZNBT	R&S®ZVA	R&S®ZNA
Основные характеристики								
Диапазон рабочих частот	От 2 МГц до 3/4 ГГц	от 100 кГц до 3/4,5/6 ГГц	от 5 кГц до 3/4,5/6 ГГц	от 100 кГц до 4,5/8,5 ГГц	От 9 кГц до 4,5/8,5 ГГц От 100 кГц до 20/40 ГГц От 10 МГц до 40 ГГц	От 9 кГц до 8,5 ГГц От 100 кГц до 20/26,5/40 ГГц	От 300 кГц до 8 ГГц От 10 МГц до 24/40/50/67/110 ГГц	От 10 МГц до 26,5/43,5 ГГц
Кол-во портов	2	2	2	2	2 или 4	4/8/16/20/24	2 или 4	2 или 4
Кол-во источников	1	1	1	1	1 или 2	1 или 2(если больше 8 портов)	1/2 или 4	1/2 или 4
ВЧ-характеристики								
Динамический диапазон	Не нормируется	до 110 дБ до 120 дБ(тип.)	до 120 дБ до 130 дБ(тип.)	до 120 дБ до 130 дБ(тип.)	До 140 дБ (при B5x) до 150(тип.)	До 130 дБ до 140 (тип.)	До 130 дБ до 140 (тип.)	До 128 дБ до 170 дБ(тип.)
Макс. Выходная мощность	10 дБм	0 дБм +2дБ(тип)	0 дБм +3дБ(тип)	до +10 дБм при опц. B7	До +13 дБм До +15 дБм(тип.)	До +13 дБм До +15 дБм(тип.)	До +13 дБм До +18 дБм(тип.)	До +17 дБм До +20 дБм(тип.)
Диапазон перестройки мощности	Не нормируется	До 10 дБ	До 40 дБ	До 55 дБ (опц. K7)	До 98 дБ(при B2x)	До 98 дБ(при B2x)	До 130 дБ(при B2x)	До 137 дБ.(при B2x)
Скорость измерений	0,3 мс на точку	4,9 мс на 201 точку, пр ПЧ 100 кГц/полоса обз. 200 МГц/калибр.	4,9 мс на 201 точку, пр ПЧ 100 кГц/полоса обз. 200 МГц/калибр.	5 мс на 201 точку, пр ПЧ 300 кГц/полоса обз. 200 МГц/калибр.	2,9 мс на 201 точку, пр ПЧ 500 кГц/полоса обз. 200 МГц.	4 мс на 201 точку, пр ПЧ 500 кГц/полоса обз. 200 МГц.	6,8 мс на 201 точку, пр ПЧ 100 кГц/полоса обз. 200 МГц.	5,1 мс на 201 точку, пр ПЧ 500 кГц/полоса обз. 1 ГГц.
Полоса ПЧ	От 10 Гц до 1 МГц	От 1 Гц до 500 кГц	От 1 Гц до 500 кГц	От 1 Гц до 300 кГц	От 1 Гц до 10 МГц(при -K17)	От 1 Гц до 10 МГц	От 1 Гц до 30 МГц(опц)	От 1 Гц до 30 МГц(Опц)
Тип дисплея	7,5”сенсорный	10,1”сенсорный	10,1”сенсорный	12,1”сенсорный	12,1”сенсорный	Нет	10,4”	12,1”+7” сенсорный
Подход «от ИУ»	-	-	-	-	+	+	-	+
Ключевые особенности								
	• Быстрый и эффективный • Идеален в полевых условиях • Встроенный мастер измерений	• Удобный в использовании • Экономичный инструмент с хорошими характеристиками • Идеален для измерения базовых S-параметров	• Опция работы от аккумулятора • Современная платформа • Прибор 3-в-1: векторный анализатор цепей, анализатор спектра, измеритель мощности	• Гибкая и перспективная концепция опций • Чёткая структура меню и удобный GUI • Высокая выходная мощность	• Широкий динамический диапазон • Удобство снятия характеристик активных и пассивных компонентов • Возможность многопортовых измерений с помощью матрицы	• Параллельное измерение по 24 портам • Высокая выходная мощность • Реальный многопортовый ВАЦ для многопортовых измерений	• Широкий функционал (например наличие портов прямого доступа) для сложных задач • Работа с конверторами частот до 500 ГГц	• Высокая стабильность, низкий уровень измерительного шума. • До 4х внутренних • 4 импульсных модулятора • Расширение миллиметрового диапазона до 500 ГГЦ

Анализатор кабельных трактов и антенн R&S®Cable Rider ZPH

Диапазон частот от 2 МГц до 3 или 4 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 69444-17

Краткое описание

R&S®Cable Rider ZPH это прибор, обладающий всеми необходимыми базовыми измерительными функциями для монтажа и обслуживания антенных систем в полевых условиях. Анализатор характеризуется малым временем прогрева, высокой скоростью измерений, возможностью заранее формировать схемы измерений и предварительные настройки. А заряда батареи хватит на весь рабочий день.

Основные свойства

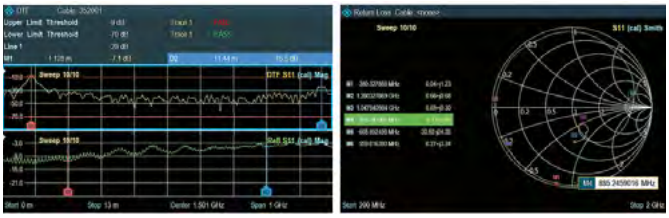
- Однопортовая модель для анализа кабелей и антенн;
- Двухпортовая модель с дополнительными функциями анализа спектра, анализа помех и анализа модуляции;
- Диапазон частот в режиме анализатора кабелей и антенн от 2 МГц до 3 ГГц с возможностью расширения до 4 ГГц с помощью программного ключа;
- Мастер измерений для экономии времени и исключения вероятности ошибки оператора во время цикла измерений;
- Ёмкостной сенсорный экран;
- Встроенный GPS-приемник (опционально);
- Поддержка датчиков мощности;
- Прочный пыле- и влагостойкий корпус со степенью защиты IP51 для работы в полевых условиях;
- Автономная работа от аккумулятора до 9 часов;
- Малый вес 2,5 кг.

Стандартные режимы измерений

Сверхбыстродействующий синтезатор обеспечивает минимальное время измерения на одну точку данных (0,3 мс/точку). Скорость измерений настолько высока, что время проведения измерений меняется незначительно, даже если увеличить количество измеряемых точек для изучения подробностей.
Однопортовая версия анализатора R&S®ZPH (мод. 02) содержит ряд стандартных функций, позволяющих охарактеризовать неисправность в передающей системе и определить серьезность проблемы:

- Измерение параметров отражения (S11);
- Однопортовые измерения потерь в кабеле;
- Измерение расстояния до неоднородности / повреждения.

Различные форматы отображения результатов измерений (магнитуда, КСВН, обратные потери, диаграмма Смитта, фаза) дадут возможность максимально точно локализовать компонент, в котором возникла неисправность.



Двухпортовая версия анализатора R&S®ZPH (мод. 12) дополнительно обеспечивает:

- Измерение параметров передачи (S21). Данное измерение позволяет проверить наличие потерь при прохождении радиосигнала через линию передачи. Обычно оценивают правильность функционирования фильтра или проверяют развязку двух антенн.
- С помощью дополнительных опций доступны измерения:
  - Анализ спектра;
  - Анализ помех;
  - Анализ модуляции.

Калибровка

Понимая необходимость быстрого выполнения измерений, анализатор на этапе изготовления уже откалиброван во всех поддерживаемых диапазонах частот и температур. На экране не появятся всплывающие окна с напоминанием о калибровке, прерывая процесс измерений. Тем не менее, при наличии

дополнительных кабелей или адаптеров, включенных между анализатором и испытуемым устройством (ИУ), рекомендуется выполнять калибровку для устранения любых влияний на измерение. В процессе калибровки можно воспользоваться комбинированным набором R&S®FSH-Z29 (где меры XX (OPEN), КЗ (SHORT) и нагрузки (LOAD) заключены в одном компактном корпусе). А в целях экономии времени и избавления от необходимости физической смены калибровочных мер, наилучшим решением послужит удобная калибровка за один шаг с использованием электронного модуля R&S®ZN-Z103.

Разносторонние измерения мощности

Использование датчиков мощности (опция ZPH-K9)

Некоторые задачи требуют регулировки уровней передаваемого сигнала и очень высокой точности измерений. Опция -K9 позволяет использовать анализатор для измерений вместе с датчиками мощности серий R&S®NRP-Zxx, NRPxxS/T/A. Для подключения датчиков дополнительно необходимы соответствующие USB-адаптеры NRP-Z4/-ZKU. Опция R&S®ZPH-K29, в сочетании с широкополосными датчиками мощности семейства NRP-Z8x, позволит анализировать импульсные сигналы передатчиков радиолокационных систем. Основные параметры импульса отображаются автоматически.

С направленными датчиками FSH-Z14/Z44 возможно одновременно измерять поток мощности в обоих направлениях (прямая или падающая мощность и обратная или отраженная мощность). Соотношение мощностей позволит определять согласование системы. Для подключения датчиков необходим адаптер FSH-Z144.

Встроенный измеритель мощности

Опция измерения мощности в канале ZPH-K19 активирует в анализаторе встроенный измеритель мощности с точностью измерения уровня примерно 0,5 дБ. Эта опция позволяет быстро и легко получать результаты измерения без необходимости использования отдельного датчика мощности.

Спектральные измерения

Анализатор спектра (опция ZPH-K1)

Двухпортовая версия анализатора R&S®ZPH (мод. 12) опционально может быть оснащена возможностями спектральных измерений. Диапазон частот для данного режима будет лежать в пределах от 5 кГц до 3 ГГц, также с возможностью расширения до 4 ГГц с помощью программного ключа. С помощью дополнительного предусилителя (ZPH-B22) можно улучшить чувствительность вплоть до -163 дБмВт (тип.). А режим спектрограммы (режим водопада), с использованием различных цветов для каждого уровня мощности, еще больше даст информации об исследуемом сигнале.

Опция ZPH-K7 превращает R&S®ZPH в анализатор модуляции, позволяющий оценивать качество АМ/ЧМ сигналов. Отображаются параметры измерения, такие как мощность несущей, отстройка от несущей, коэффициент (глубина) модуляции, девиация частоты, коэффициенты SINAD и THD. Кроме того, прибор поддерживает анализ сигналов с АМн/ЧМн, отображая глазковую диаграмму, ошибки модуляции и результаты символьного анализа. Также доступны специализированные конфигурационные предварительные настройки для Bluetooth® LE и систем мониторинга давления в шинах (TPMS). Двухпортовая версия R&S®ZPH оснащена уникальным независимым источник сигналов для работы в качестве генератора незатухающих сигналов или в качестве следящего генератора, который позволяет проводить скалярные измерения коэффициента передачи, например, измерения АЧХ фильтров. А тройник смещения пригодится для измерений характеристик установленных на вышках усилителей (TMA).

Анализ помех

Для анализа и обнаружения сомнительных сигналов и источников помех двухпортовую версию R&S®ZPH можно оснастить опцией анализа интерференций (ZPH-K15) и опцией привязки измерений к карте (ZPH-K16). Отображения карты уровней сигнала выводит на экран наглядное изображение уровня мощности сигнала на карте помещения или открытой местности. Цветовой индикатор обеспечивает хорошую оценку зоны охвата сигналами в определенной области или того места, где, скорее всего, находится источник помех или целевой сигнал.

Удобство работы

Минимальное время загрузки и прогрева

Длительное ожидание загрузки прибора и его прогрева может вызывать у пользователя раздражение. Анализатор R&S®ZPH загружается менее чем за 15 с и требуется лишь 1 минута для его прогрева. Теперь ожидание готовности прибора к проведению измерений уже практически не влияет на общую скорость работы.

Однократной зарядки хватает на полный рабочий день

Преимущества аккумулятора с длительным сроком работы очевидны — не нужно брать с собой дополнительный аккумулятор. Полного заряда аккумулятора анализатору R&S®ZPH хватает на весь рабочий день. Просто зарядите прибор в течение примерно 4 часов, и литий-ионного аккумулятора хватит на 9 часов работы.

Упрощение измерений с помощью функции мастера

Чтобы упростить и ускорить процесс измерений можно заранее сконфигурировать все настройки и этапы измерений с помощью функции мастера измерений, благодаря чему, устраняется необходимость проведения отдельного инструктажа для специалистов на местах. Техническому специалисту потребуется только запустить выполнение последовательности испытаний, отображаемых на экране. Это поможет избежать ошибок оператора и правильно выполнить измерения. Для проведения одинаковых измерений на нескольких площадках можно просто загрузить набор этих измерений во все анализаторы. Будут сформированы единообразные отчеты и протоколы испытаний.

Большой цветной сенсорный экран

Прибором можно управлять как с помощью привычных клавиш и поворотной ручки, так и с помощью сенсорного экрана. С помощью жестов касания, привычных пользователям смартфонов, уникальный емкостный сенсорный экран анализатора позволяет выполнять самые разные настройки, такие как центральная частота, полоса обзора, опорный уровень, а также добавлять/перемещать/удалять маркеры и т.д.

Дистанционное управление

Квалифицированные инженеры не обязаны быть квалифицированными верхолазами. Инженеру на земле, возможно, придется давать указания верхолазу на мачте или вышке по каждому этапу измерения. Возможность дистанционного управления анализатором R&S®ZPH решает эту проблему. Просто подключите к анализатору любой имеющийся в продаже беспроводной маршрутизатор и воспользуйтесь приложениями для телефона или планшета, чтобы дистанционно управлять прибором и полностью контролировать измерения.

Если имеется подключение к GPS-приемнику (к встроенному для модели .02 (опция ZPH-B10) или к внешнему, например HA-Z340 для любой модели) на экране будет отображаться информация о местоположении.

Аксессуары для полевых измерений

Широкий ассортимент дополнительных аксессуаров и принадлежностей призван максимально удовлетворить потребностям специалистов, чтобы сделать удобным эксплуатацию оборудования, и в то же время, защитить его при не благоприятных погодных условиях или при транспортировке.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение
Режим анализа кабельных трактов и антенн		
Диапазон частот	R&S®ZPH	2 МГц – 3 ГГц
	С опцией ZPH-B4	2 МГц – 4 ГГц
Стабильность опорного генератора	Старение	+/- 1 × 10^{-6} /год
Индивидуальные измерения		
Отражение (S_{11})	Магнитуда, КСВН, магнитуда и расстояние до неоднородности, КСВ и расстояние до неоднородности, диаграмма Смитта, фаза	
1-портовые потери в кабеле	Магнитуда	
Расстояние до неоднородности (DTF)	Обратные потери, КСВН, отображение на раздельных экранах измерений расстояния до неоднородности и КСВ/ обратные потери	
	Максимальная длина кабеля	до 1500 м (ном.)
Передача (S_{21}) (только для модели .12)	Магнитуда	
Измерительные настройки		
Мощность на выходе	Модель .02	-10 дБм (ном.)
	Модель .12	от-30 дБм до -3 дБм (ном.) шаг 1 дБ
Количество точек данных		от 101 до 2501
Полоса измерения	Измерение отражения (S_{11})	10 кГц
	Измерение отражения (S_{21})	10/ 100 Гц, 1/ 10/ 100 кГц, 1 МГц
Точность измерений параметра отражения	в диапазоне от -15 дБм до 0 дБм	<0,3 дБ или <2,1°
Динамический диапазон измерения передачи (только модель .12)	в диапазоне от 20 МГц до 1,5 ГГц	>90 дБ (ном.)
Режим анализатора спектра (опция ZPH-K1 только для модели .12)		
Диапазон частот	R&S®ZPH	5 кГц – 3 ГГц
	С опцией ZPH-B4	5 кГц – 4 ГГц
Разрешение по частоте		1 Гц
Фазовый шум (несущая 500 МГц)	отстройка 30 кГц отстройка 100 кГц отстройка 1 МГц	<-88 дБн/Гц, тип. -95 дБн/Гц <-98 дБн/Гц, тип. -105 дБн/Гц <-118 дБн/Гц, тип. -125 дБн/Гц
Полосы пропускания	По уровню -3 дБ	от 1 Гц до 3 МГц
Средний отображаемый уровень шума (DANL)		
Предусилитель выкл.	от 1 МГц до 10 МГц от 10 МГц до 1 ГГц от 1 ГГц до 4 МГц	<-130 дБм, тип. -135 дБм <-142 дБм, тип. -146 дБм <-140 дБм, тип. -144 дБм
Предусилитель вкл.	от 1 МГц до 10 МГц от 10 МГц до 1 ГГц от 1 ГГц до 4 МГц	<-150 дБм, тип. -160 дБм <-158 дБм, тип. -163 дБм <-156 дБм, тип. -161 дБм
Количество трасс		2
Типы детекторов	Макс./мин./авто пиковый, отсчетов, СКЗ	
Погрешность измерения	от 10 МГц до 4 ГГц	<1,25 дБ, тип. 0,5 дБ
Режим измерения канальной мощности (опция ZPH-K19)		
Диапазон частот	R&S®ZPH	2 МГц – 3 ГГц
	С опцией ZPH-B4	2 МГц – 4 ГГц
Диапазон измерений	Модель .02	от -20 дБм до +30
	дБм Модель .12	от -120 дБм до +30 дБм
Общие данные		
Возможности смещения (DC bias) (только для модели .12)	Режим - Внутренний Выходное напряжение Макс. выходная мощность Макс. выходной ток	Разъемы BNC или N-тип (порт 2) от +2 В до +32 В (шаг 0,1 В) 7 Вт 650 мА
Аудио (только для модели .12)	Встроенный динамик, разъем jack 3,5 мм	
GPS-приемник	Встроенный	опц. ZPH-B10 (для модели .02)
	Внешний	HA-Z340 (для всех моделей)
Интерфейсы	LAN, USB, micro SD card	
Дисплей	Емкостной сенсорный WVGA разрешением 800-480 пикселей	
Питание		
Сеть переменного тока	100 – 240 В +/-10%, 50 – 60 Гц (с адаптером HA-Z301)	
Внешний DC-источник	14,65 – 15,45 В	
Внутренний аккумулятор	HA-Z306, емкость 72 Вт•ч, время работы до 9 ч	
Диапазон температур	Рабочий режим: от –20 °C до +50 °C Режим хранения: от –40 °C до +70 °C	
Габаритные размеры (Ш-В-Г)	202 мм – 294 мм – 76 мм	
Масса	2,5 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Портативный анализатор кабельных трактов и антенн: Диапазон частот от 2 МГц до 3 ГГц, 1 порт	R&S®ZPH	1321.1211.02
Портативный анализатор кабельных трактов и антенн: Диапазон частот от 2 МГц до 3 ГГц, 2 порта	R&S®ZPH	1321.1211.12
Принадлежности в комплекте: Аккумуляторная литиево-ионная батарея, USB-кабель, адаптер питания от сети переменного тока, краткое руководство по эксплуатации, боковой ремень		
Дополнительные опции		
Расширение частотного диапазона 3 ГГц до 4 ГГц	R&S®ZPH-B4	1321.0380.02
Встроенный GPS-приемник (только для модели .02)	R&S®ZPH-B10	1321.0396.02
Предусилитель для анализа спектра (только для модели .12) [1]	R&S®ZPH-B22	1334.5627.02
Анализатор спектра (только для модели .12)	R&S®ZPH-K1	1334.5604.02
Анализ аналоговой модуляции АМ/ЧМ (только для модели .12) [1]	R&S®ZPH-K7	1334.5633.02
Поддержка датчиков мощности [2]	R&S®ZPH-K9	1321.0415.02
Анализ интерференций (только для модели .12) [1]	R&S®ZPH-K15	1334.5640.02
Привязка измерений к карте (только для модели .12) [1]	R&S®ZPH-K16	1334.5656.02
Измерение канальной мощности	R&S®ZPH-K19	1321.0409.02
Импульсные измерения с датчиком мощности (необходимы датчики R&S®NRP-Z81/-Z85/-Z86 с адаптером NRP-Z4)	R&S®ZPH-K29	1321.0421.02
Принадлежности		
Запасной адаптер питания	R&S®HA-Z301	1321.1386.02
Автомобильный адаптер питания 12 В	R&S®HA-Z302	1321.1340.02
Зарядное устройство для аккумуляторных батарей HA-Z306	R&S®HA-Z303	1321.1328.02
Аккумуляторная батарея Li-Ion, 6,4 А•ч	R&S®HA-Z306	1321.1334.02
Мягкая сумка для переноски	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
Прочный транспортный кейс	R&S®HA-Z321	1321.1357.02
Жесткий защитный транспортный кейс	R&S®RTH-Z4	1326.2774.02
Кобура для переноски	R&S®HA-Z322	1321.1370.02
Непромокаемая кобура для переноски	R&S®HA-Z322	1321.1370.03
Внешний GPS-приемник	R&S®HA-Z340	1321.1392.02
Запасной Ethernet-кабель	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
Запасной USB-кабель	R&S®HA-Z211	1309.6169.00
ВЧ-кабель (1 м), армированный, штырь/гнездо N-типа, от 0 до 8 ГГц	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
ВЧ-кабель (3 м), армированный, штырь/гнездо N-типа, от 0 до 8 ГГц	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
Комбинированный калибровочный набор до 3,6 ГГц, 50Ω, N-вилка	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03
Электронный 1-портовый калибровочный модуль (тип разъема-папа)	R&S®ZN-Z103	1321.1828.02
Согласующий переходник 50/75 Ω, L-секция, N-BNC	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
Согласующие переходники 50/75 Ω	R&S®RAM/RAZ	0358.xxxx.xx
Направленный датчик мощности: 30мВт-300Вт (ср,PEP), 25МГц-1ГГц	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Направленный датчик мощности: 30мВт-300Вт (ср,PEP), 200МГц-4ГГц	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
Датчики поглощаемой мощности (см. в соответствующем разделе)	R&S®NRPxxx	xx
Ручная направленная антенна	R&S®HE400	xx
Логопериодическая антенна OEM, от 700 МГц до 4 ГГц	R&S®HA-Z350	1321.1405.02
Антенна типа «волновой канал», от 1710 МГц до 1990 МГц	R&S®HA-Z1900	1328.6825.02
Антенна типа «волновой канал», от 824 МГц до 960 МГц	R&S®HA-Z900	1328.6283.02
Система всенаправленных изотропных антенн	R&S®TS-EMF	xx
Аттенюаторы (см. в соответствующем разделе)	R&S®RDL/RBU	xx
Адаптер N (m) – BNC (f)		0118.2812.00
Адаптер N (m) – N (m)		0092.6581.00
Адаптер N (m) – SMA (f)		4012.5837.00
Адаптер N (m) – 7/16 (f)		3530.6646.00
Адаптер N (m) – 7/16 (m)		3530.6630.00
Адаптер N (m) – FME (f)		4048.9790.00
Адаптер BNC (m) – Banana (f)		0017.6742.00

1) Требуется опция ZPH-K1;
2) Необходимы соответствующие USB-адаптер-кабели NRP-Z4/ZKU или FSH-Z144

Анализатор кабельных трактов и антенн R&S®ZVH

От 100 кГц до 3,6 ГГц или 8 ГГц

Везде, где нужна мобильность

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 47070-11

Краткое описание

Портативный анализатор R&S®ZVH это удобный и прочный защищенный многофункциональный прибор, предназначенный для работы в полевых условиях, когда нет возможности применять стационарное оборудование. Малый вес, простое и понятное управление, а также широчайший набор измерительных функций, различные возможности питания – превращают его в незаменимый инструмент для всех, кто нуждается в эффективном средстве измерений.

Основные свойства

- Тестирование кабельных трактов и антенн;
- 2-портовый векторный анализ цепей;
- Векторный вольтметр;
- Подводка постоянного напряжения к активным устройствам через порты смещения Bias;
- Анализ спектра;
- Индикация местоположения по GPS;
- Измерение мощности;
- Легкость передачи данных на ПК;
- Интерфейсы: LAN, USB, SD-карта;
- Прочный брызгозащищенный корпус для работы в полевых условиях;
- Автономная работа от аккумулятора до 4 часов;
- Малый вес менее 3 кг.

Тестирование кабельных трактов и антенн

Это стандартный режимом работы прибора. Следящий генератор и КСВН-мост уже являются частью аппаратных средств. Данный режим содержит функции для измерения параметров передающего оборудования в телекоммуникационных системах беспроводной связи и поиска дефектов при его установке и обслуживании. Каждое измерение затрагивает различные стороны проводимого тестирования:

- Измерение коэффициента отражения;
- Измерение расстояния до неоднородности / повреждения;
- Однопортовое измерение потерь в кабеле;
- Измерение коэффициента передачи (опция ZVH-K39).

При тестировании кабелей необходимо указать модель кабеля (выбрать из уже предустановленного перечня моделей или задать вручную). Для получения наилучших и наиболее точных результатов необходимо произвести калибровку измерений. Типичная схема измерений включает: анализатор R&S®ZVH, ВЧ кабель (например, FSH-Z320/ Z321), калибровочную меру (FSH-Z28/-Z29) и объект измерений (испытуемый кабель или устройство).

Зачастую необходимо проводить цикл (последовательность) стандартизированных и повторяющихся измерений. Избежать постоянных подстроек, ошибок, сэкономить время и для уверенности в правильности выполняемых действий предусмотрен мастер измерений. Он объединяет в себе несколько измерительных конфигураций для цикла (или набора) измерений, т.к. все существенные параметры задаются перед проведением фактического измерения и не могут быть изменены после начала процедуры. ПО R&S®ZVH View поддерживает функции оценки результатов и создания отчетов измерения. Если имеется подключение к GPS-приемнику (например HA-Z240) на экране будет отображаться информация о местоположении.

Режим анализатора цепей (опция ZVH-K42)

Данный режим обеспечивает функции для измерения характеристик 1- или 2-портовых цепей (2- и 4-полюсников). Доступны скалярные измерения (анализируется только модуль) и векторные, имеющие более высокую точность и динамический диапазон (анализируется амплитуда и фаза принимаемого сигнала). Помимо определения модуля характеристик ИУ, предоставляются дополнительные методы калибровки, функции и форматы получения результатов, например: диаграмма Смита, измерения фазы, группового времени запаздывания (ГВЗ) и электрической длины.

Для измерения параметров устройств которые требуют внешнего источника напряжения (например, усилители мощности), пользователь может подвести напряжение от подходящего по характеристикам внешнего источника к портам смещения BIAS Port 1 и 2, или использовать внутренний источник смещения.

Векторный вольтметр (опция ZVH-K45)

Данный режим анализатора используется при диагностике линий передачи для локализации неоднородности. Применяется для регулировки электрической длины кабелей (верификационный параметр, позволяющий исключить ошибки монтажа фидера и удостовериться в том, что путь прохождения сигнала укладывается в допустимые пределы) при измерении отражения, или при тестировании антенных элементов ФАР относительно эталонной антенны при измерении передачи.

Калибровка системы

Результат любого измерения подвержен неопределенности. Для коррекции системных ошибок (увеличения точности измерений) необходимо производить калибровку. В комбинированных калибровочных наборах, например FSH-Z28/29, все меры заключены в одном компактном корпусе, и поэтому они прекрасно подойдут для работы в полевых условиях или для выполнения повседневных измерений.

Более широкий выбор калибровочных наборов представлен в соответствующем разделе данного каталога.

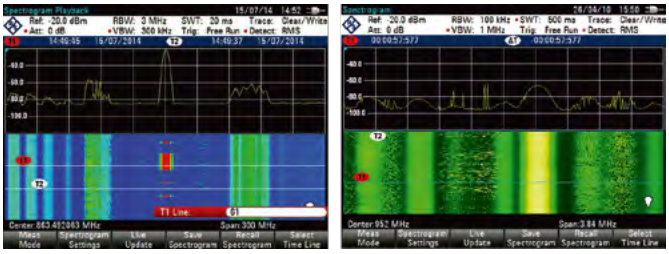
Режим анализа спектра (опция ZVH-K1)

Спектральные измерения позволяют определить спектр сигнала в частотной области или отследить сигнал во временной области, обеспечивая базовое представление о характеристиках входного сигнала. К основным измерениям относятся:

- Мощность в канале;
- Занимаемая полоса частот;
- Измерение мощности TDMA;
- Измерение коэффициента утечки мощности в соседний канал (ACLR);
- Спектральная маска излучения (SEM);
- Измерение гармонических искажений;
- Измерение паразитных излучений;
- Измерение коэффициента амплитудной модуляции.

Спектрограмма (опция ZVH-K14)

Возможность просмотра результатов измерений в виде временной спектрограммы (режим водопада). Опция полезна, например, при наблюдении прерывистых во времени сигналов. В области спектрограммы отображается спектральная плотность сигнала в частотной области и, одновременно с этим, во времени. Результатом является двумерная диаграмма с использованием различных цветов для каждого уровня мощности. Возможно воспроизведение записанной спектрограммы, работа с маркерами и линиями.



Разносторонние измерения мощности

Использование датчиков мощности (опция ZVH-K9)

Датчики поглощаемой мощности сери R&S®NRPxx расширяют возможности R&S®ZVH и превращают его в высокоточный измеритель мощности, тем самым, можно

предупредить ошибки при измерениях, особенно модулированных сигналов. Для подключения датчиков дополнительно необходимы соответствующие USB-адаптеры NRP-Z4/-ZKU.

Опция R&S®ZVH-K29 в сочетании с широкополосными датчиками мощности семейства NRP-Z8x позволит проводить анализ мощности импульсных сигналов. Основные параметры импульса, такие как длительность, время нарастания/спада, коэффициент заполнения и т.д. отображаются автоматически.

При подключении направленных датчиков FSH-Z14/Z44 возможно одновременно измерять поток мощности в обоих направлениях (прямая или падающая мощность и обратная или отраженная мощность). Зная соотношение между мощностями можно определить согласование системы. Датчики непосредственно прикручиваются к соответствующему разъему “POWER SENSOR” на верхней панели анализатора.

Встроенный измеритель мощности

С опцией ZVH-K19 в анализаторе станет доступен режим измерения канальной мощности, но уже без использования внешних датчиков. Тестируемое устройство подключается напрямую к ВЧ–входу анализатора. Диапазон измерения мощности от -120 дБм до +30 дБм в пределах настраиваемой полосы канала от 100 кГц до 1 ГГц. Результат измерения отображается таким же образом, как и при использовании датчика мощности.

Удаленное управление

Поставляемое вместе с анализатором многофункционально программное обеспечение R&S®ZVHView позволяет документировать результаты измерений, создавать граничные линии, таблицы каналов и т.д. ПО должно быть установлено на ПК. Соединение с ПК возможно как с помощью LAN, так и через USB интерфейсы.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение
Режим анализа кабельных трактов и антенн		
Диапазон частот	R&S®ZVH4	100 кГц – 3,6 ГГц
	R&S®ZVH8	100 кГц – 8 ГГц
Разрешение по частоте		1 Гц
Стабильность опорного генератора	Старение	+/- 1 × 10^{-6} /год
	с HA-Z240 (GPS-приемник)	+/- 2,5 × 10^{-8} /год
	с опцией FSH-Z114	3,6 × 10^{-9} /год
Индивидуальные измерения		
Отражение (S11, S22)	Формат	магнитуда, КСВН
Передача (S21, S12) с опц. -K39	Формат	магнитуда
	Диапазон измерений	от -120 до +80 дБ
1-портовые потери в кабеле	Формат	магнитуда
Расстояние до неоднородности	Формат	обратные потери, КСВН
	Максимальная длина кабеля	до 1500 м
Измерительные настройки	Мощность на выходе	от -40 дБм до 0 дБм (шаг 1 дБ)
	Ослабление приемника	от 0 до 30 дБ (шаг 5 дБ)
	Количество точек	до 1201
	Полосы измерений	от 100 Гц до 100 кГц
	Источник постоянного тока (Смещение (DC bias))	Внутренний / внешний Вых. напряжение: 12-32 В Вых. мощность: 4 Вт (работа от батареи) 10 Вт (работа от AC)
Режим анализатора спектра (опция R&S®ZVH-K1)		
Диапазон частот	R&S®ZVH4	100 кГц – 3,6 ГГц
	R&S®ZVH8	100 кГц – 8 ГГц
Разрешение маркера		0,1 Гц
Количество точек на трассе		631
Полоса обзора (SPAN)		0 Гц, от 10 Гц до 3,6/ 8 ГГц
Полосы разрешения	по уровню -3 дБ	от 1 Гц до 3 МГц, кратность 1/3
Фазовый шум (на частоте 500 МГц, нормированный к 1 Гц)	отстройка 30 кГц	< -95 дБн, тип. -105 дБн
	отстройка 100 кГц	< -100 дБн, тип. -110 дБн
	отстройка 1 МГц	< -120 дБн, тип. -127 дБн
Точка пересечения третьего порядка (TOI) предусилитель выкл.	300 МГц ≤ fin < 3,6 ГГц	> +10 дБм
	3,6 ГГц ≤ fin < 20 ГГц	> +3 дБм
Отображаемый средний уровень собственного шума (DANL) (нормированный к 1 Гц)	**Предусилитель выкл.**	
	10 МГц – 2 ГГц	< -141 дБм, тип. -146 дБм
	2 ГГц – 3,6 ГГц	< -138 дБм, тип. -143 дБм
	3,6 ГГц – 5 ГГц	< -142 дБм, тип. -146 дБм
	6,5 ГГц – 8 ГГц	< -136 дБм, тип. -141 дБм
	Предусилитель вкл.	
	10 МГц – 1ГГц	< -157 дБм, тип. -161 дБм
	1 ГГц – 2 ГГц	< -159 дБм, тип. -163 дБм
	2 ГГц – 3,6 ГГц	< -155 дБм, тип. -159 дБм
	3,6 ГГц – 5 ГГц	< -155 дБм, тип. -159 дБм
	6,5 ГГц – 8 ГГц	< -147 дБм, тип. -150 дБм
Детекторы	пиковый (макс./мин.), автопиковый, отсчетов, СКЗ	
Погрешность измерения	< 1 дБ (тип. 0.5 дБ) до 3,6 ГГц < 1,5 дБ (тип. 1 дБ) в диапазоне 3,6 – 8 ГГц	
Измерительные функции	Спектр, канальная мощность, занимаемая полоса частот, мощность TDMA, спектральная маска излучения, гармонические искажения. глубина AM, спектрограмма (опц. ZVH-K14)	
Режим векторного анализа цепей (R&S®ZVH-K42) / векторный вольтметр (R&S®ZVH-K45)		
Диапазон частот	R&S®ZVH4	100 кГц – 3,6 ГГц
	R&S®ZVH8	100 кГц – 8 ГГц
Разрешение по частоте		1 Гц
Измерительные настройки	Количество точек	до 1201
	Мощность на выходе	от -40 дБм до 0 дБм (шаг 1 дБ)
	Ослабление приемника	от 0 до 30 дБ (шаг 5 дБ)
	Количество трасс	4
Индивидуальные измерения		
Отражение	Режим анализатора цепей	Магнитуда, фаза, КСВН, коэфф. отражения, диаграмма Смита, ГВЗ, электрическая длина
	Режим векторного вольтметра	Магнитуда + фаза,
Передача	Режим анализатора цепей	Магнитуда, фаза, ГВЗ, электрическая длина
	Режим векторного вольтметра	Магнитуда + фаза,
	Динамический диапазон	До > 80 дБ, 100 дБ (тип.)
Общие данные		
Дисплей	6,5 дюймов цветной ЖК-дисплей с разрешением 640-480 пикселей	
Интерфейсы	LAN, USB, SD-карта	
Питание		
Сеть переменного тока	100 – 240 В +/-10%, 50 – 60 Гц (с адаптером HA-Z201)	
Внешний DC-источник	14 – 16 В	
Внутренний аккумулятор	Стандартный HA-Z204, емкость 4,5 Ач, время работы до 3 ч Опциональный HA-Z206, емкость 6,75 Ач, время работы до 4,5 ч	
Диапазон температур	Рабочий режим: от –10 °C до +55 °C Режим хранения: от –40 °C до +70 °C Режим заряда батарей: от +10 °C до +40 °C	
Габаритные размеры (Ш-В-Г)	194 мм – 300 мм – 144 мм (с учетом ручки) 194 мм – 300 мм – 69 мм (без учета ручки)	
Масса	Менее 3 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор кабельных трактов и антенн: от 100 кГц до 3,6 ГГц	R&S®ZVH4	1309.6800.24
Анализатор кабельных трактов и антенн: от 100 кГц до 8 ГГц	R&S®ZVH8	1309.6800.28
Принадлежности в комплекте: Аккумуляторная литиево-ионная батарея (4,5 А•ч), LAN-кабель, адаптер питания от сети переменного тока, CD-ROM с ПО R&S®FSH4View и документацией, краткое руководство по эксплуатации		
Дополнительные опции		
Анализ спектра	R&S®ZVH-K1	1309.6823.02
Измеритель мощности (поддержка датчиков мощности)	R&S®ZVH-K9	1309.6852.02
Режим спектрограммы («водопад»)	R&S®ZVH-K14	1309.7007.02
Измерение канальной мощности	R&S®ZVH-K19	1304.5987.02
Импульсные измерения с датчиком мощности (необходимы датчики R&S®NRP-Z81/-Z85/-Z86 с адаптером NRP-Z4)	R&S®ZVH-K29	1304.0491.02
Измерения параметров передачи в режиме кабельного и антенного анализа	R&S®ZVH-K39	1309.6830.02
Дистанционное управление через LAN или USB-интерфейсы	R&S®ZVH-K40	1309.7013.02
Векторный анализ цепей	R&S®ZVH-K42	1309.6846.02
Векторный вольтметр	R&S®ZVH-K45	1309.6998.02
Дополнительные принадлежности		
Прецизионный источник опорной частоты	R&S®FSH-Z114	1304.5935.02
Запасной адаптер питания	R&S®HA-Z201	1309.6100.00
Автомобильный адаптер питания 12 В	R&S®HA-Z202	1309.6117.00
Зарядное устройство для аккумуляторных Li-Ion батарей	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, 6,75 А•ч	R&S®HA-Z206	1309.6146.00
Мягкая сумка для переноски	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
Жесткий транспортный кейс	R&S®HA-Z221	1309.6181.00
Кобура для ношения, включая грудную обвязку и защиту от дождя	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
Плечевой ремень для кобуры HA-Z222	R&S®HA-Z223	1309.6075.00
SD-карта памяти, 4 Гб	R&S®HA-Z232	1309.6223.00
Наушники	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02
ВЧ-кабель (1 м), армированный, штырь/гнездо N-типа, от 0 до 8 ГГц	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
ВЧ-кабель (3 м), армированный, штырь/гнездо N-типа, от 0 до 8 ГГц	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
GPS-приемник	R&S®HA-Z240	1309.6700.03
GSM/UMTS/CDMA антенна, диапазоны 850/900/1800/1900/2100, разъем N-тип	R&S®TS95A16	1118.6943.16
Ручная направленная антенна (рукоятка)	R&S®HE400	4104.6000.02
Антенный модуль 8,3 кГц – 30 МГц	R&S®HE400HF	4104.8002.02
Антенный модуль 20 – 200 МГц	R&S®HE400VHF	4104.8202.02
Антенный модуль 30 МГц – 6 ГГц	R&S®HE400UWB	4104.6900.02
Логопериодический антенный модуль 450 МГц – 8 ГГц	R&S®HE400LP	4104.8402.02
Антенный модуль 700 МГц – 2,5 ГГц	R&S®HE400CEL	4104.7306.02
Комплект кабелей РЧ и управления	R&S®HE400-K	4104.7770.02
Комбинированный калибровочный набор до 3,6 ГГц, 50Ω, N-вилка	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03
Комбинированный калибровочный набор до 8 ГГц, 50Ω, N-вилка	R&S®FSH-Z28	1300.7810.03
Комбинированный калибровочный набор до 9 ГГц, 50Ω, N-в/р	R&S®ZV-Z170	1317.7683.xx
Комбинированный калибровочный набор до 15 ГГц, 50Ω, 3.5 мм в/р	R&S®ZV-Z135	1317.7677.xx
Согласующий переходник 50/75 Ω, L-секция, N-BNC	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
Согласующие переходники 50/75 Ω	R&S®RAM/RAZ	0358.xxxx.xx
Направленный датчик мощности: 30мВт-300Вт (ср,PEP), 25МГц-1ГГц	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Направленный датчик мощности: 30мВт-300Вт (ср,PEP), 200МГц-4ГГц	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
Датчики поглощаемой мощности (см. в соответствующем разделе)	R&S®NRPxxx	xxxx.xxxx.xx
Аттенюаторы (см. в соответствующем разделе)	R&S®RDL/RBU	xxxx.xxxx.xx

Векторный анализатор цепей R&S®ZNLE

Компактный 2-портовый анализатор цепей
с полным набором S-параметров

Диапазон частот от 100 кГц до 3 или 6 ГГц

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре: 72914-18

Краткое описание

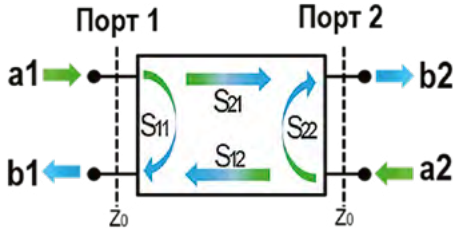
Измерения с помощью векторного анализатора цепей R&S®ZNLE просты, как раз-два-три: он легко настраивается, легко калибруется, легко выполняет измерения. Широкоформатный сенсорный экран идеально подходит для отображения настроек и организации измерений в соответствии с требованиями текущей измерительной задачи.

Основные свойства

- Двунаправленные измерения пассивных компонентов в диапазоне частот от 100 кГц до 3 или 6 ГГц;
- Полосы ПЧ от 1 Гц до 500 кГц;
- Динамический диапазон до 120 дБ (тип.);
- Мастер калибровки упрощает калибровочный процесс;
- Интерфейс LAN и, опциональный GPIB, для дистанционного управления;
- Широкоформатный 10,1-дюймовый сенсорный WXGA экран
- Операционная система Windows 10;
- Компактные размеры (глубина 24 см);
- Малый вес (6 кг).

Характерные особенности

R&S®ZNLE представляет собой 2-портовый векторный анализатор электрических цепей, который может применяться для измерения полной матрицы S-параметров (S_{11}, S_{21}, S_{12}, S_{22}) пассивных компонентов.



При заказе анализатора необходимо определиться только с двумя вопросами: частотным диапазоном и потребностью в интерфейсе GPIB (опция FPL1-B10).
Малые габаритные размеры (глубина 24 см) позволяют освободить дефицитное место на рабочем столе.
Анализаторы R&S®ZNLE специально разработаны для уменьшения времени, требующегося на испытания и настройку, демонстрируя повышенную пропускную способность, увеличивая производительность проведения измерений.
Приборы работают под управлением операционной системы Windows 10. Твердотельный жесткий диск обеспечивает быстрое время загрузки и надежность. Мощная цифровая обработка, в сочетании с широкой полосой ПЧ до 500 кГц, обеспечивают высокую скорость измерения.

Многоканальное отображение результатов измерения ускоряет процесс исследования устройства. Для упрощения калибровочного процесса предусмотрен специальный мастер калибровки. Поддерживаются как ручные комплекты, так и автоматические модули калибровки.

Простой и удобный пользовательский интерфейс

Широкоформатный 10,1-дюймовый сенсорный экран идеально подходит для отображения настроек и организации измерений в соответствии с требованиями текущей измерительной задачи. С помощью жестов касания, привычных пользователям смартфонов, можно перетаскивать на экран необходимые инструменты, изменять масштаб и т.д. Функциональные клавиши отмены и возврата действия, позволят отменить или восстановить измерительную конфигурацию.

Краткие технические характеристики

Наименование		Значение
Диапазон частот	R&S®ZNLE3	от 1 МГц (с опцией - B100 от 100 кГц) до 3 ГГц
	R&S®ZNLE6	от 1 МГц (с опцией - B100 от 100 кГц) до 6 ГГц
Количество измерительных портов	2, тип N (female (розетка))	
Импедансе	50Ω	
Количество точек измерений	от 2 до 5001	
Полосы ПЧ	от 1 Гц до 500 кГц	
Стабильность опорного генератора (старение)	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$	
Динамический диапазон	от 1 МГц до 50 МГц: > 100 дБ (тип. 110 дБ) от 50 МГц до 6 ГГц: > 110 дБ (тип. 120 дБ)	
Время измерения (201 точка, span 200 МГц, BW 500 кГц)	< 5 мс	
Диапазон выходной мощности	от -10 дБм до 0 дБм (тип. до +2 дБм)	
Максимальный номинальный уровень входной мощности	0 дБм	
Точность измерения	параметра передачи	< 0,05 дБ или < 0,5° (в диапазоне от -35 дБм до +5 дБм)
	параметра отражения	< 0,2 дБ или < 1,3° (при 0 дБм)
Дисплей	Диагональ	26,4 см (10,1 дюйма)
	Разрешение	1280 × 800 × 262144
	Тип	Цветной, сенсорный, WXGA
Интерфейсы	Стандартно	LAN, USB, DVI-D
	Опционально	GPIB (опция FPL1-B10)
Система	Операционная система	Windows 10
	Жесткий диск	32 Гбайт
Питание	Сеть переменного тока: 100-240 В, 50-60 Гц	
Потребляемая мощность	тип. 80 Вт (макс. 170 Вт)	
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм	408 – 186 – 235	
Масса	6 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Векторный анализатор цепей: 2 порта, диапазон частот от 1 МГц до 3 ГГц	R&S®ZNLE3	1323.0012.53
Векторный анализатор цепей: 2 порта, диапазон частот от 1 МГц до 6 ГГц	R&S®ZNLE6	1323.0012.56
Дополнительные опции и принадлежности		
Расширения частотного диапазона до 100 кГц	ZNLE(6)-B100	1303.9272.02
Интерфейс GPIB	R&S®FPL1-B10	1323.1890.02
Измерение расстояния до повреждения (DTF)	R&S®ZNL-K3	1323.1825.02
Анализ во временной области	R&S®ZNL-K2	1323.1819.02
Защитная крышка	R&S®FPL1-Z1	1323.1960.02
Сумка для транспортировки, с прозрачной крышкой	R&S®FPL1-Z2	1323.1977.02
Система ремней для работы "на весу"	R&S®FPL1-Z3	1323.1683.02
Антибликовая пленка	R&S®FPL1-Z5	1323.1690.02
Комплект для монтажа в стойку	R&S®FPL1-Z6	1323.1954.02
Фазостабильный кабель: тип N (вилка-вилка), 50Ω, длина: 0,6 м / 0,9 м, от 0 Гц до 18 ГГц	R&S®ZV-Z191	1306.4507.24/36
Фазостабильный кабель: тип N (вилка) – 3,5 мм (вилка), 50Ω, длина: 0,6 м / 0,9 м, от 0 Гц до 18 ГГц	R&S®ZV-Z192	1306.4513.24/36
Механический калибровочный набор: до 3 ГГц, N-тип (вилка, розетка)	R&S®ZCAN	0800.8515.52
Механический комбинированный калибровочный набор: до 9 ГГц, тип N (вилка/розетка)	R&S®ZV-Z170	1317.7683.02/03
Механический комбинированный калибровочный набор: до 15 ГГц, тип 3,5 мм (вилка/розетка)	R&S®ZV-Z135	1317.7677.02/03
Автоматический модуль калибровки: 2 порта, до 8,5 ГГц, тип N (розетка) (опционально возможна индивидуальная конфигурация каждого порта: N, 3,5 мм, 7/16 и 4.3-10)	R&S®ZN-Z51	1319.5507.72
Автоматический модуль калибровки: 2 порта, до 8,5 ГГц, тип N (розетка)	R&S®ZN-Z151	1317.9134.72
Автоматический модуль калибровки: 2 порта, до 8,5 ГГц, тип SMA (розетка)	R&S®ZN-Z151	1317.9134.32

Векторный анализатор электрических цепей R&S®ZVL

Переносной анализатор цепей
с дополнительной функцией анализа спектра

Диапазон частот от 9 кГц до 13,6 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре:
37173-08Б 43232-09, 60132-15

Краткое описание

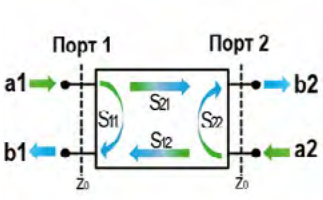
Анализатор цепей R&S®ZVL идеально подходит для решения часто меняющихся измерительных задач. Прибор объединяет в себе функции 2-портового двунаправленного анализатора цепей и полноценного опционального анализатора спектра. Варианты исполнения с различными возможностями питания, делают этот прибор уникальным решением как в лабораторных, так и в полевых условиях.

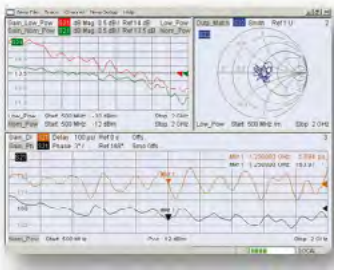
Основные свойства

- Диапазон частот: от 9 кГц до 13,6 ГГц;
- Полный набор S-параметров;
- Опциональные измерения во временной области и расстояния до повреждения;
- Динамический диапазон >115 дБ, тип. 123 дБ;
- Опциональные возможности анализа спектра;
- Поддержка датчиков мощности (опционально);
- Различные варианты питания:
  - От сети переменного тока
  - От источника постоянного тока (опция)
  - От аккумуляторной батареи (опция)
- Компактные размеры и небольшой вес 7 кг.

Характерные особенности

Для R&S®ZVL анализ электрических цепей является стандартным режимом работы. Прибор обеспечивает 2-портовые двунаправленные измерения полной матрицы S-параметров. Несколько форматов отображения трасс (графиков) позволяют выводить на экран и выделять те или иные результаты в зависимости от информации, которую нужно извлечь из измеренных данных.

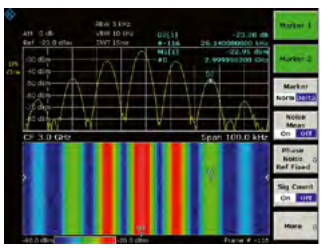




Опция ZVL-K2 позволит дополнительно находить повреждения в кабелях и разъемах, что особенно пригодится, например, при монтаже антенн. Могут быть выбраны любые кабели общего типа и заданы коэффициент замедления и частотно-зависимое затухание. Опция ZVL-K3 позволит проводить анализ во временной области, отображая 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.

Режим анализа спектра R&S®ZVL-K1

Данная опция превращает R&S®ZVL в полноценный анализатор спектра, в том числе с функциональностью ЭМС измерений, за счет наличия специальных узкополосных фильтров. Значительно расширить возможности спектрального анализа позволит целый набор опций. FSL-K7 позволит проводить измерения сигналов аналоговой модуляции АМ/ЧМ/ФМ. Спектрограмма (режим водопада) опция FSL-K14, будет полезна при анализе прерывистых сигналов. Прикладное ПО FSL-K30 выполнит измерения коэффициента шума и усиления. FSL-K20 добавит измерения сетей аналогового и цифрового кабельного ТВ, и аналоговых ТВ-передатчиков. FSL-B6 содержит функцию запуска по ТВ-сигналам (ТВ-триггер), что особенно важно при обслуживании аналогового ТВ-оборудования. FSL-B8 стробируемая развертка позволит отобразить спектр модуляции сигналов GSM или WLAN. Для измерения передатчиков Bluetooth® пригодится опция FSL-K8. Набор прикладного ПО FSL-K72/-K91/-K93 выполнит анализ сигналов базовых станций 3GPP FDD и сигналов WLAN, WiMAX.



Краткие технические характеристики

Наименование		Значение
Режим векторного анализа цепей		
Диапазон частот	R&S®ZVL13	от 9 кГц до 13,6 ГГц
Количество измерительных портов		2, тип N (female)
Стабильность опорного генератора	стандартно	$1 \cdot 10^{-6}$
	с опц. FSL-B4	$1 \cdot 10^{-7}$
Количество точек измерений		от 2 до 4001
Полосы измерения		от 10 Гц до 500 кГц
Динамический диапазон	R&S®ZVL13	>100 дБ (тип. 105 дБ)
Скорость измерения (при полной 2-портовой калибровке, 201 точка, полоса 100 кГц)	R&S®ZVL13	< 100 мс
Точность измерения	параметра передачи	< 0,3 дБ или < 3°
	параметра отражения	< 0,4 дБ или <3°
Диапазон выходной мощности	R&S®ZVL13	от -35 дБм до -5 дБм тип. -40дБм до 0дБм
Максимальный номинальный уровень входной мощности	с ослаблением 0 дБ	-10 дБм
	с ослаблением 30 дБ	+20 дБм
Режим анализа спектра (опция ZVL-K1)		
Диапазон частот	R&S®ZVL13	от 9 кГц до 13,6 ГГц
Фазовый шум (несущая 500 МГц)	отстройка 10 кГц	< -96 дБн, тип.-100дБн
Узкополосные фильтры (по уровню -3 дБ)	стандартно	от 300 Гц до 10 МГц
	с опц. FSL-B7	от 10 Гц до 10 МГц
ЭМИ-фильтры (по уровню -6 дБ)	стандартно	9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
	с опц. FSL-B7	дополнительно 200 Гц
Канальные фильтры	стандартно	от 300 Гц до 5 МГц
	с опц. FSL-B7	доп. 100 Гц и 200 Гц
Точка пересечения 3-порядка (TOI)		+5 дБм (тип. +12 дБм)
Отображаемый уровень собственных шумов (DANL)		
для ZVL13	предусилитель выкл.	до < -125 дБм/Гц
	предусилитель вкл.	до < -151 дБм/Гц
Общие данные		
Интерфейсы	LAN, USB, VGA, 3,5 мм jack, GPIB (опция FSL-B10)	
Дисплей	Цветной TFT, разрешение 640-480 пикселей	
Питание	сеть переменного тока	100-240 В
	источник пост. тока	10-28 В (опц. FSL-B30)
	Аккумуляторная батарея	FSL-B31 / ETL-B235
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм	с ручкой	443-158-466
	без ручки	409-158-367
Масса	без опций	7 кг
	со всеми опциями	14 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Векторный анализатор цепей: до 13,6 ГГц, 2 порта, 50 Ω	R&S®ZVL13	1303.6509.13
Опции		
Термостатированный кварцевый генератор (OCXO)	FSL-B4	1300.6008.02
Дополнительные интерфейсы (для опции ZVL-K1): Видео выход/выход ПЧ, управление источником шума, порт AUX, разъем для датчиков мощности NRP-Zxx.	FSL-B5	1300.6108.02
ТВ-триггер (для опции ZVL-K1)	FSL-B6	1300.5901.02
Узкополосные разрешающие фильтры: от 10 до 300 Гц, (для опции ZVL-K1)	FSL-B7	1300.5601.02
Стробируемая развертка (для опции ZVL-K1)	FSL-B8	1300.5701.02
Интерфейс GPIB	FSL-B10	1300.6208.02
Источник питания постоянного тока (10-28 В)	FSL-B30	1300.6308.02
Аккумуляторная батарея NiMH: 4,5 А·ч (требуется FSL-B30)	FSL-B31	1300.6408.02
Аккумуляторная батарея Li-Ion: 10 А·ч (требуется FSL-B30)	ETL-B235	2112.0262.02
Поддержка датчиков мощности (требуется ZVL-K1, NRP-Z4/-ZKU или FSL-B5)	FSL-K9	1301.9530.02
Анализ спектра	ZVL-K1	1306.0301.02
Измерение расстояния до повреждения (DTF)	ZVL-K2	1306.0101.02
Анализ во временной области	ZVL-K3	1306.0201.02
Демодуляция АМ/ЧМ/ФМ (для опции ZVL-K1)	FSL-K7	1301.9246.02
Измерения передатчиков Bluetooth® (1.1 и 2.0+EDR) (для опции ZVL-K1, не работает с ZVL3-75)	FSL-K8	1301.9398.02
Измерение спектрограмм (для опции ZVL-K1)	FSL-K14	1302.0913.02
Измерения для ТВ и кабельного ТВ (для опции ZVL-K1)	FSL-K20	1301.9675.02
Приложение для измерения КШ и КУ (для опции ZVL-K1) (требуется FSL-B5, не работает с ZVL3-75)	FSL-K30	1301.9817.02
Приложение для измерения 3GPP FDD BTS (для опции ZVL-K1, не работает с ZVL3-75)	FSL-K72	1302.0620.02
Приложение для измерения WLAN IEEE 802.11a/b/g/j (для опции ZVL-K1, не работает с ZVL3-75)	FSL-K91	1302.0094.02
Апгрейд опции FSL-K91 до IEEE 802.11n (для опции ZVL-K1, не работает с ZVL3-75)	FSL-K91N	1308.7903.02
Приложение для WiMAX IEEE802.16 OFDM/OFDMA (для опции ZVL-K1, не работает с ZVL3-75)	FSL-K93	1302.0736.02
Дополнительные принадлежности		
Мягкая сумка для переноски	FSL-Z3	1300.5401.00
Фазостабильные кабели		
тип N (вилка-вилка), 50Ω, длина: 0,6 м/ ,9 м, до 18 ГГц	ZV-Z191	1306.4507.24/36
тип N (вилка)-3,5 мм (вилка), 50Ω, длина: 0,6 м/0,9 м, до 18 ГГц	ZV-Z192	1306.4513.24/36
тип N (вилка-вилка), 75Ω, длина: 0,6 м/0,9 м, до 3 ГГц	ZV-Z194	1306.4542.24/36
Механические калибровочные наборы		
до 3 ГГц, N-тип (вилка, розетка), 50Ω/75Ω	ZCAN	0800.8515.52/72
Прецизионная согласованная нагрузка: тип N (вилка), 75Ω, непрерывная мощность до 1 Вт	RNA	1028.4994.72
Комбинированный: до 9 ГГц, тип N (вилка/розетка), 50Ω	ZV-Z170	1317.7683.02/03
Комбинированный: до 15 ГГц, тип 3,5 мм (вилка/розетка), 50Ω	ZV-Z135	1317.7677.02/03
до 18 ГГц, N-тип (вилка, розетка), 50Ω	ZV-Z270	5011.6536.02
Автоматические модули калибровки		
2 порта, до 3 ГГц, тип N (розетка), 75Ω	ZV-Z53	1164.0473.75
2 порта, до 8,5 ГГц, тип N (розетка), 50Ω (опционально возможна индивидуальная конфигурация каждого порта: N, 3,5 мм, 7/16 и 4.3-10)	ZN-Z51	1319.5507.72
2 порта, до 8,5 ГГц, тип N (розетка)/ SMA (розетка) 50Ω	ZN-Z151	1317.9134.72/32
2 порта, до 18 ГГц, тип N (розетка), 50Ω	ZV-Z53	1164.0473.72

Векторный анализатор цепей R&S®ZNL

Три прибора в одном:анализатор цепей,
анализатор спектра и измеритель мощности
Диапазон частот от 5 кГц до 3, 4,5 или 6 ГГц

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре:

Краткое описание

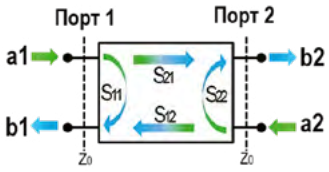
Для любого инженера существенное значение имеет способность решать широкий круг задач. Анализатор серии R&S®ZNL в полной мере оправдывает свою принадлежность к комплексным измерительным приборам. Прибор объединяет в себе функции 2-портового анализатора цепей, анализатора спектра и измерителя мощности. Простой и удобный пользовательский интерфейс, в дополнении с широкими возможностями питания, делают этот прибор уникальным решением как в лабораторных, так и в полевых условиях.

Основные свойства

- Диапазон частот от 5 кГц до 3 или 6 ГГц;
- Полный набор S-параметров;
- Динамический диапазон до 130 дБ (тип.);
- Встроенный анализатор спектра (опционально);
- Полоса анализа до 40 МГц (опционально);
- Поддержка датчиков мощности (опционально);
- Широкоформатный 10,1-дюймовый сенсорный WXGA экран
- Операционная система Windows 10;
- Различные варианты питания:
  - От сети переменного тока;
  - От источника постоянного тока;
  - От аккумуляторной батареи;
- Компактные размеры (глубина 24 см);
- Малый вес (6 кг).

Характерные особенности

Анализ электрических цепей для R&S®ZNL является стандартным режимом работы. Прибор обеспечивает 2-портовые 2-правленные измерения полной матрицы S-параметров. Разнообразные форматы отображения результатов измерения упрощают интеграцию данных в отчеты и таблицы для последующей обработки.



Расширить возможности анализа цепей помогут опции: анализа во временной области (ZNL-K2), для определения рассогласования в линиях передачи, отображая неоднородности, коэффициенты отражения или импедансы, и опция определения расстояния до повреждения в кабелях (ZNL-K3).

Режим анализатора спектра (опция -B1)

Данная опция позволит выполнять спектральный анализ, основанный на измерениях мощности. По необходимости, расширить полосу анализа с 10 до 40 МГц можно с помощью опции FPL1-B40. Спектрограмма (режим водопада) – двумерная диаграмма с использованием различных цветов для каждого уровня мощности, будет полезна при анализе прерывистых сигналов. А приложения “I/Q Analyzer» позволит выполнять сбор I/Q-данных и их анализ.

Опция FPL1-K7 пригодится для измерения сигналов аналоговой модуляции АМ/ЧМ/ФМ, а прикладное ПО FPL1-K30 выполнит измерения коэффициента шума и усиления.

Режим измерителя мощности (FPL1-K9)

В дополнение к функции анализа мощности, для применений, требующих очень высокой точности измерения и регулировки уровней передаваемого сигнала, опция RFPL1-K9 позволяет использовать анализатор совместно и с датчиками поглощаемой мощности (серий NRP). Датчики могут подключаться к USB-разъемам при помощи соответствующих адаптеров NRP-Z4/-ZKU, или к специальному разъему на плате дополнительных интерфейсов FPL1-B5.

Новый уровень удобства работы

Анализатор R&S®ZNL отличается высокой гибкостью управления как стандартным способом, с помощью клавиш, так и посредством широкоформатного 10,1-дюймового сенсорного экрана, с помощью жестов касания, привычных пользователям смартфонов. Небольшие размеры, малый вес, широкая номенклатура аксессуаров и принадлежностей, а также, возможности питания: от сети переменного тока, от источника питания постоянного тока, и от аккумуляторных батарей – делают R&S®ZNL незаменимым инструментом для всех, кто нуждается в эффективном средстве измерений.

Краткие технические характеристики

Наименование		Значение
Режим векторного анализа цепей		
Диапазон частот	R&S®ZNL3	от 5 кГц до 3 ГГц
	R&S®ZNL4	от 5 КГц до 4,5 ГГц
	R&S®ZNL6	от 5 кГц до 6 ГГц
Количество измерительных портов	2, тип N (female (розетка))	
Импедансе	50Ω	
Количество точек измерений	от 1 до 100'001	
Полосы ПЧ	от 1 Гц до 500 кГц	
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно: ± $1 \cdot 10^{-6}$, (с опцией PL-B4: ± $1 \cdot 10^{-7}$)	
Динамический диапазон	> 120 дБ (тип. 130 дБ)	
Время измерения	201 точка, span 200 МГц, BW 500 кГц	< 5 мс
Диапазон выходной мощности	стандартно	от -10 дБм до 0 дБм (тип. до +3 дБм)
	с опцией ZNL-B22	от -40 дБм до 0 дБм (тип. до +3 дБм)
Максимальный номинальный уровень входной мощности	0 дБм	
Точность измерения	параметра передачи	< 0,05 дБ или < 0,5° (от -35 дБм до +5 дБм)
	параметра отражения	< 0,12 дБ или < 0,8° (до 2 ГГц при 0 дБм)
Режим анализа спектра (опция ZNL-B1)		
Диапазон частот		от 5 кГц до 6 ГГц
Диапазон настроек аттенюатора		от 0 до 30 дБ (шаг 10 дБ)
Фазовый шум (несущая 500 МГц)	отстройка 10 кГц	< -103 дБн, тип.-108 дБн
Узкополосные фильтры (по уровню -3 дБ)	Свипирующие	от 100 кГц до 10 МГц
	БПФ-фильтры	от 1 Гц до 50 кГц
	Канальные	от 10 Гц до 10 МГц
Полоса анализа	стандартно	10 МГц
	с опцией FPL1-B40	40 МГц
Точка пересечения 3-порядка (TOI)		> 16 дБм, 20 дБм (тип.)
Отображаемый уровень собственных шумов (DANL)		до -140 дБм, -150дБм (тип)
Скорость измерения	Поиск пика маркером	1,3 мс (ном.)
Общие данные		
Интерфейсы	Стандартно	LAN, USB, DVI-D, 3,5 мм mini jack
	с опцией FPL1-B10	GPIB
	с опцией FPL1-B5	25-пин D-Sub, Noise control, Power sensor, IF/video/demod out
Дисплей	Диагональ	26,4 см (10,1 дюйма)
	Разрешение	1280 × 800 × 262144
	Тип	Сенсорный, WXGA
Питание	Сеть перем. тока	100-240В, 50-60 Гц, 400 Гц
	Опция FPL1-B30	Разъем для питания от источника пост. тока. Вх. напряжение: 10,4 – 28 В
	Опция FPL1-B31	Аккумуляторная батарея. Время работы 3,5 ч Время заряда < 2 ч
Потребляемая мощность		тип. 90 Вт (макс. 300 Вт)
Диапазон температур	Рабочий режим	от +5 °C до +40 °C
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм		408 – 186 – 235
Масса	без опций	6 кг
	С аккумулятором	7,3 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Векторный анализатор цепей: 2 порта, 3 ГГц	R&S®ZNL3	1323.0012K03
Векторный анализатор цепей: 2 порта, 4,5 ГГц	R&S®ZNL4	1323.0012.04
Векторный анализатор цепей: 2 порта, 6 ГГц	R&S®ZNL6	1323.0012K06
Опции и принадлежности		
Анализатор спектра	ZNL3-B1	1323.1802.02
Анализатор спектра	ZNL4-B1	1303.8099.02
Анализатор спектра	ZNL6-B1	1323.2067.02
Расширенный диапазон мощности	ZNL3-B22	1323.1860.02
Расширенный диапазон мощности	ZNL4-B22	1303.8118.02
Расширенный диапазон мощности	ZNL6-B22	1323.2121.02
Ступенчатый аттенюатор приемника порта 1	ZNL3-B31	1323.1848.02
Ступенчатый аттенюатор приемника для порта 1	ZNL4-B31	1303.8124.02
Ступенчатый аттенюатор приемника порта 1	ZNL6-B31	1323.2038.02
Ступенчатый аттенюатор приемника порта 2	ZNL3-B32	1323.1854.02
Ступенчатый аттенюатор приемника для порта 2	ZNL4-B32	1303.8130.02
Ступенчатый аттенюатор приемника порта 2	ZNL6-B32	1323.2044.02
Термостатированный кварцевый генератор (OCXO)	FPL1-B4	1323.1902.02
Дополнительные интерфейсы: 25-пин D-Sub, Noise control, Power sensor, IF/video/demod out	FPL1-B5	1323.1883.02
Интерфейс GPIB	FPL1-B10	1323.1890.02
Разъем для питания от источника пост. тока 12-24 В	FPL1-B30	1323.1877.02
Встроенная Li-Ion аккумуляторная батарея	FPL1-B31	1323.1725.02
Полоса анализа 40 МГц (требуется опция ZNL3-B1)	FPL1-B40	1323.1931.02
Анализ во временной области (Time Domain)	ZNL-K2	1323.1819.02
Демодуляция AM/ЧМ/ФМ (требуется опция ZNL3-B1)	FPL1-K7	1323.1731.02
Поддержка датчиков мощности R&S®NRP (требуется опция ZNL3-B1)	FPL1-K9	1323.1754.02
Измерение коэффициента шума и усиления	FPL1-K30	1323.1760.02
Жесткая защитная крышка	FPL1-Z1	1323.1960.02
Сумка для транспортировки, с прозрачной крышкой	FPL1-Z2	1323.1977.02
Система ремней для работы «на весу» (требуется FPL1-Z2)	FPL1-Z3	1323.1683.02
Дополнительная Li-Ion аккумуляторная батарея (требуется опция FPL1-B31)	FPL1-Z4	1323.1677.02
Антибликовая пленка	FPL1-Z5	1323.1690.02
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку	FPL1-B478	1323.1954.02
Наушники		0708.9010.00
Фазостабильный кабель: тип N (вилка-вилка), 50Ω, длина: 0,6 м / 0,9 м, от 0 Гц до 18 ГГц	ZV-Z191	1306.4507.24/36
Механический калибровочный набор: до 3 ГГц, N-тип	ZCAN	0800.8515.52
Механический комбинированный калибровочный набор: до 9 ГГц, тип N (вилка/розетка)	ZV-Z170	1317.7683.02/03
Автоматический модуль калибровки: 2 порта, до 8,5 ГГц, тип N (розетка), (опционально возможна индивидуальная конфигурация каждого порта: N, 3,5 мм, 7/16 и 4.3-10)	ZN-Z51	1319.5507.72
Автоматический модуль калибровки: 2 порта, до 8,5 ГГц, тип N (розетка)	ZN-Z151	1317.9134.72
Дополнительные принадлежности см. раздел «Аксессуары для анализаторов цепей»		

Векторный анализатор цепей R&S®ZND

Базовый анализ цепей
с высокой степенью эффективности

Диапазон частот от 100 кГц до 4,5 или 8,5 ГГц

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 61844-15

Краткое описание

R&S®ZND это 2-портовый анализатор цепей начального уровня, который в стандартной конфигурации обеспечивает только однонаправленные измерения на частотах до 4,5 ГГц. Прибор может быть легко модернизирован для обеспечения двунаправленных измерений и расширения диапазона частот до 8,5 ГГц. Простота использования и большой сенсорный дисплей идеальным образом подойдут для проведения обучения.

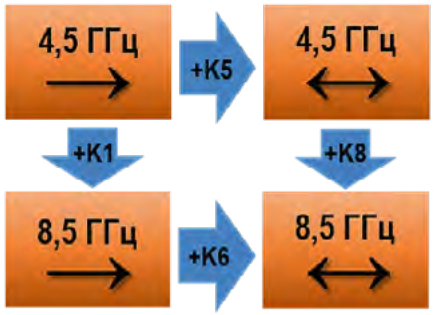
Основные свойства

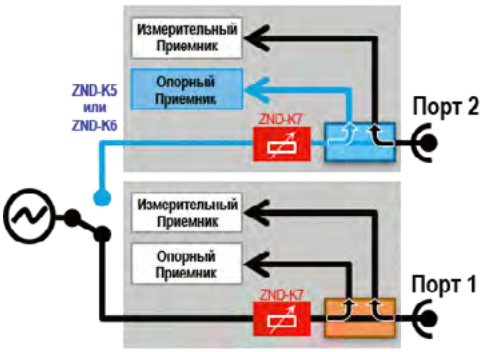
- Базовый блок:
  - Диапазон частот: от 100 кГц до 4,5 ГГц;
  - Однонаправленные измерения: S11 и S21;
- Возможность модернизации базового блока:
  - Увеличение диапазона частот до 8,5 ГГц;
  - Возможность двунаправленных измерений;
- Анализ во временной области (опция);
- Динамический диапазон >120 дБ, тип. 130 дБ;
- Высокая скорость измерений: < 5 мс;
- Большой сенсорный дисплей диагональю 30,7 см (12,1”);
- Совместимость со всеми анализаторами Rohde&Schwarz.

Характерные особенности

Зачастую, пользователям, для минимизации инвестиционных затрат, нужен прибор с сокращенным набором функций, и в то же время, должна быть предусмотрена возможность опционально расширить функционал под возможные требования в будущем. Анализатор цепей R&S®ZND полностью соответствует этому требованию. В стандартной конфигурации измерительный блок прибора состоит из моста и трех приемников, и позволяет проводить только однонаправленные измерения (S11 и S21) в частотном диапазоне до 4,5 ГГц. Этот базовый блок может быть использован, например, для проведения испытаний пассивных компонентов, таких как фильтры, соединители и антенны.

Для соответствия будущим или изменяющимся требованиям к проведению испытаний поддерживается возможность расширения частотного диапазона до 8,5 ГГц, и/или базовый блок может быть модернизирован для обеспечения возможности проведения двунаправленных измерений на ВЧ-компонентах. Измерительный блок, в данном случае, будет содержать 4 приемника и 2 моста, и позволит подавать входные сигналы на ИУ через порт 2. В этой конфигурации анализатор может быть использован для измерения полной матрицы S-параметров (S11, S12, S21, S22), а также других параметров цепи 2-портового ИУ.





Анализ во временной области (опция R&S®ZND-K2)

Результаты измерений комплексных S-параметров и других величин представляются в виде функций от частоты. Эти результаты можно отфильтровать, математически преобразовать, получив их представление во временной области, зачастую позволяющее более четко выявлять характеристики ИУ, таких как кабели и фильтры. Преобразования могут осуществляться в режиме полосовой или НЧ-фильтрации. Более того, с помощью временного стробирования имеется возможность устранения эффектов, вызванных нежелательными неоднородностями и многократными отражениями.

Методы калибровки для любого приложения

Перед началом измерения, анализатор цепей необходимо откалибровать. Правильная калибровка сводит к минимуму погрешности (неопределённости) всей измерительной системы, которая, кроме самого анализатора, обычно включает фазостабильные кабели, переходники (адаптеры) и т.д. Необходимо четко представлять современные достижения в области калибровки и коррекции, поскольку тип калибровки напрямую влияет на точность всех последующих измерений, поэтому выполнять её надо грамотно и аккуратно. В анализаторе R&S®ZND процесс калибровки максимально упрощен за счет специального мастера калибровки. Все конфигурации R&S®ZND поддерживают нормировку параметров отражения и передачи, а также 2-портовую калибровку с одним трактом, и полную однопортовую калибровку. Конфигурации с двунаправленным измерительным блоком дополнительно поддерживают методы полной калибровки: TOSM, UOSM, TOM, TRM, TSM, TRL, TNA (буквы в сокращениях обозначают калибровочные меры).

Простой и удобный пользовательский интерфейс

Оптимальная конфигурация дисплея позволяет решать любые задачи измерения. R&S®ZND оснащен 12,1-дюймовым (30,7 см) цветным сенсорным XGA экраном, который позволяет соответствующим образом настраивать отображение путем выбора различных сочетаний диаграмм, кривых и каналов. Кривые могут с легкостью переноситься с одной диаграммы на другую с помощью пальца или мыши. Всплывающие меню обеспечивают возможность изменения различных тестовых параметров непосредственно в соответствующих областях отображения. Экспертные программы (мастера) проведут пользователя по всем этапам рабочей последовательности, тем самым сводя к минимуму количество ошибок оператора.

Краткие технические характеристики

Наименование		Значение
Диапазон частот	Базовый блок R&S®ZND	от 100 кГц до 4,5 ГГц
	С опц. ZND-K1 или -K8	от 100 кГц до 8,5 ГГц
Разрешающая способность по частоте	Стандартно	1 Гц
	С опц. ZND-K19	1 мГц
Количество измерительных портов		2, тип N (female)
Импеданс		50 Ω
Основные измерения	Базовый блок R&S®ZND	S_{11} и S_{21}
	С опц. ZND-K5 или -K6	S_{11}, S_{21}, S_{12}, S_{22}
Стабильность опорного генератора	старение	$1 \cdot 10^{-6}$/год
Количество точек измерений	на трассу	от 2 до 5001
Полосы измерения		от 1 Гц до 300 кГц
Динамический диапазон	от 100 кГц до 6,5 ГГц	>120 дБ (тип. 130 дБ)
	от 6,5 ГГц до 8,5 ГГц	>110 дБ (тип. 125 дБ)
Скорость измерения	201 точка, полоса 300 кГц	< 5 мс
Точность измерения параметра передачи	Базовый блок и опц. -K1	< 0,65 дБ или < 6°
	С опц. -K5,-K6 или -K8	< 0,2 дБ или <2°
Точность измерения параметра отражения	Базовый блок и опц. -K1	< 1,0 дБ или < 12°
	С опц. -K5,-K6 или -K8	< 0,5 дБ или <3,5°
Диапазон выходной мощности	Стандартно	от -20 дБм до +3 дБм
	С опц. –B7	от -20 дБм до +10 дБм
	С опц. –B7 и -K7	от -45 дБм до +10 дБм
Максимальный номинальный уровень входной мощности		+3 дБм
Интерфейсы	LAN, USB, DVI, GPIB (опция ZND-B10)	
Дисплей	Диагональ	30,7 см (12,1 дюйм)
	Разрешение	1280-800-262144
	Тип	WXGA, сенсорный
Питание	сеть переменного тока	100-240 В
Потребляемая мощность		макс. 300 Вт
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм		463-240-462
Масса	Прибор	14 кг
	С упаковкой	19 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Векторный анализатор цепей (базовый блок): 2 порта, N-тип, 100 кГц – 4,5 ГГц	R&S®ZND	1328.5170.92
Опции и принадлежности		
Расширение частотного диапазона до 8,5 ГГц, однонаправленные измерения	R&S®ZND-K1	1328.5306.02
Анализ во временной области (TDR)	R&S®ZND-K2	1328.5393.02
Возможность двунаправленных измерений до 4,5 ГГц	R&S®ZND-K5	1328.5312.02
Возможность двунаправленных измерений до 8,5 ГГц, (необходима опция R&S®ZND-K1)	R&S®ZND-K6	1328.5329.02
Высокая выходная мощность	R&S®ZND-B7	1338.1578.02
Расширение диапазона выходной мощности	R&S®ZND-K7	1328.5335.02
Расширение частотного диапазона до 8,5 ГГц	R&S®ZND-K8	1328.5412.02
(необходима опция R&S®ZND-K5)	R&S®ZND-K8	1328.5412.02
Разрешение по частоте 1 мГц	R&S®ZND-K19	1326.8089.02
Интерфейс GPIB	R&S®ZND-B10	1328.5358.02
Дополнительный съемный жесткий диск	R&S®ZND-B19	1326.7760.02
Интерфейс для управления сортировщиком		
(Handler I/O)	R&S®ZN-B14	1316.2459.02
Комплект для установки в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-KN5	1175.3040.00
Фазостабильные кабели		
тип N (вилка-вилка), 50Ω, длина: 0,6 м/9 м, до 18 ГГц	ZV-Z191	1306.4507.24/36
тип N (вилка)-3,5 мм (вилка), 50Ω, длина: 0,6 м/0,9 м, до 18 ГГц	ZV-Z192	1306.4513.24/36
Механические калибровочные наборы		
до 3 ГГц, N-тип (вилка, розетка), 50Ω	ZCAN	0800.8515.52
Комбинированный: до 9 ГГц, тип N (вилка/розетка), 50Ω	ZV-Z170	1317.7683.02/03
Автоматические модули калибровки		
2 порта, до 8,5 ГГц, тип N (розетка), 50Ω		
(опционально возможна индивидуальная конфигурация каждого порта: N, 3,5 мм, 7/16 и 4.3-10)	ZN-Z51	1319.5507.72
2 порта, до 8,5 ГГц, тип N (розетка)/ SMA (розетка) 50Ω	ZN-Z151	1317.9134.72/32

Векторный анализатор цепей R&S®ZNB

Лидирующее положение по скорости, точности и динамическому диапазону

Диапазон частот до: 4,5 / 8,5 / 20 / 40 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 49105-12, 56388-14

Краткое описание

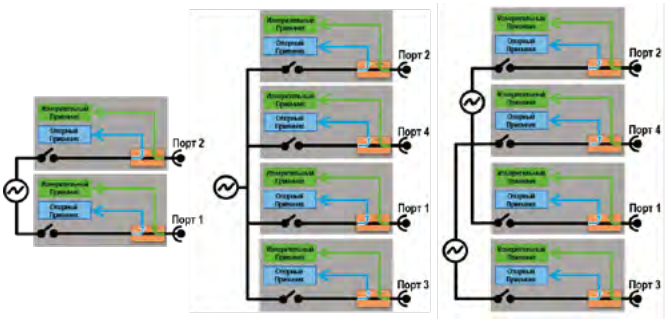
Многолетний опыт работы в сфере векторного анализа цепей принес свои плоды. Семейство анализаторов цепей R&S®ZNB задет новые стандарты скорости измерений, точности и простоты работы с прибором. Широкий выбор измерительных приложений и новые алгоритмы калибровки открывают еще больше возможностей для научных исследований в самых разнообразных отраслях промышленности и науки.

Основные свойства

- 2 или 4 измерительных порта;
- 2-й внутренний источник (опция) для 4-портовых моделей;
- Полосы ПЧ: от 1 Гц до 1 МГц (опционально до 10 МГц);
- Динамический диапазон до 140 дБ (тип. 150 дБ);
- Широкий диапазон мощности: от -85 дБм до +13 дБм;
- Высокая скорость измерений: <5 мс;
- Анализ во временной области (опция);
- Измерения с преобразованием частоты (опция);
- Интермодуляционные измерения (опция);
- Большой сенсорный дисплей диагональю 30,7 см (12,1”);
- Операционная система Windows;
- Дополнительный съемный жесткий диск.

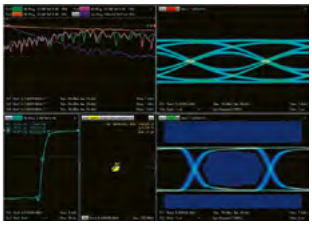
Характерные особенности

В связи с быстрым развитием техники использование многопортовых устройств стало обычным явлением. В результате, при прочих равных условиях, 2 и 4-портовые анализаторы цепей R&S®ZNB становятся более предпочтительными. Второй встроенный независимый источник, доступный только в 4-портовых моделях, упрощает измерительную установку при испытаниях усилителей, смесителей и преобразователей частоты.



Варианты исполнения базовых блоков R&S®ZNB

При разработке компонентов таких как: кабели, разъемы, печатные платы и т.д., более четко выявить характеристики поможет анализ во временной области (опция ZNB-K2). Функциональным дополнением, при исследовании компонентов высокоскоростных цифровых систем, послужит возможность измерения глазковых диаграмм (опция ZNB-K20).



Опция ZNB-K4 (измерения с преобразованием частоты) позволяет задавать смещение между частотами источника и приёмника, что дает возможность измерять гармонические составляющие на выходе ИУ, а также измерять характеристики амплитуды, фазы и ГВЗ устройств с преобразованием частоты, например, смесителей.

Одной из основных причин, снижающих рабочие характеристики ИУ, являются интермодуляционные составляющие, возникающие при подаче на вход ИУ нескольких сигналов. Оценить нелинейные свойства ИУ поможет опция интермодуляционных измерений (ZNB-K14).

Краткие технические характеристики

Наименование		Значение
Диапазон частот	R&S®ZNB4	от 9 кГц до 4,5 ГГц
	R&S®ZNB8	от 9 кГц до 8,5 ГГц
	R&S®ZNB20	от 100 кГц до 20 ГГц
	R&S®ZNB40 (модель .72)	от 10 МГц до 40 ГГц
	R&S®ZNB40 (модели 82 / 84)	от 100 кГц до 40 ГГц
Разрешающая способность по частоте	Стандартно	1 Гц
	С опцией ZNB-K19	1 мГц
Количество измерительных портов	R&S®ZNB4	2 или 4, N (female)
	R&S®ZNB8	2 или 4, N (female)
	R&S®ZNB20	2 или 4, 3.5 мм (male)
	R&S®ZNB40	2 или 4, 2.92 мм (male)
Импеданс		50 Ω
Стабильность опорного генератора (старение)	Стандартно	+/-1•10^{-6}/год
	С опцией ZNB-B4	+/-1•10^{-7}/год
Количество точек измерений	на трассу	от 1 до 100'001
Полосы измерения	Стандартно	от 1 Гц до 1 МГц
	С опцией ZNB-K17	от 1 Гц до 10 МГц
Динамический диапазон		
ZNB4 и ZNB8 (стандартно)	от 100 кГц до 50 МГц	>120 дБ (тип. 138 дБ)
	от 50 МГц до 4 ГГц	>130дБ (тип. 140 дБ)
	от 4 ГГц до 7 ГГц	>125дБ (тип. 138 дБ)
	от 7 ГГц до 8,5 ГГц	>125дБ (тип. 138 дБ)
ZNB4 и ZNB8 (с опцией ZNB-B52/-B54)	от 100 кГц до 50 МГц	>125 дБ (тип. 140 дБ)
	от 50 МГц до 6,5 ГГц	>140дБ (тип. 150 дБ)
	от 6,5 ГГц до 8,5 ГГц	>115 дБ (тип. 125 дБ)
ZNB20	от 100 МГц до 6 ГГц	>125 дБ (тип. 135 дБ)
	от 6 ГГц до 20 ГГц	>120 дБ (тип. 130 дБ)
ZNB40 (модель .72)	от 500 МГц до 20 ГГц	>125 дБ (тип. 135 дБ)
	от 20 ГГц до 30 ГГц	>115 дБ (тип. 125 дБ)
	от 30 ГГц до 40 ГГц	>110 дБ (тип. 120 дБ)
ZNB40 (модели 82 / 84)	от 10 МГц до 5 ГГц	>120дБ (тип. 135 дБ)
	от 10 ГГц до 30 ГГц	>110 дБ (тип. 120 дБ)
	от 30 ГГц до 35 ГГц	>105 дБ (тип. 115 дБ)
	от 35 ГГц до 38 ГГц	>100 дБ (тип. 105 дБ)
	от 38 ГГц до 40 ГГц	>95 дБ (тип. 100 дБ)
Скорость измерения (span 200 МГц)	201 точка, фильтр 1 МГц	< 5 мс
Точность измерения параметра передачи	от -35 дБм до +5 дБм	< 0,05 дБ или < 0,5°
Точность измерения параметра отражения	от -15 дБм до 0 дБм	< 0,5 дБ или < 2,5°
Диапазон выходной мощности		
ZNB4 и ZNB8	Без опции ZNB-B22/-B24	от -55 дБм до +13 дБм
	С опцией ZNB-B22/-B24	от -85 дБм до +13 дБм
ZNB20	Без опции ZNB20-B22/-B24	от -30 дБм до +12 дБм
	С опцией ZNB20-B22/-B24	от -60 дБм до +12 дБм
ZNB40 (модель .72)	Без опции ZNB40-B22	от -30 дБм до +10 дБм
	С опцией ZNB40-B22	от -60 дБм до +10 дБм
ZNB40 (модели 82 / 84)	Без опции ZNB40-B22	от -30 дБм до +10 дБм
	С опцией ZNB40-B22	от -60 дБм до +10 дБм
Максимальный номинальный уровень входной мощности		+13 дБм
Ступенчатые аттенюаторы приемника (опции B31 – B34)		
для моделей ZNB4 и ZNB8	ослабление	0-30 дБ, шаг 10дБ
Встроенные инжекторы питания (Bias Tees) (разъем BNC (female))		
для моделей ZNB4 и ZNB8 (опция ZNB-B1)	Макс. ном. вх. напряжение	30 В
	Макс. ном. вх. ток	400 мА
для моделей ZNB20 и ZNB40 (стандартно)	Макс. ном. вх. напряжение	30 В
	Макс. ном. вх. ток	250 мА
Входы для измерений по постоянному току (DC INPUT) (опция ZNB-B81)		
Диапазон напряжений		+/-20 В, +/-3 В, +/-0,3 В
Тип разъема		BNC (female), 4 шт.
Интерфейсы	LAN, USB, DVI, GPIB (опция ZNB-B10)	
Дисплей	Диагональ	30,7 см (12,1 дюйм)
	Разрешение	1280-800-262144
	Тип	WXGA, сенсорный
Питание	сеть переменного тока	100-240 В
		50-60 Гц, 400 Гц
Потребляемая мощность		макс. 450 Вт
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм		462-240-351
Масса	2-портовый прибор	14 кг (19 кг в упаковке)
	4-портовый прибор	16 кг (21 кг в упаковке)

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор цепей: 2 порта, N (f), 9 кГц – 4,5 ГГц	R&S®ZNB4	1311.6010K22
Анализатор цепей: 4 порта, N (f), 9 кГц – 4,5 ГГц	R&S®ZNB4	1311.6010K24
Анализатор цепей: 2 порта, N (f), 9 кГц – 8,5 ГГц	R&S®ZNB8	1311.6010K42
Анализатор цепей: 4 порта, N (f), 9 кГц – 8,5 ГГц	R&S®ZNB8	1311.6010K44
Анализатор цепей: 2 порта, 3,5 мм (m), 100 кГц – 20 ГГц	R&S®ZNB20	1311.6010K62
Анализатор цепей: 4 порта, 3,5 мм (m), 100 кГц – 20 ГГц	R&S®ZNB20	1311.6010K64
Анализатор цепей: 2 порта, 2,92 мм (m), 10 МГц – 40 ГГц	R&S®ZNB40	1311.6010K72
Анализатор цепей: 2 порта, 2,92 мм (m), 100 кГц – 40 ГГц	R&S®ZNB40	1311.6010K82
Анализатор цепей: 4 порта, 2,92 мм (m), 100 кГц – 40 ГГц	R&S®ZNB40	1311.6010K84
Расширение диапазона мощности		
для 2-портового ZNB4	ZNB4-B22	1316.0210.02
для 4-портового ZNB4	ZNB4-B24	1316.0233.02
для 2-портового ZNB8	ZNB8-B22	1316.0227.02
для 4-портового ZNB8	ZNB8-B24	1316.0240.02
для 2-портового ZNB20	ZNB20-B22	1317.8950.02
для 4-портового ZNB20	ZNB20-B24	1317.8967.02
для 2-портового ZNB40	ZNB40-B22	1317.8973.02
для 4-портового ZNB40	ZNB40-B24	1332.8112.02
Ступенчатые аттенюаторы приемника		
порты 1-4 для ZNB4	ZNB4-B31-B34	1316.xxxx.02
порты 1-4 для ZNB8	ZNB8-B31-B34	1316.xxxx.02
Расширение динамического диапазона		
для 2-портового ZNB4	ZNB4-B52	1319.4975.02
для 4-портового ZNB4	ZNB4-B54	1319.4981.02
для 2-портового ZNB8	ZNB8-B52	1319.4998.02
для 4-портового ZNB8	ZNB8-B54	1319.5007.02
2-й внутренний источник		
для 4-портовых ZNB4 и ZNB8	ZNB-B2	1317.7954.02
для 4-портового ZNB20	ZNB20-B2	
для 4-портового ZNB40	ZNB40-B2	
Встроенные инжекторы питания (Bias Tees)		
для 2-портовых ZNB4 и ZNB8	ZNB-B1	1316.1700.02
для 4-портовых ZNB4 и ZNB8	ZNB-B1	1316.1700.04
Дополнительные опции и принадлежности		
Термостатированный кварцевый генератор (OCXO)	ZNB-B4	1316.1769.02
GPIB-интерфейс	ZNB-B10	
Интерфейс (DIRECT CTRL) для управления матрицами R&S®ZN-85/-85 (требуется ZN-B121)	ZNB-B12	1319.5088.02
Интерфейс управления (Handler I/O)	ZNB-B14	1316.2459.05
Интерфейс RFFE GPIO (не работает с ZNB-B1)	ZNB-B15	1316.2459.05
Дополнительный съемный жесткий диск	ZNB-B19	1323.9490.xx
Входы для измерений по постоянному току (DC INPUT)	ZNB-B81	316.0004.02
Анализ во временной области (TDR)	ZNB-K2	1316.0156.02
Расширенный анализ во временной области	ZNB-K20	1326.8072.02
Измерение расстояния до повреждения (DTF)	ZNB-K3	1350.5057.02
Измерения с преобразованием частоты	ZNB-K4	1316.2994.02
Интермодуляционные измерения (необходима ZNB-K4)	ZNB-K14	1317.8373.02
Расширение полосы фильтра ПЧ до 10 МГц	ZNB-K17	1316.1881.02
Разрешение установки частоты 1 мГц	ZNB-K19	1317.8573.02
Адаптер для монтажа в 19-дюймовую стойку	ZZA-KN5	1175.3040.00
Кабель для управления матрицами R&S®ZN-85/-85	ZN-B121	1323.9290.00
ПО для автоматизации измерений векторного анализа цепей (необходим лицензионный ключ R&S®ZNPC)	ZNrun-K1	1326.7124.02
Многопользовательская версия ПО для автоматизации измерений векторного анализа цепей (необходимо ZNrun-K1)	ZNrun-K2	1326.7130.02
Лицензионный ключ	R&S®ZNPC	1325.6601.02
Измерительные кабели и калибровочные комплекты См. «Аксессуары для анализаторов цепей»		

Векторный анализатор цепей R&S®ZVA

Анализатор электрических цепей высшего класса
Незаменимый инструмент для выполнения самых сложных измерений
Диапазон частот до: 8/ 24/ 40/ 50/ 67/ 110 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 37174-08, 48355-11, 65247-16

Краткое описание

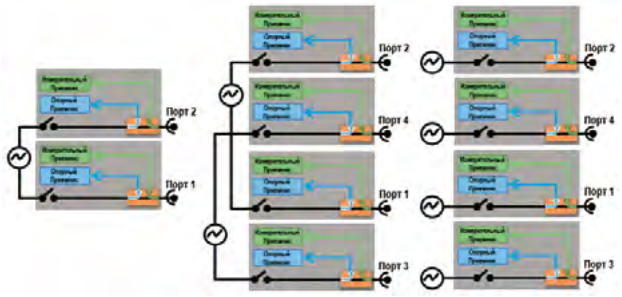
Векторные анализаторы цепей R&S®ZVA предлагают непревзойдённое сочетание скорости, точности и универсальности, позволяя пользователям оставаться на переднем крае в области испытания компонентов. Архитектура, обладающая высокой степенью интеграции и возможностями конфигурирования, превращает анализаторы серии R&S®ZVA в идеальное техническое решение для самых разнообразных и сложных задач, предоставляя инженерам наилучшие возможности испытаний компонентов в лабораториях и на производстве.

Основные свойства

- Чрезвычайная гибкость конфигурирования системы:
  - Различное количество портов и источников;
  - Ступенчатые аттенюаторы источников и приемников;
  - Прямой доступ к сигнальному тракту;
  - Блоки расширения с МШУ, сумматорами, модуляторами;
- Полосы ПЧ: от 1 Гц до 1 МГц (опционально до 5 или 30 МГц);
- Динамический диапазон: до 140 дБ (тип. 150 дБ);
- Широкий диапазон мощности: от -70 дБм до +13 дБм;
- Возможность генерации фазокогерентных сигналов;
- Время измерения 1 точки: <3,5 мс;
- Множество приложений для анализа:
  - Измерения активных / пассивных / балансных устройств;
  - Внедрение / удаление виртуальных цепей;
  - Анализ во временной области;
  - Измерения с преобразованием частоты;
  - Импульсные измерения;
  - Измерения КШ (внесено в реестр средств измерений);
  - Антенные измерения;
  - Измерения на пластинах и подложках;
  - Измерения параметров материалов;
  - Измерения с изменяемым импедансом нагрузки;
  - Измерения параметров нелинейных устройств;
- Широчайший выбор методов калибровки;
- Операционная система Windows;
- Дополнительный съемный жесткий диск.

Характерные особенности

Анализаторы цепей R&S®ZVA не только обладают превосходными рабочими характеристиками, но могут также конфигурироваться для проведения целого ряда измерений, выходящих за рамки измерения традиционных S-параметров. Для большинства измерений требуется только один РЧ источник, но при определенных типах измерений этого недостаточно. Некоторые модели R&S®ZVA могут комплектоваться двумя или четырьмя независимыми источниками. Эти источники позволяют обойтись без дополнительных внешних генераторов, например, при измерениях интермодуляционных искажений, либо могут использоваться в качестве гетеродинов при испытаниях смесителей и преобразователей частоты.



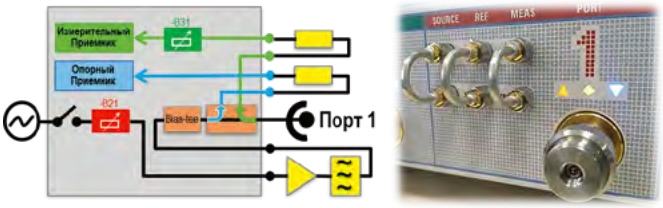
Варианты исполнения базовых блоков R&S®ZVA

Концепция прибора позволяет рассматривать каждый тестовый порт как источник и приемник сигнала одновременно, позволяя объединять тестовые порты в группы. Измерения, выполняемые на отдельных группах тестовых портов, можно синхронизировать между собой, давая возможность параллельно измерять несколько исследуемых устройств или несколько сигнальных трактов одного устройства.
Дополнительно можно устанавливать опции ступенчатых аттенюаторов источника и приемника для каждого порта, что позволяет расширить эффективный диапазон мощности.

Прямой доступ к сигнальному тракту (опция –B16)

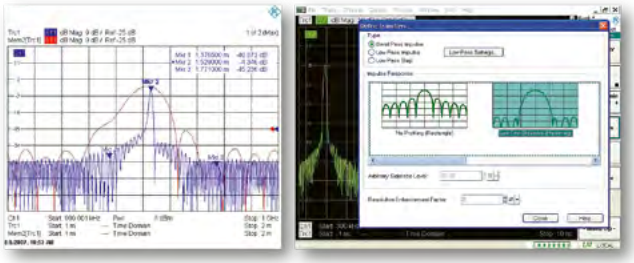
Опция для прямого доступа к генератору/приемнику для всех портов позволяет вывести сигнальные тракты прямо на переднюю панель. Сигнал при этом идет в обход всех

внутренних соединений, и, следовательно, они не вносят дополнительного затухания. Чувствительность в «прямом режиме» повышается на 10-20 дБ. Это значит, что можно измерять параметры устройств с сильным подавлением сигнала с динамическим диапазоном до 150 дБ. Прямой доступ позволяет создавать сложные внешние схемы измерения с гибкой конфигурацией. Такие схемы измерения могут содержать фильтры, улучшающие подавление гармоник, или усилители, повышающие выходную мощность.



Измерения во временной области (опция –K2)

Опция позволяет обнаруживать обрывы в крепежных приспособлениях и кабелях и исключать их методом стробирования. Можно, также отображать зависимость сопротивления от длины, что представляет интерес при измерениях кабелей.



Измерения с преобразованием частоты (опция -K4)

Измерения на произвольных частотах генератора и приемника предоставляют широкие возможности для применения:

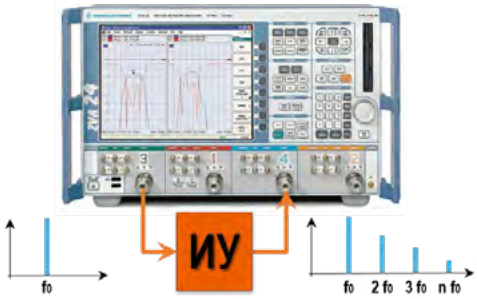
- Скалярные измерения смесителей;
- Измерения гармоник;
- Интермодуляционные измерения.

В режиме скалярного измерения смесителя обеспечивается:

- Конфигурирование сигналов ВЧ, гетеродина и анализ сигнала ПЧ;
- Калибровка мощностей источников и приемника ПЧ.

Скалярные измерения смесителей применяются для испытаний основных рабочих параметров (согласование, потери на преобразование, компрессия, развязка).

Целью измерений параметров гармоник является измерение параметров нелинейных искажений ИУ. Источник сигнала генерирует сигнал основной частоты, в то время как приемник настраивается на частоту n-кратную основной.

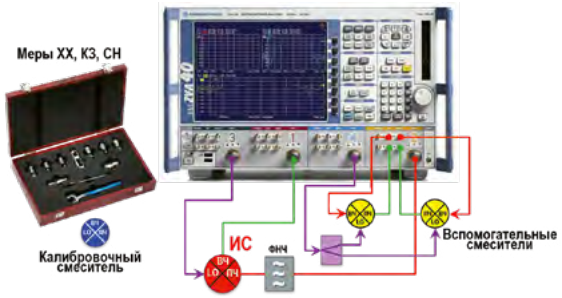


Интермодуляционные измерения также позволяют оценить нелинейные свойства ИУ. Измерения выполняются с двумя ВЧ сигналами, имеющими одинаковую мощность, но разные частоты, которые называются верхним и нижним тонами. В зависимости от конфигурации прибора, могут применяться различные схемы измерений, например, с внешним сумматором или с использованием прямого доступа (опция -B16).

R&S®ZVA позволяет получить 2 разных типа результатов: один при измерениях с разверткой по частоте или по мощности, другой при анализе спектра интермодуляционных составляющих.

Измерения смесителей с векторной коррекцией (опция -K5)

В отличие от скалярных измерений смесителей, векторные измерения позволяют получить информацию о модуле и фазе, в том числе и о групповом времени задержки (ГВЗ), для испытуемого смесителя (ИС). Концепция таких измерений основана на использовании вспомогательных смесителей, помещаемых в опорный и измерительный тракты для обратного преобразования тестового сигнала на ВЧ или ПЧ, соответственно. Ключевая особенность метода – выполнение полной комплексной 2-портовой коррекции систематической погрешности с использованием вместо меры перемычки «калибровочного смесителя», определять параметры которого не требуется.



Измерение ГВЗ смесителей со встроенным гетеродином.

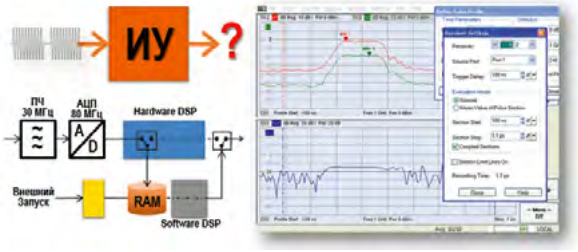
Опция -K9 позволит избежать трудности измерений преобразователей (смесителей), когда нет возможности непосредственного подключения к внутреннему гетеродину. Компания Rohde&Schwarz применяет запатентованный метод, основанный на использовании 2-тонального сигнала (дополнительно потребуется набор перемычек ZVA-B9). Измеряется разность фаз между 2-мя несущими на Входе и Выходе смесителя. Результат измерений: ГВЗ и относительная фаза. Для относительной задержки при калибровке потребуется опорный смеситель. Для абсолютной задержки при калибровке потребуется смеситель с известной задержкой (нужна опция -K5).

Измерение ГВЗ на дальних расстояниях (опция -K10)

Опция позволяют использовать ее во всех применениях опции ZVA-K9, где тестируемое устройство обладает большим расстоянием между входом и выходом (до 100 м). В данном случае используются 2 автономно расположенных анализатора цепей. Первый (управляющий) выдает 2-тональный сигнал на вход измеряемого преобразователя частоты, контролирует и синхронизирует приемники второго (ведомого) анализатора через LAN-интерфейс, и отображает результаты измерений на своем экране. Оба прибора используют общий источник опорной частоты, как правило беспроводной, например, через GPS приемник. Никаких коаксиальных соединений между приборами, вносящих дополнительные потери и нестабильность в результат измерения ГВЗ и фазы тестируемого устройства, не требуется. Без калибровки установка измерит коэффициент потерь на преобразование, относительное ГВЗ и отклонение от линейности фазы, после калибровки (по известному опорному смесителю) – абсолютное ГВЗ и относительную фазу.

Импульсные измерения (опции -K7/-B7)

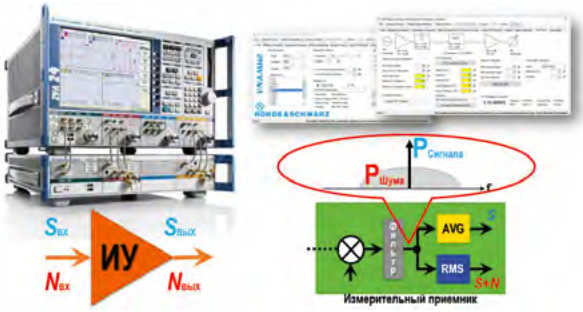
Измерения данного рода востребованы во многих областях, поскольку позволят: выявить реакцию ТУ на импульсный сигнал, эмулировать режим работы в реальных условиях, или предотвратить разрушение ТУ, поскольку импульсное воздействие критично для многих компонентов. R&S®ZVA выполняет измерения по аналогии с временной разверткой, но с более высокой дискретизацией 12,5 нс. Исходные (необработанные) I/Q-амплитуды записываются в кольцевой буфер и обрабатываются в конце каждого цикла развертки. Размер буфера обеспечивает максимальное время записи 3 мс или 24 мс (ZVA-K7 или -B7). Широкие полосы ПЧ дают возможность получения профилей импульсов с шириной приблизительно от 200 нс. Измерение параметров импульса в точке обеспечивает результаты измерения мощности независимо от скважности импульсов, а также сдвиг измерения в нужную часть импульса путем выбора подходящей задержки запуска.



Измерение коэффициента шума (опция -K30)

(Внесена в реестр Средств Измерений РФ с № 65247-16)

Шум является показателем качества системы. Он ухудшает качество связи, увеличивает частоту повторения ошибок, ограничивает эффективный диапазон, и т.д. В свою очередь, минимизация КШ позволяет улучшить характеристики системы. Компания Rohde&Schwarz применяет уникальный подход, который в отличие от таких же решений других производителей, не требует ни источника шума, ни устройства подстройки импеданса (так называемые методы Y-фактора и метод холодного источника). Особенность измерения КШ на анализаторе R&S®ZVA заключается в использовании в измерительном приемнике 2-х различных детекторов: Среднего значения (AVG), вычисляющего мощность сигнала, и Среднеквадратического значения (RMS), вычисляющего сумму мощностей сигнала и шума. Имея 2 показания 2-х различных детекторов, можно легко вычислить КШ. Для измерения достаточно простой калибровки приемника по мощности. Погрешность измерения зависит от КШ анализатора и КУ измеряемого устройства. Перед началом измерений полезно просчитать ожидаемую погрешность измерения, воспользовавшись бесплатным ПО R&S®VNAMUC. Если погрешность больше требуемой, её можно снизить улучшением согласования (используя внешние или встроенные аттенюаторы), уменьшением КШ приемника (добавлением усилителя перед измерительным приёмником) или использованием прямого доступа к измерительному приёмнику. R&S®ZVA, совместно с модулями расширения ZVAX-TRMxx или ZVAX24 поддерживают различные схемы измерений, перекрывая до 80% типовых измерительных задач, требующих погрешности измерения КШ не более 0,2 дБ.



Измерение в коаксиальном тракте до 110 ГГц
Основой измерительной системы R&S®ZVA110 являются анализатор ZVA67, преобразователи частоты ZVA-Z110E и диплексоры ZVA-ZD110. Система имеет тестовый порт с коаксиальным разъемом 1 мм и обеспечивает непрерывный диапазон измерений от 10 МГц до 110 ГГц с полным управлением мощностью.

Краткие технические характеристики

Наименование		Значение
Диапазон частот	R&S®ZVA8	от 300 кГц до 8 ГГц
	R&S®ZVA24	от 10 МГц до 24 ГГц
	R&S®ZVA40	от 10 МГц до 40 ГГц
	R&S®ZVA50	от 10 МГц до 50 ГГц
	R&S®ZVA67	от 10 МГц до 67 ГГц
	R&S®ZVA110	от 10 МГц до 110 ГГц
Разрешение по частоте	Стандартно	1 Гц
Количество измерительных портов		2 или 4
Импеданс		50 Ω
Погрешность установки частоты источника выходного сигнала	Стандартно	+/-8^{-6}
	С опцией ZVAB-B4	+/-1^{-7}
Количество точек измерений	на трассу	от 1 до 60'001
Полосы фильтров ПЧ	Стандартно	от 1 Гц до 1 МГц
	С опцией ZVA-K17	от 1 Гц до 5 МГц
	С опцией ZVA-K7	от 1 Гц до 30 МГц
Динамический диапазон (более подробно смотрите спецификацию к приборам)		
ZVA8	(стандартно)	до 130 дБ (тип. 140 дБ)
	(с опцией ZVA-B16)	тип. >145 дБ
ZVA24	(стандартно)	до 130 дБ (тип. 135 дБ)
	(с опцией ZVA-B16)	тип. >145 дБ
ZVA40	(стандартно)	до 130 дБ (тип. 140 дБ)
	(с опцией ZVA-B16)	тип. >150 дБ
ZVA50	(стандартно)	до 130 дБ (тип. 140 дБ)
	(с опцией ZVA-B16)	тип. >150 дБ
ZVA67	(стандартно)	до 130 дБ (тип. 140 дБ)
	(с опцией ZVA-B16)	тип. >145 дБ
Время измерения 1 точки	Режим CW	< 3,5 мс
Диапазон выходной мощности		
ZVA8	Без опции ZVA-B16/ B21-B24	от -40 дБм до +13 дБм тип. от -44 дБм до +14 дБм
	С опцией ZVA-B21-B24	от -70 дБм до +13 дБм
ZVA24, 40	Без опции ZVA-B16/ B21-B24	от -30 дБм до +13 дБм тип. от -40 дБм до +18 дБм
	С опцией ZVA-B21-B24	от -70 дБм до +13 дБм
ZVA50, 67	Без опции ZVA-B16/ B21-B24	от -30 дБм до +13 дБм тип. от -40 дБм до +18 дБм
	С опцией ZVA-B21-B24	от -50 дБм до +13 дБм
Максимальный номинальный уровень входной мощности		
ZVA8	от 300 МГц до 8 ГГц	+13 дБм
ZVA24, 40, 50, 67	от 10 МГц до 13 ГГц	+10 дБм
	от 13 ГГц до 24 ГГц	+6 дБм
	от 24 ГГц до … 67 ГГц	+3 дБм
Ступенчатые аттенюаторы приемника (опции B31 – B34)		
для всех моделей	ослабление	0-35 дБ, шаг 5 дБ
Встроенные инжекторы питания (Bias Tees) (разъем BNC (female))		
для всех моделей	Макс. ном. вх. напряжение	30 В
	Макс. ном. вх. ток	200 мА
Входы для измерений по постоянному току (DC MEAS)		
Диапазон напряжений	DC MEAS 1 V	От -1 В до +1 В
	DC MEAS 10 V	От -10 В до +10 В
Тип разъема		4-пин mini DIN, female
Интерфейсы	LAN, USB, GPIB, Monitor, USER CONTROL	
Дисплей	Диагональ	26 см (10,4 дюйма)
	Разрешение	800-600-262144
Питание	сеть переменного тока	100-240 В, 50-60 Гц
Потребляемая мощность	Модели с 1/2 источниками	макс. 450 Вт
	Модели с 4 источниками	макс. 650 Вт
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм		466-287-495
Масса		25 кг (37 кг в упаковке)

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовые блоки векторных анализаторов цепей		
300 кГц – 8 ГГц, 2 порта, N (f)	R&S®ZVA8	1145.1110.08
300 кГц – 8 ГГц, 4 порта, N (f)	R&S®ZVA8	1145.1110.10
10 МГц – 24 ГГц, 2 порта, 3,5 мм (m)	R&S®ZVA24	1145.1110.24
10 МГц – 24 ГГц, 4 порта, 3,5 мм (m), 2 источника	R&S®ZVA24	1145.1110.26
10 МГц – 24 ГГц, 4 порта, 3,5 мм (m), 4 источника	R&S®ZVA24	1145.1110.28
10 МГц – 40 ГГц, 2 порта, 2,92 мм (m)	R&S®ZVA40	1145.1110.40
10 МГц – 40 ГГц, 4 порта, 2,92 мм (m), 2 источника	R&S®ZVA40	1145.1110.42
10 МГц – 40 ГГц, 4 порта, 2,92 мм (m), 4 источника	R&S®ZVA40	1145.1110.48
10 МГц – 40 ГГц, 2 порта, 2,4 мм (m)	R&S®ZVA40	1145.1110.43
10 МГц – 40 ГГц, 4 порта, 2,4 мм (m)	R&S®ZVA40	1145.1110.45
10 МГц – 50 ГГц, 2 порта, 2,4 мм (m)	R&S®ZVA50	1145.1110.50
10 МГц – 50 ГГц, 4 порта, 2,4 мм (m)	R&S®ZVA50	1145.1110.52
10 МГц – 67 ГГц, 2 порта, 1,85 мм (m), 2 источника	R&S®ZVA67	1305.7002.02
10 МГц – 67 ГГц, 4 порта, 1,85 мм (m), 4 источника	R&S®ZVA67	1305.7002.04
10 МГц – 110 ГГц, 2 порта, 1 мм (m), с РЧ-кабелями	R&S®ZVA110	1312.7004.03
10 МГц – 110 ГГц, 2 порта, 1 мм (m), без РЧ-кабелей	R&S®ZVA110	1312.7004.05
Прямой доступ к сигнальному тракту (генератору / приемнику)		
Для всех моделей	ZVAx-B16	1164.0209.xx
Ступенчатые аттенюаторы генератора		
аттенюатор порта 1 (для всех моделей)	ZVAxx-B21	
аттенюатор порта 2 (для всех моделей)	ZVAxx-B22	
аттенюатор порта 3 (для всех моделей)	ZVAxx-B23	
аттенюатор порта 4 (для всех моделей)	ZVAxx-B24	
Ступенчатые аттенюаторы приемника		
аттенюатор порта 1 (для всех моделей)	ZVAxx-B31	
аттенюатор порта 2 (для всех моделей)	ZVAxx-B32	
аттенюатор порта 3 (для всех моделей)	ZVAxx-B33	
аттенюатор порта 4 (для всех моделей)	ZVAxx-B34	
Дополнительные опции и принадлежности		
Термостатированный кварцевый генератор (OCXO)	ZVAB-B4	1164.1757.02
Управление внешним аттенюатором для ZVA-Z110E	ZVAB-B8	1307.6026.02
Универсальный интерфейс управления «Centronics»	ZVAB-B14	1305.6306.02
Съемный Flash-диск 4 Гбайт	ZVAB-B18	1164.0715.03
Съемный жесткий диск 500 Гбайт	ZVAB-B18	1164.0715.04
Анализ во временной области (TDR)	ZVA-K2	1164.1657.02
Измерения с преобразованием частоты [1]	ZVA-K4	1164.1863.02
Измерения смесителей с векторной коррекцией [2]	ZVA-K5	1311.3134.02
Реальный дифференциальный режим [3]	ZVA-K6	1164.1540.02
Импульсные измерения (время записи до 3 мс)	ZVA-K7	1164.1511.02
Импульсные измерения с увеличенным временем записи (время записи до 24 мс)	ZVA-B7	1164.1492.xx
ПО для управления конвертором (включает ZVA-K4)	ZVA-K8	1307.7022.02
Измерение смесителей со встроенным гетеродином [4]	ZVA-K9	1311.3128.02
Набор перемычек для опции ZVA-K9	ZVA-B9	1305.6541.xx
Измерение ГВЗ смесителей на дальних расстояниях [4]	ZVA-K10	1164.1805.02
Полоса приемника 5 МГц	ZVA-K17	1164.1070.02
2 встроенных импульсных генераторов	ZVA-K27	1164.1892.02
Измерение коэффициента шума	ZVAB-K30	1164.1828.02
Измерение коэффициента шума устройств с переносом частоты (требуются опции ZVAB-K30 и –K4)	ZVA-K31	1317.8938.02
Модернизация 4-портового ZVA24 с 2 источниками до 4 источников	ZVA24-U5	1312.7710.28
Модернизация 4-портового ZVA40 с 2 источниками до 4 источников	ZVA40-U5	1312.7710.48
Измерительные кабели, калибровочные комплекты, блоки расширения и т.д. См. в разделе «Аксессуары для анализаторов цепей»		

1) Для управления внешними генераторами по шине GPIB требуется адаптер R&S®ZVAB-B44.
2) Необходимы опции ZVA-B16 и ZVA-K4.
3) Только для 4-портовых моделей.
4) Необходимо ZVA-B16 и ZVA-K4 или ZVA-K8.

Векторный анализатор цепей R&S®ZNA

Анализатор электрических цепей высшего класса.
Сложные измерения стали проще чем когда-либо.
Диапазон частот до: 26,5 / 43,5 ГГц

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре: 75840-19

Краткое описание

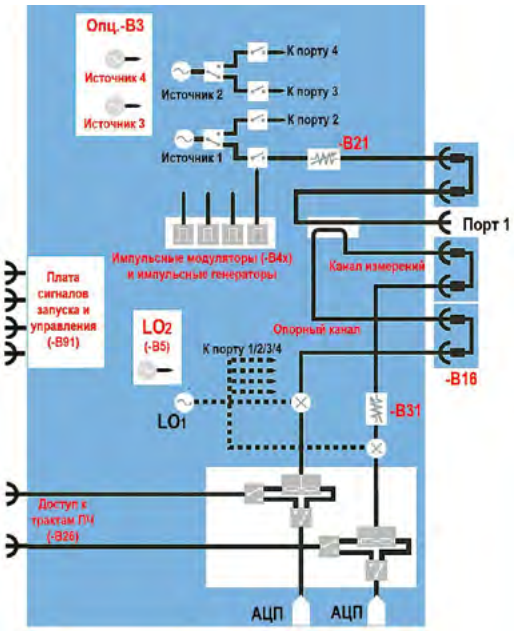
R&S®ZNA это новый векторные анализаторы цепей высшего класса, который появился на свет после тщательного анализа потребностей рынка. В отличие от модели R&S®ZVA, новое построение аппаратной части позволило обойтись без дополнительных внешних устройств, необходимых для решения специальных измерительных задач, что кардинально свело к минимуму время настройки схем и параметров измерений. Инновационный интерфейс пользователя, использующий главный 12-дюймовый и вспомогательный 7-дюймовый сенсорные экраны, предлагает уникальный подход к построению и настройке процесса измерений, который ориентирован на различные типы исследуемых устройств.

Основные свойства

- Чрезвычайная гибкость конфигурирования системы:
  - 2 или 4 измерительных порта;
  - 2 или 4 источника сигнала;
  - До 8 параллельных измерительных приемников;
  - Ступенчатые аттенюаторы источников и приемников;
  - Прямой доступ к сигнальному тракту в том числе и к трак-там ПЧ;
  - 2-й внутренний источник сигнала гетеродина (LO);
  - строенные импульсные генераторы и модуляторы для каждого порта;
- Полосы ПЧ: от 1 Гц до 1,5 МГц (опционально до 30 МГц);
- Динамический диапазон: тип. до 147 дБ (макс. до 170 дБ);
- Большой диапазон перестройки по мощности 100 дБ (тип);
- Возможность генерации фазокогерентных сигналов;
- Подходящая калибровка для каждого тестового сценария;
- Множество приложений для анализа:
  - Быстрое встраивание/исключение ИУ для согласования импеданса с помощью виртуальных цепей;
  - Измерения смесителей и преобразователей частоты;
  - Измерения параметров в импульсном режиме;
  - Анализ во временной области;
  - Анализ спектра с многоканальным отображением;
  - Антенные измерения;
- 2 независимых сенсорных экрана;
- Операционная система Windows10;
- Дополнительный съемный жесткий диск.

Характерные особенности

Благодаря новому построению аппаратной части, векторный анализатор цепей R&S®ZNA может быть оснащен широким спектром аппаратных опций, позволяющих существенно упрощать схему измерений, тем самым кардинально сокращать время, необходимое на измерения.



Четыре внутренних источника

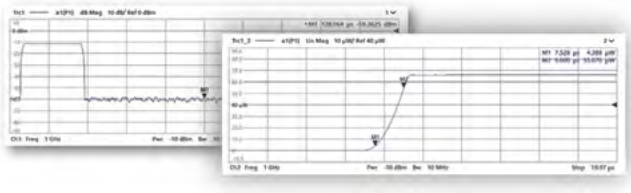
В 4-портовых R&S®ZNA доступно до 4-х внутренних источников. Эти фазокогерентные источники с воспроизводимой фазой и цифровым управлением, в сочетании с 8-ю параллельными измерительными приемниками, послужат в качестве мощного ядра в многоканальных фазовых и антенных измерениях.

Два внутренних источника сигнала гетеродина (LO)

Опциональный 2-й внутренний LO (опция -B5 для всех моделей) позволяет осуществлять прием сигналов на разных частотах по двум портам. Это означает возможность одновременного измерения двух частот, например, ВЧ- и ПЧ-сигнала смесителя, что позволяет вдвое уменьшить время измерения и снизить уровень шума трассы.

Встроенные импульсные генераторы и модуляторы

Любой порт анализатора цепей R&S®ZNA с помощью опции ZNAxx-B4n и ZNA-B91 может воспроизводить сигналы с импульсной модуляцией, которые могут быть абсолютно независимы друг от друга. Помимо стандартных измерений в точке импульса и узкополосном режиме, с помощью опции ZNA-K7, можно проводить измерения профиля импульса с максимальной полосой анализа 30 МГц (ZNA-K17). При измерениях профиля импульса, с максимально возможным разрешением, внутренняя память анализатора цепей обрабатывает огромный массив данных. В связи с этим есть ограничения на одновременное отображение волновых величин, при максимальном разрешении возможно отображать не более 2-х кривых, опция ZNA-B7 удваивает количество возможных параллельных измерений.



Прямой доступ к сигнальным трактам

В анализаторе R&S®ZNA, как и в моделях R&S®ZVA, опция для прямого доступа к источникам и приемникам (ZNAxx-B16) позволяет вывести сигнальные тракты прямо на переднюю панель. Сигнал идет в обход всех внутренних соединений, не вносятся дополнительные затухания и, следовательно, повышается чувствительность. Прямой доступ позволяет создавать сложные внешние схемы измерений, которые могут содержать фильтры, улучшающие подавление гармоник, или усилители, повышающие выходную мощность. Диодные индикаторы также информируют пользователя об активности измерительных портов, говоря о их режиме работы (излучение или прием).
В отличие от R&S®ZVA, опция -B16 для R&S®ZNA расширяет частотный диапазон прибора в область нижних частот с 10 МГц до 100 кГц. Кроме того, возможна конфигурация с обратным включением ответвителя, повышающая динамический диапазон вплоть до 170 дБ, и снижая коэффициент шума системы.

Опция ZNA-B26 обеспечивает доступ к внутренним трактам сигналов ПЧ (полоса ПЧ 2 ГГц), за счет прямого доступа ко всем фазово-когерентным приемникам. Разъемы на задней панели прибора “Direct IF access”, при их использовании в качестве входов (с возможностью выбора промежуточных частот), позволяют использовать анализатор, например, в системах тестирования антенн. При использовании разъемов в качестве выходов, порты позволяют регистрировать и анализировать данные с использованием внешнего оборудования.

Уникальная концепция управления

С выходом нового анализатора разработчики компании Rohde&Schwarz еще раз доказали, что имя компании является синонимом качества, точности и инноваций. Несмотря на то, что, сенсорным экраном сейчас никого не удивить, новый векторный анализатор цепей R&S®ZNA – это первые в мире измерительный прибор с полностью сенсорной панелью управления и с интерфейсом пользователя, ориентированным на быструю и удобную конфигурацию схемы.
Отказавшись от механических клавиш, которые со временем изнашиваются, пользователи могут управлять анализатором R&S®ZNA с помощью двух независимых сенсорных экранов.

На основном 12,1-дюймовом сенсорном экране (с левой стороны панели управления) отображаются измеренные кривые, каналы и диаграммы, которые можно масштабировать, перетаскивать, добавлять маркеры и сбрасывать, чтобы компоновать их в любом сочетании. Вспомогательный 7-дюймовый экран (с правой стороны) может, помимо всего прочего, использоваться для отображения макросов, команд дистанционного управления и вспомогательных инструментов.

Интерфейс пользователя ориентированный на тип ИУ

Первым шагом пользователю необходимо выбрать какое именно устройство он будет измерять (например, усилитель или смеситель). После чего, следуя подсказкам встроенного помощника, в пошаговом режиме выбрать и настроить требуемые измерения (например, усиление, точка компрессии, точка пересечения, изоляция). По завершении настройки прибор создает необходимые каналы и измерительные кривые, после чего он готов к калибровке и выполнению требуемых измерений. Это решение значительно ускоряет и облегчает настройку измерений. Альтернативный путь конфигурации измерений также возможен. Пользователь в ручном режиме может установить требуемые параметры, тем самым получить максимальную гибкость в настройке даже для самых сложных измерений с использованием внешней оснастки.

Области применения

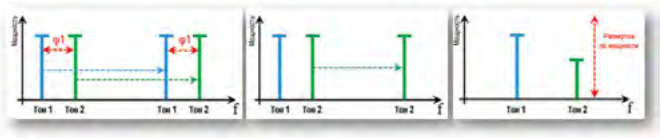
Измерение точки компрессии

Данные измерения являются важными при снятии характери-стик активных компонентов. В случае ИУ с высокой выходной мощностью часто возникают эффекты гистерезиса, которые влияют на определение точки компрессии. Для уменьшения этих эффектов R&S®ZNA позволяет выполнять развертку с нарастанием и спадом мощности, а векторная коррекция ошибок обеспечивает получение точных результатов даже с плохо согласованными ИУ.

Интермодуляционные измерения

Эти измерения позволяют оценить нелинейные свойства ИУ. R&S®ZNA дает возможность быстро и с высокой точностью выполнять следующие типы интермодуляционных измерений:

- Развертка по частоте с фиксированным разносом несущих;
- Развертка по частоте с переменным разносом несущих;
- Развертка по уровню с фиксированным разносом несущих.



Точное управление мощностью осуществляется цифровой системой автоматической регулировки уровня (АРУ), а в сочетании с функцией коррекции систематической погрешности, обеспечивается точное воспроизведение амплитуд для отдельных несущих во всем диапазоне частот, независимо от входного коэффициента отражения ИУ.

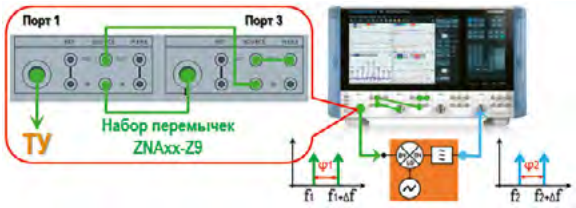
Измерения параметров смесителей и преобразователей

С появлением анализатора R&S®ZNA измерения параметров смесителей стали быстрей и проще, чем когда-либо.

- Скалярные измерения смесителей (опция ZNA-K4) применяются для испытаний основных рабочих параметров (согласование, потери на преобразование, компрессия, развязка). Для этих традиционных измерений требуется два этапа: сначала измеряется мощность на ВЧ-входе, а затем мощность на выходе ПЧ. Оснащенный двумя независимыми гетеродинами для внутренних приемников (опция ZNA-B5) R&S®ZNA может выполнять оба измерения одновременно, обеспечивая скорость измерения в два раза выше, чем у любого другого анализатора цепей.
- Векторные измерения (опция ZNA-K5) позволят определить модуль и фазу коэффициента передачи смесителей и преобразователей с доступом к гетеродину.

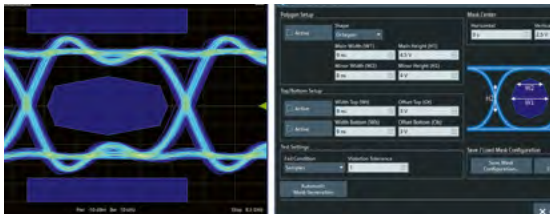
В этом измерении используется воспроизводимость фазы от развертки к развертке когерентных синтезаторов R&S®ZNA в сочетании с 2-портовой калибровкой типа UOSM. Само измерение не требует эталонного смесителя для обратного преобразования частоты. Тем не менее, для калибровки может быть использован калибровочный смеситель в качестве меры «перемычка с неизвестными параметрами» (“Unknown Through”), единственное требование – чтобы этот смеситель был взаимообратным.

- С опцией ZNA-K9 возможен специальный метод измерения группового времени задержки (ГВЗ) и относительной фазы преобразователей частоты в тех случаях, когда нет доступа к внутреннему гетеродину или опорной частоте. При измерении используется 2-тональный сигнал, получаемый с применением внутреннего сумматора (ZNAxx-B213) или с использованием специального набора перемычек (ZNAxx-Z9). По разности фаз между несущими на входе и выходе вычисляется значение ГВЗ и относительной фазы. Дрейф частоты и частотная модуляция внутреннего сигнала гетеродина ИУ не влияют на точность измерения, если девиация частоты находится в пределах полосы пропускания ПЧ анализатора, используемой для измерения.



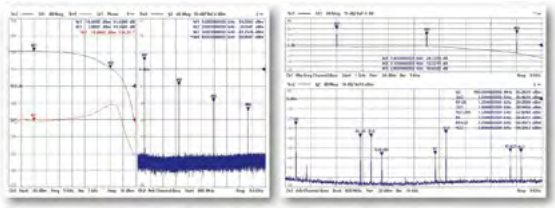
Измерения во временной области

Опция ZNA-K2 дает возможность проводить измерения во временной области, необходимые для проверки качества передающего тракта, к компонентам которого относятся: измерительная оснастка, кабели и разъемы. Опция расширенного анализа во временной области ZNA-K20 позволит вычислять на основе S-параметров время нарастания, сдвиг и глазковые диаграммы для разных битовых комбинаций, что поможет сразу же оценить качество передачи сигналов.



Анализ спектра с многоканальным отображением

Опция ZNA-K1 обеспечивает более глубокое понимание поведения ИУ, когда измерений зависимости S-параметров от частоты и уровня недостаточно. Функцию анализа спектра на основе БПФ можно использовать для измерения паразитных и гармонических сигналов ИУ. В режиме использования нескольких каналов несколько результатов измерений отображаются одновременно. Например, измерения S-параметров могут отображаться вместе со спектром гармоник, а результаты измерения потерь на преобразование вместе с паразитными сигналами смесителя.



Измерение устройств с высоким КУ

Зачастую, при работе с устройствами с высоким КУ требуется подавать малый уровень сигнала на вход ИУ для того, чтобы итоговое значение мощности не повредило или не перегрузило порт анализатора цепей. Это приводит к тому, что на опорный приёмник поступает сигнал с малым уровнем и в следствии этого получаемые значения S-параметров имеют значительный разброс. Опция ZNAxx-B 16n (альтернативный доступ к опорному приёмнику) позволяет перекоммутировать тракт анализатора цепей таким образом, чтобы опорный сигнал подавался напрямую на приёмник, до его ослабления аттенюатором, что в конечном итоге значительно повышает отношение сигнал шум и снижает разброс измеренных данных.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Кодзаказа
Базовые блоки векторных анализаторов цепей		
10 МГц – 26,5 ГГц, 2 порта, 3,5 мм (m)	R&S®ZNA26	1332.4500K22
10 МГц – 26,5 ГГц, 4 порта, 3,5 мм (m)	R&S®ZNA26	332.4500K24
10 МГц – 43,5 ГГц, 2 порта, 2,92 мм (m)	R&S®ZNA43	1332.4500K42
10 МГц – 43,5 ГГц, 4 порта, 2,92 мм (m)	R&S®ZNA43	1332.4500K44
10 МГц – 43,5 ГГц, 2 порта, 2,4 мм (m)	R&S®ZNA43	1332.4500K43
10 МГц – 43,5 ГГц, 4 порта, 2,4 мм (m)	R&S®ZNA43	1332.4500K45
Дополнительные источники		
3-й и 4-й внутренний источник (для ZNA26) [1]	ZNA26-B3	1332.4523.02
3-й и 4-й внутренний источник (для ZNA43) [1]	ZNA43-B3	1332.4617.02
2-й внутренний источник LO	ZNA-B5	1332.4675.02
Термостатированный кварцевый генератор (OCXO)	ZNA-B4	1332.4530.02
Прямой доступ к сигнальному тракту (генератору / приемнику)		
Для всех моделей	ZNAxx-B16	1332.4581.xx
Ступенчатые аттенюаторы генератора		
аттенюатор порта 1-4 (для моделей ZNA26)	ZNA26-B21-B24	1332.4630.xx
аттенюатор порта 1-4 (для моделей ZNA43)	ZNA43-B21-B24	1332.4646.xx
Ступенчатые аттенюаторы приемника		
аттенюатор порта 1-4 (для моделей ZNA26)	ZNA26-B31-B34	1332.4700.xx
аттенюатор порта 1-4 (для моделей ZNA43)	ZNA43-B31-B34	1332.4717.xx
Внутренние импульсные модуляторы		
модулятор порта 1-4 (для моделей ZNA26)	ZNA26-B41-B44	1332.4775.xx
модулятор порта 1-4 (для моделей ZNA43)	ZNA43-B41-B44	1332.4781.xx
Дополнительные опции и принадлежности		
Дополнительный съемный жесткий диск	ZNA-B19	1332.4600.02
Прямой доступ к ПЧ	ZNA-B26	1332.4598.02
Плата сигналов запуска и управления	ZNA-B91	1332.4800.02
Альтернативный доступ к опорному приёмнику 1-го порта (для моделей ZNA26)	ZNA26-B161	1332.4823.51
Альтернативный доступ к опорному приёмнику 1-го порта (для моделей ZNA43)	ZNA43-B161	1332.4830.51
Альтернативный доступ к опорному приёмнику 1-го и 3-го порта (для моделей ZNA26)	ZNA26-B163	1332.4823.53
Альтернативный доступ к опорному приёмнику 1-го и 3-го порта (для моделей ZNA43)	ZNA43-B163	1332.4830.53
Внутренний сумматор 1-го и 3-го порта (для моделей ZNA26)	ZNA26-B213	1332.4846.13
Внутренний сумматор 1-го и 3-го порта (для моделей ZNA43)	ZNA43-B213	1332.4869.13
Расширение памяти для работы с импульсными сигналами	ZNA-B7	1332.4546.02
Режим анализатора спектра	ZNA-K1	1332.5320.02
Анализ во временной области (TDR)	ZNA-K2	1332.5336.02
Расширенный анализ во временной области (TDR) [2]	ZNA-K20	1332.4746.02
Скалярные измерения смесителей и измерения с произвольным преобразованием частоты	ZNA-K4	1332.5342.02
Измерение преобразователей с векторной коррекцией (без эталонного смесителя и опорной фазы) [3]	ZNA-K5	1332.5359.02
Измерения импульсных сигналов [4]	ZNA-K7	1332.5371.02
Измерение ГВЗ в преобразователях частоты без доступа к гетеродину [3]	ZNA-K9	1332.5394.02
Увеличение полосы ПЧ до 30 МГц	ZNA-K17	1332.5459.02
Разрешение по частоте 1 мГц	ZNA-K19	1332.5513.02
Адаптер для 19-дюймовой измерительной стойки	ZZA-KN6	1332.4498.02
Набор перемычек для ZNA-K9 (3,5 мм для ZNA26)	ZNA26-Z9	1332.4730.26
Набор перемычек для ZNA-K9 (2,92 мм для ZNA43)	ZNA26-Z9	1332.4730.43
Набор перемычек для ZNA-K9 (2,4 мм для ZNA43)	ZNA26-Z9	1332.4730.44
Отображение погрешности в реальном времени.	ZNA-K50	1332.5542.02
Отображение погрешности в реальном времени с предустановленным ПО	ZNA-K50P	1332.5594.02
Действительный дифференциальный режим	ZNA-K61	1332.5442.02
Фазокогерентный режим – доступ к фазе источников	ZNA-K6	1332.5413.02
Защита персональных данных	ZNA-K51	1332.5559.02
Измерительные кабели, калибровочные комплекты, тарированные ключи и т.д. См. в разделе «Аксессуары для анализаторов цепей»		

Краткие технические характеристики

Наименование		Значение
Диапазон частот	R&S®ZNA26	от 10 МГц до 26,5 ГГц
	R&S®ZNA43	от 10 МГц до 43,5 ГГц
	ZNA26/43 с опц. –B16	ном. от 100 кГц
Разрешение по частоте	Стандартно	1 Гц
	С опцией ZNA-K19	1 мГц
Количество измерительных портов		2 или 4
Импеданс		50 Ω
Погрешность установки частоты источника выходного сигнала	Стандартно	+/-1· ⟦10⟧ ^(-6)
	С опцией ZNA-B4	+/-1· ⟦10⟧ ^(-7)
Количество точек измерений	на трассу	от 1 до 100'001
Полосы фильтров ПЧ	Стандартно	от 1 Гц до 1,5 МГц
	С опцией ZNA-K17	от 1 Гц до 30 МГц
Динамический диапазон (более подробно смотрите спецификацию к приборам)		
ZNA26 и ZNA43 (при использовании дополнительных ступенчатых аттенюаторов или прямого доступа к источникам и приемникам)	Стандартно	до 129 дБ (тип. 139 дБ)
	с опцией ZNA-B3x	до 137 дБ (тип. 147 дБ)
	с опцией ZNAxx-B16	до 127 дБ (тип. 137 дБ)
	с опциями -B16,-B2x,-B3n	до 134 дБ (тип. 144 дБ)
ZNA26 и ZNA43 (при использовании прямого доступа к приемникам)	с опцией ZNAxx-B16	до 128 дБ (тип. 136 дБ)
	с опциями -B16,-B2x,-B3n	до 133 дБ (тип. 146 дБ)
Максимально достижимый динамический диапазон (с опц. -B16,-B3x, при конфигурации с обратным ответвителем на приемном порту, при макс. вых. мощности и полосе ПЧ 1 Гц.)		тип. 170 дБ
Время измерения 1 точки	Режим CW, ПЧ 1 МГц	2,2 мкс
Стабильность трассы	от 500 МГц до 20 ГГц	<0,005дБ (тип 0,002дБ)
Точность измерения параметра передачи		
в диапазоне: от 200 МГц до 10 ГГц	ZNA26	+/-0,04 дБ / +/-0,7°
для S21 и S12 от -30дБм до 0 дБм	ZNA43	+/-0,04 дБ / +/-0,7°
Точность измерения параметра отражения		
в диапазоне: от 40 МГц до 10 ГГц	ZNA26	+/-0,12 дБ / +/-0,6°
для значений S11 и S22: 0 дБм	ZNA43	+/-0,11 дБ / +/-0,8°
Диапазон выходной мощности		
ZNA26 Без опции ступ. аттенюатора ZNA26-B21…-B24	от 10 МГц до 16 ГГц	от -80 дБм до +15 дБм (тип.+20 дБм)
	от 16 ГГц до 20 ГГц	от -80 дБм до +13 дБм (тип.+18 дБм)
	от 20 ГГц до 25 ГГц	от -80 дБм до +11 дБм (тип.+15 дБм)
	от 25 ГГц до 26,5 ГГц	от -80 дБм до +8 дБм (тип.+11 дБм)
ZNA43 Без опции ступ. аттенюатора ZNA43-B21…-B24	от 10 МГц до 16 ГГц	от -80 дБм до +15 дБм (тип.+20 дБм)
	от 16 ГГц до 20 ГГц	от -80 дБм до +14 дБм (тип.+18 дБм)
	от 20 ГГц до 25 ГГц	от -80 дБм до +12 дБм (тип.+15 дБм)
	от 25 ГГц до 30 ГГц	от -80 дБм до +9 дБм (тип.+12 дБм)
	от 30 ГГц до 40 ГГц	от -80 дБм до +6 дБм (тип.+9 дБм)
ZNA26 и ZNA43	С опцией -B21…-B24	от -120 дБм
Максимальный уровень мощности на входе	номинально	+13 дБм
	уровень разрушения	+27 дБм / 30 ВDC
Ступенчатые аттенюаторы источника (опции -B21/ -B22/ -B23/ -B24)		
для всех моделей	ослабление	0-70 дБ, шаг 10 дБ
Ступенчатые аттенюаторы приемника (опции -B31/ -B32/ -B33/ -B34)		
для всех моделей	ослабление	0-35 дБ, шаг 5 дБ
Встроенные импульсные модуляторы (опции -B41/ -B42/ -B43/ -B44)		
для всех моделей	диапазон частот	10 МГц – 26,5/43,5 ГГц
	длительность импульсов	от 100 нс
	период импульсов	от 500 нс до 34 с
	подавление в паузе	до 80 дБ (ном.)
	время нарастания/спада	20 нс (ном.)
Режим анализатора спектра (опция ZNA-K1)		
Диапазон частот	ZNA26	от 10 МГц до 26,5 ГГц
	ZNA43	от 10 МГц до 43,5 ГГц
Полосы разрешения	по уровню -3 дБ	от 1 Гц до 1,5 МГц
Уровень шума	базовый блок	до -132 дБм
	С опц. –B16 и –B2x	до -142 дБм
Интерфейсы	LAN, USB (2.0, 3.0), DVI-D, USER CONTROL	
Дисплей (цветной сенсорный)		
Основной экран	Диагональ	30,7 см (12,1 дюйма)
	Разрешение	1280-800, 125 dpi
Дополнительный экран	Диагональ	17,8 см (7 дюймов)
	Разрешение	480-800, 125 dpi
Питание	сеть переменного тока	100-240 В, 50-60 Гц 400 Гц
Потребляемая мощность	2-портовые модели	макс. 450 Вт
	4-портовые модели	макс. 550 Вт
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм		462-285-463
Масса	2-портовые модели	24 кг (30 кг в упаковке)
	4-портовые модели	29 кг (35 кг в упаковке)

1) Только для 4-портовых моделей.
2) Необходима опция ZNA-K2.
3) Необходима опция ZNA-K4.
4) Необходима опция ZNA-K17.

Многопортовый векторный анализатор электрических цепей R&S®ZVT

До восьми измерительных портов для анализа цепей в диапазоне частот от 300 кГц до 20 ГГц

R&S®ZVT8: от 300 кГц до 8 ГГц

R&S®ZVT20: от 10 МГц до 20 ГГц

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 54908-13

Краткое описание

R&S®ZVT8/ZVT20 – первый в мире анализатор электрических цепей в диапазоне до 8/20 ГГц, содержащий до восьми/шести измерительных портов. Каждый порт оснащен рефлектометром, состоящим из КСВН-моста, измерительного и эталонного приемников. Каждая пара рефлектометров оборудована независимым генератором.

Таким образом, прибор R&S®ZVT8/ZVT20 обладает превосходными характеристиками анализатора цепей для работы с двухпортовыми и многопортовыми устройствами, независимо от количества измерительных портов. Анализатор обеспечивает выдающиеся рабочие характеристики по критериям стабильности, воспроизводимости, точности, времени измерения, выходного уровня, чувствительности и динамического диапазона.

Концепция интеллектуального и дружественного управления упрощает работу с множеством параметров, участвующих в измерении устройств с коаксиальными или симметричными портами. Обладая полным набором измерительных функций, возможностью гибкого конфигурирования схемы измерений и различными интерфейсами управления, анализатор идеальным образом подойдет для использования в сложных тестовых системах.

Основные свойства

- 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 надежного снятия характеристик активных устройств с симметричными портами;
- Широкий динамический диапазон:
  - >120 дБ (измерительные порты, 8-портовая модель).
- 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;
- Многосигнальные измерения с помощью одного анализатора и при чрезвычайно малых затратах времени (например, интермодуляционные измерения для смесителей или испытуемых устройств с двойным преобразованием частоты);
- Увеличение быстродействия за счет параллельных измерений сразу на нескольких испытуемых устройствах;
- Многоканальный приемник с одновременной выборкой по каналам, например для фазовых измерений на антенных решетках.

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	от 2 до 8	от 2 до 6
Диапазон частот	от 300 кГц до 8 ГГц	от 10 МГц до 20 ГГц
Время измерения (201 точка)	5 мс	
Время передачи данных (201 точка)		
по шине IEC/IEEE	<2,9 мс	
по локальной сети 100 Мбит/с (протокол VX11)	<1,3 мс	
по локальной сети 100 Мбит/с (протокол RSIB)	<0,7 мс	
Время переключения		
между каналами	<1 мс	
между наборами настроек (до 2001 точек)	<10 мс	
Диапазон развертки по мощности	>50 дБ	>40 дБ
Динамический диапазон (на измерительных портах)	120 дБ	
Выходной уровень	+13 дБмВт	+10 дБмВт
Чувствительность в полосе измерения 10 Гц	–110 дБмВт	–105 дБмВт
Полоса фильтра ПЧ	от 1 Гц до 1 МГц 5 МГц с опцией R&S®ZVA-K17	
Количество каналов и кривых	>100	
Максимальное количество точек на кривую	60001	
Операционная система	Windows XP Embedded	

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Диапазон частот	Код заказа
Базовые блоки			
Многопортовый векторный анализатор цепей, 2 порта, 8 ГГц	R&S®ZVT8	300 кГц ... 8 ГГц	1300.0000.08
Многопортовый векторный анализатор цепей, 2 порта, 20 ГГц	R&S®ZVT20	10 МГц ... 20 ГГц	1300.0000.20
Аппаратные опции			
Термостатированный кварцевый генератор (OCXO)	R&S®ZVAB-B4		1164.1757.02
Переходник USB–IEC/IEEE (для управления внеш. генераторами)	R&S®ZVAB-B44		1302.5544.02
Программные опции			
Измерения во временной области (TDR)	R&S®ZVAB-K2		1164.1657.02
Преобразование частоты	R&S®ZVA-K4		1164.1863.02
Векторная калибровка смесителей	R&S®ZVA-K5		1311.3134.02
Измерения в истинном дифференциальном режиме [2]	R&S®ZVA-K6		1164.1540.02
Импульсные измерения	R&S®ZVA-K7		1164.1511.02
ПО для управления преобразователем частоты [1]	R&S®ZVA-K8		1307.7022.02
Измерение параметров преобразователей частоты со встроенным гетеродином	R&S®ZVA-K9		1311.3128.02
Полоса приемника 5 МГц	R&S®ZVA-K17		1164.1010.02
Встроенные импульсные генераторы	R&S®ZVA-K27		1164.1892.02
Измерение коэффициента шума	R&S®ZVA-K30		1164.1828.02
Измерение коэффициента шума устройств с переносом частоты (требуются опции ZVA-K30 и ZVA-K4)	R&S®ZVA-K31		1317.8938.02
Специальные опции, только для R&S®ZVT8			
Прямой доступ к генератору/ приемнику для портов 1…8, 8 ГГц	R&S®ZVT8-B16	300 кГц ... 8 ГГц	1300.1706.11-18
Дополнительный порт 3 (порты 1 и 2 входят в базовый блок)	R&S®ZVT8-B63	300 кГц ... 8 ГГц	1300.1506.13
Дополнительный порт 4 (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
Специальные аппаратные опции, только для R&S®ZVT20			
Встроенный сумматор [3]	R&S®ZVT20-B11	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1658.02
Прямой доступ к генератору/ приемнику для портов 1…6, 20 ГГц	R&S®ZVT20-B16	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1706.11-16
Ступенчатый аттенюатор генератора для порта 1	R&S®ZVT20-B21	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1558.02
Ступенчатый аттенюатор генератора для порта 3	R&S®ZVT20-B23	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1564.02
Ступенчатый аттенюатор приемника для порта 1	R&S®ZVT20-B32	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1570.02
Ступенчатый аттенюатор приемника для порта 3	R&S®ZVT20-B34	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1587.02
Дополнительный порт 3 (порты 1 и 2 входят в базовый блок)	R&S®ZVT20-B63	10 МГц ... 20 ГГц	1300.1606.03
Дополнительный порт 4 (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
Принадлежности (см. техническое описание)			
Тестовые кабели (отдельные), опции R&S®ZV-Z91, -Z92, -Z93, -Z191, -Z192, -Z193			
Наборы для калибровки, опции R&S®ZV-Z121, -Z132, -Z218, -Z224, -Z229, -Z235, -Z270, -Z26, -Z27, -Z52, -Z53, -Z54, -Z55, -Z58, -Z59, -WR03…15, ZCAN			
Преобразователи частоты (одно устройство) [1]	R&S®ZVA-ZX	50 ГГц ... 500 ГГц	
Библиотека Visa I/O	VISA I/O-BIB		1161.8473.02

[1] Опции R&S®ZVA-Z110 и R&S®ZVA-K8 могут использоваться только в составе анализатора R&S®ZVT20.

[2] Требует наличия второго внутреннего источника, т. е. анализатора R&S®ZVT8 с тремя и более портами (для R&S®ZVT20 – по требованию).

[3] Встроенный сумматор для вывода на порт одного двухтонального сигнала. Требует 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).

Многопортовый векторный анализатор электрических цепей R&S®ZNBT

До 24 измерительных портов

R&S®ZNBT8: от 9 кГц до 8,5 ГГц
R&S®ZNBT20: от 100 кГц до 20/26,5/40 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 66923-17

Краткое описание

Серией R&S®ZNBT компания Rohde&Schwarz расширяет свою линейку многопортовых анализаторов цепей. Это первый в мире векторный анализатор цепей, с количеством портов до 24, учитывающий потребности в испытаниях многопортовых устройств, как в процессе разработки, так и на производстве. R&S®ZNBT – это серия анализаторов цепей, основанная на платформе R&S®ZNB, но без дисплея и клавиш управления на передней панели. Для ручного управления можно воспользоваться мышью, клавиатурой и внешним монитором, или с помощью удалённого доступа по шине IEC/IEEE или LAN.

В зависимости от модели, базовый блок имеет либо 4 порта (ZNBT8), либо 8 портов (ZNBT20/26/40). Увеличить количество портов до 24 можно путём апгрейда группами по 4 порта.
В отличие от решений, основанных на базе 2-х-или 4-х портовых анализаторов с матрицами переключения, каждый порт ZNBT оснащен собственным рефлектометром, что обеспечивает максимальную производительность с точки зрения скорости измерений, выходной мощности, чувствительности и динамического диапазона, независимо от количества портов.

Основные свойства

- Модели с 8-ю портами и более имеют 2 независимых источника;
- Широкий динамический диапазон до 140 дБ;
- Более чем 100 трасс и каналов;
- Сегментированное свипирование для оптимизации скорости и точности;
- Интерфейс для управления внешним оборудованием;
- Простая конфигурация для многопортовых измерений;
- Ручные и автоматические методы калибровки, оптимизированные для многопортовых решений.

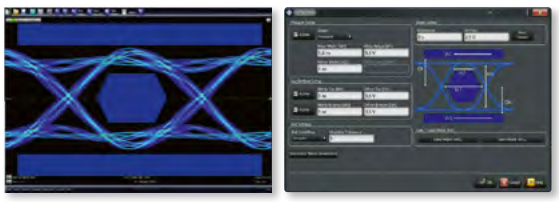
Характерные особенности

Высокая производительность

Особая архитектура аппаратных средств позволяет рассматривать каждый измерительный порт как источник и приемник сигнала одновременно, в связи с чем, имеется возможность объединять измерительные порты в группы. Измерения на отдельных группах измерительных портов, можно синхронизировать между собой. Это позволяет параллельно измерять несколько тестируемых устройств или несколько сигнальных трактов одного устройства. Например, на 24-портовом приборе можно измерить коэффициент отражения 24 независимых испытуемых устройств (ИУ) за один цикл свипирования, или измерить коэффициент передачи для 12 независимых ИУ, или провести параллельные измерения для 6-ти 4-портовых ИУ.

Комплексный анализ пассивных и активных компонентов

- Более чем 100 трасс и каналов для комплексной характеризации компонентов;
- Широкий диапазон виртуальных согласующих цепей для встраивания / исключения в реальном времени;
- Контроль последовательности испытаний с помощью TTL сигналов;
- Опция ZNBT-K2 дает наглядное представление о характеристиках устройств во временной области, а опция ZNBT-K20, являясь ее дополнением, дает возможность анализа глазковых диаграмм.



- Опция ZNBT-K4 (измерения с преобразованием частоты) позволяет выполнять независимую настройку частот, на измерительных портах анализатора при измерении параметров смесителей и усилителей. В случае использования внешнего генератора, для его контроля, необходима опция ZVAB-B44. При наличии второго внутреннего источника (модели с 8-портами и более) измерения могут быть выполнены без использования дополнительного внешнего генератора.
- Опция ZNBT-K14 позволяет выполнять интермодуляционные измерения (также необходима опция ZNBT-K4). Измерения позволяют получить результаты двух различных типов:
  - При измерениях с разверткой (по мощности или по частоте) отображаются интермодуляционные величины в зависимости от частоты или мощности нижнего тона.
  - При измерении спектра интермодуляционных сигналов (CW Mode Spectrum) частота и мощность нижнего и верхнего тонов остается неизменной, а анализатор отображает все интермодуляционные составляющие в окрестности сигналов вплоть до выбранного порядка.
- DC-входы (опция -B81) 4 BNC-разъема на задней панели прибора для измерения характеристик источников питающих напряжений и напряжений настройки.

Краткие технические характеристики

	R&S®ZNBT8		R&S®ZNBT20
Диапазон частот	R&S®ZNBT8		9 кГц - 8,5 ГГц
	R&S®ZNBT20		100 кГц - 20 ГГц
	R&S®ZNBT26		100 кГц – 26,5 ГГц
	R&S®ZNBT40		100 кГц - 40 ГГц
Разрешение по частоте	1 Гц (1 мГц с опцией ZNBT-K19)		
Стабильность (старение) опорного генератора	+/- $1x10^{-6}$ в год штатно +/- $1x10^{-7}$ в год с опцией ZNBT8-B4		
Количество измерительных портов	Стандартно		4 (ZNBT8) 8 (ZNBT20/26/40)
	с опц. ZNBT8-B108		8 (ZNBT8)
	с опц. -B112		12 (9-12 для всех)
	с опц. -B116		16 (13-16 для всех)
	с опц. -B120		20 (17-20 для всех)
	с опц. -B124		24 (21-24 для всех)
Тип измерительных портов	R&S®ZNBT8		N (розетка)
	R&S®ZNBT20		3,5 мм (вилка)
	R&S®ZNBT26/40		2,92 мм (вилка)
Импеданс	50 Ω		
Динамический диапазон	R&S®ZNBT8 (без опц. ступ. аттенюаторов)		до 130 дБ (тип 140 дБ)
	R&S®ZNBT20		до 125 дБ (тип 140 дБ)
	R&S®ZNBT26/40		до 120 дБ (тип 135 дБ)
Полосы фильтра ПЧ	от 1 Гц до 1 МГц (до 10 МГц с опцией ZNBT-K17)		
Количество точек измерений	от 2 до 100'001 (на трассу)		
Время измерения	201 точка, span 200 МГц, полоса фильтра ПЧ 1 МГц, центральная частота 5,1 ГГц		
	< 5 мс (T_{CYCLE})		
Время переключения между каналами	< 10 мс (макс. 2'001 точек)		
Погрешность измерения коэффициента передачи	до < 0,04 дБ или < 0,3° в зависимости от частоты и уровня		
Погрешность измерения коэффициента отражения	до ≤ 0,10 дБ или ≤ 0,6° в зависимости от частоты и уровня		
Диапазон выходной мощности	Без опций B21-B26	ZNBT8	-55 дБм до +13 дБм
		ZNBT20	-30 дБм до +12 дБм
		ZNBT26/40	-30 дБм до +8 дБм
	С опциями B21-B26	ZNBT8	-85 дБм до +13 дБм
		ZNBT20	-60 дБм до +12 дБм
		ZNBT26/40	-60 дБм до +8 дБм
Разрешение по мощности	0,01 дБ		
Максимальный номинальный уровень входной мощности	+ 13 дБм		
Уровень повреждения	+ 27 дБм (или 30 В DC)		
Питание	100-240 В, 50-60 Гц и 400 Гц		
Потребляемая мощность	от 199 Вт до 732 Вт (тип.) в зависимости от модели и количества портов (макс. 1000 Вт)		
Габаритные размеры (Ш-В-Г)	463 мм – 240 мм – 612 мм		
Масса	от 22 до 51 кг в зависимости от модели и количества портов		

Информация для заказа

Описание	Наименование	Код заказа
Векторный анализатор цепей: 4 порта, 9 кГц – 8,5 ГГц	R&S®ZNBT8	1318.7006.24
Векторный анализатор цепей: 8 портов, 100 кГц - 20 ГГц	R&S®ZNBT20	1332.9002.24
Векторный анализатор цепей: 8 портов, 100 кГц – 26,5 ГГц	R&S®ZNBT26	1332.9002.34
Векторный анализатор цепей: 8 портов, 100 кГц - 40 ГГц	R&S®ZNBT40	1332.9002.44
Увеличение количества портов		
Дополнительные порты 5-8 для R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B108	1319.4200.02
Дополнительные порты 9-12 для R&S®ZNBTx	R&S®ZNBTx-B112	xx
Дополнительные порты 13-16 для R&S®ZNBTx	R&S®ZNBTx-B116	xx
Дополнительные порты 17-20 для R&S®ZNBTx	R&S®ZNBTx-B120	xx
Дополнительные порты 21-24 для R&S®ZNBTx	R&S®ZNBTx-B124	xx
Расширение диапазона мощности		
Для портов 1-4 R&S®ZNBTx	R&S®ZNBTx-B21	xx
Для портов 5-8 R&S®ZNBTx	R&S®ZNBTx-B22	xx
Для портов 9-12 R&S®ZNBTx	R&S®ZNBTx-B23	xx
Для портов 13-16 R&S®ZNBTx	R&S®ZNBTx-B24	xx
Для портов 17-20 R&S®ZNBTx	R&S®ZNBTx-B25	xx
Для портов 21-24 R&S®ZNBTx	R&S®ZNBTx-B26	xx
Ступенчатые аттенюаторы приемника		
Для портов 1-4 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B361	1319.4317.02
Для портов 5-8 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B362	1319.4323.02
Для портов 9-12 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B363	1319.4330.02
Для портов 13-16 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B364	1319.4346.02
Для портов 17-20 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B365	1319.4352.02
Для портов 21-24 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B366	1319.4369.02
Расширенный динамический диапазон		
Для портов 1-4 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B504	1332.8335.02
Для портов 5-8 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B508	1332.8341.02
Для портов 9-12 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B512	1332.8358.02
Для портов 13-16 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B516	1332.8364.02
Для портов 17-20 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B520	1332.8370.02
Для портов 21-24 R&S®ZNBT8	R&S®ZNBT8-B524	1332.8387.02
Повышение стабильности опорного генератора	R&S®ZNBT-B4	1332.9477.02
Интерфейс GPIB	R&S®ZNBT-B10	1332.9483.02
Интерфейс для управления внешними устройствами	R&S®ZNBT-B12	1332.9490.02
Дополнительный сменный ЖД, 64 бит для LPW10/11	R&S®ZNBT-B19	1332.9283.xx
Входы для измерений по постоянному току (DC INPUT) (4шт)	R&S®ZNBT-B81	1332.9502.02
Анализ во временной области	R&S®ZNBT-K2	1318.8425.02
Расширенный анализ во временной области	R&S®ZNBT-K20	1319.4400.02
Преобразование частоты (требуется опц. ZVAB-B44 для контроля внешними генераторами через шину IEC/IEEE. 2-й внутренний источник в комплекте, начиная с модели ZNBT8-B112)	R&S®ZNBT-K4	1318.8431.02
Интермодуляционные измерения (требуется опц. ZNBT-K4)	R&S®ZNBT-K14	1318.8448.02
Расширение полосы ПЧ до 10 МГц	R&S®ZNBT-K17	1318.8454.02
Разрешающая способность по частоте 1 мГц	R&S®ZNBT-K19	1319.4000.02
Интерфейс для управления сортировщиком (Handler I/O)	R&S®ZNBT-Z14	1326.6640.05
Внешний RFFE GPIO интерфейс	R&S®ZN-Z15	1325.5905.02
Внешний RFFE GPIO интерфейс вкл. измерения тока/напряжения	R&S®ZN-Z15	1325.5905.03
Комплект для установки в 19-дюймовую стойку	R&S®ZZA-KN5	1175.3040.00
Кабель управления DIG-IQ для подключения к матрицам	R&S®ZN-B121	1323.9290.00
Измерение расстояния до повреждения (DTF)	ZNBT-K3	1350.5063.02

Вернуться к оглавлению

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

Полный контроль сигналов для измерения характеристик активных радиочастотных компонентов

Краткое описание

Совместно с анализатором цепей R&S®ZVA/ZVT[1)] обеспечивает возможность формирования сигналов для проведения сложных измерений на активных устройствах. Например, он позволяет проводить измерения импульсных сигналов или измерения коэффициента шума приемопередающих модулей (ППМ). Блок расширения R&S®ZVAX-TRM и анализатор цепей R&S®ZVA могут быть использованы для конфигурирования измерительных систем, работающих на частотах до 24/40/50/67 ГГц.

Основные свойства

- Блок расширения для анализатора цепей R&S®ZVA / ZVT позволяет проводить измерения на приемопередающих модулях, приемниках, передатчиках и усилителях мощности;
- Базовый блок поддерживает возможность работы с мощностью до +43 дБм;
- Наличие опций для измерений в импульсном режиме, усиления сигнала, интермодуляционных измерений;
- Модели R&S®ZVAX-TRM с рабочим диапазоном частот до 24/40/50/67 ГГц;
- Гибкая конфигурация для работы с требуемыми измерениями;
- Понятные диалоговые окна для настройки;
- Автоматическое обнаружение и управления блоком расширения R&S®ZVAX-TRM через USB-интерфейс.

Входящие в состав блока модули

Базовый блок R&S®ZVAX-TRM

Базовый блок R&S®ZVAX-TRM содержит все необходимые для работы интерфейсы и каналы синхронизации, направленные ответвители высокой мощности для 1 и 2 портов, а также порты доступа к трактам генераторов и приемников. В базовой конфигурации R&S®ZVAX-TRM поддерживает двухпортовые измерения с мощностью до 43дБм. Для таких измерений могут понадобиться дополнительные усилители или вентили в тракте генератора. Внешние аттенюаторы могут быть также добавлены в тракт приемника для предотвращения его перегрузки. Эти дополнительные компоненты должны соответствовать конкретной измерительной задаче и поставляться отдельно.

Импульсные модуляторы R&S®ZVAXxxB712/B73

Эти опции расширяют возможности базового блока добавлением импульсных модуляторов в тракты передачи 1, 2 и 3 портов. При наличии этих опций с двухпортовым анализатором R&S®ZVA возможно проводить двусторонние импульсные измерения, а с четырехпортовым R&S®ZVA с двумя или четырьмя источниками сигнала – интермодуляционные измерения в импульсном режиме. Импульсные измерения настраиваются в программном обеспечении анализатора. Импульсные модуляторы контролируются с анализатора через разъем на задней панели или с внешних импульсных генераторов. Каждый импульсный модулятор содержит делитель, позволяющий использовать немодулированный сигнал в качестве опорного.

Усилители выходного сигнала R&S®ZVAXxxB112/B134

Эти опции добавляют по два усилителя в тракты 1 и 2 порта и 3 и 4 порта соответственно. Усилители компенсируют частотно-зависимые потери в блоке R&S®ZVAX-TRM, позволяя достичь мощностей R&S®ZVA на выходе полностью снаряженного R&S®ZVAX-TRM. Более высокие уровни мощности требуют добавления пользовательских усилителей в тракт передачи.

Сумматоры R&S®ZVAXxxB213/B224

Сумматоры кардинально упрощают измерения интермодуляционных составляющих и измерение групповой задержки смесителей, объединяя сигналы 1 и 3, а также 2 и 4 портов. Это позволяет измерять, например, интермодуляционные характеристики приемо-передающих модулей в обоих направлениях при наличии четырехпортового R&S®ZVA.

Малошумящие предусилители R&S®ZVAXxxB31/B32

Этими опциями обеспечивается усиление и необходимая фильтрация в измерительных портах 1 и 2 при измерениях устройств с низким КШ (порядка 1) и низким КУ (ниже 20).

Технические характеристики

Максимальная входная мощность на измерительном порте	базовый блок	+43 дБм[1)]
Время нарастания	с опциями импульсного модулятора R&S®ZVAXxxB712/B73	< 10 нс
Отношение уровней во включенном и выключенном состояниях на частоте 10 ГГц		> 60 дБ
Спад импульса		тип. 0,05 дБ
Задержка запуска		< 25 нс
Выходная мощность (в зависимости от установленных опций и выходной мощности анализатора цепей R&S®ZVA)	с опциями выходного усилителя R&S®ZVAXxxB112/B134	>15 дБм
Динамический диапазон при наличии всех опций	от 10МГц до 50МГц	> 90 дБ
	от 50МГц до 500МГц	> 105 дБ
	от 500МГц до 24 ГГц	> 120 дБ
	от 24 ГГц до 40 ГГц	> 110 дБ
	от 40 ГГц до 50 ГГц	> 100 дБ
	от 50 ГГц до 67 ГГц	> 90 дБ
Выходная мощность на портах источников при наличии опций B112 и B134, усилители включены, мощность на входе блока -5дБм, при наличии всех опций	от 500МГц до 10ГГц	> 5 дБм
	от 10ГГц до 20ГГц	> 1 дБм
	от 20ГГц до 40 ГГц	> -5 дБм
	от 40 ГГц до 50 ГГц	> -10 дБм
	от 50 ГГц до 67 ГГц	> -18 дБм

7

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Базовый блок		
Блок расширения для анализаторов цепей R&S®ZVA/ZVT с опцией B16, 10 МГц … 24 ГГц	R&S®ZVAX-TRM24	1322.6500.24
Блок расширения для анализаторов цепей R&S®ZVA/ZVT с опцией B16, 10 МГц … 40 ГГц	R&S®ZVAX-TRM40	1322.6500.40
Блок расширения для анализаторов цепей R&S®ZVA/ZVT с опцией B16, 10 МГц … 50 ГГц	R&S®ZVAX-TRM50	1322.6500.50
Блок расширения для анализаторов цепей R&S®ZVA/ZVT с опцией B16, 10 МГц … 67 ГГц	R&S®ZVAX-TRM67	1322.6500.67
Опции		
Малошумящий предусилитель измерительного порта 1 для R&S®ZVAX-TRM24	R&S®ZVAX24B31	1322.7020.24
Малошумящий предусилитель измерительного порта 2 для R&S®ZVAX-TRM24	R&S®ZVAX24B32	1322.7036.24
Импульсные модуляторы для формирования импульсных сигналов на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM24	R&S®ZVAX24B712	1322.6969.24
Импульсный модулятор для формирования импульсных сигналов на порте 3 анализатора цепей или порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM24 (при наличии опции B213)	R&S®ZVAX24B73	1322.6975.24
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM24	R&S®ZVAX24B112	1322.6981.24
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 3 и 4 анализатора цепей или портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM24 (при наличии опций B213/B224)	R&S®ZVAX24B134	1322.6998.24
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM24 (SRC 1 + 3)	R&S®ZVAX24B213	1322.7007.24
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM24 (SRC 2 + 4)	R&S®ZVAX24B224	1322.7013.24
Малошумящий предусилитель измерительного порта 1 для R&S®ZVAX-TRM40	R&S®ZVAX40B31	1322.7020.40
Малошумящий предусилитель измерительного порта 2 для R&S®ZVAX-TRM40	R&S®ZVAX40B32	1322.7036.40
Импульсные модуляторы для формирования импульсных сигналов на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM40	R&S®ZVAX40B712	1322.6969.40
Импульсный модулятор для формирования импульсных сигналов на порте 3 анализатора цепей или порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM40 (при наличии опции B213)	R&S®ZVAX40B73	1322.6975.40
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM40	R&S®ZVAX40B112	1322.6981.40
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 3 и 4 анализатора цепей или портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM40 (при наличии опций B213/B224)	R&S®ZVAX40B134	1322.6998.40
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM40 (SRC 1 + 3)	R&S®ZVAX40B213	1322.7007.40
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM40 (SRC 2 + 4)	R&S®ZVAX40B224	1322.7013.40
Малошумящий предусилитель измерительного порта 1 для R&S®ZVAX-TRM50	R&S®ZVAX50B31	1322.7020.50
Малошумящий предусилитель измерительного порта 2 для R&S®ZVAX-TRM50	R&S®ZVAX50B32	1322.7036.50
Импульсные модуляторы для формирования импульсных сигналов на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM50	R&S®ZVAX50B712	1322.6969.50
Импульсный модулятор для формирования импульсных сигналов на порте 3 анализатора цепей или порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM50 (при наличии опции B213)	R&S®ZVAX50B73	1322.6975.50
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM50	R&S®ZVAX50B112	1322.6981.50
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 3 и 4 анализатора цепей или портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM50 (при наличии опций B213/B224)	R&S®ZVAX50B134	1322.6998.50
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM50 (SRC 1 + 3)	R&S®ZVAX50B213	1322.7007.50
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM50 (SRC 2 + 4)	R&S®ZVAX50B224	1322.7013.50
Малошумящий предусилитель измерительного порта 1 для R&S®ZVAX-TRM67	R&S®ZVAX67B31	1322.7020.67
Малошумящий предусилитель измерительного порта 2 для R&S®ZVAX-TRM67	R&S®ZVAX67B32	1322.7036.67
Импульсные модуляторы для формирования импульсных сигналов на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM67	R&S®ZVAX67B712	1322.6969.67
Импульсный модулятор для формирования импульсных сигналов на порте 3 анализатора цепей или порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM67 (при наличии опции B213)	R&S®ZVAX67B73	1322.6975.67
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM67	R&S®ZVAX67B112	1322.6981.67
Выходные усилители для увеличения выходной мощности на портах 3 и 4 анализатора цепей или портах 1 и 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM67 (при наличии опций B213/B224)	R&S®ZVAX67B134	1322.6998.67
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 1 блока расширения R&S®ZVAX-TRM67 (SRC 1 + 3)	R&S®ZVAX67B213	1322.7007.67
Сумматор для формирования двухтонального сигнала на порте 2 блока расширения R&S®ZVAX-TRM67 (SRC 2 + 4)	R&S®ZVAX67B224	1322.7013.67
Принадлежности		
Набор для установки в стойку 19" блока расширения R&S®ZVAX-TRMxx (включая набор укороченных жестких соединительных ВЧ-кабелей)	R&S®ZZA-ZVAX	1325.1422.xx xx = 24/40/50/67

Блок расширения ZVAX24 для анализаторов цепей серии ZVA

Блок расширения для анализаторов цепей R&S®ZVA упрощает сложные измерения с активными устройствами, такими как усилители. В зависимости от задач измерений, его конфигурация может быть настроена с использованием сумматоров, фильтров гармоник, импульсных модуляторов или согласователей высокой мощности. Блок управляется посредством графического интерфейса пользователя R&S®ZVA. Комплекс анализатора R&S®ZVA и блока R&S®ZVAX24 является полностью интегрированным единым модулем. Однако если в лаборатории используется несколько анализаторов R&S®ZVA, они могут использовать блок расширения совместно. Это обеспечивает оптимальное использование капиталовложений.

Блок расширения		
Блок расширения от 10 МГц до 24 ГГц (требуется опция R&S®ZVA-B16)	R&S®ZVAX24	1311.2509.02
Контрольный выход для порта 2 от 500 МГц до 24 ГГц (требуется опция R&S®ZVAX24)	R&S®ZVAX-B210	1311.2521.02

Конфигурация и технические характеристики

Название	Тип устройства, опции	Диапазон частот
Модуль расширения	R&S®ZVAX24	10 МГц – 24 ГГц
Отключаемый малошумящий предусилитель для порта 2	R&S®ZVAX-B203	
Контрольный выход для порта 2	R&S®ZVAX-B210	500 МГц – 24 ГГц
Сплиттер	R&S®ZVAX-B211	10 МГц – 24 ГГц
Фильтр гармоник в канале источника для порта 1	R&S®ZVAX-B251	1 ГГц – 23 ГГц
Фильтр гармоник в канале приемника для порта 2	R&S®ZVAX-B252	1 ГГц – 23 ГГц
Фильтр гармоник в канале источника для порта 3	R&S®ZVAX-B253	1 ГГц – 23 ГГц
Импульсный модулятор в канале источника для порта 1	R&S®ZVAX-B271	10 МГц – 24 ГГц
Импульсный модулятор в канале приемника для порта 2	R&S®ZVAX-B272	10 МГц – 24 ГГц
Импульсный модулятор в канале источника для порта 3	R&S®ZVAX-B273	10 МГц – 24 ГГц
Направленный ответвитель большой мощности для порта 1	R&S®ZVAX-B291	10 МГц – 24 ГГц
Направленный ответвитель большой мощности для порта 2	R&S®ZVAX-B292	10 МГц – 24 ГГц

Преобразователи частоты. Серии R&S®ZVA-Z и R&S®ZCxxx

Анализ электрических цепей
в диапазоне частот от 50 до 750 ГГц

Краткое описание

Измерения на миллиметровых волнах в диапазонах V, E, W, F, D, G, J и Y в диапазоне от 50 до 750 ГГц

Преобразователи частоты (конверторы) Rohde&Schwarz обеспечивают проведение анализа электрических цепей в диапазоне частот от 50 до 750 ГГц с использованием анализаторов цепей R&S®ZNA/ZVA или R&S®ZVT20. Отличаясь высоким динамическим диапазоном, эти преобразователи устанавливают новые стандарты. Более того, они легко монтируются, очень удобны в работе и обеспечивают быстрое проведение измерений.

Семейство преобразователей

Наименование	Диапазон частот	Тип волновода	Выходная мощность	Динамический диапазон
R&S®ZVA-Z75	50-75 ГГц	WR15	+4 дБмВт	>90 (110) дБ
R&S®ZVA-Z90	60-90 ГГц	WR12	+10 дБмВт	>100 (115) дБ
R&S®ZC90				>110 (120) дБ
R&S®ZVA-Z110	75-110 ГГц	WR10	+10 дБмВт	>100 (110) дБ
R$S®ZVA-Z110E			до +2 дБмВ т	>95 (115) дБ
R&S®ZC110		WM-2540	+14 дБмВт	>110 (120) дБ
R&S®ZC140	90-140 ГГц	WM-2032	до +9 дБмВт	>105 (120) дБ
R&S®ZC170	110-170 ГГц	WM-1651	+9 дБмВт	>90 (105) дБ
R&S®ZC220	140-220 ГГц	WM-1295	(-4…+2) дБмВт	>100 (115) дБ
R&S®ZC260 (RPG)	170-260 ГГц	WM-1092	-4 дБмВт	>100 (110) дБ
R&S®ZC330	220-330 ГГц	WM-864	(-12…-8) дБмВт	>100 (115) дБ
R&S®ZC750	500-750 ГГц	WM-380	-18 дБмВт	>90 (100) дБ

Основные свойства

- **Автоматическая установка параметров;**
- **Многопортовые измерения;**
- **Изменяемая выходная мощность;**
- **Импульсные измерения;**
- **Простота использования.**

Характерные особенности

Автоматическая установка параметров

Преобразователи частоты полностью интегрируются в ПО анализаторов R&S®ZNA/ZVA/ZVT с помощью опции управления R&S®ZVA-K8. Нужно просто выбрать тип преобразователя, и анализатор автоматически установит максимальные границы частот подходящего частотного диапазона и все необходимые настройки параметров. Опция управления преобразователями также включает в себя опцию преобразования частоты R&S®ZVA-K4, которую не нужно покупать дополнительно, если потребуется провести измерение с преобразованием частоты в отсутствие преобразователей. Анализаторы должны быть оборудованы разъемами для прямого доступа к генератору/приемнику (опция R&S®ZVxx-B16), а при использовании преобразователя R&S®ZVA-Z110E, дополнительно необходима опция внешнего контроля аттенюатором (R&S®ZVA-B8).

Двухпортовые и многопортовые измерения

Для настройки отдельного преобразователя необходимо по крайней мере два источника сигналов: источник РЧ-сигнала и источник сигнала гетеродина LO. Любой анализатор цепей R&S®ZVA с четырьмя портами или R&S®ZVT20 с тремя портами, оснащенные двумя внутренними источниками, обеспечат проведение 2-портовых измерений. Для этого потребуется только 1 анализатор электрических цепей, 2 преобразователя частоты и тестовые кабели – никаких дополнительных устройств не требуется! (При использовании 2-портового анализатора цепей R&S®ZVA потребуется внешний генератор для формирования сигналов гетеродина).

Многопортовые устройства (например, ответвители) могут тестироваться с использованием 3 или 4 преобразователей. Схема измерений может строиться на базе анализатора R&S®ZVA, внешнего генератора (например, R&S®SMF100A) и преобразователей для каждого из измерительных портов. В свою очередь, анализатор R&S®ZVT20 с 5 или

6 портами, также обеспечит возможность проведения 4-портовых измерений (в измерительную установку будет входить до 4 преобразователей), для которых не потребуется использовать какое-либо внешнее оборудование.

Изменяемая выходная мощность

В некоторых случаях, например при испытаниях малошумящих усилителей, существует опасность перегрузки устройства. Для предотвращения данного режима необходимо иметь возможность уменьшения уровня выходной мощности. В зависимости от модели преобразователя частоты, ослабление выходной мощности можно осуществлять либо уменьшая уровень входной мощности, либо вручную, с помощью винта управления в верхней части преобразователя, либо (только в преобразователе R&S®ZVA-Z110E) при помощи электронной регулировки мощности.

Импульсные измерения

Измерительные установки с использованием преобразователей также могут работать в импульсном режиме: испытуемые устройства могут тестироваться с помощью метода измерения средних параметров импульса, метода измерения точечных параметров импульса или, например, с помощью опции импульсных измерений R&S®ZVA-K7/B7, способной генерировать импульсные последовательности в диапазоне до 750 ГГц с разрешением 12,5 нс.

Простота использования

Волноводные разъемы преобразователя располагаются на выдвижном стержне, облегчающем работу с ним. Винтовые стыки фланцев легкодоступны. В результате калибровка и подсоединение испытуемых устройств значительно упрощается. Преобразователи могут быть установлены на четыре или три ножки, высота которых регулируется, значительно облегчая регулировку фланца от измерительного порта. Преобразователи поставляются с двумя SMA-кабелями для сигналов reference и measurement и специализированным волноводным адаптером, обеспечивающим возможность использования калибровочных наборов от других производителей и эффективной защиты волноводных разъемов преобразователей от износа.

Калибровка

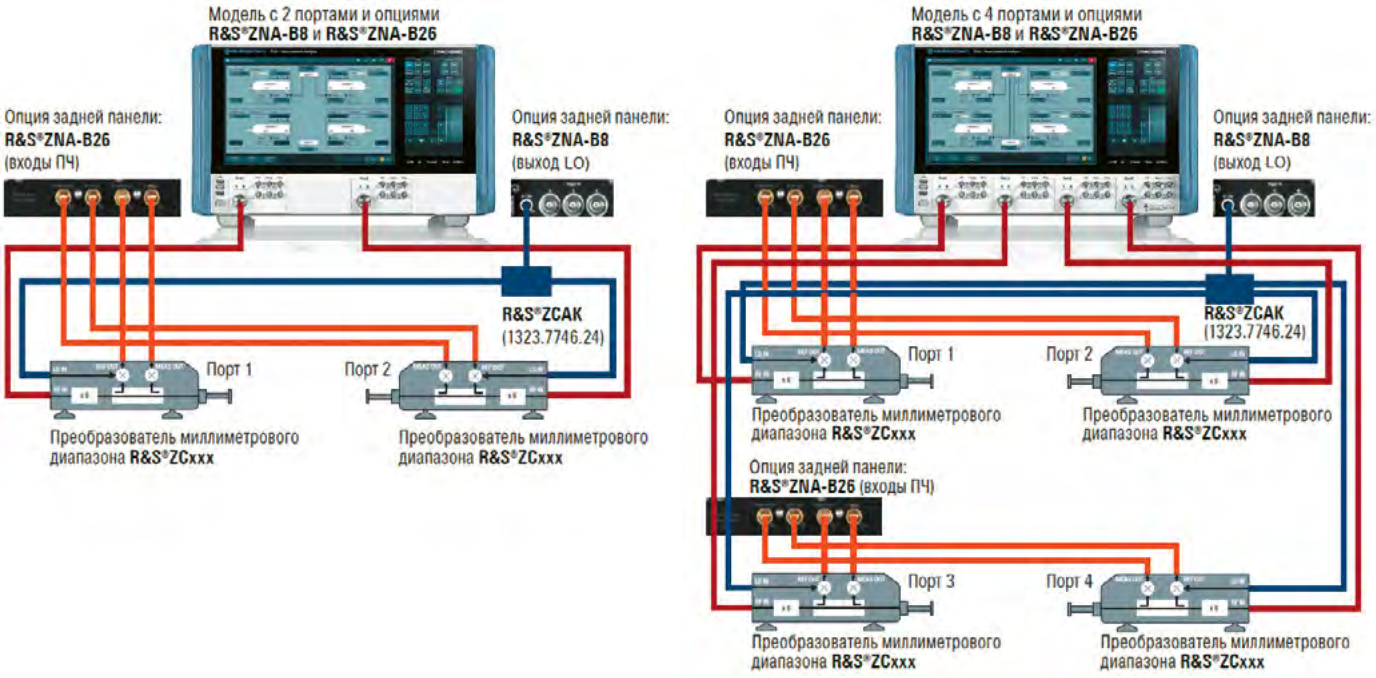
Калибровка анализаторов цепей в измерительных установках с преобразователями частоты выполняется с помощью специальных волноводных калибровочных наборов (информацию см. в разделе «Калибровочные наборы R&S®ZV-WRxx»). Калибровочные данные сохраняются в анализаторе и загружаются автоматически.

В ногу со временем

Новые модули R&S®ZCxx с улучшенными характеристиками по выходной мощности и динамическому диапазону пришли на смену предыдущим моделям. Частота ПЧ до 2ГГц расширила возможности работы с радиоимпульсами, встроенный механический аттенюатор также обеспечивает затухание от 0 до 40дБ, а линейная зависимость выходного уровня от входного дает возможность варьировать уровень еще на 70дБ. Особое внимание следует обратить на модификации конвертеров с отечественными сечениями волноводов ZC78 (3,6x1,8 мм), ZC118 (2,4x1,2 мм) и ZC178 (1,6x0,8 мм).

Новый дизайн корпусов (в том числе и с возможностью установки боком) дает больше возможностей по установке на рабочем столе.

Для более точного позиционирования конвертеров можно воспользоваться специальной платформой MP80SET от компании MPI со специальными «рельсами» и микрометрами.



Векторный анализатор цепей R&S®ZNA оснащённый опцией R&S®ZNA-B26 (прямой доступ к тракту ПЧ) является наиболее выгодной установкой для подключения внешних модулей расширения частоты за счёт увеличенного динамического диапазона (примерно на 7 дБ) в сравнении с традиционной схемой подключения. Это особенно полезно при измерениях с высокими затуханиями в подводящих трактах, например, в антенных измерениях или измерениях на зондовых станциях в субтерагерцовом диапазоне частот.

Краткие технические характеристики

Наименование преобразователя	Тип волновода	Тип разъема противоскосовый фланец	Диапазон частот	Диапазон входной мощности	Выходная мощность при входной мощности +7 дБмВт с R&S®ZVA/ZVT	Ослабление выходной мощности			Динамический диапазон
						Аттенюатор с ручной регулировкой	Уменьшение входной мощности	Электронная регулировка	
R&S®ZVA-Z75	WR15	Прецизионный волноводный фланец, совместимый с UG387/U-M	50-75 ГГц	от +5 до +10 дБм	>0 дБмВт, ти п.+ 4 дБмВт	от 0 до 40 дБ	-	-	>90 дБ, тип. 110 дБ
R&S®ZVA-Z90	WR12		60-90 ГГц	от -15 до +10 дБм	>+6 дБмВт, ти п + 10 дБмВт	-	от 0 до 70 дБ	-	>100 дБ, тип. 115 дБ
R&S®ZC90					>+7 дБмВт, ти п + 10 дБмВт	-	-	-	>110 дБ , тип. 120 дБ
R&S®ZVA-Z110	WR10		75-110 ГГц	от -15 до +10 дБм	+10 дБмВт	от 0 до 40 дБ	от 0 до 70 дБ	-	>100 дБ, тип. 110 дБ
R$S®ZVA-Z110E				от +4 до +10 дБм	0 дБмВт	-	-	от 0 до 25 дБ	>95 дБ, тип. 110 дБ
R&S®ZC110	WM-2540			от -15 до + 10 дБм	>+12 дБмВт , тип + 14 дБмВт	от 0 до 40 дБ	см. специф.	-	>110 дБ, тип. 120 дБ
R&S®ZC140	WM-2032		90-140 ГГц	от -15 до +10 дБм	+5… +9 д БмВт	от 0 до 40 дБ	см. специф.	-	>110 дБ, тип. 120 дБ
R&S®ZC170	WM-1651		110-170 ГГц	от -15 до +10 дБм	>+5 дБмВт, тип +9 дБмВт	от 0 до 40 дБ	-	-	>90 дБ, тип. >105 дБ
R&S®ZC220	WM-1295 (WR05)		140-220 ГГц	от -15 до +10 дБм	-4…+2 дБмВт	от 0 до 40 дБ	см. специф.	-	>100 дБ, тип. 115 дБ
R&S®ZC260	WM-1092		170-260 ГГц	от +5 до +10 дБм	-4 дБмВт	от 0 до 40 дБ	см. специф.	-	>100 дБ, тип. 110 дБ
R&S®ZC330	WM-864 (WR03)		220-330 ГГц	от -15 до +10 дБм	(-12…-8) дБмВт	от 0 до 40 дБ	см. специф.	-	>100 дБ, тип. 115 дБ
R&S®ZC500	WM-570		325-500 ГГц	от -15 до +10 дБм	(-24…-13) дБмВт	от 0 до 40 дБ	-	-	>85 дБ, тип. >100 дБ

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Преобразователи частоты в соответствии с ГОСТ 13317-89		
Преобразователь частоты WG 3,6 x 1,8 мм, от 53 до 78 ГГц	R&S®ZC78	3626.5356.02
Преобразователь частоты WG 2,4 x 1,2 мм, от 78 до 118 ГГц	R&S®ZC118	3625.5362.02
Преобразователь частоты WG 1,6 x 0,8 мм, от 118 до 178 ГГц	R&S®ZC178	3630.2135.02
Преобразователи частоты в соответствии с IEEE Std 1785.1 и EIA RS-261-B		
Преобразователь частоты WR15, от 50 до 75 ГГц	R&S®ZVA-Z75	1307.7400.02
Преобразователь частоты WR12, от 60 до 90 ГГц	R&S®ZVA-Z90	1322.3024.02
Преобразователь частоты WR12, от 60 до 90 ГГц	R&S®ZC90	1323.7600.02
Преобразователь частоты WR12, от 60 до 90 ГГц	R&S®ZC90E	1323.7600.04
Преобразователь частоты WR10, от 75 до 110 ГГц	R&S®ZVA-Z110	1307.7000.03
Преобразователь частоты WR10, от 75 до 110 ГГц	R&S®ZVA-Z110E	1307.7000.40
Преобразователь частоты WM-2540, от 75 до 110 ГГц	R&S®ZC110	1323.7617.02
Преобразователь частоты WM-2032, от 90 до 140 ГГц	R&S®ZC140	1323.7623.02
Преобразователь частоты WM-1651, от 110 до 170 ГГц	R&S®ZC170	1323.7630.02
Преобразователь частоты WM-1295, от 140 до 220 ГГц	R&S®ZC220	1323.7646.02
Преобразователь частоты WM-1092, от 170 до 260 ГГц	R&S®ZC260	3628.5682.02
Преобразователь частоты WM-1295, от 220 до 330 ГГц	R&S®ZC330	1323.7669.02
Преобразователь частоты WM-570, от 325 до 500 ГГц	R&S®ZC500	1323.7681.02
Преобразователь частоты WM-380, от 500 до 750 ГГц	R&S®ZC750	1323.7717.02
ПО для управления преобразователями R&S®ZVA24, 40, 50, 67 и ZVT20, включая R&S®ZVA-K4	R&S®ZVA-K8	1307.7022.02
Электронная регулировка мощности (для R&S®ZVA-Z110E) при использовании с R&S®ZVA24, 40, 50, 67	R&S®ZVA-B8	1307.6026.02
Волноводный калибровочный набор WG 3,6 x 1,8 мм, от 53 до 78 ГГц	R&S®ZV-RU78	3626.5379.02
Волноводный калибровочный набор WG 2,4 x 1,2 мм, от 78 до 118 ГГц	R&S®ZV-RU118	3626.5385.02
Волноводный калибровочный набор WG 1,6 x 0,8 мм, от 118 до 178 ГГц	R&S®ZV-RU178	3630.2141.02
Волноводный калибровочный набор WR15 (без скользящего согласования), от 50 до 75 ГГц	R&S®ZV-WR15	1307.7500.30
Волноводный калибровочный набор WR15 (со скользящим согласованием), от 50 до 75 ГГц	R&S®ZV-WR15	1307.7500.31
Волноводный калибровочный набор WR12 (без скользящего согласования), от 60 до 90 ГГц	R&S®ZV-WR12	1307.7700.10
Волноводный калибровочный набор WR12 (со скользящим согласованием), от 60 до 90 ГГц	R&S®ZV-WR12	1307.7700.11
Волноводный калибровочный набор WR10 (без скользящего согласования), от 75 до 110 ГГц	R&S®ZV-WR10	1307.7100.10
Волноводный калибровочный набор WR10 (со скользящим согласованием), от 75 до 110 ГГц	R&S®ZV-WR10	1307.7100.11
Волноводный калибровочный набор WR08 (без скользящего согласования), от 90 до 140 ГГц	R&S®ZV-WR08	1307.7900.10
Волноводный калибровочный набор WR08 (со скользящим согласованием), от 90 до 140 ГГц	R&S®ZV-WR08	1307.7900.11
Волноводный калибровочный набор WR06 (без скользящего согласования), от 110 до 170 ГГц	R&S®ZV-WR06	1311.8807.10
Волноводный калибровочный набор WR06 (со скользящим согласованием), от 110 до 170 ГГц	R&S®ZV-WR06	1311.8807.11
Волноводный калибровочный набор WR05 (без скользящего согласования), от 140 до 220 ГГц	R&S®ZV-WR05	1307.8106.10
Волноводный калибровочный набор WR05 (со скользящим согласованием), от 140 до 220 ГГц	R&S®ZV-WR05	1307.8106.11
Волноводный калибровочный набор WR03 (без скользящего согласования), от 220 до 325 ГГц	R&S®ZV-WR03	1307.7300.30
Волноводный калибровочный набор WR03 (со скользящим согласованием), от 220 до 325 ГГц	R&S®ZV-WR03	1307.7300.31
Волноводный калибровочный набор WR02 (без скользящего согласования), от 325 до 500 ГГц	R&S®ZV-WR02	1314.5550.10
Ящик для транспортировки (для преобразователей R&S®ZCxxx)	R&S®ZCSTC	1323.7730.00
Источник питания преобразователей R&S®ZCxxx (может использоваться для 2-х преобразователей)	R&S®ZCPS	1325.6101.02
Кабель DC-питания преобразователей ZCxx (на 40 см длиннее чем стандартный кабель)	R&S®ZCPSC	1323.7952.00
Комплект адаптеров (для использования с R&S®ZVA24 (модель. 28) или R&S®ZVA40 (модель 48))	R&S®ZCAK	1323.7746.24
Комплект адаптеров (для использования с R&S®ZVA50)	R&S®ZCAK	1323.7746.50
Комплект адаптеров (для использования с R&S®ZVA67)	R&S®ZCAK	1323.7746.67
Тарированный ключ для волноводного фланца	R&S®ZV-Z1000	1314.5467.02
Угловой тарированный ключ для волноводного фланца	R&S®ZCTW	1175.2014.02
Угловой ключ для волноводного фланца	R&S®ZCAW	1175.1960.00

Устройства расширения количества портов (матрицы переключений) R&S®ZN-Z84 и R&S®ZN-Z85

Устройства расширения портов (Матрицы переключений или Коммутационные матрицы) представляют собой многопортовые модули коммутации для увеличения количества измерительных портов (до 48) векторных анализаторов цепей ZNB/ZNBT8. Матрицы конструктивно выполнены на основе твердотельных переключателей, имеют отличное согласование портов, низкие вносимые потери и позволяют проводить полные перекрестные измерения: S-параметров, волновых величин и отношений. Данные решения могут быть использованы при разработке и тестировании делителей и сумматоров, переключателей, сложных антенных систем и других многопортовых устройств.

Конфигурация и технические характеристики	
Диапазон частот	
R&S®ZN-Z84	от 10 МГц до 8,5 ГГц
R&S®ZN-Z85	от 10 МГц до 20 ГГц
Импеданс	50 Ω
Тип разъемов для подключения к ВАЦ	SMA-female (гнездо)
Повреждающий уровень СВЧ	+23 дБм
Повреждающий уровень постоянного напряжения	12 В
Тип измерительных портов	SMA-female (гнездо)
Количество портов у ВАЦ	2 или 4 в зависимости от модели
Количество измерительных портов	6 (2 портовый ВАЦ) ZN-Z84 или ZN-Z85 12 (2 портовый ВАЦ) ZN-Z84,B22 12 (4 портовый ВАЦ) ZN-Z84,B24 или ZN-Z85 B24 18 (2 портовый ВАЦ) ZN-Z84,B32 18 (4 портовый ВАЦ) ZN-Z84,B34 24 (2 портовый ВАЦ) ZN-Z84,B42 24 (4 портовый ВАЦ) ZN-Z84,B44
Время переключения	<1 мс (ном.) через USB <2 мс (ном.) через LAN <100 мкс (ном.) прямое подключение

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Матрица переключения: 6 портов, 8.5 ГГц, 2-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z84	1319.4500.02
Матрица переключения: 6 портов, 20 ГГц, 2-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z85	1326.4777.02
Опции и принадлежности		
Дополнительные порты 7-12, 2-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z84 B22	1319.4969.22
Дополнительные порты 7-12, 4-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z84 B24	1319.4969.24
Дополнительные порты 13-18, 2-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z84 B32	1319.4969.32
Дополнительные порты 13-18, 4-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z84 B34	1319.4969.34
Дополнительные порты 19-24, 2-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z84 B42	1319.4969.42
Дополнительные порты 19-24, 4-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z84 B44	1319.4969.44
Дополнительные порты 7-12, 4-портовый ВАЦ	R&S®ZN-Z85 B24	1326.4831.24
Полужесткие кабели N(m)-3.5мм(m), 10 МГц – 8.5 ГГц для подключения 2 модулей ZN-Z84 к 4-портовым ZNB4 или ZNB8	R&S®ZN-Z28	1326.6605.02
Кабель управления R&S DIG-IQ для подключения к анализаторам ZNB/T (в анализаторах необходима опция ZNB-B12)	R&S®ZNB-B121	1323.9290.00

Измерительные кабели.

Гарантированные уровни надёжности, повторяемости и точности результатов

Измерительные кабели обеспечивают необходимое соединение при использовании анализатора цепей совместно с различным дополнительным испытательным оборудованием.
Компания Rohde&Schwarz предлагает широкий выбор фазостабильных кабелей, гарантирующих требуемые уровни надёжности, повторяемости и точности результатов. Специальная технология обеспечивает защиту от чрезмерного изгиба, при этом не уменьшая гибкость кабелей, необходимую для проведения измерений.
Кабели серии ZV-Z9x специально предназначены для прецизионных измерений, где требуется повышенная фазовая стабильность и механическая гибкость. Полужесткие кабели общего назначения серии ZV-Z19x подходят для большинства прикладных задач. Обе серии измерительных кабелей выпускаются под различные диапазоны частот, типы ВЧ-разъемов и различных длин.

Точность измерений

Результат любого измерения подвержен неопределенности, характеризуемой ожидаемым статистическим отклонением измеренных значений от их истинного значения. Одним из типов измерительной неопределенности являются Случайные ошибки измерений – для них возможно только статистическое описание, и они не поддаются систематической коррекции. Важным фактором для снижения случайных ошибок измерений является повторяемость, описывающая корреляцию между последовательными измерениями. Здесь существенное значение имеет не только качество кабелей. При затягивании соединительных гаек разъемов следует использовать динамометрический (тарированный) ключ. В процессе присоединения разъема нужно затягивать только гайку. Вращение разъема вызовет ненужное напряжение в контактах разъема, что может привести к повышенному износу. Кроме соединительных разъемов, влияние на повторяемость измерений оказывают используемые измерительные кабели.

Краткие технические характеристики и информация для заказа

Частотный диапазон	Тип разъема для подключения к ВАЦ	Тип разъема для подключения к ИУ	Длина	Минимальный радиус изгиба	Фазовая стабильность	Наименование	Код заказа
от 0 до 3 ГГц	N (вилка) 75 Ω	N (вилка) 75 Ω	610 мм (24”)	Нет данных	Нет данных	R&S®ZV-Z194	1306.4542.24
	N (вилка) 75 Ω	N (вилка) 75 Ω	914 мм (36”)	Нет данных	Нет данных	R&S®ZV-Z194	1306.4542.36
от 0 до 8 ГГц	N (вилка)	N (розетка)	1 м	Нет данных	Нет данных	R&S®FSH-Z320 бронированный	1309.6600.00
	N (вилка)	N (розетка)	3 м	Нет данных	Нет данных	R&S®FSH-Z321 бронированный	1309.6617.00
от 0 до 18 ГГц	N (вилка) прецизионный	N (вилка) прецизионный	635 мм (25”)	57 мм (2,25”)	< 2,8°	R&S®ZV-Z91	1301.7572.25
	N (вилка) прецизионный	N (вилка) прецизионный	965 мм (38”)	57 мм (2,25”)	< 5,2°	R&S®ZV-Z91	1301.7572.38
	N (вилка) прецизионный	N (вилка) прецизионный	610 мм (24”)	26 мм (1”)	< 4,7°	R&S®ZV-Z191	1301.4507.24
	N (вилка) прецизионный	N (вилка) прецизионный	914 мм (36”)	26 мм (1”)	< 4,7°	R&S®ZV-Z191	1301.4507.36
	N (вилка) прецизионный	3,5 мм (вилка) повыш. прочности	635 мм (25”)	57 мм (2,25”)	< 2,8°	R&S®ZV-Z92	1301.7589.25
	N (вилка) прецизионный	3,5 мм (вилка) повыш. прочности	965 мм (38”)	57 мм (2,25”)	< 5,2°	R&S®ZV-Z92	1301.7589.38
	N (вилка) прецизионный	3,5 мм (вилка)	610 мм (24”)	26 мм (1”)	< 4,7°	R&S®ZV-Z192	1301.4513.24
	N (вилка) прецизионный	3,5 мм (вилка)	914 мм (36”)	26 мм (1”)	< 4,7°	R&S®ZV-Z192	1301.4513.36
от 0 до 26,5 ГГц	3,5 мм (розетка) повыш. прочности	3,5 мм (вилка) повыш. прочности	635 мм (25”)	57 мм (2,25”)	< 3,9°	R&S®ZV-Z93	1301.7595.25
	3,5 мм (розетка) повыш. прочности	3,5 мм (вилка) повыш. прочности	965 мм (38”)	57 мм (2,25”)	< 7,4°	R&S®ZV-Z93	1301.7595.38
	3,5 мм (розетка)	3,5 мм (вилка)	610 мм (24”)	26 мм (1”)	< 6,6°	R&S®ZV-Z193	1306.4520.24
	3,5 мм (розетка)	3,5 мм (вилка)	914 мм (36”)	26 мм (1”)	< 6,6°	R&S®ZV-Z193	1306.4520.36
	3,5 мм (розетка)	3,5 мм (вилка)	1524 мм (60”)	26 мм (1”)	Нет данных	R&S®ZV-Z193	1306.4520.60
	3,5 мм (вилка)	3,5 мм (вилка)	1524 мм (60”)	26 мм (1”)	Нет данных	R&S®ZV-Z193	1306.4520.61
от 0 до 40 ГГц	2,92 мм (розетка) повыш. прочности	2,92 мм (вилка) повыш. прочности	635 мм (25”)	57 мм (2,25”)	< 3,7°	R&S®ZV-Z95	1301.7608.25
	2,92 мм (розетка) повыш. прочности	2,92 мм (вилка) повыш. прочности	965 мм (38”)	57 мм (2,25”)	< 7,3°	R&S®ZV-Z95	1301.7608.38
	2,92 мм (розетка)	2,92 мм (вилка)	610 мм (24”)	26 мм (1”)	< 9,6°	R&S®ZV-Z195	1306.4536.24
	2,92 мм (розетка)	2,92 мм (вилка)	914 мм (36”)	26 мм (1”)	< 9,6°	R&S®ZV-Z195	1306.4536.36
от 0 до 50 ГГц	2,4 мм (розетка) повыш. прочности	2,4 мм (вилка) повыш. прочности	635 мм (25”)	57 мм (2,25”)	< 8,0°	R&S®ZV-Z97	1301.7637.25
	2,4 мм (розетка)	2,4 мм (вилка)	610 мм (24”)	26 мм (1”)	< 11,8° (тип.6°)	R&S®ZV-Z197	1306.4571.24
	2,4 мм (розетка)	2,4 мм (вилка)	914 мм (36”)	26 мм (1”)	< 11,8° (тип.6°)	R&S®ZV-Z197	1306.4571.36
от 0 до 67 ГГц	1,85 мм (розетка) повыш. прочности	1,85 мм (вилка) повыш. прочности	635 мм (25”)	57 мм (2,25”)	< 8,5°	R&S®ZV-Z96	1301.7614.25
	1,85 мм (розетка)	1,85 мм (вилка)	610 мм (24”)	26 мм (1”)	< 14,6° (тип.8°)	R&S®ZV-Z196	1306.4559.24
	1,85 мм (вилка)	1,85 мм (вилка)	610 мм (24”)	26 мм (1”)	< 14,6° (тип.8°)	R&S®ZV-Z196	1306.4559.25
	1,85 мм (розетка)	1,85 мм (вилка)	914 мм (36”)	26 мм (1”)	Нет данных	R&S®ZV-Z196	1306.4559.36
	1,85 мм (вилка)	1,85 мм (вилка)	914 мм (36”)	26 мм (1”)	Нет данных	R&S®ZV-Z196	1306.4559.37
от 0 до 110 ГГц	1,00 мм (розетка)	1,00 мм (вилка)	160 мм (6”)	Нет данных	Нет данных	R&S®ZV-Z198	1306.4565.06

Калибровочные наборы. Поверочные наборы.

Механические наборы R&S®ZV-Z218/-Z224/ -Z229/-Z235/-Z270 являются утвержденным типом средств измерений, вследствие чего могут применяться для поверки скалярных и векторных анализаторов цепей.

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 52112-12, 56592-14

Наборы калибровочных и поверочных мер предназначены для калибровки и проверки анализаторов цепей и, соответственно, необходимы для достижения высокой точности измерений.
Компания Rohde&Schwarz предлагает целый ряд коаксиальных и волноводных, механических и электронных наборов (комплектов). Наборы имеют разное конструктивное исполнение и, главным образом, призваны обеспечить различные техники (методы) калибровки под индивидуальные требования пользователей.

Точность измерений

Результат любого измерения подвержен неопределенности, характеризуемой ожидаемым статистическим отклонением измеренных значений от их истинного значения. Одним из типов измерительной неопределенности являются Систематические ошибки измерений – Такие ошибки возникают воспроизводимым образом и могут быть скорректированы с помощью надлежащих вычислительных процедур. Однако полная коррекция невозможна из-за случайных флуктуаций, накладывающихся на результаты измерений.
Параметры искажающих цепей могут быть обозначены как компоненты ошибки. Математическая компенсация влияния искажающей цепи представляет собой коррекцию системной ошибки, зависящая от точности определения компонентов ошибки, для определения которых применяется процедура, известная как Калибровка. На измерительной установке (анализатор цепей с кабелями измерительных портов и, возможно, с адаптерами или с тестовыми приспособлениями) последовательно выполняется несколько предварительных измерений, входящих в набор Калибровочных стандартов. Стандарты представляют собой устройства с известными параметрами (описываются с помощью специальных коэффициентов (или комплексных S-параметров), и хранятся на USB-носителе). Каждая конкретная техника (метод) калибровки определяет, какие параметры применяемых стандартов должны быть заранее известны, и должны быть введены в анализатор цепей. Впоследствии, в цепочке обработки информации, рассчитываются скорректированные значения измеряемых параметров уже самого тестируемого устройства (ТУ).
Из множества калибровочных стандартов упомянем некоторые: Нагрузка короткого замыкания (КЗ) (short – “S”); Нагрузка холостого хода (XX) (open – “O”); Согласованная нагрузка (CH) (match -“M”); Проходной переход (through – “T”); Неизвестный проходной переход (unknown – “U”); Отражение (reflect -“R”); Линия (line – “L”) и т.д. После этого становятся понятны аббревиатуры различных техник (методов) калибровки и используемые в них меры: OSM, TOSM, UOSM, TRL…
В процессе использования калибровочного набора нагрузки должны прикручиваются к опорной плоскости измерительной установки с определенным усилием. Это обеспечивается применением специального тарированного ключа. Без выполнения указанного требования точность калибровки и последующих измерений может оказаться существенно ниже ожидаемой.

Механические наборы для калибровки.

Компания Rohde&Schwarz выпускает коаксиальные механические калибровочные наборы (комплекты) для диапазона частот вплоть до 110 ГГц для трактов 1 мм/ 1,85 мм/ 2,4 мм/ 2,92 мм/ 3,5 мм и N (с импедансом 50Ω и 75Ω). В зависимости от модели, наборы имеют не только разное конструктивное исполнение, но и различные варианты описания характеристических данных и коэффициентов. В комбинированных наборах FSH-Z28/29 и ZV-Z1xx все меры заключены в одном компактном корпусе, и поэтому прекрасно подойдут для работы в полевых условиях или для выполнения повседневных измерений.
Серия наборов ZV-Z2xx, помимо мер XX, КЗ, CH, и Перемычки, имеет тарированный ключ и USB-носитель с индивидуальными, измеренными с высокой точностью, действительными значениями S-параметров мер. Эти значения могут автоматически учитываться при калибровке анализаторов цепей.

Автоматические модули калибровки.

Автоматические (электронные) модули калибровки позволяют исключить долгий по времени, и подверженный ошибкам, процесс ручного переключения между различными калибровочными стандартами. Быстрая скорость калибровки и меньший механический износ – особенно выгодны в сфере производства. В процессе калибровки модули управляются анализатором цепей через интерфейс USB. После подключения USB-кабеля анализатор автоматически обнаруживает модуль калибровки и он готов к работе. Поскольку автоматическое калибровочное оборудование имеет возможность внутреннего сохранения характеристических данных, нет необходимости переносить эти данные, что исключает риск путаницы. В арсенале компании Rohde&Schwarz имеются модули с количеством портов от 2-х до 24-х и с соединителями 1,85 мм/ 2,4 мм/ 2,92 мм/ 3,5 мм/ N/ 7/16 и 4.3-10. Отличительной особенностью модулей серии ZN-Z51 является наличие сменной microSD-карты, на которой пользователь может сохранять необходимые характеристические данные, а также (для моделей .72 и .74) возможна индивидуальная (в том числе смешанная) конфигурация разъемов каждого порта.

Волноводные калибровочные наборы.

Механические наборы данного типа позволяют проводить калибровку анализаторов электрических цепей в измерительных установках с преобразователями частоты. Меры калибровочного набора обеспечивают проведение всех видов однопортовой и двухпортовой калибровки анализатора цепей, кроме калибровки TNA.

Поверочные наборы.

Поверка (верификация) – совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений предопределённым эталонным характеристикам (требованиям). При выполнении исключительно прецизионных измерений ограничивающим фактором, влияющим на точность коррекции системной ошибки, выступает неопределенность, с которой мы знаем характеристические данные стандартов калибровки. Естественно, что инженеры должны обладать инструментом для обнаружения ошибочных калибровок, возникающих как результат: ошибок оператора, дефектов в анализаторах цепей и поврежденных стандартов.

Для этих целей компания Rohde&Schwarz предлагает использовать двухпортовые проходные нагрузки типа R&S®ZV-Z3xx (T-Checker) – как мощный и чувствительный инструмент для отслеживания эффектов дрейфа и экспресс-проверки качества применяемой калибровки. Кроме этого, данные устройства могут использоваться в качестве мер сравнения.

В свою очередь наборы мер R&S®ZV-Z4xx сочетают в себе удобство использования однопортовых мер (рассогласованная нагрузка и короткозамыкатель со смещением – аналогично аттестованным для поверки калибровочным наборам ZV-Z2xx), с классическим подходом к поверочным наборам для анализаторов цепей (аттенюатор и рассогласованная ступенчатая линия). При этом ступенчатая линия выполнена с поддержкой, а точность воспроизведения коэффициентов передачи и отражения этой линии и остальных мер обеспечивается прямым измерением электрических параметров на эталоне немецкого метрологического института PTB. Результаты измерений поставляются на USB-карте в составе наборов.

Дополняет данные изделия программное обеспечение R&S®VNAMUC. Данное ПО проводит расчет погрешностей измерения коэффициентов передачи и отражения для конкретных условий применения анализаторов цепей (тип прибора, полоса фильтра ПЧ, тип калибровочного набора и т. д.), а также погрешностей для измерения КШ и ГВЗ. Основная область применения поверочных наборов мер и данного ПО – метрологическое обеспечение анализаторов цепей.

Информация для заказа

Частотный диапазон	Тип разъема	Описание	Наименование	Код заказа
Механические наборы для калибровки				
от 0 до 3 ГГц	N (вилка), 75Ω	Прецизионная согласованная нагрузка: непрерывная мощность до 1 Вт	R&S®RNA	1028.4994.72
	N (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка (вилка-вилка, розетка-розетка)	R&S®ZCAN	0800.8515.52
	N (вилка и розетка каждый), 75Ω	XX, K3, CH, перемычка (вилка-вилка, розетка-розетка)	R&S®ZCAN	0800.8515.72
от 0 до 3,6 ГГц	N (вилка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03
от 0 до 8 ГГц	N (вилка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH	R&S®FSH-Z28	1300.7810.03
от 0 до 9 ГГц	N (вилка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZV-Z170	1317.7683.02
	N (розетка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZV-Z170	1317.7683.03
от 0 до 15 ГГц	3,5 мм (вилка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZV-Z135	1317.7677.02
	3,5 мм (розетка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZV-Z135	1317.7677.03
от 0 до 18 ГГц	N (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZV-Z270	5011.6536.02
от 0 до 24 ГГц	3,5 мм (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZV-Z235	5011.6542.02
от 0 до 26,5 ГГц	3,5 мм (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZN-Z235	1336.8500.02
от 0 до 33 ГГц	3,5 мм (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZV-Z235E	5011.6707.02
от 0 до 40 ГГц	2,92 мм (вилка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZV-Z129	1322.7471.02
	2,92 мм (розетка), 50Ω	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZV-Z129	1322.7471.03
	2,92 мм (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZV-Z229	5011.6559.02
от 4 ГГц до 40 ГГц	2,92 мм (вилка/розетка каждый)	Скользящая нагрузка	R&S®ZV-Z44	1128.3553.02
от 0 до 43,5 ГГц	2,92 мм (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZN-Z229	1336.7004.02
от 0 до 50 ГГц	2,4 мм (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZV-Z224	5011.6565.02
от 0 до 67 ГГц	1,85 мм (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZV-Z218	5011.6571.02
от 0 до 110 ГГц	1,0 мм (вилка/розетка каждый), 50Ω	XX, K3, CH, перемычка, тарированный ключ и USB-флэш с данными	R&S®ZV-Z210	5011.6588.02
от 0 до 40 ГГц	2,92 мм(вилка)	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZN-Z129	1328.8140.02
	2,92 мм (розетка)	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZN-Z129	1328.8140.03
от 0 до 44 ГГц	2,92 мм(вилка)	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZN-Z129E	1328.8170.02
	2,92 мм (розетка)	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZN-Z129E	1328.8170.03
от 0 до 26,5 ГГц	3,5 мм(вилка)	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZN-Z135	1328.8157.02
	3,5 мм (розетка)	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZN-Z135	1328.8157.03
от 0 до 18 ГГц	N-тип (вилка)	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZN-Z170	1328.8163.02
	N-тип (розетка)	Комбинированный: XX, K3, CH, перемычка	R&S®ZN-Z170	1328.8163.03
Автоматические модули калибровки				
от 300 кГц до 3 ГГц	N (розетка), 75Ω	2 порта	R&S®ZV-Z53	1164.0473.75
от 300 кГц до 8 ГГц	N (розетка), 50Ω	8 портов, питание от сети переменного тока (100-240 В, 50-60 ГЦ)	R&S®ZV-Z58	1164.0638.78
	3,5 мм (розетка), 50Ω	8 портов, питание от сети переменного тока (100-240 В, 50-60 ГЦ)	R&S®ZV-Z58	1164.0638.38
от 100 кГц до 8,5 ГГц	N (розетка), 50Ω	2 порта, слот для micro SD-карты (опционально возможна индивидуальная конфигурация каждого порта на одном модуле: N, 3,5 мм, 7/16 и 4.3-10)	R&S®ZN-Z51	1319.5507.72
	N (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZN-Z151	1317.9134.72
	N (розетка), 50Ω	4 порта, слот для micro SD-карты (опционально возможна индивидуальная конфигурация каждого порта на одном модуле: N, 3,5 мм, 7/16 и 4.3-10)	R&S®ZN-Z51	1319.5507.74
	3,5 мм (розетка), 50Ω	2 порта, слот для micro SD-карты	R&S®ZN-Z51	1319.5507.32
	SMA (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZN-Z151	1317.9134.32
	3,5 мм (розетка), 50Ω	4 порта, слот для micro SD-карты	R&S®ZN-Z51	1319.5507.34
	SMA (розетка), 50Ω	4 порта	R&S®ZN-Z153	1319.6178.34
	SMA (розетка), 50Ω	6 портов	R&S®ZN-Z152	1319.6003.36
	SMA (розетка), 50Ω	6 портов (опционально до 24 портов) питание от сети переменного тока (100-240 В, 50-60 ГЦ)	R&S®ZN-Z154	1319.5120.02
от 5 кГц до 9 ГГц	N (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZN-Z150	1335.6710.72
от 9 кГц до 9 ГГц	SMA (розетка), 50Ω	2 порта, слот для SD-карты	R&S®ZN-Z50	1335.6904.30
от 100 кГц до 18 ГГц	N (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZN-Z53	1335.7046.72
от 100 МГц до 20 ГГц	3,5 мм (розетка), 50Ω	6 портов	R&S®ZV-Z59	1164.0450.36
от 9 кГц до 26,5 ГГц	3,5 мм (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZN-Z50	1335.6904.32
от 100 кГц до 26,5 ГГц	3,5 мм (розетка), 50Ω	4 порта	R&S®ZN-Z52	1335.6991.30
	3,5 мм (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZN-Z53	1335.7046.32
от 9 кГц до 40 ГГц	2,92 мм (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZN-Z54	1335.7117.92
от 9 кГц до 50 ГГц	2,4 мм (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZN-Z55	1335.7181.42
от 5 ГГц до 67 ГГц	1,85 мм (розетка), 50Ω	2 порта	R&S®ZN-Z156	1332.7239.02
Волноводные наборы для калибровки				
от 50 ГГц до 75 ГГц	WR15 (совместимый с UG387/U-M)	K3, Вставка (Shim), Фиксированная CH (fixed match), Без/C скользящим согласованием (sliding match)	R&S®ZV-WR15	1307.7500.30/31
от 60 ГГц до 90 ГГц	WR12 (совместимый с UG387/U-M)		R&S®ZV-WR12	1307.7700.10/11
от 75 ГГц до 110 ГГц	WR10 (совместимый с UG387/U-M)		R&S®ZV-WR10	1307.7100.10/11
от 90 ГГц до 140 ГГц	WR08 (совместимый с UG387/U-M)		R&S®ZV-WR08	1307.7900.10/11
от 110 ГГц до 170 ГГц	WR06/6,5 (совместимый с UG387/U-M)		R&S®ZV-WR06	1311.8807.10/11
от 140 ГГц до 220 ГГц	WR05/5,1 (совместимый с UG387/U-M)	K3, Вставка (Shim), Вставка #2, Фиксированная CH (fixed match), Без/C скользящим согласованием (sliding match)	R&S®ZV-WR05	1307.8106.10/11
от 220 ГГц до 325 ГГц	WR03/3,4 (совместимый с UG387/U-M)		R&S®ZV-WR03	1307.7300.30/31
от 325 ГГц до 500 ГГц	WR02/2,2 (совместимый с UG387/U-M)	K3, Вставка (Shim), Вставка #2, Фиксированная CH (fixed match), Без скользящего согласования	R&S®ZV-WR02	1314.5550.10
Наборы для поверки				
от 45 МГц до 18 ГГц	N (розетка-вилка), 50Ω	T-Checker	R&S®ZV-Z370	1319.1001.02
	N (розетка/вилка каждый), 50Ω	K3 со смещением (Offset short), рассогласованная нагрузка (Mismatch), аттенюатор, рассогласованная ступенчатая линия (Stepped thru)	R&S®ZV-Z470	1319.1053.02
от 45 МГц до 26,5 ГГц	3,5 мм (розетка-вилка), 50Ω	T-Checker	R&S®ZV-Z335	1319.1018.02
	3,5 мм (розетка/вилка каждый), 50Ω	K3 со смещением (Offset short), рассогласованная нагрузка (Mismatch), аттенюатор, рассогласованная ступенчатая линия (Stepped thru)	R&S®ZV-Z435	1319.1060.02
от 45 МГц до 40 ГГц	2,92 мм (розетка-вилка), 50Ω	T-Checker	R&S®ZV-Z329	1319.1024.02
	2,92 мм (розетка/вилка каждый), 50Ω	K3 со смещением (Offset short), рассогласованная нагрузка (Mismatch), аттенюатор, рассогласованная ступенчатая линия (Stepped thru)	R&S®ZV-Z429	1319.1076.02
от 45 МГц до 50 ГГц	2,4 мм (розетка-вилка), 50Ω	T-Checker	R&S®ZV-Z324	1319.1030.02
	2,4 мм (розетка/вилка каждый), 50Ω	K3 со смещением (Offset short), рассогласованная нагрузка (Mismatch), аттенюатор, рассогласованная ступенчатая линия (Stepped thru)	R&S®ZV-Z424	1319.1082.02
		ПО для расчета погрешностей и верификации анализаторов цепей	R&S®VNAMUC	-

Проходные калибровочные модули.

Проходные калибровочные модули (Inline Calibration Units (ICU)) R&S®ZN-Z32/-Z33 предназначены для автоматического обновления калибровки векторных анализаторов цепей.

Данные модули являются единственным решением для измерительных установок, в которых пользователи не могут получить доступ к опорной плоскости / плоскости калибровки (большие расстояния, термовакуумные камеры).

В отличие от классических калибровочных модулей, они постоянно включены в радиочастотный тракт и в любой момент времени позволяют обновить коррекцию систематической погрешности системы, нажав одну кнопку в управляющем программном обеспечении, без отключения измеряемого устройства. Калибровка осуществляется из ПО, установленного на ПК или анализатор цепей. Управление осуществляется по шине CAN с помощью контрольного блока ZN-Z30, который в свою очередь управляется через локальную сеть с векторного анализатора цепей или ПК. Количество модулей, поддерживаемых одним контроллером до 48. Модули характеризованы в диапазонах температур и снабжены встроенным температурным датчиком, позволяя компенсировать температурный дрейф или обеспечивая работу в термовакуумных камерах.

Краткие технические характеристики

	R&S®ZN-Z32	R&S®ZN-Z33
Диапазон частот	от 10 МГц до 8,5 ГГц	от 10 МГц до 40 ГГц
Тип разъема		
Порт калибровки	SMA (female)	2,92 мм (female)
Порт для ТУ	SMA (male)	2,92 мм (male)
Номинальный уровень входной мощности	от -45 дБм до +10 дБм	
Направленность	>40 дБ	>36 дБ
Согласование	>36 дБ	>34 дБ
Вносимые потери	тип. от 1 до 3 дБ	тип. от 3 до 5 дБ

Информация для заказа

Описание	Наименование	Код заказа
Проходной калибровочный модуль10 МГц – 8,5 ГГц: от +5°C до +40°C, SMA (f/m)	R&S®ZN-Z32	1328.7638.02
Проходной калибровочный модуль 10 МГц – 40 ГГц: от +5°C до +40°C, 2,92 мм (f/m)	R&S®ZN-Z33	1328.7644.02
Проходной калибровочный модуль 10 МГц – 40 ГГц: для термовакуумной камеры (от -30°C до +80°C) с/без дисплея и контрольной кнопкой, 2,92 мм (f/m)	R&S®ZN-Z33	1328.7644.03
Аксессуары в комплекте: ZN-CAN025 кабель управления по шине CAN (1 шт.)		
Рекомендуемые принадлежности		
ПО для контроллера ZN-Z30 (бесплатное)	ZN-Z3ASW	-
Контроллер управления калибровочными модулями: Поддерживает 2 шины CAN (до 24 модулей каждый), ZN-CAN2 -кабель управления по шине CAN (2 шт.)	ZN-Z30	1328.7609.02
Кабель управления по шине CAN для калибровочного модуля, длина 250 мм	ZN-CAN025	1339.3622.02
Кабель управления по шине CAN для калибровочного модуля, длина 2 м	ZN-CAN2	1339.3639.02
Кабель управления по шине CAN для калибровочного модуля, длина 10 м	ZN-CAN10	
Кабель-адаптер шины CAN для проходных калибровочных модулей для увеличения длины кабелей управления ZN-CANx, длина 250 мм.	ZN-CANA	1339.3651.02

Тарированные ключи R&S®ZN-ZTW

Тарированный ключ (ключ моментный предельный) это прецизионный инструмент для затяжки резьбовых соединений с точно заданным моментом. Ключ устроен так, что когда усилие, прилагаемое к рукоятке, достигает заданной величины, рукоятка проворачивается относительно головки ключа, и дальнейшая затяжка прекращается.

Информация для заказа

Название	Для соединителя типа	Размер под ключ	Максимальный крутящий момент	Код заказа
R&S®ZN-ZTW	N	20 мм	1,5 N•м	1328.8534.71
	3,5мм 2,92мм 2,4мм 1,85мм	8 мм	0,9 N•м	1328.8534.35
	1,0 мм	6 мм	0,45 N•м	1328.8534.10
	1,0 мм	6 мм	0,23 N•м	1328.8534.11

7

Аттенюаторы, нагрузки, трансформаторы сопротивлений

Аттенюаторы

- R&S®DNF – Диапазон частот от 0 до 12,4 ГГц; Выпускаются с ослаблением 3/6 дБ при номинальной мощности 2 Вт и 10/20/30 дБ при номинальной мощности 1 Вт.
- Мощные аттенюаторы R&S®RBU50/RBU100 – Являются утвержденным типом средств измерений. Регистрационный номер в Госреестре 50192-12; Идеальны для использования в диапазоне частот до 2 ГГц; Мощность 50 Вт/100 Вт, ослабление 3/6/10/20/30 дБ.
- Мощный аттенюатор R&S®RDL50 – пригоден для использования в диапазоне частот до 6 ГГц, мощность 50 Вт, ослабление 20 дБ;

Нагрузки

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

Проходные нагрузки

- R&S®RAD/RAD50 используются для согласования 50 Ω линий с измерительным оборудованием, имеющим более высокий входной импеданс;

Согласующие переходники

- R&S®RAM – Двунаправленный; 50Ω↔75Ω, от 0 Гц до 2,7 ГГц, разъемы N (штырь) / N (розетка – 75Ω), нагрузочная способность 2 Вт, номинальное ослабление 5,72 дБ.
- R&S®RAZ (последовательный резистор) 50Ω→75Ω, от 0 Гц до 2,7 ГГц. Номинальное ослабление 1,76 дБ, особенно удобен для согласования генераторов сигналов.

Автоматизированные системы тестирования

Программное обеспечение (ПО), использует для управления измерительными приборами драйверы фирм-изготовителей, что дает существенные преимущества в быстродействии по сравнению с другими программными оболочками. При создании различных автоматизированных систем тестирования, структура и функционал программного обеспечения остаются неизменными, меняются лишь измерительные и калибровочные процедуры, измерительное оборудование, тестируемое устройство и форма сохранения и протоколирования результатов. Архитектура приложения обеспечивает масштабируемость системы,что позволиляет на практике в разы ускорить создание каждой последующей системы тестирования.
В программном обеспечении доступны панели управления устройствами, что позволяет использовать систему в регулировочном режиме, например, для подстройки параметров тестируемого устройства.

Управление измерительным оборудованием и тестируемым устройством в процессе измерений

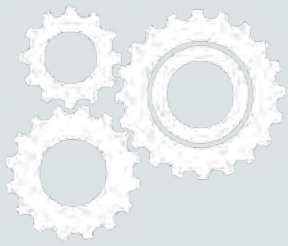
Администрирование доступа к функциям

Изменение входных параметров для каждой измерительной процедуры

Масштабируемость Возможность добавления нового оборудования и измерительных процедур

Формирование тестовых сценариев из списка измерительных процедур

Основные функции



Сохранение и загрузка измерительных сценариев

Поддержка автоматических калибровок

Проверка работоспособности системы

Вывод результатов в графическом и текстовом формате (графики и таблицы)

Экспорт результатов и создание протоколов по форме заказчика

Системные требования

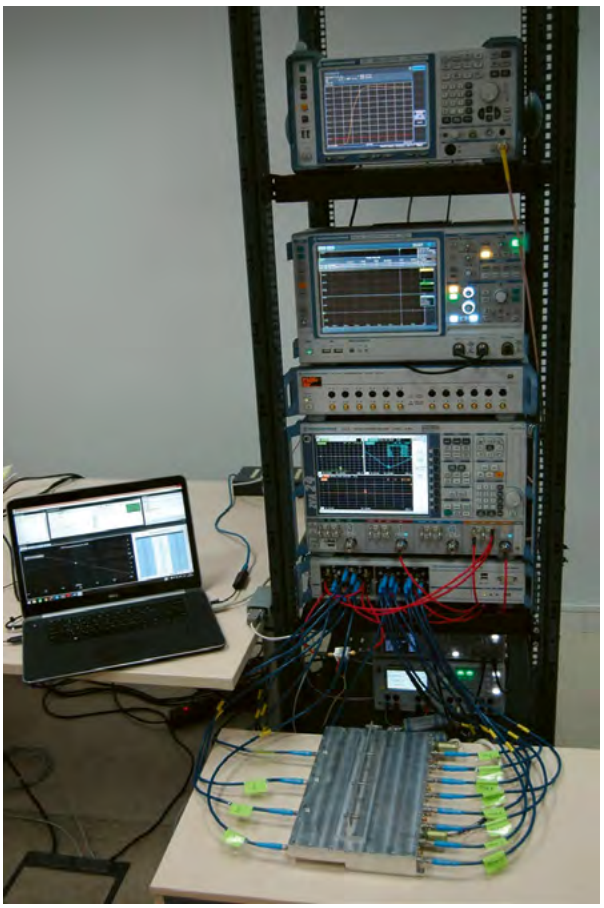
- Компьютер с процессором Intel Core i3 с частотой 2.7 ГГц и выше
- Видео адаптер и монитор (рекомендуемое разрешение 1920 x1080)
- 10 Gb свободного пространства на жестком диске
- Установленный пакет библиотек NI VISA версии 4.5.2 и выше
- 2 USB порта
- Клавиатура, мышь
- Установленный .Net Framework 4.5
- MS Office 2010 и выше
- Оперативная память 4 Gb
- Ethernet контроллер

Система тестирования ППМ АФАР

Краткое описание

Автоматизированная система для тестирования 4-канального ППМ АФАР позволяет проводить измерения в трех основных режимах: общие измерения, измерения в режиме передачи (Tx mode) и в режиме приема (Rx mode). Отличительной особенностью данной системы является автоматизированная калибровка всех четырех каналов системы по S-параметрам, коэффициенту шума и мощности, а также оперативная диагностика работоспособности всей системы. Результаты измерений в текстовом и графическом виде сохраняются на электронном носителе и могут быть распечатаны в формате ЕСКД.

Система тестирования ППМ АФАР



Общие измерения

- Считывание идентификационных данных ППМ
- Запись поправочных коэффициентов в память ППМ
- Показания внутреннего датчика температуры
- Мощность и ток потребления, КПД передающего тракта и др.

Измерения в режиме передачи

- Амплитудная характеристика и точка компрессии передающего тракта
- Параметры излучаемого импульса (длительность фронта/спада, неравномерность амплитуды, задержка импульса, нестабильность задержки, отношение сигнал/пауза)
- Коэффициенты передачи и отражения при различных состояниях аттенюатора и фазовращателя ППМ
- Уровень гармоник, побочных и внеполосных излучений
- Вносимые фазовые и амплитудные шумы и др.

Измерения в режиме приема

- Коэффициенты передачи и отражения при различных состояниях аттенюатора и фазовращателя ППМ
- Амплитудная характеристика и точка компрессии
- Коэффициент шума (Noise figure)
- Параметры интермодуляции (IP3) и др.

Система тестирования усилителей

Краткое описание

Компанией Rohde&Schwarz разработано несколько автоматизированных систем для тестирования мощных усилителей. Особенностью данных систем является использование большого количества внешних модулей сторонних производителей: вспомогательных усилителей для "раскачки", мощных рефлектометров, циркуляторов, тюнеров комплексных сопротивлений на выходе тестируемых усилителей для проверки работы этих устройств в различных условиях согласования (LAD Pull).

Измеряемые параметры

- Входная и выходная импульсная мощность
- Длительности фронта и спада импульсов
- Неравномерность огибающей импульса
- Рабочая полоса частот
- Неидентичность ФЧХ от образца к образцу
- КСВН входа и выхода
- Уровень подавления гармоник
- Уровень внеполосных излучений спектра
- Ток и мощность потребления
- КПД передающего тракта
- Температурный порог срабатывания защиты
- Порог срабатывания защиты по КСВ
- Порог срабатывания датчика скважности
- Коэффициент шума приёмного тракта
- Коэффициент передачи приёмного тракта

При создании автоматизированных систем для измерения шумовых параметров малошумящих транзисторов и усилителей широко применяются ручные и программируемые широкополосные тюнеры импенданса (компании Focus Microwave), позволяющие согласовывать импеданс на входе и выходе.
Программируемые тюнеры, по сравнению с ручными, имеют значительное преимущество, за счет проверяемости результатов, поскольку выставление зондов (в случае использования ручного тюнера) будет зависеть от оператора, от механической стабильности конструктора тюнера, от плавности перемещения зондов и от достижимой точности регулировки.
Управление и обработка результатов измерений может производиться также специализированным программным обеспечением компании Focus Microwave. Полученные данные обрабатываются графически в 2D и 3D форматах и преобразуются в форматы популярных симуляторов (ADS, AWR и т.д.)

Рабочие тестирования усилителей

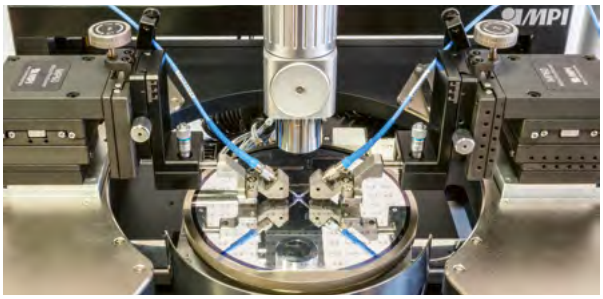
Широкополосные тюнеры импенданса

Системы тестирования электронных компонентов

Краткое описание

Компанией Rohde&Schwarz разработано несколько автоматизированных систем для тестирования элементов на подложках (пластинах), обеспечивающих частотный диапазон измерений вплоть до 110ГГц. В состав таких систем наряду с традиционными измерительными приборами производства Rohde&Schwarz (анализаторы цепей R&S® ZVA/ZNB, преобразователи частоты R&S®ZVA-Zxx, и т.д.) могут входить зондовые станции MPI, тюнеры сопротивлений FOCUS MICROWAVE, импульсные источники питания и другое оборудование сторонних производителей. Системы легко конфигурируются в соответствии с решаемыми измерительными задачами, и в зависимости от требований заказчика к точности измерений, размеру тустовых устройств, температурному диапазону и разрешающей способности микроскопов.

Система тестирования электронных компонентов



Система тестирования электронных компонентов

Системы измерения параметров материалов

Краткое описание

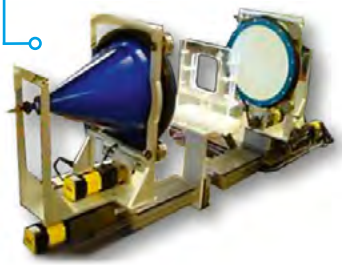
Каждый материал обладает уникальным набором электрических и магнитных характеристик, зависящих от его диэлектрических свойств. Измерение диэлектрических свойств материалов может дать информацию о параметрах, являющихся критическими при проектировании во многих приложениях электроники. Точные измерения этих свойств помогут, должным образом, включить материал в его предполагаемую область применения.

Компания Rohde&Schwarz предлагает системы различных типов для автоматизированного измерения комплексной электрической и магнитной проницаемости материалов, порошков и жидкостей. В состав таких систем могут входить, наряду с традиционным векторным анализатором цепей, резонаторы, коаксиальные или волноводные линии передачи, зонды для порошков и жидкостей или антенные системы при измерениях в свободном пространстве.

Измерение параметров материалов в волноводе

Измерение параметров пленок на основе резонатора

Антенны для фокусировки СВЧ излучения



Зонды для диэлектрических измерений твердых материалов, порошков и жидкостей

Системы радиомониторинга и пеленгации

Краткое описание

Компания Rohde&Schwarz активно сотрудничает с органами, осуществляющими деятельность по контролю за использованием радиочастотного спектра, выявлением и устранением непреднамеренных помех средствами радиосвязи, радиовещанию и ТВ.

К измерительному оборудованию, использующемуся в измерительных системах такого рода, предъявляются особые требования к техническим параметрам и характеристикам. На базе измерительного оборудования Rohde&Schwarz было реализовано несколько проектов по созданию мобильных измерительных комплексов (МИК).

Основные задачи

- Автоматическое определение местоположения МИК на месте и в движении
- Автоматизированное развертывание и наведение антенных систем МИК на объекты радиоконтроля
- Поиск и обнаружение сигналов радиоэлектронных средств, их идентификация и инструментальная оценка нормируемых параметров излучений
- Определение направления на источник радиоизлучения
- Измерение плотности потока мощности
- Панорамный спектральный анализ
- Запись I/Q отсчетов радиосигналов
- Проведения в режиме реального времени и отложенной обработки автоматизированного анализа параметров радиоизлучений
- Запись контента спутникового телерадиовещания и др.

Мобильный комплекс радиоэлектронных средств

Рабочий отсек экипажа

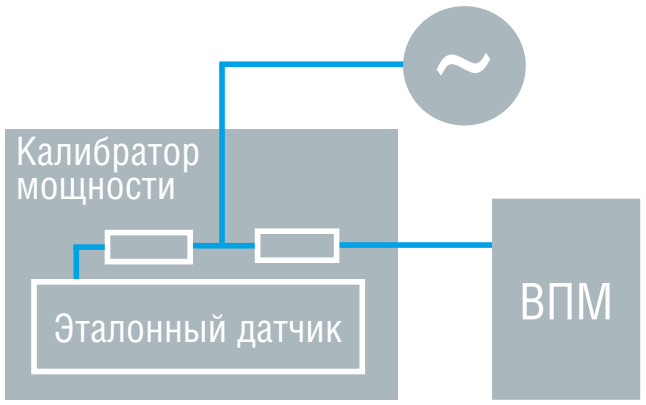
Мобильный комплекс радиоэлектронных средств

Автоматизированная система поверки измерителей мощности

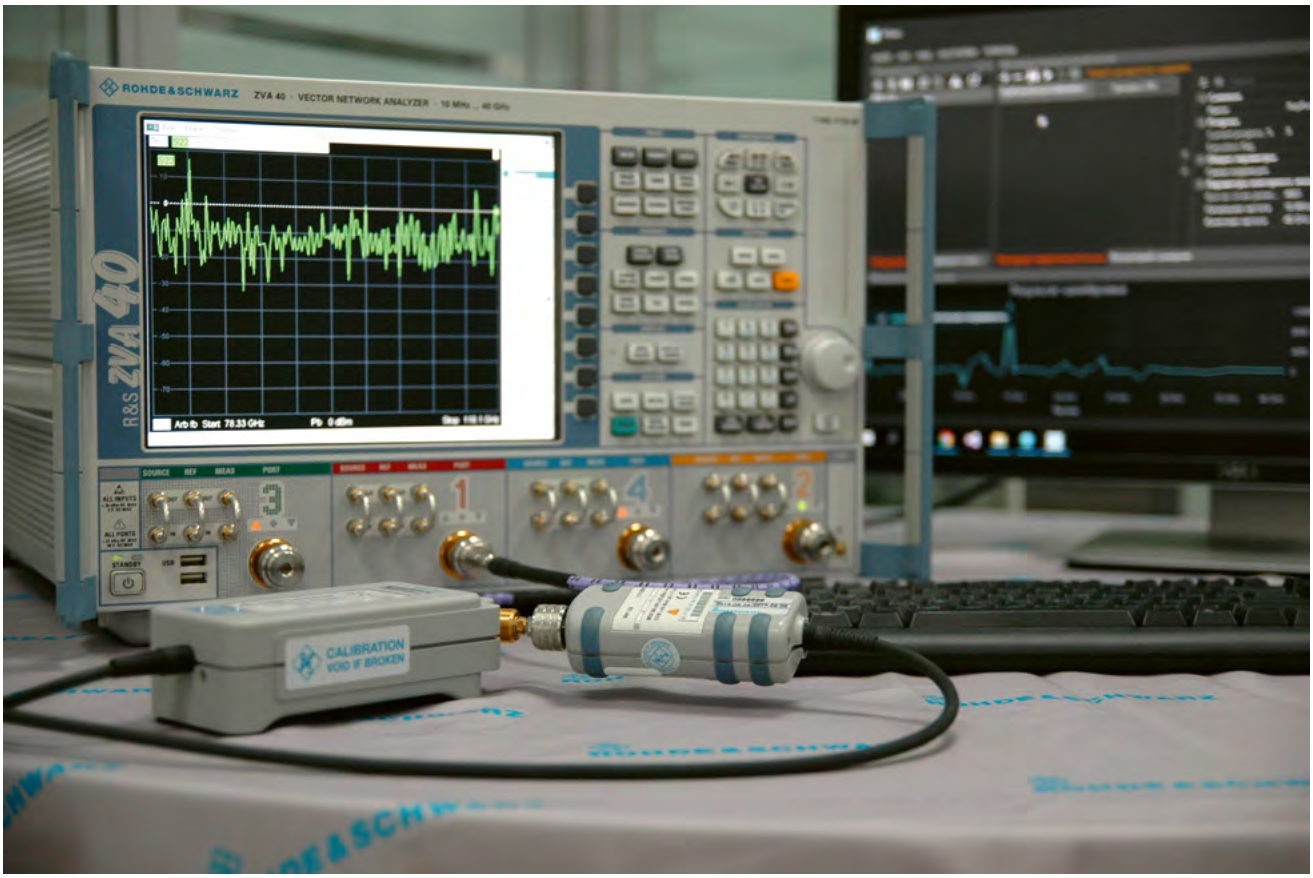
Назначение

Измерительный комплекс предназначен для автоматизированной поверки ваттметров поглощаемой мощности СВЧ (ВПМ) в стандартизованных коаксиальных трактах. Комплекс представляет собой измерительную систему, состоящую из совокупности средств измерений, вспомогательных устройств и специального программного обеспечения (ПО). ПО предназначено для управления контрольно-измерительным оборудованием и вспомогательными устройствами, проведения автоматических измерений параметров ВПМ с учетом гамма-коррекции, отображения результатов измерений, формирования и сохранения отчетов с результатами измерений в формате Microsoft Word (поддерживаются все версии, начиная с Microsoft Word 2010).

Принцип действия



Автоматизированная система поверки измерителей мощности



Понятные, настраиваемые отчеты

Пример отчета

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

1. Внешний осмотр – соответствует РЭ
2. Опробование – функционирует в соответствии РЭ
3. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭТАЛОНА

Частота, Мгц	Погрешность, %	КСВН
10	0,30	1,02
50	-0,30	1,01
100	-0,30	1,01
500	0,0	1,01
1000	0,30	1,01
2000	0,30	1,01
3000	0,30	1,01
4000	0,30	1,01
5000	0,30	1,03
6000	0,30	1,03
7000	0,30	1,03
8000	0,30	1,03
9000	0,30	1,03
10000	0,30	1,07
11000	0,30	1,02
12000	0,30	1,02
13000	0,30	1,05
14000	0,30	1,05
15000	0,30	1,07
16000	0,30	1,07
17000	0,30	1,07
18000	0,30	1,04

Заключение: на основании результатов периодической поверки признано соответствующим требованиям к эталону 2 разряда в соответствии с ГОСТ Р 8.562-2007

Начальник лаборатории №441 Ф.И.О.

Поверитель Ф.И.О.

Дата поверки "_"_20_г.

ОБРАЗЕЦ

Система для тестирования РЛС

Назначение

Радиолокационная станция (РЛС) представляет собой сложную радиоэлектронную систему. Современные радары применяются для определения параметров целей и/или окружающей обстановки. Радиолокационными целями могут быть не только самолёты, суда или ракеты, но и люди, птицы, атмосферные осадки, турбулентности ясного неба, ионизированные среды, особенности земной поверхности (растительность, горы, дороги, реки, аэродромы, здания, линии электропередачи), море, лёд, айсберги и т.д. Создание реальной целевой и помеховой обстановки при проведении натурных испытаний РЛС в целях проверки ее тактико-технических характеристик является дорогим и время-затратным процессом, требующим привлечения существенных сил и средств как разработчика испытуемой РЛС, так и ее заказчика. Поэтому программно-аппаратное моделирование реальных условий функционирования на этапах разработки и испытаний является эффективным способом повышения качества создаваемой приемной аппаратуры, сокращения стоимости и времени разработки РЛС в целом.

Краткое описание

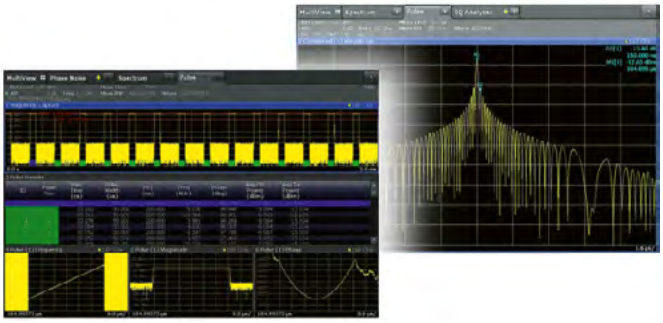
Компанией Rohde&Schwarz было разработано универсальное решение для имитации целей, основанное на применении серийного измерительного оборудования. На базе векторного генератора сигналов R&S®SMW200A и анализатора спектра R&S®FSW создан комплекс имитации эхо-откликов радара в реальном масштабе времени. Под реальным масштабом времени понимается возможность получения эхо-сигналов с заданными параметрами сразу же после задания этих параметров непосредственно в меню генератора сигналов.

Предлагаемая реализация позволяет проверить следующие тактико-технические характеристики РЛС:

- Диапазон и погрешность измерения дальности;
- Диапазон и погрешность измерения радиальной скорости;
- Диапазон и погрешность измерения ЭПР;
- Помехоустойчивость РЛС;
- Разрешения по дальности и радиальной скорости;
- Моделирование поляризационной матрицы рассеяния (для двухканального векторного генератора).

Принцип работы

Зондирующий сигнал (по кабелю или по эфиру) поступает на вход анализатора спектра FSW. Анализатор преобразует принятый аналоговый сигнал в цифровой квадратурный IQ-сигнал. При наличии опции FSW-K6 (анализа импульсных сигналов), возможно осуществить детальный анализ излучаемого сигнала РЛС, измерив основные параметры импульса, таких как: длительность, частота следования импульсов, время нарастания/спада, девиация, фаза, статистика и т.д. Кроме того, дополнительная опция FSW-K6S позволяет вычислять взаимную корреляционную функцию зондирующего (опорного) и принимаемого сигналов, что позволяет оценить потенциально достижимые характеристики РЛС при различных типах сигналов, отношениях сигнал/шум и доплеровских сдвигах.



Далее I/Q-сигнал по цифровой шине передается на генератор SMW200A, который, используя аппаратный модуль замираний (опция FSW-B14) и опцию имитации целей (SMW-K78), производит изменение сигнала, внося: задержки, доплеровское смещение по частоте, изменение амплитуды из-за затухания в свободном пространстве с учётом ЭПР цели и т.д. – и переизлучает сигнал обратно в сторону РЛС через передающую антенну.

На все описанные выше процессы уходит 11 мкс. Это значение обуславливает размер так называемой «слепой зоны» (примерно 2,1 км). Ограничение «слепой зоны», определенными действиями для определенных типов сигналов, можно обойти, уменьшив ее до 10 см.

Моделирование различных сценариев

Меню генератора в режиме имитатора целей состоит из нескольких вкладок, каждая из них позволяет задавать отдельную группу параметров тестирования. Можно задать режим тестирования (по кабелю или по эфиру), коэффициент усиления приёмной и передающей антенны, смещение положения антенн, управление амплитудой переизлучаемого сигнала (ручное или в соответствии с уравнениями радиолокации), величину аттенюатора на приёме (если используется). Кроме того, можно задать от одного до 24 подвижных или статических объектов (число объектов определяется составом опций) и дать им имена. Для подвижных объектов задаются начальное и конечное расстояние имитации, скорость перемещения, смещение по фазе относительно принятого сигнала, эффективную площадь рассеяния/отражения (ЭПР/ЭПО). Для статичных целей набор параметров ограничивается расстоянием до цели, ЭПР и смещением фазы. Для контроля вносимых параметров имеется специальная вкладка, на которой в цветной и графической форме отображаются характеристики целей, находящихся в работе. Любые изменения параметров будут немедленно отражаться на выходном сигнале генератора.

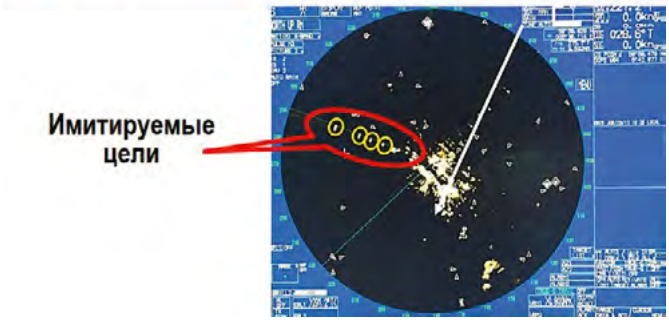
Кроме того, в генераторе может быть установлено до 8 модулирующих квадратурных (Baseband) генераторов и источников шума, что дополнительно дает возможность добавлять до 8 помеховых сигналов и регулировать отношение сигнал/шум на входе приемника РЛС.

Параметр	Величина	Примечание
Максимальное число одновременно имитируемых целей	24	Изменяемые параметры: задержка, доплеровский сдвиг, ослабление и профиль отражения
Типы моделируемых объектов	Static	Фиксированная дальность, нулевая скорость
	Moving	Фиксированная скорость, изменяющаяся дальность
	Static + Moving	Фиксированная дальность, фиксированная скорость (доплеровский сдвиг)
Полоса частот сигнала	до 160 МГц	
Несущая частота	до 40 ГГц	
Профили многолучевости	Статический, доплеровский, Релея, Райса	Имитация движущейся одиночной и групповой цели, имитация цели на фоне подстилающей поверхности и др.
Диапазон ослаблений	0 …50 дБ	
Шаг ослабления	0,01 дБ	
Диапазон задержек	0…500 мс	Максимальная дальность ~75000 км
Шаг задержки	2,5 пс	
Время записи – воспроизведения	~11 мкс	Минимальная дальность ~1.7 км для непериодического сигнала
Диапазон доплеровского сдвига	0…4000 Гц	Vr = 9493 м/с (3 ГГц) Vr = 1424 м/с (20 ГГц)
Погрешность установки	<0.1 %	

Преимущества использования

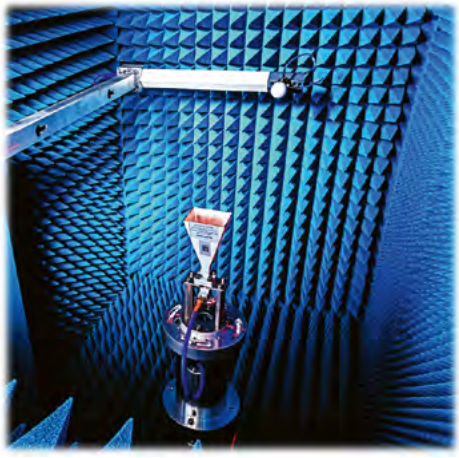
- Широкий диапазон частот;
- Простая настройка и быстрая изменение параметров цели;
- Нет необходимости в оптических линиях задержки;
- Одновременная генерация нескольких целей;
- Автономность решения (синхронизация с РЛС не требуется);
- Форма сигнала может быть произвольной;
- Возможность добавления помех.

Данный комплекс имитации эхо-откликов радара неоднократно использовался для натурных испытаний реальных РЛС, например, РЛС кругового обзора корабля береговой охраны. Аппаратура (приемная антенна, анализатор спектра, векторный генератор и передающая антенна) устанавливалась на берегу и имитировала четыре радиолокационных отражателя с одинаковыми ЭПР и азимутом, которые находились на разных дальностях от корабля.



На базе генератора R&S®SMW и R&S®FSW помимо имитатора эхо откликов радара можно создать универсальное рабочее место разработчика, позволяющее тестировать как отдельные компоненты, законченные модули (приёмные, передающие тракты, модуляторы, демодуляторы) так и систему в целом – радары, системы радиосвязи. Такая универсальность, в конечном счёте, ведёт к значительной экономии времени на разработку, тестирование радаров и их узлов, сокращает расходы на контрольно-измерительное оборудование.

Системы для измерения антенн R&S®ATS1000 и TS8991



Формы, размеры и конструкции антенн чрезвычайно разнообразны и зависят от их назначения. Количественные оценки свойств антенн описываются набором электрических характеристик и параметров, таких как: диаграмма направленности, коэффициент усиления, уровень боковых лепестков и т.д. Для проведения точных измерений параметров антенн необходим целый измерительный комплекс, характеристики которого обеспечиваются за счет подбора и использования различных компонентов (устройства позиционирования, контрольно-измерительные приборы, кабели, адаптеры, специальное программное обеспечение и т.д.). Опираясь на многолетний опыт испытаний и измерений в области беспроводной связи, компания Rohde&Schwarz совместно со своими партнерами, предлагает широкий спектр интеллектуальных решений для измерения параметров антенн.

Краткое описание

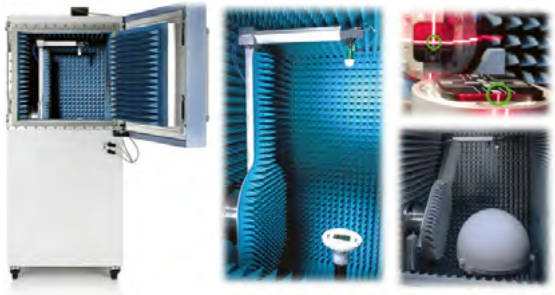
Эфирные (over-the-air (OTA)) измерения – важная часть оценки производительности и сертификации антенн. Для проведения полноценных испытаний необходим автоматизированный измерительный вычислительный комплекс, осуществляющий управление устройствами позиционирования и измерительными приборами, сбор, обработку и анализ результатов измерений. Многостандартные модульные универсальные решения от компании Rohde&Schwarz допускают гибкую конфигурацию в соответствии с конкретными требованиями заказчика и постоянно совершенствуемым стандартам.

Решения от компании Rohde&Schwarz обеспечивают:

- Исчерпывающий набор измерительного оборудования;
- Различные стандартные модели безэховых камер (БЭК) с радио поглощаемыми материалами (РПМ) определенного типа и назначения;
- Разнообразные системы позиционирования;
- Поддержку всех важных беспроводных технологий, включая стандарты мобильной связи и передачи данных, а также перспективные технологии 5G;
- Наличие специализированного ПО для управления оборудованием, обработки и документирования результатов измерений.

Особенности и преимущества

- Диапазон частот: от 18 ГГц до 87 ГГц;
- Эффективность экранирования камеры >50 дБ;
- Широкополосная 2-х поляризационная измерительная антенна с диапазоном частот от 4 ГГц до 87 ГГц;
- Различные варианты приспособлений и держателей для тестируемых устройств;
- Внутренние размеры камеры (Ш-В-Г): 47см-125см-92см;
- Максимальные габариты ТУ: 20 см х 20 см;
- Поддержка пассивных и активных измерений;
- Трансформация результатов измерений ближней зоны в дальнюю с использованием ПО R&S®AMS32;
- Результат измерений: полная 3-мерная ДН.



Измерительная система R&S®ATS1000

Данная система представляет собой компактное высокоточное решение для тестирования антенн технологий 5G до мм-диапазона волн в мобильной экранированной камере. Система учитывает особенности измерений различных тестируемых устройств, таких как: антенны базовых станций, носимые устройства IoT или радиолокационные модули, для которых характерен широкий диапазон частот, большое количество элементов антенны или отсутствие обычных внешних ВЧ-разъемов. Малая занимаемая площадь (ширина всего 90 см) позволяет разместить ее в любой лабораторной среде или непосредственно рядом с рабочим местом инженера.

Внутренние стенки камеры, для исключения влияния внешних факторов, покрыты эффективным РПМ. Несмотря на компактные размеры система может быть оснащена высокоточным коническим позиционером с разрешающей способностью 0,03°. Встроенные в камеру кросс-лазеры обеспечивают максимальную точность для правильного выравнивания ТУ. Опция R&S®ATS-TEMP позволит проводить испытания антенн при экстремальных температурах от -20°C до +85°C.

Испытательная система R&S®TS8991

Данная испытательная система предназначена для измерения характеристик беспроводной связи в соответствии со стандартами CTIA, 3GPP, Wi-Fi Alliance, CWG, PTCRB, и допускает гибкую конфигурацию в соответствии с конкретными требованиями заказчика.

Особенности и преимущества

- Измерения пассивных антенн;
- Диапазон частот: от 400 МГц до 85 ГГц;
- Широчайший выбор измеряемых антенн;
- Системное ПО для управления оборудованием, обработки и документирования результатов измерений;
- Различные стандартные модели безэховых камер с радио поглощаемыми материалами (РПМ) определенного типа и назначения;
- Разнообразные типы опорно-поворотных устройств;
- Широкий набор принадлежностей сторонних производителей, такие как держатели, модели головы и руки, антенны для калибровки и т.д.

Безэховые экранированные камеры (БЭК).

БЭК является основой для любого испытательного центра. В интересах заказчика компания Rohde&Schwarz предлагает, как типовые камеры WPTC (Wireless Performance Test Chamber) различных размеров от 2,4 до 6 м с рабочей зоной от 0,6 до 1,8 м, для проведения испытаний по действующим стандартам, так и индивидуальные решения, учитывающие специфику размещения и условия проведения испытаний.

Опорно-поворотное устройство (позиционер)

Позиционер необходим для настройки положения в пространстве тестируемой и измерительной антенн относительно друг друга. В зависимости от конструкции антенны и от типа испытания, компании Rohde&Schwarz и Maturo, предлагают широкий спектр позиционеров, обеспечивающих необходимые характеристики. В московском офисе компании Rohde&Schwarz развернута автоматизированная система для измерения пассивных антенн с использованием конического (маятникового) позиционера Conical Cut Maturo.

Типы измеряемых антенн

Система R&S®TS8991 позволяет проводить испытания широчайшего набора антенн, среди которых: антенны MIMO, GPS, коммуникационные Wi-Fi, 4G, пеленгаторные, логопериодические, рупорные, планарные на печатной плате.

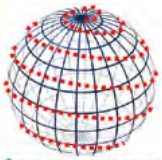
Измерительные и калибровочные антенны

Калибровочные рупорные антенны SGH

В качестве пробников поля (измерительных антенн) используются 2-х поляризационные антенны Vivaldi R&S®TC-TA18/TA85 с диапазоном частот до 18 и 85 ГГц соответственно и малым ЭПР. Также поддерживается их коррекция на ДН и кросс-поляризационная развязка. Для калибровки измерительной установки применяется набор рупорных антенн SGH с диапазоном частот до 90 ГГц.

Измерительный блок

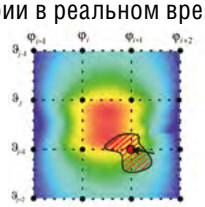
Управление всеми элементами системы осуществляет контроллер NCD от компании Maturo. Все измерения выполняются с помощью 4-портового векторного анализатора цепей R&S®ZVA. Один порт подключается к тестируемой антенне, еще 2 порта подключаются к пробнику поля. За счет этого обеспечивается возможность одновременного измерения двух поляризаций электрического поля. Благодаря системе аппаратной синхронизации можно осуществлять согласованное вращение азимутального и угломестного привода позиционера производя, так называемое спиральное сканирование, которое многократно уменьшает время измерения.

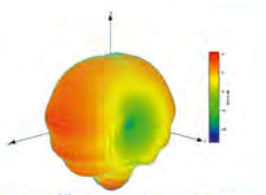

Спиральное сканирование

Программное обеспечение

Измеренные данные обрабатываются специализированным ПО R&S®AMS32, алгоритмы которого осуществляют:

- Преобразование SWE – стандартное БПФ и интегрирование, поддержка только эквидистантной сетки измерений с шагом по теореме Котельникова, и пересчет непосредственно в ДН дальней зоны;
- Преобразование FIAFTA – расчет эквивалентных поверхностных токов с последующим пересчетом в ДН дальней зоны, поддержка неэквидистантной сетки измерений (но с меньшим шагом), что позволяет выполнять спиральное сканирование ближнего поля для ускорения измерений;
- Отображение распределения эквивалентных токов на поверхности, заданной пользователем;
- Полную коррекцию на пробник и коррекцию на отражения от металлического пола для полу-БЭК;
- Возможен прием показаний от внешнего измерителя геометрии в реальном времени


Расчет эквивалентного источника тока


Построение 3D диаграммы направленности

Программное обеспечение для автоматизации измерений R&S QuickStep

Краткое описание

Программное обеспечение R&S QuickStep предназначено для создания и выполнения тестовых последовательностей при решении задач автоматизации процессов измерения. R&S QuickStep удовлетворяет требованиям производственных испытаний и обеспечивает гибкость автоматизации тестирования в области исследований, разработки и верификации. Использование R&S QuickStep в сочетании с контрольно-измерительным оборудованием Rohde&Schwarz значительно повышает эффективность разработки проектов автоматизации.

Основные свойства

- Возможность самостоятельно создать автоматизированный комплекс для решения любых измерительных задач
- Удобный инструментарий для удаленной работы с приборами R&S
- Низкоуровневый тестовый секвенсор для всех областей применения – от разработки до производства
- Повышение производительности с поддержкой параллельного выполнения тестовых действий
- Простой графический редактор тестовых процедур для сокращения времени разработки проекта
- Поддержка R&S Forum, MATLAB, C++ и C#
- Гибкость в использовании доступных тестовых функций и возможность создания новых
- Возможность вывести отчет в форматах pdf и HTML

Характерные особенности

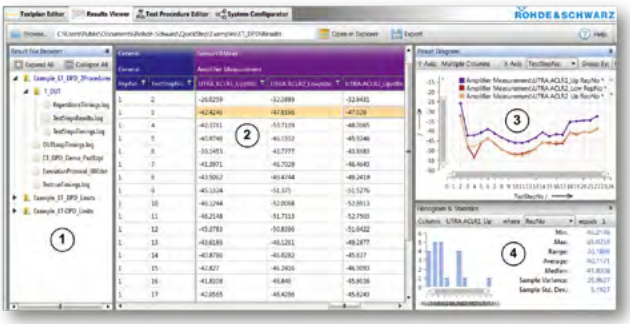
Интерфейс ПО QuickStep включает четыре окна:

- Редактор тестового плана

Включает в себя следующие элементы:

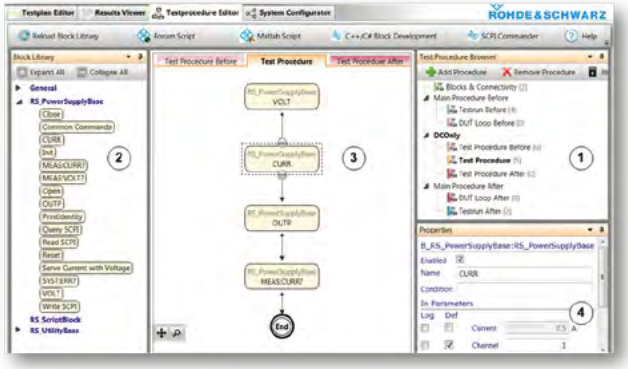
1 – Строка меню
2 – Вкладки, панель инструментов
3 – Навигация / обозреватель тестовых проектов / библиотека
4 – Главное окно
5 – Свойства и опции
6 – Обозреватель выполненных программой действий и инструмент отладки

- Обозреватель результатов



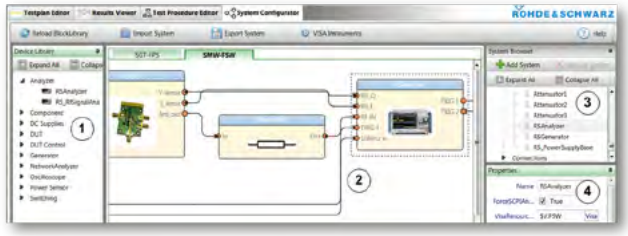
1 – Обозреватель файлов с результатами
2 – Подробная информация
3 – Графическое представление результатов для выбранных столбцов
4 – Диаграммы, гистограммы и статистическая информация

- Редактор тестовых процедур



1 – Обозреватель этапов выполнения
2 – Библиотека блоков и их функций
3 – Рабочая область формирования связей и реализации алгоритмов
4 – Окно свойств выбранного элемента

- Системный конфигуратор



1 – Библиотека приборов и компонентов
2 – Рабочая область формирования связей
3 – Системный обозреватель
4 – Окно свойств выбранного элемента

Примеры реализации

1) Проект для тестирования гармонических искажений усилителя

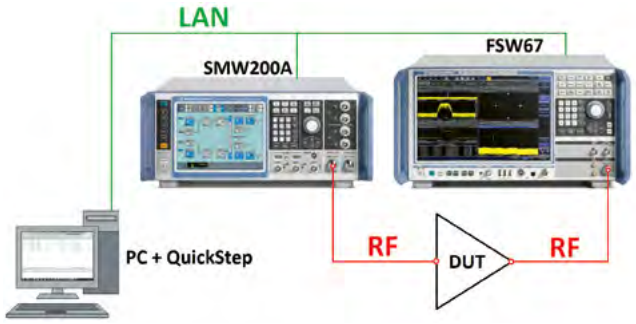


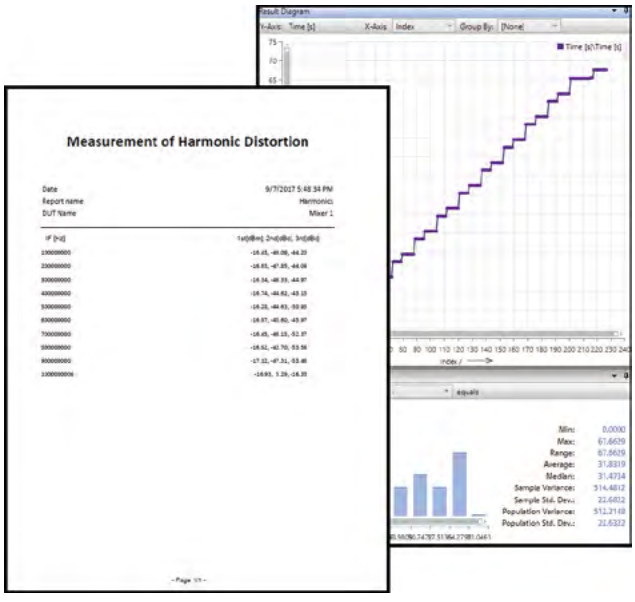
Схема рабочего места 1

Позволяет существенно ускорить испытания широкополосных РЧ усилителей при использовании режима измерения гармонических искажений анализатора сигналов.

Пользователь может задать значения следующих параметров – полоса разрешения анализатора, шаг свипирования по частоте на анализаторе, начальная частота измерения на анализаторе, шаг свипирования по частоте на генераторе, начальная и конечная частоты свипирования генератора, уровень выходной мощности генератора:

В процессе тестирования выполняется следующий алгоритм:

- Ввод уровней выходной мощности генераторов
- Ввод значения частоты опорного генератора
- Ввод стартовой и конечной частоты свипирующего генератора
- Ввод частотного шага свипирования генератора
- Инициализация измерительного оборудования
- Установка параметров свипирования
- Настройка режима измерения на анализаторе
- Активация РЧ выходов генераторов и режима свипирования
- Выполнение циклов измерения
- Генерация отчета с результатами



Отчет по результатам измерений

2) Проект для тестирования разветвителей

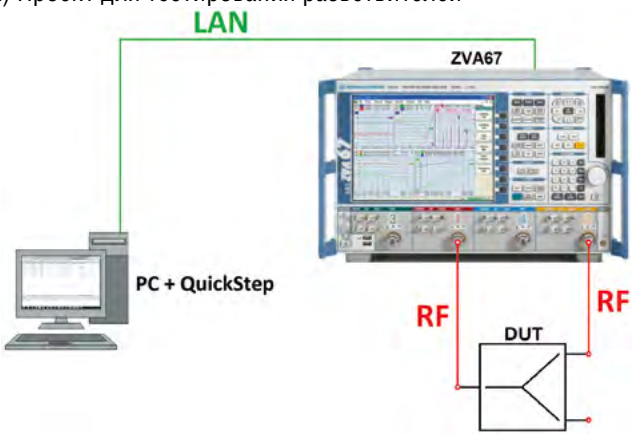
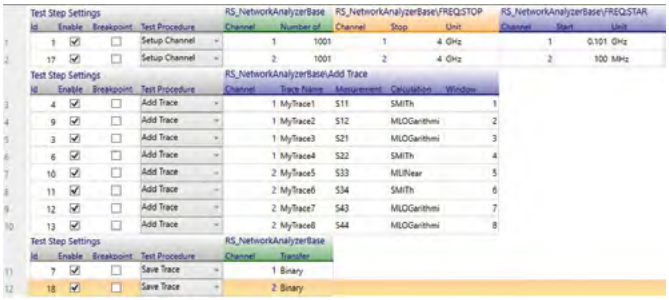


Схема рабочего места 2

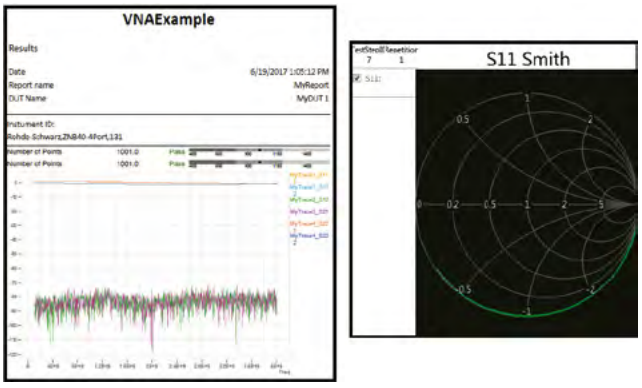
Позволяет ускорить процесс тестирования S-параметров разветвителя, представить результаты измерений в виде графиков и диаграмм Смита, а также выполняет проверку типа «годен/не годен».

Пользователь может задать значения следующих параметров – количество точек измерения, типы представлений результатов для соответствующих окон в зависимости от измерительного порта, начальная и конечная частоты свипирования, тип передачи данных (BINARY или ASCII):



В процессе тестирования выполняется следующий алгоритм:

- Инициализация измерительного оборудования
- Создание окон для отображения S-параметров
- Ввод стартовой и конечной частоты свипирования
- Установка количества точек измерения
- Установка пределов для теста «годен/не годен»
- Выполнение измерений
- Генерация отчета с результатами



Отчет по результатам измерений

Датчики поглощаемой мощности R&S®NRP-Zxx, NRPxxS(N), NRPxxT(N), NRPxxA(N)

Точные измерения мощности от -70 до +45 дБм в диапазоне частот до 110 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 41248-09, 48412-11, 63233-16, 64926-16

Краткое описание

Измерения мощности играют важную роль на всех этапах разработки любого РЧ или СВЧ оборудования – от обычных мобильных телефонов до сложных радиолокационных систем.
Компания Rohde&Schwarz предлагает широкую линейку датчиков поглощаемой мощности (первичных преобразователей мощности) с различными технологиями измерений. Эти высокоточные интеллектуальные автономные приборы достаточно подключить к компьютеру или другому прибору и можно сразу проводить измерения мощности.

Основные свойства

- Диапазон измеряемой мощности: от -70 до +45 дБм;
- Широчайший диапазон рабочих частот до 110 ГГц;
- Высочайшая точность измерений;
- Использование Г-коррекции и коррекции S-параметров для минимизации рассогласования источника сигнала и датчика;
- Межповерочный интервал 2 года;
- Широкие возможности взаимодействия:
  - С блоком индикации R&S®NRX;
  - С другими измерительными приборами Rohde&Schwarz;
  - С компьютером по интерфейсам USB или LAN;
  - С устройствами на базе Android.

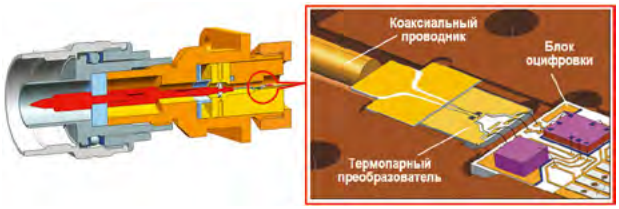
Наименование		Диапазон измеряемой мощности	Диапазон частот	ВЧ разъем
Термодатчики	NRP18T/TN	-35 dBm … +20 dBm	0 … 18 ГГц	N (m)
	NRP33T/TN	-35 dBm … +20 dBm	0 … 33 ГГц	3.5 мм (m)
	NRP40T/TN	-35 dBm … +20 dBm	0 … 40 ГГц	2.92 мм (m)
	NRP50T/TN	-35 dBm … +20 dBm	0 … 50 ГГц	2.4 мм (m)
	NRP67T/TN	-35 dBm … +20 dBm	0 … 67 ГГц	1.85 мм (m)
	NRP110T	-35 dBm … +20 dBm	0 … 110 ГГц	1.0 мм (m)
Волноводные термодатчики	NRP75TWG	-35 dBm … +20 dBm	50-75 ГГц	WR-15
	NRP90TWG	-35 dBm … +20 dBm	60 - 90 ГГц	WR-12
	NRP110TWG	-35 dBm … +20 dBm	75 - 110 ГГц	WR-10
Модули датчиков мощности для FSMR	NRP-Z27	-24 dBm … +26 dBm	0 … 18 ГГц	N (m)
	NRP-Z37	-24 dBm … +26 dBm	0 … 26,5 ГГц	3.5 мм (m)
2-канальные диодные универсальные датчики	NRP-Z211	-60 dBm … +20 dBm	10 МГц … 8 ГГц	N (m)
	NRP-Z221	-60 dBm … +20 dBm	10 МГц … 18 ГГц	N (m)
3-канальные диодные универсальные датчики	NRP8S/SN	-70 dBm … +23 dBm	10 МГц … 8 ГГц	N (m)
	NRP18S/SN	-70d Bm … +23 dBm	10 МГц … 18 ГГц	N (m)
	NRP-18S-10	-60 dBm … +33 dBm	10 МГц … 18 ГГц	N (m)
	NRP-18S-20	-50 dBm … +42 dBm	10 МГц … 18 ГГц	N (m)
	NRP-18S-25	-45 dBm … +45 dBm	10 МГц … 18 ГГц	N (m)
	NRP33S/SN	-70 dBm … +23 dBm	10 МГц … 33 ГГц	3.5 мм (m)
	NRP33SN-V	-70 dBm … +23 dBm	10 МГц … 33 ГГц	3.5 мм (m)
	NRP40S/SN	-70 dBm … +20 dBm	50 МГц … 40 ГГц	2.92 мм (m)
	NRP50S/SN	-70 dBm … +20 dBm	50 МГц … 50 ГГц	2.4 мм (m)
Широкополосные диодные датчики	NRP-Z81	-60 dBm … +20 dBm	50 МГц … 18 ГГц	N (m)
	NRP-Z85	-60 dBm … +20 dBm	50 МГц … 40 ГГц	2.92 мм (m)
	NRP-Z86 mod.40	-60 dBm … +20 dBm	50 МГц … 40 ГГц	2.4 мм (m)
	NRP-Z86 mod.44	-60 dBm … +20 dBm	50 МГц … 44 ГГц	2.4 мм (m)
3-канальные диодные датчики средней мощности для ЭМС	NRP6A/AN	-70 dBm … +23 dBm	8 кГц … 6 ГГц	N (m)
	NRP18A/AN	-70 dBm … +23 dBm	8 кГц … 18 ГГц	N (m)
3-канальные диодные датчики регулировки уровня	NRP-Z28	-67 dBm … +20 dBm	10 МГц … 18 ГГц	N (m)
	NRP-Z98	-67 dBm … +20 dBm	9 кГц … 6 ГГц	N (m)

Основные критерии выбора

Измерения СВЧ-мощности представляет собой важный аспект на всех этапах разработки любого РЧ или СВЧ оборудования – от обычных мобильных телефонов до сложных радиолокационных систем. При сегодняшних сложных типах модуляции и уплотнении передаваемой информации точные и эффективные измерения мощности стали жизненно необходимыми.
Инженеры должны быстро ориентироваться в вопросах выбора датчиков, чтобы обеспечить уверенность в достоверности и точности результатов измерений. При выборе датчика мощности стоит обратить внимание на такие факторы как: диапазон частот, динамический диапазон, погрешность и скорость измерений.

Датчики на основе термопары

Принцип действия датчиков основан на термоэлектрическом эффекте. Между соединёнными разнородными проводниками образуется контактная разность потенциалов (термо-ЭДС), зависящая от разности температур, вследствие поглощения СВЧ мощности одним из проводников. Величина термо-ЭДС пропорциональна СВЧ-мощности.



Входной каскад ВЧ-тракта с термопарным преобразователем

Данная технология обычно используется для измерения средней мощности сигналов всех типов – от немодулированных синусоидальных до сигналов со сложными видами цифровой модуляции, независимо от наличия гармоник, формы или искажений сигнала. Преобразователь реагирует на полную суммарную мощность сигналов во всем динамическом диапазоне. Этот режим измерений является предпочтительным, если измерение не синхронизируется или не может быть засинхронизировано каким-либо сигнальным событием. Пиковая импульсная мощность может быть вычислена на основе средней мощности и учета скважности сигнала. Малая скорость измерений (порядка 45 мс) компенсируется очень высокой точностью измерений.
Термодатчики имеют очень широкий диапазон рабочих частот от 0 до 110 ГГц. При работе в СВЧ-диапазоне, зачастую приходится иметь дело с волноводным трактом. Для датчика NRP110T предусмотрены волноводные адаптеры WCA, а датчики мощности с индексом “TWG” уже изначально оборудованы волноводным фланцем.

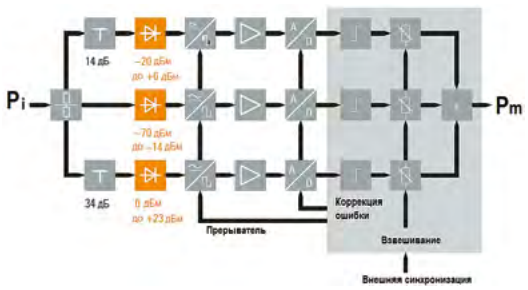
Несмотря на исключительную точность, и широчайший диапазон рабочих частот, динамический диапазон преобразователей данного типа составляет около 55 дБ (от -35 дБм (300 нВт) до +20дБм (100 мВт)). Они менее чувствительны, по сравнению с диодными, и поэтому, в меньшей степени подходят для измерений низких уровней мощности.

Модули датчиков мощности R&S®NRP-Z27/-Z37

Эти датчики разработаны специально для калибровки уровня с использованием измерительного приемника R&S®FSMR. При калибровке уровня выходной мощности ВЧ-генераторов, FSMR, по мере необходимости, может менять настройки встроенного входного РЧ-аттенюатора, что приводит к увеличению погрешности измерения. Используя модули датчиков мощности NRP-Z27/-Z37 устраняется неопределенность измерения уровня, осуществляя калибровку смежного диапазона. Встроенный в датчик делитель мощности делит мощность между датчиком мощности и входом приемника FSMR, за счет этого производится параллельное измерение уровня, и коррекция погрешности измерения. Преимущество этой установки заключается в том, что время, требуемое для испытания, значительно сокращается, поскольку устраняется трудоемкая задача отключения и повторного подключения кабелей между измерениями.

Диодные датчики

Как известно, диоды используются как детекторы. Технология низкобарьерных диодов Шоттки сделала возможным детектировать и измерять мощность на уровне -70 дБм (100 пВт). Концепция диодных датчиков Rohde&Schwarz – подразумевает параллельную обработку сигналов, объединяя многодиодную многопроходную (многоканальную) измерительную архитектуру. Последовательно подключенные массивы диодов улучшают ВЧ-характеристики датчика и расширяют динамический диапазон. Многоканальная архитектура представляет собой комбинацию 2-х или 3-х диодных детекторов.



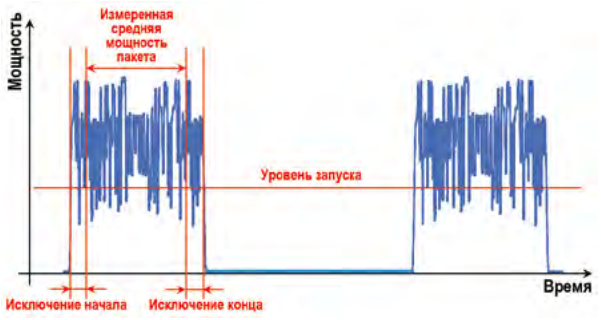
Запатентованный компанией Rohde&Schwarz алгоритм “взвешивания”, исключает жесткое переключение каналов, обеспечивая плавность сопряжения. Алгоритм подразумевает использование данных соседнего измерительного канала для вычисления конечного результата в широком перекрывающемся диапазоне. Наличие 3-го измерительного канала — позволяет дополнительно уменьшить время измерения, одновременно расширяя динамический диапазон на 10 дБ.

Диодные преобразователи мощности, в отличие от термопарных, имеют меньший диапазон рабочих частот (до 50 ГГц), но в состоянии измерять более низкие уровни мощности, имея нижнюю границу измерений от -70 дБм (100 пВт), что делает их незаменимыми для приложений, в которых требуются высокая чувствительность.

Измерение больших значений мощности тоже очень важно, поскольку чрезмерно высокий уровень мощности может быть очень опасен для обслуживающего персонала (с биологической точки зрения), а в схемотехнике — электронные компоненты могут быть перегружены или повреждены. Для таких режимов измерений, среди диодных преобразователей мощности имеются модели, например, NRP18S-10/20/25 с верхним диапазоном измере-ний мощности до +33/+42/+45 дБм (до 2/ 15/ 30 Вт), которые дополнительно оборудованы входным аттенюатором, снижающим вероятность повреждения.

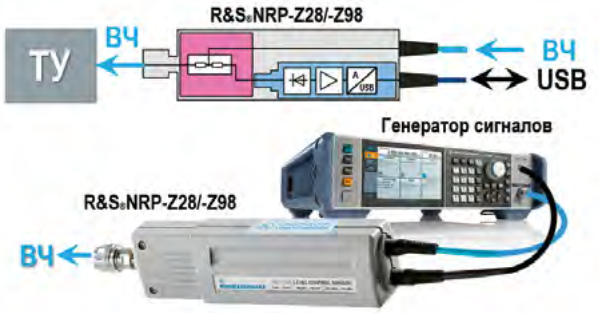
Скорость измерения у диодных датчиков (порядка 2 мс) намного выше чем у термопарных, поэтому они, опять же, предпочтительней в приложениях, требующих быстрой реакции на изменения входной мощности.

Диодные датчики могут измерять мощность не только классическим способом, т.е. непрерывно без привязки к содержимому сигнала, но также в режиме синхронизации с сигналом за указанные периоды времени.



Датчики регулировки уровня (R&S®NRP-Z28/ -Z98).

Отличительной особенностью этих диодных датчиков, является встроенный делитель мощности, разделяющий ВЧ-сигнал на две части. Одна часть измеряется встроенными диодными детекторами, и может быть отображена: или на генераторе сигналов, или на индикаторном блоке R&S®NRX, или на ноутбуке/ПК. Другая часть выводится на ВЧ-выход датчика и может быть напрямую подана на тестируемое устройство (ТУ). Преимущество данного решения заключается в том, что контроль мощности осуществляется без необходимости отключать ТУ от источника ВЧ-сигнала. Кроме того, обеспечивается оптимальное согласование сопротивления с ТУ, исключаются дополнительные погрешности, вызванные, например, потерями в кабеле между источником и ТУ. Датчики NRP-Z28/-Z98, как правило, применяются в системах автоматического регулирования мощности генераторов.

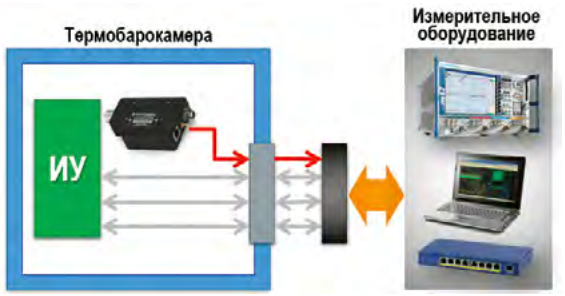


Термовакуумные диодные датчики (R&S®NRP33SN-V).

Спутниковые компоненты и подсистемы, прежде чем быть использованы в космосе, должны пройти испытания в термобарокамере (TVAC – Thermal VAcuum Chamber). До настоящего времени, датчики мощности, из-за невозможности работать внутри, устанавливались вне камеры, а показания снимались посредством длинных РЧ-кабелей. Для получения высокоточных результатов измерений мощности данные процедуры должны проводиться непосредственно на ИУ (т.е. внутри камеры) и, соответственно, требуют особого подхода. Датчики должны функционировать не только в высоком вакууме, но и быть в состоянии выдержать определенные температурные колебания.

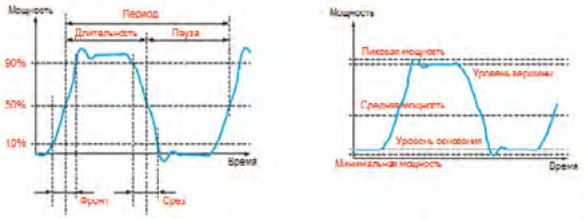
Трехканальные диодные датчики NRP33SN-V специально разработаны для этих требований. В процессе их производства используются компоненты, в которых сводится к минимуму наличие летучих органических соединений для уменьшения дегазации. Специальные вентиляционные отверстия в корпусе обеспечивают выравнивание давления между внутренней частью датчика и окружающей средой. В свою очередь, при работе в вакуумной камере теплообмен с окружающей средой не возможен. Поэтому, для контроля температуры датчиков, предусмотрена возможность их установки на специальной опорной плате с контролируемой температурой. Датчики позволяют работать при температуре до +85°C и давлении менее 10-5 мбар.

В дополнение ко всему, наличие LAN-интерфейса позволяет преодолеть ограничения по длине кабелей, свойственные соединениям с использованием РЧ-кабелей или по шине USB.



Широкополосные диодные датчики (R&S®NRP-Z8x).

Эти диодные датчики обладают шириной полосы видеосигнала 30 МГц, временем нарастания 13 нс, частотой дискретизации в реальном масштабе времени 80 млн. отсчетов/с, внутренним и внешним запуском. Такое сочетание характеристик позволяет детектировать импульсы с высокой частотой следования, длительностью до 50 нс. Среди других преимуществ широкополосных датчиков хочется отметить быстродействующую функцию статистической обработки и возможность автоматического определения параметров импульсов.



Диодные датчики для ЭМС (R&S®NRP6A(N)/18A(N)).

В измерениях электромагнитной совместимости интерес, как правило, представляет только средняя мощность. Здесь-то и проявляются сильные стороны специальных 3-канальных диодных датчиков. Они перекрывают все важные НЧ и ВЧ-диапазоны, используемые в радиосвязи (от 8 кГц до 18 ГГц). Как и прежде, пользователи получают преимущества динамического диапазона до 93 дБ, очень малого влияния модуляции на результаты измерений, превосходного согласования по сопротивлению и минимального влияния гармонических составляющих.

Минимизация погрешностей.

Датчикам семейства R&S®NRP не страшны даже сложные схемы измерений. Разного рода помехи легко компенсируются с помощью: Смещения, Г-коррекции, коррекции S-параметров.

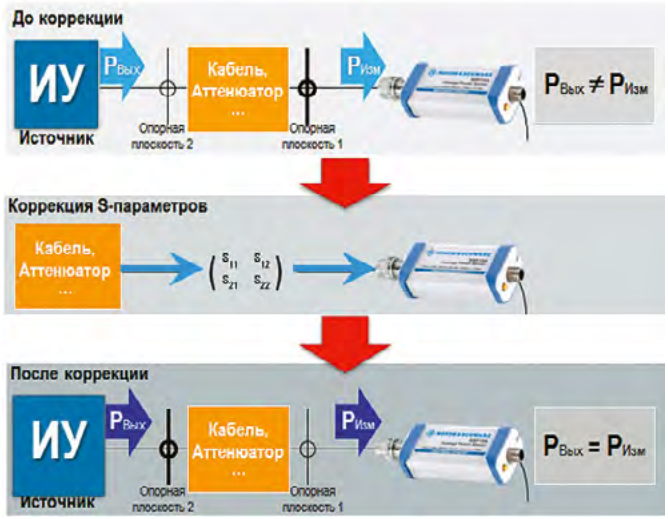
Коррекция смещения (установка фиксированной коррекции) — позволяет учесть не зависящее от частоты затухание/усиление. Могут быть заданы коэффициенты, учитывающие потери или усиление сигнала во внешних цепях.

Г-коррекция.

Основным источником ошибок при измерении мощности является рассогласование источника сигнала и датчика. Из-за отражения, которое нельзя исключить, измеряется не номинальная мощность источника (PВых), передаваемая в датчик, а мощность (Ризм), которая отличается от номинальной на некоторую величину. Чтобы минимизировать влияние несогласованного источника, изначально — коэффициент стоячей волны (КСВ) на стороне датчика был снижен насколько возможно (до 1,11), а также, зная комплексный коэффициент отражения на выходе ИУ, его можно загрузить в датчик по шине USB, и датчик исправляет ошибку рассогласования за счет Г-коррекции, учитывая при этом, свое собственное низкоомное рассогласование. Такой подход позволяет выполнять измерения со значительно более высокой точностью.

Коррекция S-параметров.

Аналогичная проблема рассогласования возникает в тестовых конфигурациях, в которых датчик не удается подключить непосредственно к измеряемому источнику. Особенно часто такая ситуация возникает в процессе производства, когда для согласования уровня требуется подключить кабель или аттенюатор. В этом случае, в память датчика, по шине USB, можно загрузить полный набор S-параметров подключенного девайса. Данная коррекция используется для математического сдвига опорной плоскости к исследуемому устройству за счет учета S-параметров всех компонентов, установленных раньше по ходу сигнала. Необходимый формат данных (s2p) генерируется любым векторным анализатором цепей.



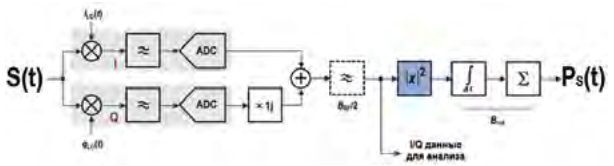
Краткие технические характеристики

Тип датчика, Разъем	Частотный диапазон	Диапазон измеряемой мощности	Время нарастания, Видеополоса	Абсолютная погрешность (дБ)	Относительная погрешность (дБ)	Код заказа
3-канальные диодные универсальные						
NRP8S / SN N (m)	10 МГц – 8 ГГц	-70 дБм до +23 дБм (100 пВт – 200 мВт) макс. доп. доп.+30дБм (1 Вт) ср./ +33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс	< 5 мкс, > 100 кГц	0,053-0,065	0,022-0,050	1419.0006.02 1419.0012.02
NRP18S / SN N (m)	10 МГц – 18 ГГц	-70 дБм до +23 дБм (100 пВт – 200 мВт) макс. доп. доп.+30дБм (1 Вт) ср./ +33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс		0,053-0,094	0,022-0,069	1419.0029.02 1419.0035.02
NRP18S-10 N (m)	10 МГц – 18 ГГц	-60 дБм до +33 дБм (1 нВт – 2 Вт) макс. доп. доп.+35дБм (3 Вт) ср./ +43дБм (20 Вт) пик. 10мкс		0,083-0,198	0,022-0,087	1424.6721.02
NRP18S-20 N (m)	10 МГц – 18 ГГц	-50 дБм до +42 дБм (10 нВт – 15 Вт) макс. доп.+42,5дБм (18 Вт) ср./ +50дБм (100 Вт) пик. 10мкс		0,083-0,198	0,022-0,087	1424.6738.02
NRP18S-25 N (m)	10 МГц – 18 ГГц	-45 дБм до +45 дБм (30 нВт – 30 Вт) макс. доп.+45,5дБм (36 Вт) ср./+55дБм (300 Вт) пик. 10мкс		0,083-0,219	0,022-0,087	1424.6744.02
NRP33S / SN 3,5 мм (m)	10 МГц – 33 ГГц	-70 дБм до +23 дБм (100 пВт – 200 мВт) макс. доп.+30дБм (1 Вт) ср./ +33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс		0,053-0,134	0,022-0,136	1419.0064.02 1419.0070.02
NRP33SN-V 3,5 мм (m)	10 МГц – 33 ГГц	-70 дБм до +23 дБм (100 пВт – 200 мВт) макс. доп.+30дБм (1 Вт) ср./ +33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс		0,053-0,134	0,022-0,136	1419.0129.02
NRP40S / SN 2,92 мм (m)	50 МГц – 40 ГГц	-70 дБм до +20 дБм (100 пВт – 100 мВт) макс. доп.+23дБм (200 мВт) ср./ +30дБм (1 Вт) пик. 10 мкс		0,073-0,138	0,028-0,142	1419.0041.02 1419.0058.02
NRP50S / SN 2,4 мм (m)	50 МГц – 50 ГГц	-70 дБм до +20 дБм (100 пВт – 100 мВт) макс. доп.+23дБм (200 мВт) ср./ +30дБм (1 Вт) пик. 10 мкс		0,073-0,183	0,028-0,184	1419.0087.02 1419.0093.02
2-канальные диодные универсальные						
NRP-Z211 N (m)	10 МГц – 8 ГГц	-60 дБм до +20 дБм (1 нВт – 100 мВт) макс. доп.+26дБм (400 мВт) ср./+33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс	< 10 мкс, > 40 кГц	0,054-0,110	0,022-0,112	1417.0409.02
NRP-Z221 N (m)	10 МГц – 18 ГГц	-60 дБм до +20 дБм (1 нВт – 100 мВт) макс. доп.+26дБм (400 мВт) ср./ +33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс		0,054-0,143	0,022-0,142	1417.0309.02
Широкополосные диодные						
NRP-Z81 N (m)	50 МГц – 18 ГГц	-60 дБм до +20 дБм (1 нВт – 100 мВт) макс. доп.+23дБм (200 мВт) ср./ +30дБм (1 Вт) пик. 1 мкс	< 13 нс, > 30 МГц	0,130-0,150	0,039-0,148	1137.9009.02
NRP-Z85 2,92 мм (m)	50 МГц – 40 ГГц	-60 дБм до +20 дБм (1 нВт – 100 мВт) макс. доп.+23дБм (200 мВт) ср./ +30дБм (1 Вт) пик. 1 мкс		0,130-0,170	0,039-0,165	1411.7501.02
NRP-Z86 2,4 мм (m)	50 МГц – 40 ГГц	-60 дБм до +20 дБм (1 нВт – 100 мВт) макс. доп.+23дБм (200 мВт) ср./ +30дБм (1 Вт) пик. 1 мкс		0,130-0,170	0,039-0,165	1417.0109.40
NRP-Z86 2,4 мм (m)	50 МГц – 44 ГГц	-60 дБм до +20 дБм (1 нВт – 100 мВт) макс. доп.+23дБм (200 мВт) ср./ +30дБм (1 Вт) пик. 1 мкс		0,130-0,190	0,039-0,165	1417.0109.44
3-канальные диодные датчики средней мощности (для ЭМС)						
NRP6A/AN N (m)	8 кГц – 6 ГГц	-70 дБм до +23 дБм (100 пВт – 200 мВт) макс. доп.+30дБм (1 Вт) ср./ +33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс		0,051-0,056	0,022-0,050	1424.6796.02 1424.6809.02
NRP18A/AN N (m)	8 кГц – 18 ГГц	-70 дБм до +23 дБм (100 пВт – 200 мВт) макс. доп.+30дБм (1 Вт) ср./ +33дБм (2 Вт) пик. 10 мкс		0,051-0,094	0,022-0,069	1424.6815.02 1424.6821.02
3-канальные диодные датчики регулировки уровня						
NRP-Z28 N (m)	10 МГц – 18 ГГц	-67 дБм до +20 дБм (200 пВт – 100 мВт) макс. доп.+28,5дБм (700 мВт) ср./ +36дБм (4 Вт) пик. 10 мкс	< 8 мкс, > 50 кГц	0,047-0,130	0,022-0,110	1170.8008.02
NRP-Z98 N (m)	9 кГц – 6 ГГц	-67 дБм до +20 дБм (200 пВт – 100 мВт) макс. доп.+28,5дБм (700 мВт) ср./ +36дБм (4 Вт) пик. 10 мкс	-	0,047-0,083	0,022-0,066	1170.8508.02
Термодатчики						
NRP18T/TN N (m)	DC – 18 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс. доп.+25дБм (300 мВт) ср/ +43дБм (20 Вт) пик. 1 мкс		0,040-0,082	0,010	1424.6115.02 1424.6121.02
NRP33T/TN 3,5 мм (m)	DC – 33 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс. доп.+25дБм (300 мВт) ср./ +40дБм (10 Вт) пик. 1 мкс		0,040-0,101	0,010	1424.6138.02 1424.6144.02
NRP40T/TN 2,92 мм (m)	DC – 40 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс. доп.+25дБм (300 мВт) ср./ +40дБм (10 Вт) пик. 1 мкс		0,040-0,108	0,010	1424.6150.02 1424.6167.02
NRP50T/TN 2,40 мм (m)	DC – 50 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс. доп.+25дБм (300 мВт) ср./ +40дБм (10 Вт) пик. 1 мкс		0,040-0,143	0,010	1424.6173.02 1424.6180.02
NRP67T/TN 1,85 мм (m)	DC – 67 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс. доп.+25дБм (300 мВт) ср./ +40дБм (10 Вт) пик. 1 мкс		0,040-0,248	0,010	1424.6196.02 1424.6209.02
NRP110T 1,00 мм (m)	DC – 110 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс. доп.+25дБм (300 мВт) ср./ +40дБм (10 Вт) пик. 1 мкс		0,040-0,318	0,010	1424.6215.02
NRP75TWG WR15	50 – 75 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс. доп. +25дБм (300 мВт) ср./ +40дБм (10 Вт) пик. 1 мкс		0,190-0,204	0,014	1700.2529.02
NRP90TWG WR12	60 – 90 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс. доп. +25дБм (300 мВт) ср./ +40дБм (10 Вт) пик. 1 мкс		0,194-0,208	0,014	1700.2312.02
NRP110TWG WR10	75 – 110 ГГц	-35 дБм до +20 дБм (300 нВт – 100 мВт) макс. доп. +25дБм (300 мВт) ср./ +40дБм (10 Вт) пик. 1 мкс		0,198-0,212	0,014	1173.8709.02
Модули датчиков мощности (для FSMR)						
NRP-Z27 N (m)	DC – 18 ГГц	-24 дБм до +26 дБм (4 мкВт – 400 мВт) макс. доп. доп.+27дБм (500 мВт) ср./ +45дБм (30 Вт) пик. 1 мкс		0,070-0,112	0,032	1169.4102.02
NRP-Z37 3,5 мм (m)	DC – 26,5 ГГц	-24 дБм до +26 дБм (4 мкВт – 400 мВт) макс. доп. доп.+27дБм (500 мВт) ср./ +45дБм (30 Вт) пик. 1 мкс		0,070-0,112	0,032	1169.3206.02

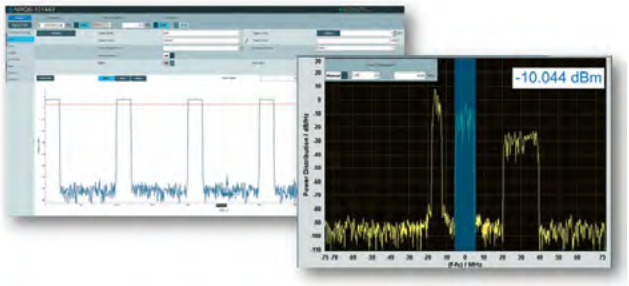
Частотно-избирательный датчик мощности R&S®NRQ6

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 75211-19

Этот инновационный датчик сочетает в себе точность измерителя мощности с динамическим диапазоном анализатора спектра. Это единственный на рынке датчик мощности, способный выполнять высокоточные и быстрые измерения абсолютной мощности до уровня –130 дБмВт.
Измеряемая мощность типового диодного датчика мощности ограничена значением порядка –70 дБмВт из-за высокого уровня шума, пропорционального неизменяемой полосе рабочих частот. Ограничение полосы при измерении мощности может значительно снизить шум в полосе присутствия сигнала.
В основе датчика R&S®NRQ6 лежит принцип супергетеродинного приёмника, что позволяет ему измерять уровни мощности до –130 дБмВт, не жертвуя скоростью или точностью. Датчик работает в диапазоне частот от 50 МГц до 6 ГГц, и может выполнять ограниченные по полосе измерения сигналов средней и пиковой мощности с полосой частот от 1Гц до 100 МГц.



Помимо числового отображения входной мощности, есть возможность построить огибающую ВЧ сигнала, измерить время нарастания/спада, неравномерность вершины импульсных сигналов, отобразить спектр сигнала в полосе +/- 50 МГц относительно центральной частоты.



Различные функции автоматической установки параметров облегчают работу. Например, можно автоматически определить частоту измерения и полосу частот сигнала, включить встроенный аттенюатор на 30 дБ для сигналов большого уровня. Функция слежения за частотой сигнала позволит легко измерять мощность сигналов с дрейфом частоты. При наличии опции NRQ6-K1 датчик позволяет захватывать IQ компоненты сигналов и передавать из через SCPI команды на ПК для последующего векторного анализа.
Питание и управление устройством и производится через LAN интерфейс и любой стандартный интернет-браузер, установка управляющего ПО не требуется

Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение		
Частотный диапазон			от 50 МГц до 6 ГГц	
Диапазон измеряемой мощности		В зависимости от полосы разрешения (10 Гц – 400 Гц)	от -130 дБм до +20 дБм	
Входной аттенюатор			0 дБ, 30 дБ	
Полосы анализа		Однополосный режим	от 10 Гц до 400 МГц	
Средний отображаемый уровень шума (DANL)		При входном ослаблении 0 дБ	При входном ослаблении 30 дБ	
от 50 МГц до 100 МГц		< –148 дБм (1 Гц)	< –118 дБм (1 Гц)	
> 100 МГц до 400 МГц		< –153 дБм (1 Гц)	< –123 дБм (1 Гц)	
> 400 МГц до 2,4 ГГц		< –156 дБм (1 Гц)	< –126 дБм (1 Гц)	
> 2,4 ГГц до 6 ГГц		< –153 дБм (1 Гц)	< –121 дБм (1 Гц)	
Абсолютная погрешность измерения		от +20°C до +25°C	от +15°C до +35°C	от +0°C до +50°C
При входном ослаблении 0 / 30 дБ	от 50 МГц до 100 МГц	0,156 дБ / 0,176 дБ	0,167 дБ/ 0,189 дБ	0,211 дБ/ 0,237 дБ
	> 100 МГц до 400 МГц	0,130 дБ/ 0,147 дБ	0,143 дБ/ 0,162 дБ	0,192 дБ/ 0,216 дБ
	> 400 МГц до 3 ГГц	0,080 дБ/ 0,093 дБ	0,100 дБ/ 0,1114 дБ	0,163 дБ/ 0,183 дБ
	от 3 ГГц до 6 ГГц	0,092 дБ/ 0,105 дБ	0,110 дБ/ 0,125 дБ	0,169 дБ/ 0,190 дБ

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Частотно-избирательный датчик мощности	R&S®NRQ6	1421.3509.02
Интерфейс I/Q данных	R&S®NRQ6-K1	1421.4705.02
Дополнительные принадлежности		
Power over Ethernet (PoE+) Switch	R&S®NRP-ZAP1	1419.0829.00
Интерфейсный USB-кабель: длина 0,75/ 1Ю5/ 3/ 5 м	R&S®NRP-ZKU	1419.0658.xx
Интерфейсный 6-пиновый кабель: длина 1,5/ 3/ 5 м	R&S®NRP-ZK6	1419.0664.xx
USB-концентратор	R&S®NRP-Z5	1146.7740.02

Универсальные возможности использования датчиков мощности

Взаимодействие с блоком индикации R&S®NRX

R&S®NRX – это компактный универсальный многоканальный базовый блок, с широким набором опций, большим сенсорным ЖК-дисплеем и интуитивно понятным интерфейсом пользователя.

Прибор поддерживает работу не только датчиков поглощаемой мощности R&S®NRPxxS(N)/T(N)/A(N) и NRQ6, но и направленных датчиков мощности серии R&S®NRT, которые позволяют измерять потоки мощности в обоих направлениях, т.е. падающую и отраженную мощность.

R&S®NRX поддерживает все измерительные функции различных типов датчиков мощности в диапазоне частот до 110 ГГц и значений мощности от -130 до +45 дБм.

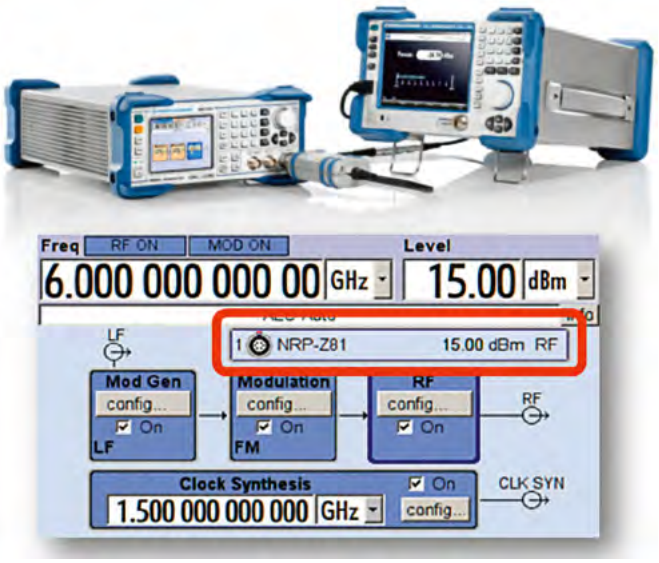
В приборе есть несколько вариантов подключения датчиков мощности. Это и специализированные разъемы на передней и задней панелях прибора, и стандартные USB и LAN-интерфейсы. Несмотря на множество вариантов подключения, в стандартной комплектации, в базовом блоке только один активный измерительный канал. Иметь 2 (любых) активных измерительный канала поможет опция NRX-K2, а в варианте NRX-K2+K4 будут активными любые 4 канала. В зависимости от типа датчика, некоторые непосредственно подключаются к прибору, для других применяются соответствующие переходники (более подробно смотрите в разделе каталога к блоку индикации R&S®NRX).

Большой цветной сенсорный дисплей можно настроить на различные способы отображения результатов измерений.

В зависимости от типа используемых датчиков и количества каналов, установленных в приборе, доступны измерения: пиковой и средней мощности, разность/сумма/отношение мощностей, коэффициент отражения/КСВ/обратные потери и т.д. А многочисленные математические функции позволят обрабатывать результаты, поступающие по разным измерительным каналам.

Взаимодействие с другими измерительными приборами Rohde&Schwarz

Датчики мощности также могут взаимодействовать с широкой номенклатурой измерительного оборудования: анализаторы спектра, генераторы сигналов, анализаторы цепей. Датчики мощности серии NRP-Zxx могут быть подключены непосредственно к панели прибора (к специальному 6-пиновому разъему без использования дополнительных кабелей) или к стандартному USB-разъему (через интерфейсный кабель NRP-Z4). А датчики мощности серии NRPxxS/T/A(N) подключаются к панели прибора (к специальному 6-пиновому разъему) через интерфейсный кабель NRP-ZK6 или к стандартному USB-разъему (через интерфейсный кабель NRP-ZKU).



При подключении датчика в приборе происходит его обнаружение и инициализация

Каждый внешний измеритель мощности представляет собой дополнительный приемный порт и может служить различным целям (не только для точных измерений мощности), например:

- С анализаторами спектра – для запуска измерений при заданном уровне мощности;
- С анализаторами цепей – для калибровки мощности, при измерении точной мощности сигнала в произвольной точке испытательной установки (плоскость отсчета), или получения результатов для сигналов при неточных или неизвестных частотах (измерение смесителя с неизвестным гетеродинным сигналом);
- С генераторами сигналов – при анализе мощности (опция -K28 для генераторов SMA/SMF) – измеряются время нарастания и время спада импульса, длительность импульса и его динамический диапазон. Кроме того, может выполняться анализ характеристик ИУ в зависимости от мощности/времени/частоты.

Взаимодействие с компьютером по интерфейсам USB или LAN

Самый экономичный способ прецизионных измерений мощности заключается в подключении датчиков непосредственно к компьютеру, особенно если сбор данных и обработка результатов выполняется на компьютере. Возможность обойтись без базового блока значительно экономит место в стойке и снижает затраты.

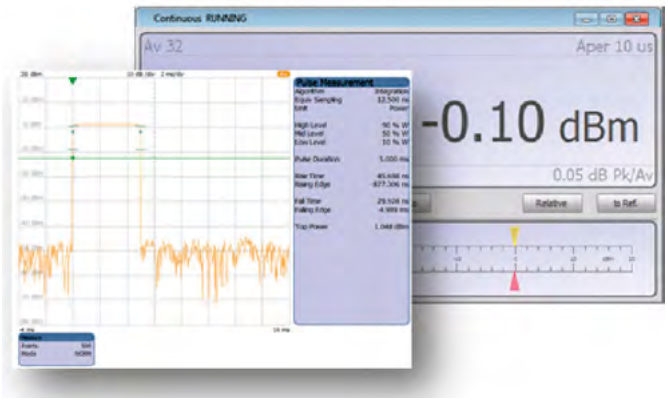
Для подключения датчика требуется пассивный USB-адаптер NRP-Z4 (для датчиков серии NRP-Zxx) или NRP-ZKU (для датчиков серии NRPxxS/T/A(N)). Адаптеры обеспечивают передачу настроек и измерительных данных, а также подачу питающего напряжения.

При необходимости многоканальных измерений, можно воспользоваться USB-концентратором NRP-Z5, позволяющим использовать до 4 датчиков на одном ПК (для датчиков серии NRPxxS/T/A(N) дополнительно требуются 6-пиновые кабели NRP-ZK6). USB-концентратор также сочетает в себе функции источника питания, шины синхронизации и входа/выхода синхронизации.

Для управления датчиками мощности с компьютера понадобится программный пакет “R&S NRP Toolkit” (содержащий набор драйверов и динамически компонуемых библиотек) для персонализированного использования всех функциональных возможностей датчиков под Windows. Пакет входит в комплект поставки к каждому датчику (пакет бесплатный, его также можно скачать на сайте). Кроме этого, понадобится программный модуль “Power Viewer Plus” (визуализатор мощности – его также можно скачать на сайте).

Программный модуль Power Viewer Plus представляет собой виртуальный измеритель мощности. Поддерживает до 16 датчиков, но использует только усеченный набор функций и в зависимости от применяемого датчика позволяет производить:

- Измерение средней и пиковой мощности, с возможностью отображения результатов: в цифровом виде/ на аналоговой шкале/ в виде гистограммы;
- Отображение огибающей импульсных сигналов (с разрешением 5 нс/дел.) с возможность автоматического определения параметров импульсов;
- Отображение одной трассы (графика) в одном измерительном окне;
- Отображение статистических данных CCDF, CDF или PDF;
- Запись измеренных данных в память или в файл (до 4 каналов);
- Отслеживание предельных значений.

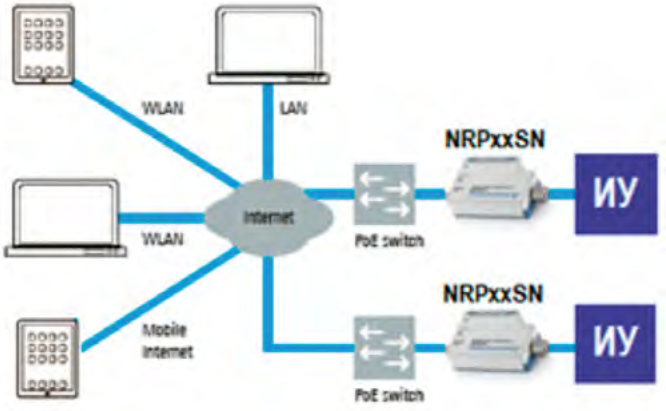


Для того чтобы максимально использовать возможности датчиков мощности, можно воспользоваться программным обеспечением R&S®NRPV. Данное ПО также представляет собой виртуальный измеритель мощности, возможности измерений которого значительно расширены:

- Отображение до 4 трасс (графиков) в одном измерительном окне;
- Проведение нескольких измерений параллельно;
- Проведение математических операций с трассами;
- Табличное отображение результатов;
- Вычисление производных параметров (отношения мощностей/ КСВ…);
- Полная функциональность маркерных измерений (неограниченное количество маркеров, автопоиск пиков, дельта-маркеры и т. д.).

В отличие от предыдущего программного модуля для каждого используемого датчика необходимо наличие лицензионного ключа (опция NRPZ-K1).

Помимо «непосредственной» (через USB-интерфейс) работы с датчиками возможно дистанционное управление с помощью команд, совместимых со стандартами IEEE 488.2 и SCPI. Кроме того, датчики NRPxx с индексом N снабжены LAN-интерфейсом,поддерживающим питание прибора через Ethernet по технологии PoE, позволяя преодолеть ограничения по длине кабелей (свойственные соединениям с использованием РЧ или USB кабелей), что делает их идеальным инструментом для дистанционного мониторинга на расстояниях до 100 метров.



Измерение мощности при помощи устройств на базе Android

Благодаря приложению R&S®Power Viewer Mobile для устройств на базе Android 4.0, измерения мощности стали ещё мобильнее. Можно подключить датчик мощности серии NRP-Zxx к мобильному телефону или планшету и напрямую измерить уровень мощности в реальном времени. Данное приложение является бесплатным и доступно для скачивания в Google Play Store.

Блок индикации R&S®NRX

Универсальный прибор, поддерживающий все измерительные функции различных типов датчиков мощности в диапазоне частот до 110 ГГц и значений мощности от -130 до +45 дБм

Краткое описание

Несмотря на то, что процесс измерения мощности осуществляется непосредственно первичными преобразователями мощности (датчиками мощности), пользователю не обойтись без средства отображения результатов измерений. Блок индикации R&S®NRX это как раз то, что надо: многоканальный компактный базовый блок, с широким набором опций, большим ЖК-дисплеем и интуитивно понятным интерфейсом пользователя.

В отличие от предыдущей модели (R&S®NRP2), прибор теперь имеет сенсорный дисплей, расширенный функционал источника тестового сигнала для проверки датчиков мощности, и появилась возможность работы не только с датчиками поглощаемой мощности серии R&S®NRP, но и с направленными датчиками мощности серии R&S®NRT.

Основные свойства

- До 4-х измерительных каналов;
- Возможность работы как с датчиками поглощаемой мощности, так и с направленными датчиками мощности;
- Опциональный источник тестового сигнала 50 МГц / 1 ГГц для проверки датчиков мощности.
- 5-дюймовый цветной сенсорный ЖК-дисплей;
- Различные режимы отображения результатов измерения.
- Множество математических функций для обработки результатов.
- Готовые наборы параметров для основных стандартов мобильной радиосвязи.

Характерные особенности

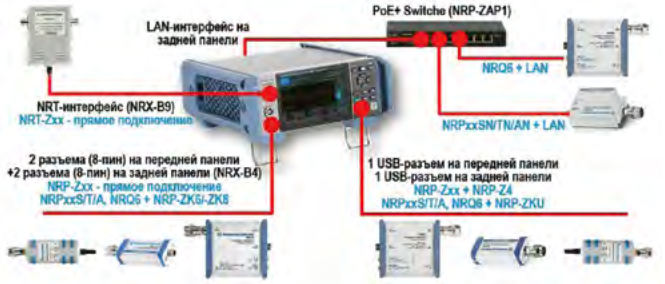
Многоканальный измерительный комплекс.

R&S®NRX поддерживает различные типы преобразователей мощности, охватывающие широкий диапазон частот до 110ГГц и значений мощности от -130 до +45 дБм.

В приборе есть несколько вариантов подключения датчиков мощности. На передней панели присутствуют 2 (A и B) специализированных 8-пиновых разъема. Еще 2, таких же дополнительных разъема (C и D), можно добавить на заднюю панель прибора (NRX-B4). К этим специальным разъемам, датчики серии NRP-Zxx, подключаются напрямую, а для датчиков серий NRPxxS(N)/T(N)/A(N) и NRQ6 потребуются интерфейсные кабели NRP-ZK6/-ZK8. На передней и задней панелях прибора присутствуют по одному USB-разъему, к которым, также можно подключить датчики мощности, используя соответствующие переходники: NRP-Z4 для датчиков серии NRP-Zxx, и NRP-ZKU для датчиков серии NRPxxS(N)/T(N)/A(N) и NRQ6. Кроме того, на задней панели прибора имеется LAN-интерфейс, к которому, с использованием PoE+ Switche (например NRP-ZAP1) возможно подключать датчики NRPxx с индексом “N” или NRQ6. Данный режим позволяет преодолеть ограничения по длине кабелей.

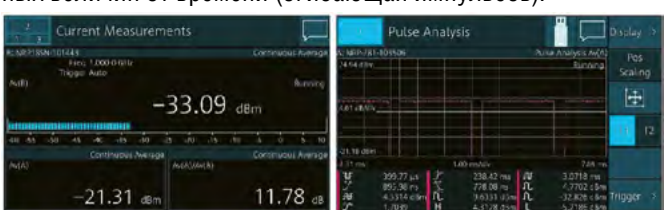
Опция NRX-B9 даст возможность подключать, к передней панели прибора, направленные датчики мощности серии R&S®NRT, которые позволяют измерять потоки мощности в обоих направлениях, т.е. падающую и отраженную мощность.

Несмотря на множество вариантов подключения, в стандартной комплектации, в базовом блоке только один активный измерительный канал, например, A или B или USB или LAN. Иметь 2 (любых) активных измерительный канала поможет опция NRX-K2, а в варианте NRX-K2+K4 будут активными любые 4 канала.



Удобное отображение результатов измерений.

R&S®NRX оснащен большим цветным сенсорным дисплеем, который можно настроить на различные способы отображения результатов измерений: Цифровой – в виде числа (символы увеличенного размера позволяют вести наблюдение на расстоянии); Гибридный – представляет результат измерения на аналоговой шкале и также в цифровом виде; Графический – отображает график зависимости измеренных величин от времени (огибающая импульсов).



Множество функций измерений.

В зависимости от типа используемых датчиков и количества каналов, установленных в приборе, доступны измерения:

- Измерение пиковой/средней мощности;
- Разность/сумма/отношение мощностей;
- Коэффициент отражения/КСВ/обратные потери;
- Слежение за соблюдением пределов.
- Функции маркера позволяют выполнять анализ ВЧ-огибающей во временной области (профиль импульса).

Многочисленные математические функции позволяют обрабатывать результаты, поступающие по разным измерительным каналам. Результаты статистического анализа могут представляться в графической форме.

Проверка датчиков мощности.

Датчики мощности имеют абсолютную калибровку, и проверка их после включения прибора не требуется. Однако, перегрузка, экстремальные условия эксплуатации или повреждения могут привести к возникновению нестабильности измерений.

Опция NRX-B1 (источник для проверки датчиков) позволяет проверять надежность датчиков путем проведения контрольных измерений. Источник выдает тестовый сигнал (НГ или импульсный) частотой 50 МГц или 1 ГГц. В импульсном режиме, тестовый источник может быть использован для проверки точности измерения импульсов на широкополосных датчиках мощности NRP-Z8x.

Краткие технические характеристики

Разъемы для датчиков мощности	стандартно	2 (A и B) на передней панели прибора
	с опц. NRX-B4	2 -дополнительные (C и D) на задней панели прибора
	Тип разъема	8-пин (гнездо): прямое подключение датчиков NRP-Zxx, для датчиков NRPxxS(N)/T(N)/A(N) требуется NRP-ZK6 или -ZK8
Измерительные каналы	стандартно	1
	с опц. NRX-K2	2
	с опц. NRX-K2 и -K4	4
Диапазон частот		от DC до 110 ГГц в зависимости от датчика мощности
Диапазон измеряемой мощности		от 0,1 фВт (-130 дБм) до 30 Вт (+45 дБм) (средняя) в зависимости от датчика мощности
Функции измерений		
Одноканальные		Согласно спецификации датчика мощности, дополнительно: отношения измеренной величины к опорному значению; установка и редактирование опорного значения; сохранение макс. и мин. значений.
Многоканальные		Одновременно до 4-х каналов: индивидуальные результаты; коэффициенты; относительные показатели и разница результатов
Отображение	Абсолютные значения	Вт, дБм, дБмкВ
	Относительные значения	дБ, Δ% или отношение (КСВ, обратные потери, коэффициент отражения)
Дисплей	Тип	Цветной TFT, диагональ 5 дюймов (127 мм), разрешение 800x400 пикселей
Интерфейсы		USB 2.0 (тип B), Ethernet, опционально GPIB (NRX-B8)
Источник для проверки датчиков мощности (NRX-B1) (не совместим с NRX-B9)	Частоты	Ном. 50 МГц или 1 ГГц
	Мощность	Только НГ(CW): +20 дБм (100 мВт) НГ(CW) + импульсы: -20 дБм (10 мкВт); -10 дБм (100 мкВт); 0 дБм (1 мВт); +10 дБм (10 мВт);
	Частота повторения импульсов	10 кГц+/-5x10^{-6}
	Скважность	(50+/-0,02)%
	Время нарастания/спада	5 нс (тип.) на 1 ГГц, 20 нс (тип.) на 50 МГц
	РЧ разъем	N (гнездо), 50Ω
Питание	Сеть переменного тока	ном. 100 – 240 В, 50-60 Гц и 400 Гц
Габаритные размеры	Ш-В-Г (мм)	234-106-272
Масса		2,35 кг (без опций), 2,58 кг (с опц. NRX-B1,-B4,-B8)

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измеритель мощности (базовый блок)	R&S®NRX	1424.7005.02
2-й измерительный канал	R&S®NRX-K2	1424.9208.02
3-й и 4-й измерительные каналы	R&S®NRX-K4	1424.9308.02
Источник для проверки датчиков мощности (не совместим с NRX-B9)	R&S®NRX-B1	1424.7805.02
3-й (C) и 4-й (D) входы для датчиков R&S®NRP (на задней панели прибора)	R&S®NRX-B4	1424.8901.02
Интерфейс GPIB/IEEE488	R&S®NRX-B8	1424.8301.02
Разъем для направленных датчиков мощности серии R&S®NRT (не совместим с NRX-B1)	R&S®NRX-B9	1424.8601.02
Дополнительные аксессуары и принадлежности		
Комплект для установки в 19-дюймовую стойку (один прибор и одно свободное место)	ZZA-KNA22	1177.8184.00
Комплект для установки в 19-дюймовую стойку (для 2-х приборов)	ZZA-KNA24	1177.8149.00
USB-интерфейсный кабель для датчиков NRPxxS(N)/T(N)/A(N); длина: 0,75/ 1,5/ 3/ 5 м	R&S®NRP-ZKU	1419.0658.xx
6-пиновый интерфейсный кабель для датчиков NRPxxS(N)/T(N)/A(N); длина: 1,5/ 3/ 5 м	R&S®NRP-ZK6	1419.0664.xx
8-пиновый интерфейсный кабель для датчиков NRPxxS(N)/T(N)/A(N); длина: 1,5/ 3/ 5 м	R&S®NRP-ZK8	1424.9408.xx

Направленные датчики мощности R&S®NRT-Zxx и FSH-Z14/Z44

Измерение прямой и отраженной мощности в диапазоне до 300 Вт в полосе частот до 4 ГГц

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 47421-11, 41876-0

Краткое описание

В отличии от датчиков поглощаемой мощности (подключаемых к концу линии в качестве согласованной нагрузки) направленные датчики мощности включаются в разрыв линии передачи (между источником сигнала и нагрузкой) и измеряют поток мощности в обоих направлениях, т.е. от источника к нагрузке (прямая или падающая мощность) и от нагрузки к источнику (обратная или отраженная мощность). Зная соотношение между обратной и прямой мощностями можно определить меру согласования нагрузки. Типичные области применения направленных датчиков – установка, обслуживание и мониторинг передатчиков, антенн и ВЧ генераторов.

Основные свойства

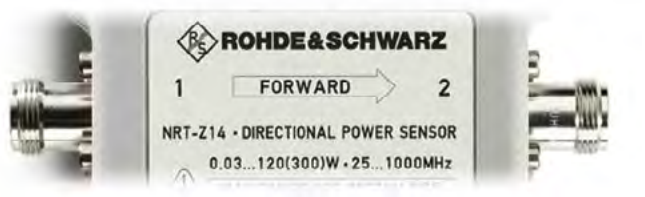
- Диапазон частот от 25 МГц до 4 ГГц;
- Диапазон мощностей от 700 мкВт до 300 Вт;
- Высокая направленность;
- Хорошее согласование;
- Малое проходное затухание;
- Возможность измерения средней и пиковой мощности, а также мощности ВЧ-пакетов;

Характерные особенности

Возможность измерять мощность, поступающую на нагрузку, и отраженную мощность, обусловлена наличием в конструкции датчиков двунаправленного ответвителя в коаксиальной линии с волновым сопротивлением 50 Ом. К обоим плечам ответвителя подключены детекторные головки, откуда сигнал измерительной информации подается на то или иное средство отображения.

Два основных параметра, определяющих точность направленного измерителя мощности – это погрешность измерения и направленность (способность направленного ответвителя разделять прямую и обратную волну). Направленность определяет абсолютное максимальное значение измеряемых потерь на отражение. Потери на отражение в хорошо согласованной нагрузке можно измерить только при достаточно высокой направленности, чем, как раз, и обладают все датчики R&S, имея направленность не менее 25 дБ. Высокая направленность требуется также и для точного измерения мощности на несогласованных нагрузках.

Все направленные датчики R&S имеют несимметричную конструкцию, т.е. учитывается, что (как правило) отраженная мощность намного меньше проходящей. В этой связи, они подключаются в исследуемую цепь в соответствии с указанным на корпусе направлением.



При такой конфигурации доступны различные измерительные функции:

- Измерение средней мощности (AVG)
- Измерение пиковой мощность огибающей (PEP)
- Измерение средней мощности ВЧ-пакета (BURST)
- Измерение согласования
- Комплементарная интегральная функция распределения (CCDF).

Универсальные возможности использования

Направленные датчики мощности могут взаимодействовать с различным типом оборудования. Датчики сери NRT-Z могут работать с базовым блоком измерителя отраженной мощности R&S®NRT2 или с обычным компьютером, при использовании адаптера интерфейса USB (NRT-Z5). Направленные датчики серии FSH-Z14/Z44 специально предназначены для портативных анализаторов спектра R&S®FSH/FPH и анализаторов кабельных трактов R&S®ZVH.

9

Краткие технические характеристики

	NRT-Z14	NRT-Z43	NRT-Z44	FSH-Z14	FSH-Z44
Диапазон частот	25 МГц – 1 ГГц	400 МГц – 4 ГГц	200 МГц – 4 ГГц	25 МГц – 1 ГГц	200 МГц – 4 ГГц
Диапазон измерения мощности	6 мВт – 120 Вт (ср) 300 Вт (PEP)	0,7 мВт – 30 Вт(ср) 75 Вт (PEP)	3 мВт – 120 Вт(ср) 300 Вт (PEP)	30 мВт- 300 Вт(ср, PEP)	30 мВт- 300 Вт(ср, PEP)
КСВ (на 50 Ом)	1,06	1,07 (до 3 ГГц)		< 1,06	< 1,07 (до 3 ГГц)
Проходное затухание	0,06 дБ	0,06 дБ (до 1,5 ГГц) 0,09 дБ (от 1,5 до 4 ГГц)		< 0,06 дБ	<0,06дБ (до 1,5ГГц) <0,09дБ (1,5-4ГГц)
Направленность	30 дБ	30 дБ (до 3 ГГц) 26 дБ (от 3 до 4 ГГц)		> 30 дБ	>30дБ (до 3 ГГц) >26дБ (3 – 4 ГГц)
Измерение средней мощности					
Определение	Для всех типов аналоговой и цифровой модуляции; Для стабильной индикации самая нижняя частота огибающей сигнала должна быть более 7 Гц; Диапазоны измерений в зависимости от типов сигналов см. в спецификации к датчикам			Диапазоны измерений в зависимости от типа модуляции см. в спецификации к датчикам	
Погрешность измерения	3,2% от показаний (0,14 дБ) плюс смещение нуля			3,2% от показаний (0,14 дБ)	
Измерение средней мощности пакета (BURST)					
Длительность пакета (t)	Режим расчета: от 0,2 мкс до 150 мс Режим измерения: от 2 мкс до 150 мс			от 2 мкс	от 1 мкс
Частота повторения (1/T)	мин. 7/с			н/д	н/д
Измерение пиковой мощности огибающей (PEP)					
Определение	Диапазоны измерений в зависимости от типов сигналов и параметров видеополосы см. в спецификации к датчикам			Диапазоны измерений в зависимости от типов сигналов параметров видеополосы см. в спецификации к датчикам	
Погрешность измерения	та же что и для измерение средней мощности плюс погрешность схемы удержания пика* (* см. спецификацию к приборам)				
Измерение отраженной мощности					
Диапазон измерения Потери на отражение КСВ Коэфф. отражения	от 0 до 23 дБ от 1,15 до ∞ от 0,07 до 1			от 0 до 23 дБ >1,15 -	от 0 до 23 дБ >1,15 -
Минимальная прямая мощность	60 мВт	7 мВт	30 мВт	60 мВт	30 мВт

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Направленный датчик мощности: 6 мВт – 120 Вт(ср) / 300 Вт(PEP), 25 МГц – 1 ГГц	R&S®NRT-Z14	1120.5505.02
Направленный датчик мощности: 700 мкВт – 30 Вт(ср) / 75 Вт(PEP), 400 МГц – 4 ГГц	R&S®NRT-Z43	1081.2905.02
Направленный датчик мощности: 3 мВт – 120 Вт(ср) / 300 Вт(PEP), 200 МГц – 4 ГГц	R&S®NRT-Z44	1081.1309.02
Удлинительный кабель для датчиков R&S®NRT-Z, 10 м/ 30 м	R&S®NRT-Z2	1081.2505.10/30
Адаптер интерфейса USB для датчиков мощности NRT-Z	R&S®NRT-Z5	1400.6909.02
Направленный датчик мощности: 30 мВт – 300 Вт(ср,PEP), 25 МГц – 1 ГГц	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Направленный датчик мощности: 30 мВт – 300 Вт(ср,PEP), 200 МГц – 4 ГГц	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
Кабель USB-адаптер для датчиков мощности FSH-Z14/-Z44 для подключения к FPH или к ПК	R&S®FSH-Z144	1145.5909.02

Измеритель отраженной мощности R&S®NRT2

Измерение СВЧ мощности
и коэффициента стоячей волны

Краткое описание

Очень часто требуется непрерывный мониторинг прямой и обратной (отраженной) мощности, например, чтобы быстро принять меры в случае выхода из строя антенны. Измеритель мощности R&S®NRT2 это компактный универсальный базовый блок, при совместной работе с направленными датчиками мощности R&S®NRT-Z, предназначен для измерения средней и пиковой мощности непрерывных и модулированных ВЧ-сигналов, а также коэффициента стоячей волны в коаксиальных трактах.

Основные свойства

- 1 измерительный вход;
- Совместная работа с датчиками серии R&S®NRT-Z;
- Сенсорный дисплей с диагональю 12,7 см (5 дюймов);
- Одновременное отображение падающей и отраженной мощности;
- Аналоговый и цифровой режимы отображения результатов измерений;
- Автоматическое масштабирование;
- Возможность сохранения до 20 файлов настроек прибора.

Характерные особенности

Малый вес, широкий набор функций, удобное отображение результатов в разных форматах, делают R&S®NRT2 идеальным измерительным прибором для мобильного использования при установке, обслуживании и ремонте, например, базовых станций цифровой мобильной связи. Благодаря большому сенсорному дисплею и небольшому числу удобно расположенных клавиш, работать с R&S®NRT2 очень просто.

Краткие технические характеристики

Параметр	Значение
Измерительные входы	1 (на передней панели) LEMO серия S, модель ERA, 2 части, 6-пин
Используемые датчики	R&S®NRT-Z14, -Z43, -Z44
Диапазон частот	от 25 МГц до 4 ГГц (в зависимости от используемого датчика)
Диапазон измерения мощности	700 мкВт – 120 Вт (средняя), макс. 300 Вт (пиковая) (в зависимости от используемого датчика)
Функции измерений	
Мощность	Прямая мощность и мощность, поглощенная нагрузкой
Параметры мощности	Средняя мощность, средняя мощность пакета, пиковая мощность огибающей, отношение пиковой мощности к средней (пик-фактор), комплементарная интегральная функция распределения
Отражение	КСВ, потери на отражение, коэффициент отражения, отношение отраженной мощности к прямой в %, отраженная мощность
Форматы измерений	Вт, дБ, дБм, дБмкВ, Δ%
Коррекция АЧХ	Учитываются поправочные коэффициенты датчика мощности
Установка нуля	Выбирается при выключенной мощности, длительность около 5 с
Погрешность измерения	в зависимости от используемого датчика (см. технические характеристики датчиков)
Дисплей	
Диагональ	127 мм (5 дюймов), цветной сенсорный, WVGA (800x480)
Цифровая индикация	Одновременная индикация мощности, отражения и частоты несущей
Аналоговая индикация	два линейчатых индикатора с выбираемым или предустановленным масштабом
Отображение пределов	Верхний и нижний пределы для каждого окна
Канальные фильтры	4 кГц, 200 кГц, полная полоса
Удержание макс./мин.	Индикация текущего максимума, минимума или отличий макс. и мин. для выбранных измерительных функций
Интерфейсы	USB, LAN, GPIB (опция –B8)
Питание	Сеть переменного тока: 100-240 В (ном.),50-60 Гц, 400 Гц
Габаритные размеры (Ш-В-Г)	234 мм – 106 мм – 272 мм
Масса	2,35 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Измеритель отраженной мощности	R&S®NRT2	1430.0509.02
Интерфейс GPIB	R&S®NRT2-B8	1430.0105.02
Дополнительные принадлежности		
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку (1 прибор)	R&S®ZZA-KNA22	1177.8184.00
Комплект для монтажа в 19-дюймовую стойку (2 прибора)	R&S®ZZA-KNA24	1177.8149.00
Удлинительный кабель для датчиков NRT-Z, 10 м/ 30 м	R&S®NRT-Z2	1081.2505.10/30
Адаптер USB-интерфейса	R&S®NRT-Z5	1400.6909.02
Направленный датчик мощности: 25 МГц – 1 ГГц, 6 мВт – 120 Вт(ср) / 300 Вт(PEP)	R&S®NRT-Z14	1120.5505.02
Направленный датчик мощности: 400 МГц – 4 ГГц, 700 мкВт – 30 Вт(ср) / 75 Вт(PEP)	R&S®NRT-Z43	1081.2905.02
Направленный датчик мощности: 200 МГц – 4 ГГц, 3 мВт – 120 Вт(ср) / 300 Вт(PEP)	R&S®NRT-Z44	1081.1309.02

Калибратор мощности NRPC

NRPC18 в тракте тип N до 18 ГГц
NRPC33 в тракте 3,5 мм до 33 ГГц
NRPC40 в тракте 2,92 мм до 40 ГГц
NRPC50 в тракте 2,4 мм до 50 ГГц

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 54535-13

Краткое описание

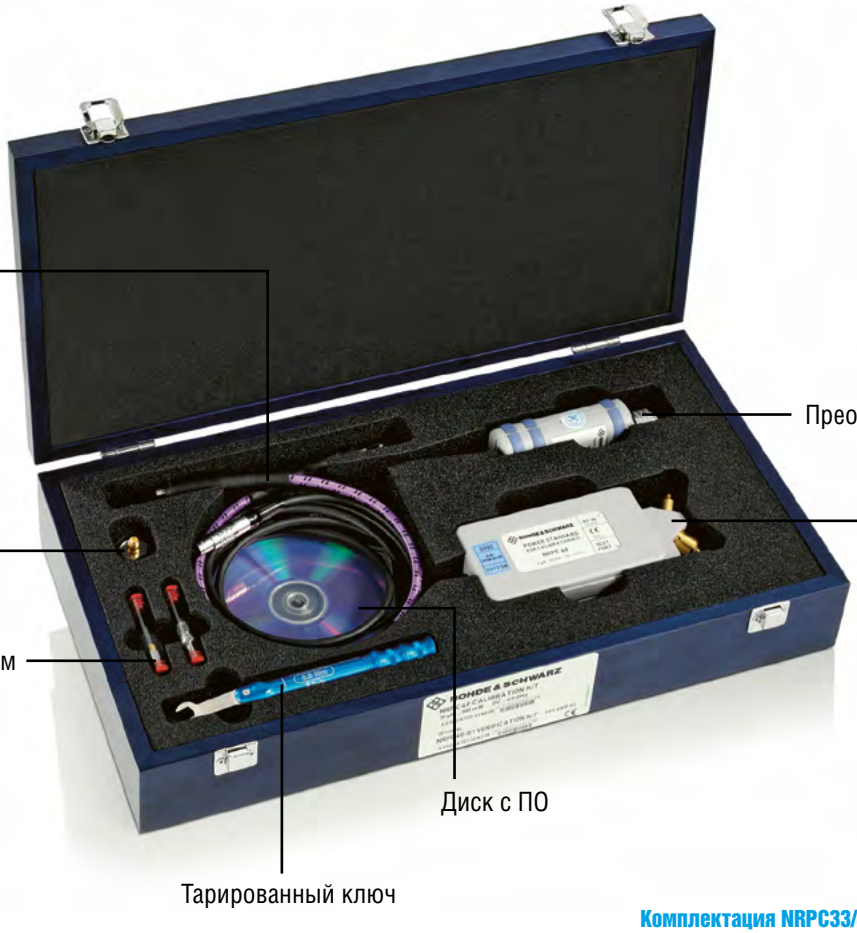
Калибраторы NRPC представляют собой ваттметры проходящей мощности на резистивном делителе мощности и предназначены для поверки и калибровки различных преобразователей мощности поглощающего типа. В качестве опорного датчика калибратор использует калориметрический преобразователь с открытым входом от 0 Гц и встроенным опорным источником постоянного тока и вспомогательным нагревателем. Такая конструкция обеспечивает долговременную стабильность калибратора на уровне традиционных для метрологии термисторных преобразователей, в то же время на два порядка увеличивая скорость измерения.

Калибраторы поставляются с зашитыми в память значениями комплексного эффективного коэффициента отражения выхода, определяемыми по патентованной методике Rohde&Schwarz с погрешностью по модулю не более 0,02. В связи со сложностью данной процедуры пользователю предлагается другой простой инструмент проверки качества разъема и зашитого эквивалентного коэффициента отражения Гэ – рассогласованный преобразователь мощности NRPC-B1, который определяет изменения коэффициента отражения разъема калибратора на уровне 0,003. В комплект NRPC также штатно входит второй сменный разъем, на который тоже даны все поправочные коэффициенты, что позволяет потребителю провести смену разъема при его выходе из строя на месте. Для уменьшения погрешности рассогласования при поверке преобразователей мощности в калибраторе реализована математическая процедура Г-коррекции, которая в качестве входных данных использует зашитые в NRPC значения Гэ и измеренные значения Г поверяемого ваттметра. Калибровочные коэффициенты NRPC также зашиты в его память, погрешность их определения зависит от частоты и находится в пределах от 0,7 % до 2,7 %, что соответствует требованиям к рабочим эталонам 1-го разряда, линейность преобразователя в нормальных условиях составляет 0,002 дБ/10 дБ.

Для автоматической калибровки преобразователей типа NRP-Z в комплект NRPC входит ПО ReCall+, в дистанционном режиме управляющее анализатором цепей, генератором и ваттметрами Rohde&Schwarz и проводящее все этапы калибровки. При использовании другого вспомогательного оборудования и поверки ваттметров других изготовителей работа может осуществляться в ручном режиме или с помощью специально разработанного ПО, основанного на командах дистанционного управления NRPC.

Калибраторы ориентированы на использование в качестве рабочих эталонов мощности СВЧ и предназначены для метрологических служб, аккредитованных на право поверки ваттметров СВЧ.

Измерительная установка для калибровки преобразователя мощности NRP-Z55



Комплектация NRPC33/40/50 (с опцией NRPC-B1)

Технические характеристики

		NRPC18	NRPC33	NRPC40	NRPC50
Диапазон частот		от 0 до 18 ГГц	от 0 до 33 ГГц	от 0 до 40 ГГц	от 0 до 50 ГГц
Диапазон измерений		от 10 мкВт до 100 мВт			
	с аттенюатором 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 от 8 до 18 ГГц от 18 до 26,5 ГГц от 26,5 до 33 ГГц от 33 до 40 ГГц от 40 до 50 ГГц	<1,22 (<0,10) <1,35 (<0,15)	<1,22 (<0,10) <1,35 (<0,15) <1,50 (<0,20) <1,65 (<0,25)	<1,22 (<0,10) <1,35 (<0,15) <1,50 (<0,20) <1,65 (<0,25) <1,65 (<0,25)	<1,22 (<0,10) <1,35 (<0,15) <1,50 (<0,20) <1,65 (<0,25) <1,65 (<0,25) <1,65 (<0,25)
Погрешность определения Гэ		от 0,01 до 0,022 в зависимости от частоты			
Погрешность калибровки	от 10 МГц до 100 МГц от 100 МГц до 2,4 ГГц от 2,4 ГГц до 8 ГГц от 8 ГГц до 12,4 ГГц от 12,4 ГГц до 18 ГГц от 18 ГГц до 26,5 ГГц от 26,5 ГГц до 33 ГГц от 33 ГГц до 40 ГГц от 40 ГГЦ до 50 ГГц	0,7 % 1,0 % 1,1 % 1,3 % 1,7 %	0,7 % 1,0 % 1,1 % 1,3 % 1,7 % 1,4 % 1,7 %	0,7 % 1,0 % 1,1 % 1,3 % 1,7 % 1,4 % 1,7 % 1,9 %	0,7 % 1,0 % 1,1 % 1,3 % 1,7 % 1,4 % 1,7 % 1,9 % 2,7 %
Линейность	(от 0 до 50) °C (23±3,3) °C		0,2 % (0,008 дБ) 0,1 % (0,004 дБ) от -20 дБмВт до 10 дБмВт		

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Калибратор мощности, тип N, от 0 до 18 ГГц, от 0,1 мкВт до 100 мВт	R&S®NRPC18	1418.0931.02
Преобразователь для проверки NRPC18	R&S®NRPC18-B1	1418.0954.02
Калибратор мощности, 3,5 мм, от 0 до 33 ГГц, от 0,1 мкВт до 100 мВт	R&S®NRPC33	1418.0677.02
Преобразователь для проверки NRPC33	R&S®NRPC33-B1	1418.0683.02
Калибратор мощности, 2,92 мм, от 0 до 40 ГГц, от 0,1 мкВт до 100 мВт	R&S®NRPC40	1159.6802.02
Преобразователь для проверки NRPC40	R&S®NRPC40-B1	1159.6819.02
Калибратор мощности, 2,4 мм, от 0 до 50 ГГц, от 10 мкВт до 100 мВт	R&S®NRPC50	1159.6883.02
Преобразователь для проверки NRPC50	R&S®NRPC50-B1	1159.6890.02
Комплект для калибровки по отношению мощностей	R&S®NRVC-B2	1109.1207.02

Аттенюатор ступенчатый высокочастотный R&S®RSC

Диапазон частот от 0 Гц до 67 ГГц

Ослабление от 0 до 139,9 дБ

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 48368-11

Краткое описание

Аттенюатор R&S®RSC предназначен для ослабления уровня ВЧ-колебаний и воспроизведения шкалы отношения мощностей в качестве преобразователей масштабных переменных по ГОСТ Р 8.562-2007.

Принцип действия аттенюаторов основан на ослаблении входного сигнала с помощью коммутируемых резистивных секций. Коммутация секций производится при помощи электромеханического реле.

Основные свойства

- Диапазон частот от 0 Гц до 6/ 18/ 40 или 67 ГГц;
- Диапазон ослабления от 0 до 139,9 дБ;
- Дискретность ослабления: 0,1 дБ, 1 дБ или 5 дБ;
- Погрешность установки ослабления от 0,05 дБ;
- Повторяемость 0,02 дБ;
- Скорость переключения менее 30 мс;
- Встроенные и внешние модули ослабления;
- Управление 4 внешними аттенюаторами одним базовым блоком;
- Пользовательская коррекция ослабления;
- Отображение суммарного ослабления, учитывая внешние компоненты;
- Интерфейсы GPIB, USB и LAN;
- Поддержка команд дистанционного управления предыдущих моделей аттенюаторов R&S®RSP, RSG, DPS и др.

Характерные особенности

Аттенюаторы выполнены в виде индикаторного блока, и в зависимости от модели, могут содержать встроенный резистивный модуль ослабления и возможностью управления внешне подключаемыми модулями (до 4-х), или базовый блок без встроенного резистивного модуля с возможностью управления только внешними модулями ослабления (до 4-х). Модули отличаются частотным диапазоном и шагом ослабления. Два ВЧ-порта — "A" и "B" (вход / выход) для встроенных в блок резистивных секций, могут размещаться на задней панели.

Управление настройками производится с помощью кнопок на передней панели с одновременным отображением значений на экране. Если R&S®RSC управляет несколькими аттенюаторами, настройки могут быть сделаны для каждого из них индивидуально.

При работе с высокими уровнями мощности можно использовать каскадное соединение внешних модулей или использовать дополнительное оборудование. Вся связка будет вести себя как один аттенюатор с учетом корректирующих данных.

Тип устройства	Код заказа	Диапазон ослаблений	Дискретность	Диапазон частот	Максимальная входная мощность	РЧ-разъемы
R&S®RSC	1313.8004.02	Базовый блок без встроенного ступенчатого аттенюатора, возможность контроля только внешних аттенюаторов (до 4)				
Базовые блоки со встроенным ступенчатым аттенюатором, возможность контроля внешних аттенюаторов (до 4)						
R&S®RSC	1313.8004.03	от 0 до 139 дБ	1 дБ	от 0 до 6 ГГц	1 Вт (CW) / 200 Вт (имп. <10 мкс)	N (гнездо) на передней панели
	1313.8004.13					N (гнездо) на задней панели
	1313.8004.04	от 0 до 139,9 дБ	0,1 дБ	от 0 до 6 ГГц		N (гнездо) на передней панели
	1313.8004.14					N (гнездо) на задней панели
	1313.8004.05	от 0 до 115 дБ	5 дБ	от 0 до 18 ГГц		N (гнездо) на передней панели
	1313.8004.15					N (гнездо) на задней панели
Внешние аттенюаторы R&S®RSC-Zxx						
R&S®RSC-Z405	1313.9952.02	от 0 до 75 дБ	5 дБ	от 0 до 40 ГГц	1 Вт (CW) / 200 Вт (имп. <10 мкс)	2,92 мм (гнездо)
R&S®RSC-Z675	1314.0065.02			от 0 до 67 ГГц		1,85 мм (гнездо)
Дополнительные принадлежности						
R&S®RSC-Z41	1314.0136.02	Кабель управления для подключения внешнего аттенюатора к базовому блоку RSC				
R&S®RSC-Z42	1314.0142.02	Кабель управления для подключения внешнего аттенюатора к ПК				
R&S®ZZA-KN22	1175.3210.00	Комплект для установки в 19" стойку 2-х расположенных рядом приборов (высота 2 HU)				
R&S®ZZA-KN23	1175.3227.00	Комплект для установки в 19" стойку для 1-го прибора и свободным местом (высота 2 HU)				

Широкополосный усилитель R&S®BBL200

Семейство усилителей с жидкостным охлаждением для создания полей высокой напряженности

Краткое описание

R&S®BBL200 – это семейство современных широкополосных усилителей с жидкостным охлаждением для задач требующих высокой ВЧ мощности, или для создания полей высокой напряженности. Жидкостное охлаждение обеспечивает высокую эффективность, надежность и, что немаловажно, малошумность во время эксплуатации, не смотря на кажущиеся довольно солидные размеры системы.

Основные свойства

- Полоса рабочих частот от 9 кГц до 225 МГц;
- Выходная мощность 3 / 5 и 10 кВт;
- Устойчивая и непрерывная работа даже в условиях рассогласования;
- Поддержка АМ, ЧМ, ФМ и ИМ;
- Интеграция в ПО ЭМС-измерений R&S®EMC32;
- Трехлетняя гарантия.

Характерные особенности

Семейство усилителей R&S®BBL200 представлено в 3-х вариантах конструктивного исполнения, соответствующих требуемому диапазону мощности.

Высокий уровень мощности очень часто необходим при проведении ЭМС-испытаний.

А возможность интеграции в ПО для испытания на ЭМС R&S®ELEKTRA и R&S®EMC32 позволит использовать усилители в создании полностью автоматизированных комплексных систем.

В комплект поставки каждого усилителя входит компактный теплообменник, который может быть расположен на расстоянии до 20 м от стойки усилителя, обеспечивая отвод тепла за пределы помещения, в котором расположено все измерительное оборудование.

Постоянный мониторинг всех параметров работы обеспечивает максимальную устойчивость и надежность. Пользовательский интерфейс (клавиши и небольшой графический дисплей на лицевой панели базового блока усилителя или более удобный графический веб-интерфейс) обеспечивает эффективное управление усилителем, а поддержка LAN и GPIB интерфейсов позволяет интегрировать усилитель в состав автоматизированных систем.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение
Частотные диапазоны		9 кГц – 225 МГц
Выходная мощность	Номинальная мощность	3000 Вт (64,8 дБм)
	В зависимости от диапазона 9 кГц – 20 МГц 20 МГц – 110 МГц 110 МГц – 225 МГц	 мин. 3000 Вт (64,8 дБм) мин. 3400 Вт (65,3 дБм) мин. 2800 Вт (64,5 дБм)
	Номинальная мощность	5000 Вт (67,0 дБм)
	В зависимости от диапазона 9 кГц – 20 МГц 20 МГц – 110 МГц 110 МГц – 225 МГц	 мин. 5000 Вт (67,0 дБм) мин. 5500 Вт (67,4 дБм) мин. 3500 Вт (65,4 дБм)
	Номинальная мощность	10'000 Вт (70,0 дБм)
	В зависимости от диапазона 9 кГц – 110 МГц 110 МГц – 225 МГц	 мин. 10'000 Вт (70,0 дБм) мин. 8000 Вт (69,0 дБм)
Номинальная выходная нагрузка		50 Ом
Неравномерность усиления		+/- 3,5 дБ
Диапазон регулировки усиления		> 15 дБ
Паразитный сигнал		макс. -70 дБн
Возможные типы модуляции		АМ, ЧМ, ФМ, ИМ
Входной/ Выходной импеданс		50 Ом
Уровень входного сигнала для номинальной выходной		-3,4 дБм
Максимальный уровень входного сигнала		+5 дБм (РЧ) / 0 В (DC)
Устойчивость к рассогласованию по входу / по выходу		100 %
ВЧ-порты и порты измерений		
Входной ВЧ-порт/ Порт измерений/ Порт регистрации измерений		N (f)
Выходной ВЧ-порт		1 5/8" EIA (f)
Интерфейсы	Стандартно Опционально (BBA-B101)	Ethernet GPIB
Охлаждающая система	Система закрытого типа с автоматизацией выравнивания давления	39 % Antifrogen® N (основа – моноэтиленгликоль)
Питание		380 – 415 В (перем. тока) 208 – 240 В (перем. тока)
Потребляемая мощность (Усилитель / Теплообменник)	3000 Вт 5000 Вт 10000 Вт	14,2 кВА / <350 ВА 24 кВА / <810 ВА 50 кВА / <3 кВА
Габаритные размеры усилительной системы (Ш-В-Г, мм для 19" стойки)	3000 Вт (стойка 31 HU) 5000 Вт (стойка 42 HU) 10000 Вт (стойка 2x42 HU)	600-1570-1150 600-2050-1150 1200-2050-1150
Габаритные размеры теплообменника (Ш-В-Г, мм)	3000 Вт 5000 Вт 10000 Вт	1241-558-400 1125-925-600 2400-1150-600
Масса (Усилитель / Теплообменник)	3000 Вт 5000 Вт 10000 Вт	310 кг / 29 кг 460 кг / 56 кг 870 кг / 238 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	№ конфигурации
R&S®BBL200 однодиапозонные усилители мощности		
Частотный диапазон 9 кГц – 225 МГц		
3000 Вт, жидкостное охлаждение, размер стойки 31 HU	R&S®BBL200	BBL200-A3000
5000 Вт, жидкостное охлаждение, размер стойки 42 HU	R&S®BBL200	BBL200-A5000
10000 Вт, жидкостное охлаждение, размер стойки 2 x 42 HU	R&S®BBL200	BBL200-A10000
Прилагаемые аксессуары: шнур питания, руководство пользователя на CD, тестовый отчет, теплообменник, шланг 2x20м, помпа		
Опции		
GPIB интерфейс для удаленного управления	R&S®BBA-B101	5335.8250.05
DC ограничитель импульсов для защиты входа (N)	R&S®BBA-B132	5353.9236.03
ВЧ порты измерения прямого и отраженного сигнала (N), для моделей 3 кВт, 5 кВт	R&S®BBL-B140	5356.9937.02
ВЧ порты измерения прямого и отраженного сигнала (N), для модели 10000 Вт	R&S®BBL-B140	5356.9937.03
Порты регистрации измерений прямого и отраженного сигнала	R&S®BBL-B141	5356.9908.02
Интерфейс входа/выхода для управления	R&S®BBL-B160	5356.9920.02
Rack-колеса	R&S®ZR1-RW01	5354.4309.02

Широкополосный усилитель R&S®BBA150

Семейство компактных модульных усилителей высокой надежности

Краткое описание

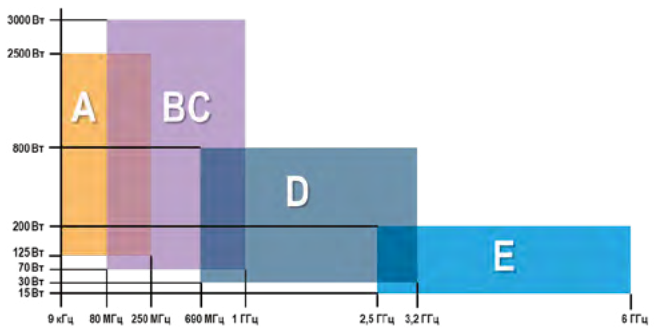
Широкополосные усилители серии R&S®BBA150 подходят для широкого круга использования: в научно-исследовательских учреждениях, при проектировании аппаратных средств или в условиях обеспечения ЭМС. Модульная конструкция обеспечивает возможность модернизации и конфигурирования под различные требования по выходной мощности и частотного диапазона. Интегрированные РЧ-переключатели и контроллеры позволяют использовать усилители без дополнительных внешних компонентов, давая возможность создавать довольно компактные системы.

Основные свойства

- Полоса рабочих частот от 9 кГц до 6 ГГц;
- Выходная мощность от 15 Вт до 3000 Вт;
- Одно- и Двухдиапозонные модули;
- Устойчивость к 100 % рассогласованию;
- Поддержка АМ, ЧМ, ФМ и ИМ;
- Возможность интеграции в программу измерения ЭМС R&S®EMC32;
- Различные возможности коммутации портов;
- Различные варианты конструктивного исполнения.

Семейство широкополосных усилителей R&S®BBA150

Класс мощности	Диапазоны
A-диапазон	125/160/200/400/700/1300/2500 Вт
BC-диапазон	70/125/160/250/500/1000/1250/1500/2000/3000 Вт
D -диапазон	30/60/110/200/400/800 Вт
E-диапазон	15/30/60/100/200 Вт



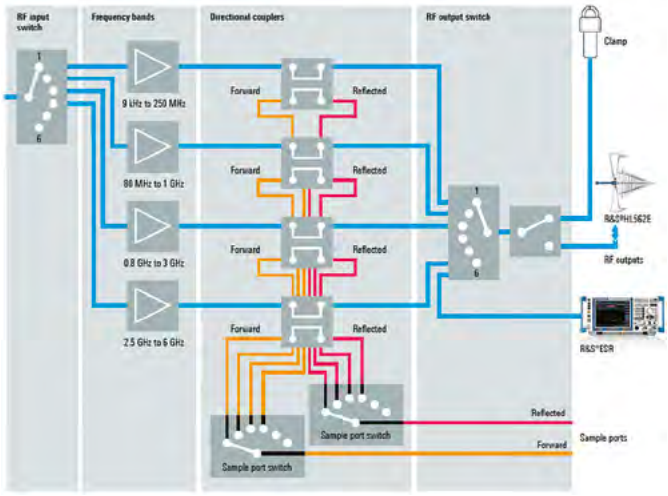
Характерные особенности

Для широкополосных усилителей серии R&S®BBA150 доступны два варианта конструктивного исполнения: маломощный настольный вариант, или интеграция в 19-дюймовой измерительной стойке.

Даже в базовую версию усилителя высотой 4 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.

Интегрированные различные РЧ-переключатели и коммутаторы позволяют создавать компактные системы без необходимости использования внешнего дополнительного оборудования.

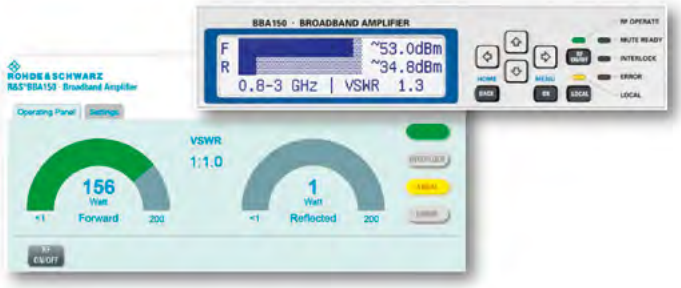
Переключатели ВЧ-выходов могут быть использованы для передачи сигнала на различные нагрузки (зажимы или антенны). Они доступны в двух исполнениях: 2:1 (два входа, один выход) и 1:2 (один вход, два выхода) и, при необходимости, могут подключаться каскадом. Процесс переключения происходит автоматически.



Переключатель порта сэмплирования разработан для систем с несколькими полосами частот. Он автоматически подключает соответствующий сигнал (прямой и отраженной мощности), что позволяет упростить подключение других измерительных приборов, таких как измерители мощности и анализаторы спектра, и пользователю больше не нужно отключать и затем вновь подключать измерительное оборудование при изменении полосы частот.

Гибкие возможности управления

Управлять усилителем можно с помощью кнопок на передней панели прибора. Информация о состоянии и настройках отображается на небольшом монохромном ЖК дисплее.



Более информативный (по сравнению с непосредственными управлением клавишами) графический web-интерфейс ноутбука или компьютера предоставляет более удобный и наглядный способ управления усилителем, а поддержка LAN и опционального GPIB интерфейсов дистанционного управления, позволит интегрировать усилитель в состав автоматизированной системы. Хорошо известные web-браузеры как то: Google Chrome, Mozilla, Firefox, Microsoft Internet Explorer – это все, что Вам нужно.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение
Частотные диапазоны		9 кГц – 250 МГц 80 МГц – 1 ГГц 800 МГц – 3 ГГц 2,5 ГГц – 6 ГГц
Номинальная выходная мощность	9 кГц – 250 МГц 80 МГц – 1 ГГц 800 МГц – 3 ГГц 2,5 ГГц – 6 ГГц	125 Вт – 2,5 кВт 70 Вт – 3 кВт 30 Вт – 400 Вт 15 Вт – 200 Вт
Номинальная выходная нагрузка		50 Ом
Неравномерность усиления		+/- 2 дБ…3,5 дБ
Диапазон регулировки усиления		> 15 дБ
Паразитный сигнал		макс. -65 дБн
Возможные типы модуляции		АМ, ЧМ, ФМ, ИМ
Входной/ Выходной импеданс		50 Ом
Уровень входного сигнала для номинальной выходной		-3,4 дБм
Максимальный уровень входного сигнала		+5 (или +15) дБм (РЧ) 0 В (DC)
Устойчивость к рассогласованию по входу / по выходу		100 %
ВЧ-порты и порты измерений (в зависимости от модели)		
Входной ВЧ-порт		N (f)
Выходной ВЧ-порт	до 400 Вт 700 – 1000 Вт 1,3 – 3 кВт	N (f) 7/16 (f) 1 5/8" EIA (f)
ВЧ-порт измерений		N (f)
Порт регистрации измерений		N (f)
Интерфейсы	Стандартно Опционально (BBA-B101)	Ethernet GPIB
Питание	(в зависимости от модели)	от 100 до 415 В (перем. ток)
Потребляемая мощность	(в зависимости от модели)	от 300 ВА до 17 кВА
Габаритные размеры	Настольный вариант (Ш-В-Г)	430мм-196мм-580мм
	Для 19" стойки	от 4 HU до 35 HU
Масса	(в зависимости от модели)	от 11 кг до 315 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	№ конфигурации
Однодиапазонные усилители мощности		
Частотный диапазон от 9 кГц до 250 МГц		
125 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A125
160 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A160
200 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A200
400 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A400
700 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 12 HU	R&S®BBA150	BBA150-A700
1,3 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 20 HU	R&S®BBA150	BBA150-A1300
2,5 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 35 HU	R&S®BBA150	BBA150-A2500
Частотный диапазон от 80 МГц до 1 ГГц		
70 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC70
125 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC125
160 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC160
250 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC250
500 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC500
1 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 12 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC1000
1,25 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 20 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC1250
1,5 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 20 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC1500
2 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 20 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC2000
3 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 35 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC3000
Частотный диапазон от 690 МГц до 3,2 ГГц		
30 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D30
60 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D60
110 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D110
200 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D200
400 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 12 HU	R&S®BBA150	BBA150-D400
800 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 20 HU	R&S®BBA150	BBA150-D800
Частотный диапазон от 2.5 ГГц до 6 ГГц		
15 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-E15
30 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-E30
60 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-E60
100 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-E100
200 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-E200
Двухдиапазонные усилители мощности		
Частотный диапазон от 9 кГц до 250 МГц и от 80 МГц до 1 ГГц		
125Вт/70Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A125BC70
125Вт/125Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A125BC125
125Вт/250Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A125BC250
160Вт/125Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A160BC125
160Вт/160Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A125BC160
200Вт/70Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A200BC70
200Вт/125Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A200BC125
200Вт/250Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A200BC250
400Вт/125Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A400BC125
400Вт/70Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A400BC70
Частотный диапазон от 9 кГц до 250 МГц и от 80 МГц до 400 МГц		
125Вт/125Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A125B125
160Вт/160Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A160B160
200Вт/70Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A200B70
200Вт/125Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A200B125
200Вт/250Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-A200B250
Частотный диапазон от 80 МГц до 1 ГГц и от 690 МГц до 3,2 ГГц		
125Вт/30Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC125D30
125Вт/60Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC125D60
125Вт/110Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC125D110
250Вт/30Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC250D30
250Вт/60Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC250D60
250Вт/110Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-BC250D110
Частотный диапазон от 690 МГц до 3,2 ГГц и от 2,5 ГГц до 6 ГГц		
30Вт/15Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D30E15
30Вт/30Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D30E30
60Вт/15Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D60E15
60Вт/30Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D60E30
60Вт/60Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D60E60
110Вт/30Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D110E30
110Вт/60Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D110E60
110Вт/100Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA150	BBA150-D110E100
Дополнительные опции и принадлежности		
Дистанционное управление через GPIB	R&S®BBA-B101	5355.8250.02
Дистанционное управление через GPIB для стойки до 30 HU	R&S®BBA-B101	5355.8250.03
Дистанционное управление через GPIB для стойки более 30 HU	R&S®BBA-B101	5355.8250.04
Переключатель ВЧ входа (1:2 или 2:1, N)	R&S®BBA-B110	5355.8866.02
Переключатель ВЧ входа (1:6, N)	R&S®BBA-B116	5355.8950.02
Переключатель ВЧ выхода (2:1 или 1:2, N)	R&S®BBA-B120	5355.8795.02
Переключатель ВЧ выхода (2:2, 7/16)	R&S®BBA-B121	5355.8895.02
Переключатель ВЧ выхода (2:2, 7/8 EIA)	R&S®BBA-B122	5355.8989.03
Переключатель ВЧ выхода (2:2, 1 5/8 EIA)	R&S®BBA-B123	5355.8943.02
Переключатель ВЧ выхода (6:1, N)	R&S®BBA-B126	5355.8995.02
Быстрое подавление усиления	R&S®BBA-B130	5355.8114.02
Система защитной входной блокировки	R&S®BBA-B132	5353.9236.03
ВЧ-порты измерения прямого и отраженного сигнала (на передней /задней панели)	R&S®BBA-B140	5355.8837.02
Порты регистрации измерений прямого и отраженного сигнала (на передней /задней панели)	R&S®BBA-B141	5355.8850.02
РЧ переключатель порта сэмплирования (2 x 2 :1, N)	R&S®BBA-B142	5355.8872.02
РЧ переключатель порта сэмплирования (2 x 6 :1, N)	R&S®BBA-B146	5355.8972.02
Интерфейс входа/выхода для управления SCPI-командами	R&S®BBA-B160	5355.8889.02
Комплект фальш-панелей (заглушка) для стойки высотой xHU	R&S®ZR1-BP01	5353.9559.xx
Rack: высота xx HU, глубина 800 мм	R&S®KG-A800	5354.0503.xx
Rack-колеса (4 шт)	R&S®ZR1-RW	5353.9707.03
Кронштейны измерительной стойки (Rackmounting Brackets)	R&S®ZR1-RA02	5355.8208.00
Установочные кронштейны (Mounting Rails) для R&S®BBA150	R&S®ZR1-SLR03	5355.8220.xx
Стандартные установочные кронштейны	R&S®ZR1-SLR02	5353.9565.02
Шнур питания	R&S®ZR1-PSEA	5355.8514.02

Широкополосный усилитель R&S®BBA130

Подстройка выходного сигнала под конкретную задачу

Краткое описание

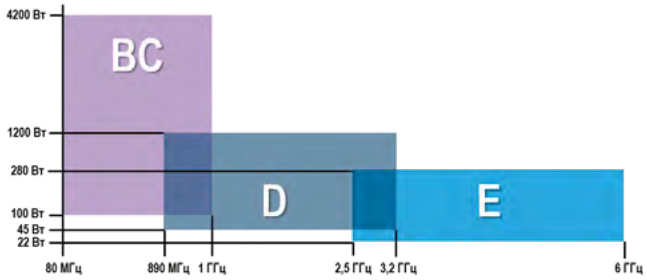
Усилители мощности применяются для решения самых разнообразных задач: при испытаниях на этапах разработки и производства или, например, для калибровки оборудования. Для каждой из этих задач требуются усилители с различными характеристиками. Широкополосные усилители R&S®BBA130 будут идеальным выбором. Различные режимы работы, разнообразные опции и настройки дают возможность оптимальной подстройки выходного сигнала под конкретную задачу. Компактная модульная конструкция каскадов усилителя и других компонентов позволяет создавать сверхинтегральные системы на основе 19-дюймовых стоек. Интеграция в измерительное ПО R&S®EMC32 для испытаний на ЭМС обеспечивает управление усилителей с целью проведения измерений помехоустойчивости согласно общепринятым стандартам.

Основные свойства

- Полосы рабочих частот:
  - от 80 МГц до 1 ГГц;
  - от 690 МГц до 3,2 ГГц;
  - от 2,5 ГГц до 6 ГГц
- Выходная мощность от 22 Вт до 4,2 кВт;
- Одно- и Двух-диапазонные модули;
- Поддержка АМ, ЧМ, ФМ и ИМ;
- Два режима работы:
  - Максимальная выходная мощность;
  - Высокая устойчивость к рассогласованию;
- Возможность интеграции с ПО R&S®EMC32;
- Различные возможности коммутации портов;
- Различные варианты конструктивного исполнения.

Семейство широкополосных усилителей R&S®BBA130

Класс мощности	Диапазоны
BC-диапазон	100/180/240/350/750/1500/1800/2100/2700/4200 Вт
D-диапазон	45/90/160/300/600/1200 Вт
E-диапазон	22/45/90/150/280 Вт

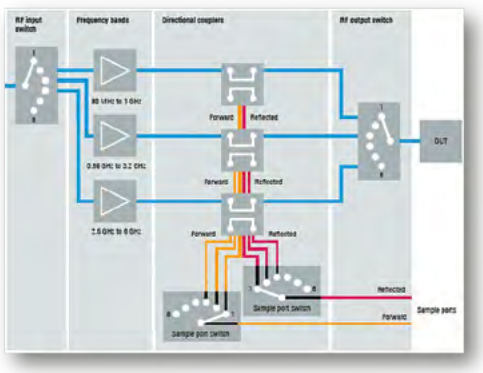


Характерные особенности

Усилители R&S®BBA130 обладают несколькими эффективными инструментами оптимизации выходного сигнала. Для формирования чистого синусоидального сигнала, с целью тестирования устройств, применяется режим класса А. Для прецизионного усиления импульсных сигналов можно воспользоваться режимом АВ – с возможностью выбора точки смещения. Кроме того, можно выбрать режим максимальной выходной мощности, или более стабильный режим – при рассогласованном устройстве на выходе, обладающий достаточной надежностью, чтобы выдержать короткое замыкание ВЧ-тракта или отсутствие нагрузки на ВЧ-выходе. Все эти параметры можно менять прямо во время работы, позволяя оптимизировать выходной сигнал и гибко реагировать на широкий диапазон требований.

Компактная конструкция и модульная структура

Несмотря на компактные размеры, оптимальное схемное решение гарантирует наивысший уровень гибкости. Модульная конструкция усилителей позволяет объединять различные частотные диапазоны в единой усилительной системе. Компоненты могут комбинироваться требуемым образом, что обеспечивает беспрецедентный уровень гибкости при разработке усилительных систем.



Для широкополосных усилителей серии R&S®BBA130 доступны разные варианты конструктивного исполнения: настольный вариант, или интеграция в 19-дюймовой измерительной стойке. Стойки поддерживают возможность масштабирования, что обеспечивает компактность конструкции даже в случае сложных систем.

Гибкие возможности управления

Управлять усилителем можно с помощью кнопок на передней панели прибора. Информация о состоянии и настройках отображается на небольшом монохромном ЖК дисплее.

Более информативным является графический веб-интерфейс ноутбука или компьютера, а поддержка LAN и опционального GPIB интерфейсов дистанционного управления, позволит интегрировать усилитель в состав автоматизированной системы.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение
Частотные диапазоны		80 МГц – 1 ГГц 690 МГц – 3,2 ГГц 2,5 ГГц – 6 ГГц
Номинальная выходная мощность	80 МГц – 1 ГГц 690 МГц – 3,2 ГГц 2,5 ГГц – 6 ГГц	100 Вт – 4200 Вт 45 Вт – 1200 Вт 22 Вт – 280 Вт
Номинальная выходная нагрузка		50 Ом
Неравномерность усиления		+/- 2 дБ…3,8 дБ
Диапазон регулировки усиления		> 15 дБ
Паразитный сигнал		макс. -65 дБн
Возможные типы модуляции		АМ, ЧМ, ФМ, ИМ
Входной/ Выходной импеданс		50 Ом
Уровень входного сигнала для номинальной выходной		-3,4 дБм
Максимальный уровень входного сигнала		+15 дБм (РЧ), 0 В (DC)
Устойчивость к рассогласованию по входу / по выходу		100%
ВЧ-порты и порты измерений (в зависимости от модели)		
Входной ВЧ-порт		N (f)
Выходной ВЧ-порт		N (f), 7/16 (f), 1 5/8» EIA (f)
ВЧ-порт измерений		N (f)
Порт регистрации измерений		N (f)
Интерфейсы	Стандартно Опционально (BBA-B101)	Ethernet GPIB
Питание	(в зависимости от модели)	от 100 до 415 В (перем. ток)
Потребляемая мощность	(в зависимости от модели)	от 930 ВА до 17 кВА
Габаритные размеры	Настольный вариант (Ш-В-Г)	430мм-196мм-580мм
	Для 19” стойки	от 4 HU до 35 HU
Масса	(в зависимости от модели)	от 11 кг до 310 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	№ конфигурации
Однодиапазонные усилители мощности		
Частотный диапазон от 80 МГц до 1 ГГц		
100 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC100
180 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC180
240 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC240
380 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC380
750 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC750
1,5 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 12 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC1500
1,8 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 20 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC1800
2,1 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 20 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC2100
2,7 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 20 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC2700
4,2 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 35 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC4200
Частотный диапазон от 690 МГц до 3,2 ГГц		
45 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D45
90 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D90
160 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D160
300 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D300
600 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 12 HU	R&S®BBA130	BBA130-D600
1,2 кВт, воздушное охлаждение, высота базового блока 20 HU	R&S®BBA130	BBA130-D1200
Частотный диапазон от 2.5 ГГц до 6 ГГц		
22 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-E22
45 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-E45
90 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-E90
150 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-E150
280 Вт, воздушное охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-E280
Двухдиапозонные усилители мощности		
Частотные диапазоны 2х от 80 МГц до 1 ГГц		
100Вт/100Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC100BC100
180Вт/180Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC180BC180
240Вт/240Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC240BC240
350Вт/350Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC350BC350
Частотные диапазоны 2х от 690 МГц до 3,2 ГГц		
45Вт/45Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D45D45
90Вт/90Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D90D90
160Вт/160Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D160D160
Частотные диапазоны 2х от 2.5 ГГц до 6 ГГц		
22Вт/22Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-E22E22
45Вт/45Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-E45E45
90Вт/90Вт, воздушн. охлаждение, высота базового блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-E90E90
150Вт/150Вт, воздушн. охлаждение, высота базов. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-E150E150
Частотные диапазоны от 80 МГц до 1 ГГц и от 690 МГц до 3,2 ГГц		
180Вт/45Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC180D45
180Вт/90Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC180D90
180Вт/160Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC180D160
240Вт/45Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC240D45
240Вт/90Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC240D90
240Вт/160Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC240D160
350Вт/45Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC350D45
350Вт/90Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC350D90
350Вт/160Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-BC350D160
Частотные диапазоны от 690 МГц до 3,2 ГГц и от 2,5 ГГц до 6 ГГц		
45Вт/22Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D45E22
45Вт/45Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D45E45
90Вт/22Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D90E22
90Вт/45Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D90E45
90Вт/90Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D90E90
160Вт/45Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D160E45
160Вт/90Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D160E90
160Вт/150Вт, воздушн. охлаждение, высота баз. блока 4 HU	R&S®BBA130	BBA130-D160E150
Дополнительные опции и принадлежности		
Дистанционное управление через GPIB	R&S®BBA-B101	5355.8250.02
Дистанционное управление через GPIB для стойки до 30 HU	R&S®BBA-B101	5355.8250.03
Дистанционное управление через GPIB для стойки более 30 HU	R&S®BBA-B101	5355.8250.04
Переключатель ВЧ входа (1:2 или 2:1, N)	R&S®BBA-B110	5355.8866.02
Переключатель ВЧ входа (1:6, N)	R&S®BBA-B116	5355.8950.02
Переключатель ВЧ выхода (2:1 или 1:2, N)	R&S®BBA-B120	5355.8795.02
Переключатель ВЧ выхода (2:2, 7/16)	R&S®BBA-B121	5355.8895.02
Переключатель ВЧ выхода (2:2, 7/8 EIA)	R&S®BBA-B122	5355.8989.02
Переключатель ВЧ выхода (2:2, 5/8 EIA)	R&S®BBA-B123	5355.8943.02
Переключатель ВЧ выхода (6:1, N)	R&S®BBA-B126	5355.8995.02
Быстрое подавление усиления	R&S®BBA-B130	5355.8114.02
Система защитной входной блокировки	R&S®BBA-B132	5353.9236.03
ВЧ-порты измерения прямого и отраженного сигнала (на передней панели)	R&S®BBA-B140	5355.8837.02
ВЧ-порты измерения прямого и отраженного сигнала (на задней панели)	R&S®BBA-B140	5355.8837.03
Порты регистрации измерений прямого и отраженного сигнала (на передней панели)	R&S®BBA-B141	5355.8850.02
Порты регистрации измерений прямого и отраженного сигнала (на задней панели)	R&S®BBA-B141	5355.8850.03
РЧ переключатель порта сэмплирования (2 × 2 :1, N)	R&S®BBA-B142	5355.8872.02
РЧ переключатель порта сэмплирования (2 × 6 :1, N)	R&S®BBA-B146	5355.8972.02
Интерфейс входа/выхода для управления SCPI-командами	R&S®BBA-B160	5355.8889.02
Rack-колеса (4 шт)	R&S®ZR1-RW	5353.9707.03
Кронштейны измерительной стойки (Rackmounting Brackets)	R&S®ZR1-RA02	5355.8208.00
Установочные кронштейны (Mounting Rails) для R&S®BBA130	R&S®ZR1-SLR03	5355.8220.xx
Стандартные установочные кронштейны	R&S®ZR1-SLR02	5353.9565.02
Шнур питания	R&S®ZR1-PSEA	5355.8514.02

Широкополосный регистратор I/Q-данных R&S®IQW

Перенесите реальные ВЧ-сценарии
в свою лабораторию

Краткое описание

R&S®IQW представляет собой универсальный прибор для быстрого и надежного выполнения записи, хранения и воспроизведения широкополосных потоков I/Q-данных в требуемом месте и времени. Данное, довольно уникальное решение, позволит перенести реальную радиочастотную обстановку в лабораторию.

Основные свойства

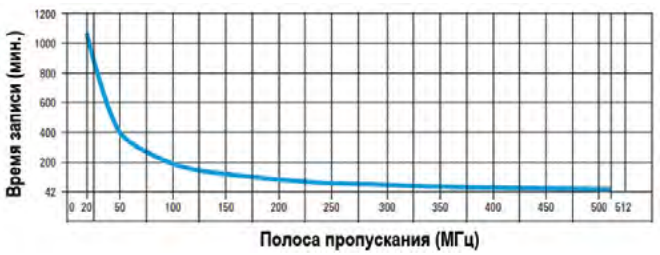
- Полоса пропускания записи и воспроизведения до 512 МГц;
- Разрешение по уровню: 16 бит I и 16 бит Q;
- Модуль памяти SSD на 6,4 Тбайт;
- Широкий набор интерфейсов;
- Цветной сенсорный дисплей диагональю 5,7 дюймов;
- Операционная система Linux;
- Простой удобный пользовательский интерфейс.

Характерные особенности

Регистратор R&S®IQW, при совместном использовании с различными приборами от компании R&S, оснащенными цифровым интерфейсом Digital IQ или высокоскоростным интерфейсом HS Digital IQ, делает возможным сохранение и воспроизведение данных. При использовании с анализатор спектра R&S®FSW, прибор способен записывать из эфира спектр шириной до 512 МГц, а при подключении к векторному генератору сигналов R&S®SMW200A, может его воспроизвести на той же, либо другой частоте.

Вся записанная информация хранится в модуле памяти на жестком диске SSD (опция BD106). Подобного рода высококачественные быстросъемные SSD обычно используются на серверах, поскольку сочетают в себе высокую надежность и быстродействие. В свою очередь, эти съемные SSD решат вопрос защиты информации при работе в условиях повышенной секретности.

Модуль памяти SSD имеет объем 6,4 Тбайт. Такой объем памяти обеспечивает R&S®IQW, при максимальной полосе 512 МГц, время записи до 42 минут. Время записи увеличивается при сужении используемой полосы пропускания.



Опция записи GPS координат (IQW-K112) позволяет записывать данные, полученные с GPS приемника. Данные синхронизированы по времени с записываемым сигналом и позволяют отслеживать координаты записываемого спектра, что является важной функцией, например, при измерении зон покрытия;
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.

Краткие технические характеристики

Наименование параметра		Значение
Полоса пропускания	В комбинации с R&S®FSW и/или R&S®SMW200A	512 МГц
Разрешение по уровню	Для I	16 бит
	Для Q	16 бит
Частота дискретизации		640 млн.выборок/с
Интерфейс HS Digital I/Q		full duplex, QSFP+, 40 Гбит/с
Дисплей	Цветной сенсорный	Диагональ 5,7 дюймов, Разрешение 640x480 пикселей
Интерфейсы	USB	4 x USB 2.0, 3 x USB 3.0
	LAN	Ethernet 10/100/1000 Мбит/с
Питание	Сеть переменного тока	100-240 В, 50-60, 400 Гц
Потребляемая мощность		≤ 150 ВА
Габаритные размеры	Ш-В-Г (мм)	249 – 150 – 451
	Для 19-дюймовой стойки	½ 19", высота 3 HU
Масса		6,3 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Широкополосный регистратор I/Q-данных (базовый блок без карты памяти SSD)	R&S®IQW	1525.7551K05
Дополнительные опции и принадлежности		
Карта памяти SSD (объем 6,4 Тбайт для максимальной ВЧ-полосы 512 МГц)	IQW-BD106	1525.8293.06
Запись GPS-координат	IQW-K112	1525.8393.02
Кабель цифрового интерфейса HS Digital I/Q, длина 3 м	DIGIQ-HS	3641.2948.03
Кабель цифрового интерфейса Digital baseband, длина 2 м	SMU-Z6	1415.0201.02

Открытая платформа коммутации и управления R&S®OSP

Модульное решение для задач коммутации и управления ВЧ-сигналами

Краткое описание

Модульная платформа R&S®OSP, предназначенная для коммутации сигнальных линий между тестируемым устройством и контрольно-измерительным оборудованием, способствует быстрой настройке конфигураций для применения в производстве, лабораторных испытаниях и разработке. Возможность реализации сложных схем подключения с помощью одной платформы коммутации является важным и необходимым условием для проведения достоверных и воспроизводимых измерений, которые, к тому же, могут быть автоматизированы.

Основные свойства

- Универсальные электромеханические ВЧ-реле до 12,4 ГГц с разъемами N-типа;
- Электромеханические ВЧ-реле до 18/ 26,5/ 40/ 50 и 67 ГГц;
- Цифровой модуль ввода/вывода и модуль мультиплексора;
- Модульные слоты могут быть интегрированы в один сверхширокий двойной или тройной слот для подключения больших модулей с расширенным набором функций;
- Расширяемые системные конфигурации;
- Возможность использования в локальной, корпоративной или глобальной сети в конфигурации с ведущим и ведомым устройствами;
- Удобное ручное и дистанционное управление;.

Семейство блоков R&S®OSP

Блоки R&S®OSP предлагаются в виде компактных моделей разной высоты, что позволяет проводить испытания по различным сценариям в диапазоне от настольных конфигураций для лабораторных измерений до сложных испытательных систем, интегрируемых в 19-дюймовые измерительные стойки.

Блок R&S®OSP220

Данный базовый блок выпускается без дисплея и панели управления. Имеет высоту корпуса 2RU. Слоты для установки модулей расположены на передней и задней панелях блока по 3 модуля. Управление осуществляется с помощью внешнего монитора и клавиатуры.

Блок R&S®OSP230

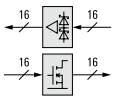
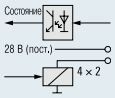
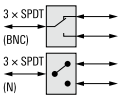
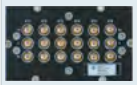
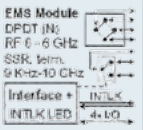
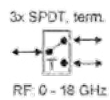
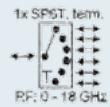
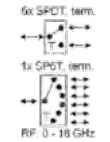
Данный базовый блок оснащен встроенным сенсорным дисплеем, благодаря чему, может использоваться как автономный и управляемый вручную прибор. Имеет высоту корпуса 2RU. Для установки модулей имеет 2 слота на передней панели и 3 слота на задней.

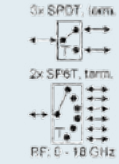
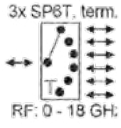
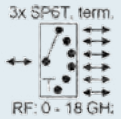
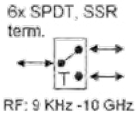
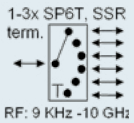
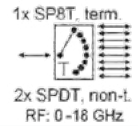
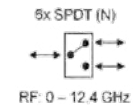
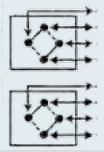
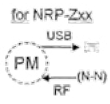
Блок R&S®OSP320

В стандартной конфигурации данный базовый блок выпускается без дисплея и панели управления. Имеет высоту корпуса 3RU. Слоты для установки модулей расположены на передней и задней панелях блока по 5 модулей. Управление осуществляется с помощью внешнего монитора и клавиатуры. По желанию блок можно оснастить модулем с сенсорным дисплеем (OSP-B300M).

Универсальные модули для широкой сферы применения

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.

Разъемы	Модуль	Обозначение	Описание
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B101(1505.5101.02) R&S®OSP-B101L (1505.5101.52)		Модуль с шестью коаксиальными реле с переключающим контактом, работающий в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц моностабильное (OSP-B101); бистабильное (с блокировкой) – OSP-B101L
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B102 B102 (1505.5201.02) R&S®OSP-B102L (1505.5201.52)		Модуль с двумя коаксиальными реле с однополюсной контактной группой на 6 направлений, работающий в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц моностабильное (OSP-B102); бистабильное (с блокировкой) – OSP-B102L
	Модуль цифрового ввода/вывода R&S®OSP-B103 (1505.5301.02)		Универсальный цифровой модуль ввода/вывода с 16 дискретными входами (LV-CMOS, TTL) и 16 дискретными выходами (с открытым стоком) для считывания состояний внешних устройств и управления другими внешними устройствами и реле
	Модуль управления реле R&S®OSP-B104 (1505.5401.02)		Модуль для управления четырьмя мощными внешними реле. Каждый формирователь оборудован двумя каналами, что позволяет использовать реле с указателем срабатывания. Дополнительно модуль оборудован четырьмя дискретными входными каналами и пятью дискретными выходными каналами (с открытым стоком), а также цепью блокировки. Дискретные входные и выходные каналы и цепь блокировки можно использовать, например, для управления устройствами и мониторинга положения дверей безэховых камер
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B106 (1505.5601.02)		Модуль содержит три реле с переключающим контактом (с разъемом N-типа) и три реле с переключающим контактом (с разъемом BNC). Объединение разных типов реле в одном модуле позволяет выполнять холодную коммутацию сигнальных трактов в диапазоне от 0 до 12,4 ГГц, а также коммутацию постоянных напряжений (60 Вт, 2 А) и ВЧ-сигналов в диапазоне от 0 до 900 МГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B107 (1505.5901.02)		Модуль с шестью полупроводниковыми переключающими реле предназначен для приложений, требующих быстрого переключения и очень большого числа циклов коммутации. Работает в диапазоне от 0 до 6 ГГц
	Модуль мультиплексора R&S®OSP-B108 (1505.5718.02)		Модуль мультиплексора: 6 каналов мультиплексирования, 4 линии; макс. 60 Вт, макс. 2 А, макс. 60 В
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B111 (1505.4605.02)		Модули с шестью переключающими коаксиальными реле и модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B112 с двумя многопозиционными реле (однополюсные на 6 направлений) для диапазона частот от 0 до 40 ГГц могут применяться, например, в радарах
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B112 (1505.4611.02)		Модуль с двумя коаксиальными реле с однополюсной контактной группой на 6 направлений, работающий в диапазоне частот от 0 до 40 ГГц
	Модуль для ЭМС измерений R&S®OSP-B114 (1505.4711.02)		1 двухполюсное реле на 2 направления, разъемы N типа, от 0 до 6 ГГц, 1 полупроводниковое однополюсное реле на два направления (для контроля замыкания), разъемы SMA, от 9 кГц до 8 ГГц, 4 входных и 4 выходных цифровых канала
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B116 (1515.5827.02)		Модуль с двумя ВЧ-реле с переключающим контактом, работающий в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B119 (1515.5856.02)		Модуль с одним однополюсным реле на восемь направлений, с двумя коаксиальными переключающимися реле, работающими в диапазоне частот от 0 до 18 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B121 (1515.5504.02)		3 однополюсных реле на два направления, неиспользуемые контакты нагружены на 50 Ом, от 0 до 18 ГГц
	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

Разъемы	Модуль	Обозначение	Описание
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B124 (1515.5533.02)		3 однополюсных реле на два направления, 2 однополюсных реле на 6 направлений, неиспользуемые контакты нагружены на 50 Ом, от 0 до 18 ГГц
	Модуль коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B125 (1515.5540.02)		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 до10 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 до10 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 коммутации ВЧ-сигналов R&S®OSP-B136 (1522.4500.02)		Модуль с двумя ВЧ-реле с переключающим контактом, работающий в диапазоне частот от 0 до 12,4 ГГц
	Модуль для измерения паразитных излучений LTE-устройств R&S®OSP-B155 (1515.5640.02)		Модуль включает МШУ для диапазонов LTE, а также ФНЧ и ФВЧ в диапазоне от 30МГц до 18ГГц
	Модуль цифрового ввода/вывода R&S®OSP-B158 (4094.7300.02)		Универсальный цифровой модуль ввода/вывода с 16 дискретными входами, 16 дифференциальных выходов (RS422) и интерфейс источника питания
	Пассивный модуль для установки датчика мощности R&S®OSP-PM-I (1515.5985.02)		Пассивный модуль для установки датчика мощности серии NRP-Zxx

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок (высота 2RU): 3 слота впереди + 3 слота сзади, интерфейс для монитора	R&S®OSP220	1528.3105K02
Базовый блок (высота 2RU): 2 слота впереди + 3 слота сзади, встроенный сенсорный дисплей	R&S®OSP230	1528.3105K03
Базовый блок (высота 3RU): 5 слотов впереди + 5 слотов сзади, интерфейс для монитора	R&S®OSP320	1528.3111K02
Опции		
Функция аппаратного запуска	OSP-K100	1505.5101.02
Модуль сенсорного дисплея для базового блока OSP320	OSP-B300M	1528.3128.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальное реле с переключающим контактом (SPDT), бистабильное (с блокировкой), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B101L	1505.5101.52
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х коаксиальных реле (SP6T) однополюсные на 6 направлений, моностабильное, от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B102	1505.5201.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х коаксиальных реле (SP6T) однополюсные на 6 направлений, бистабильное (с блокировкой), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B102L	1505.5201.52
Модуль цифрового ввода/вывода: 16 х дискретных входов, 16 х дискретных выходов (с открытым стоком)	R&S®OSP-B103	1505.5301.02
Модуль управления реле: управление четырьмя внешними реле, дополнительные дискретные входы/выходы	R&S®OSP-B104	1505.5401.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов (модуль двойной ширины): 3 х реле с переключающим контактом (SPDT), от 0 до 12 ГГц; 3 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), от 0 до 900 МГц	R&S®OSP-B106	1505.5601.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х полупроводниковых реле однополюсные на 2 направления (SPDT), от 9 кГц до 6 ГГц	R&S®OSP-B107	1505.5901.02
Модуль мультиплексора: 6 каналов, 4 линии мультиплексирования	R&S®OSP-B108	1505.5718.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), от 0 до 40 ГГц	R&S®OSP-B111	1505.4605.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 3 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), 2,4 мм, от 0 до 50 ГГц, с блокировкой	OSP-B111UL	1528.1531.13
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), 2,4 мм, от 0 до 50 ГГц, с блокировкой		1528.1531.16
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 3 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), 1,85 мм, от 0 до 67 ГГц, с блокировкой	OSP-B111VL	1515.5991.13
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), 1,85 мм, от 0 до 67 ГГц, с блокировкой		1515.5991.16
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 1 х коаксиальных реле, однополюсные на 6 направлений (SP6T), SMA, от 0 до 26,5 ГГц	OSP-B112E	1528.1560.11
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х коаксиальных реле, однополюсные на 6 направлений (SP6T), SMA, от 0 до 26,5 ГГц		1528.1560.12
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х коаксиальных реле, однополюсные на 6 направлений (SP6T), от 0 до 40 ГГц	R&S®OSP-B112	1505.4611.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 1 х коаксиальных реле, однополюсные на 6 направлений (SP6T), 2,4 мм, от 0 до 26,5 ГГц	OSP-B112UL	1528.1548.11
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х ВЧ-реле с переключающим контактом (DPDT), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B116	1515.5827.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х ВЧ-реле с переключающим контактом (DPDT), 2,92 мм, от 0 до 40 ГГц	OSP-B116H	1515.5827.40
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 1 х однополюсное реле на восемь направлений (SP8T), 2 х коаксиальных переключающих реле (SPDT), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B119	1515.5856.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 3 х коаксиальных переключающих реле (SPDT), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B121	1515.5504.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 3 х коаксиальных переключающих реле (SPDT), 2,92 мм, от 0 до 40 ГГц	OSP-B121H	1515.5504.40
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 1 х многопозиционное коаксиальное реле (SP6T), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B122	1515.5510.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 1 х многопозиционное коаксиальное реле (SP6T), 2,92 мм, от 0 до 40 ГГц	OSP-B122H	1528.1525.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), 1 х многопозиционное реле (SP6T), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B123	1515.5527.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 3 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), 2 х коаксиальных многопозиционных реле (SP6T), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B124	1515.5533.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), 3 х многопозиционных реле (SP6T), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B125	1515.5540.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT) SMA, 3 х многопозиционных реле (SP6T) SMA, от 0 до 26,5 ГГц	OSP-B125E	1515.5540.26
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT) 2,92 мм, 3 х многопозиционных реле (SP6T) 2,92 мм, от 0 до 40 ГГц	OSP-B125H	1515.5540.40
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 3 х коаксиальных многопозиционных реле (SP6T), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B126	1515.5556.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), от 9 кГц до 10 ГГц	R&S®OSP-B127	1505.4728.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 1 х коаксиальное многопозиционное реле (SP6T), от 9 кГц до 10 ГГц	R&S®OSP-B128	1505.4734.11
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х коаксиальных многопозиционных реле (SP6T), от 9 кГц до 10 ГГц		1505.4734.12
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 3 х коаксиальных многопозиционных реле (SP6T), от 9 кГц до 10 ГГц		1505.4734.13
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 1 х коаксиальное многопозиционное реле (SP8T), 2 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), от 0 до 18 ГГц	R&S®OSP-B129	1517.7004.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 1 х коаксиальное многопозиционное реле (SP8T) SMA, 2 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT) SMA, от 0 до 26,5 ГГц	OSP-B129E	1517.7004.26
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), от 0 до 12,4 ГГц	R&S®OSP-B131	1505.4740.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 6 х коаксиальных реле с переключающим контактом (SPDT), от 0 до 12,4 ГГц	R&S®OSP-B132	1505.4757.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 1 х коаксиальных многопозиционных реле (SP6T) N-тип, от 0 до 12,4 ГГц	OSP-B133	1528.3157.02
Модуль коммутации ВЧ-сигналов: 2 х ВЧ-реле с переключающим контактом (DPDT), от 0 до 12,4 ГГц	R&S®OSP-B136	1522.4500.02
Пассивный модуль для установки датчика мощности серии NRP-Zxx	R&S®OSP-PM-I	1515.5985.02
Опции для ВЧ-модулей		
Панель модульная с отверстиями для вывода 12 разъемов SMA совместно с R&S®OSP-Z011 и R&S®OSP-Z012	R&S®OSP-B011	1505.4763.02
Панель модульная с отверстиями для вывода 4 разъемов N совместно с R&S®OSP-Z010 и R&S®OSP-Z011	R&S®OSP-B012	1505.4770.02
Адаптер для установки в 19'' стойку, высота 2RU для OSP220/230	ZZA-KNA21	1177.8026.00
Адаптер для установки в 19'' стойку, высота 3RU для OSP320	ZZA-KNA31	1177.8032.00
Набор кабелей (4 х ВЧ с разъемами N-гнездо/ N-гнездо)	R&S®OSP-Z010	1505.4534.02
Набор кабелей (4 х ВЧ с разъемами N-гнездо/ SMA-гнездо)	R&S®OSP-Z011	1505.4540.02
Набор кабелей (4 х ВЧ с разъемами SMA-гнездо/ SMA-гнездо)	R&S®OSP-Z012	1505.4557.02
Принадлежности для установки в 19'' стойку		
Адаптер для установки в 19'' стойку, высота 2 единицы	R&S®ZZA-211	1096.3260.00

Вернуться к оглавлению

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 3 м до 480 м.
- Аудиоконтроль:
  - Используется в случаях, когда получение информации с дисплея затруднено или невозможно.

Сравнение CTH100A и CTH200A

	CTH 100A	CTH 200A
Тестирование передатчиков		
Падающая мощность	X	X
Отраженная мощность	X	X
Измерение частоты	X	X
Тестирование ЧМ-приемников		
Настройка аудиотракта	X	X
Демодуляция	X	X
Специальные измерения		
Напряженность электрического поля		X
Повреждения кабелей		X
Тестовый аудиосигнал		X

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Портативный тестер для аналоговых ЧМ-радиостанций	R&S®CTH100A	1207.1000.04
Портативный тестер для аналоговых ЧМ-радиостанций с функцией обнаружения повреждений в кабелях и бес-проводных 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

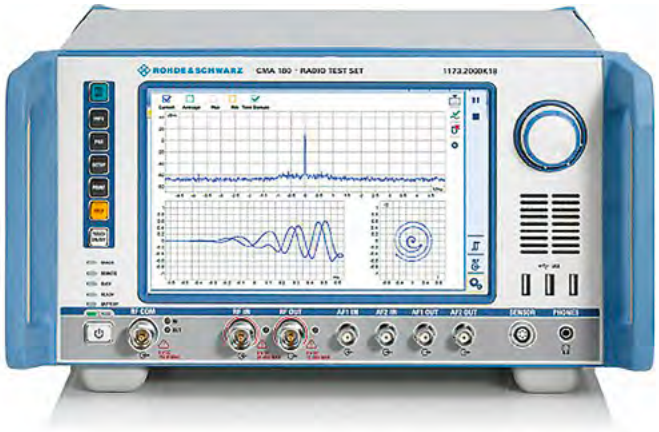
Краткие технические характеристики

Генератор		
Диапазон частот	Дискретность 5 МГц (R&S®CTH100A)	От 30 МГц до 512 МГц
	Дискретность 100 кГц/ 200 кГц/ 500 кГц/ 1 МГц/ 2 МГц/5 МГц (R&S®CTH200A)	
Уровень мощности	фиксированный (R&S®CTH100A)	–97 дБмВт
	устанавливаемый (R&S®CTH200A)	От –120 до –97 дБмВт
Модулирующая частота (ЧМ)		150 Гц, 900 Гц
Погрешность установки уровня		3 дБ
Измерение мощности		
	Падающая и отраженная	
Диапазон измерения		От 0,1 до 50 Вт
Погрешность измерения		20 %
Измерение частоты		
Диапазон измерения		От 30 МГц до 512 МГц
Погрешность измерения		2 кГц
Разрешение		100 Гц
Общие данные		
Температура применения		От –20 °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

Тестер средств радиосвязи R&S®CMA180

Новый эталон в радиоиспытаниях

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 59968-15



Краткое описание

Прибор R&S®CMA180 – это радиокоммуникационный тестер для систем радиосвязи, которые работают в диапазоне частот от 100 кГц до 3 ГГц. Его технология полностью основана на цифровой обработке сигналов и передовых вычислениях. Интуитивно понятное управление и эффективные измерительные функции делают радиотестер R&S®CMA180 незаменимым инструментом для радиоизмерений.

Характерные особенности

Точность и гибкость

- Аналоговая модуляция и демодуляция;
- Генераторы аудиосигналов;
- Тесты качества аудиосигналов;
- Встроенный источник помех;
- Функциональный генератор сигналов (ARB);
- Анализатор спектра на основе БПФ;
- Встроенный развертывающий анализатор спектра с возможностью анализа во временной области (нулевая полоса обзора);
- Блок согласования импедансов для подключения профессионального аудиооборудования, с возможностью выбора симметричного или несимметричного режима работы входа и выхода.

Удобство эксплуатации

- Передовой сенсорный экран и поворотная ручка;
- Предустановленные тестовые сценарии, минимизирующие усилия по настройке, либо экспертный режим с максимальной свободой действий;
- Различные возможности для отображения параметров и результатов измерения;
- Специальный режим сводки текущего состояния;
- Дистанционное управление для удобной интеграции в автоматизированные испытательные системы через интерфейсы LAN или GPIB.

Широкие возможности питания:

- от сети переменного тока, от сети постоянного тока, так и от встроенных аккумуляторных батарей.

Мобильность позволяет пользователю прибора работать непосредственно там, где требуется провести измерения – на борту воздушного судна, в автомобиле или удалённом объекте. Интенсивное использование радиотестера в полевых условиях требует улучшенной защиты экрана и разъёмов. Для этих целей доступны опции защитной крышки и защитных колпачков для разъемов.

Краткие технические характеристики

Генератор	
Диапазон частот	от 0,1 до 3000 МГц
Разрешение по частоте	1 Гц
Уровень выходной мощности	от -133 до +16 дБмВт
Типы модуляции	CW (немод.), AM, ЧМ, ФМ, SSB, USB, SSB, LSB, ARB
Функциональный генератор (ARB)	полоса частот модуляции до 20 МГц, 1 ГБ памяти
Анализатор спектра	
Диапазон частот	от 0,1 до 3000 МГц
Разрешение по частоте	1 Гц
Полоса разрешения	от 10 кГц до 20 МГц
Фазовый шум (на частоте 900 МГц) отстройка от несущей 10 кГц	не более -111 дБн (1 Гц)
Максимально допустимая входная мощность (вход RF COM)	не более 100 Вт (непрерывная)
	не более 150 Вт (не более 1 мин.)

Уровень входной мощности (вход RF IN)	до +20 дБмВт
Уровень входной мощности (вход RF CON)	до +53 дБмВт
Динамический диапазон	не менее 100 дБ
Измеритель мощности	
Диапазон частот	от 0,1 до 3000 МГц
Разрешение по частоте	1 Гц
Максимально допустимая входная мощность (вход RF IN)	не более 51,8 дБмВт (150 Вт)
Максимально допустимая входная мощность (вход RF CON)	не более 20 дБмВт
Диапазон частот	от 0,1 до 2999 МГц
Разрешение по частоте	1 Гц
Погрешность измерения частоты	$\pm 1 \times 10^{-6}$/год $\pm 1 \times 10^{-7}$/год (с опцией R&S®CMA-B690A) $\pm 3 \times 10^{-8}$/год (с опцией R&S®CMA-B690M)
НЧ генератор (выходы AF1 OUT, AF2 OUT)	
Диапазон частот	от 20 Гц до 21 кГц
Разрешение по частоте	1 Гц
Диапазон уровней	от 10 мкВ до 5 В
Выходное сопротивление	менее 4 Ом
Максимальный выходной ток	20 мА
НЧ анализатор (входы AF1 IN, AF2 IN)	
Диапазон частот	от 50 Гц до 20 кГц
Диапазон уровней	от 50 мкВ до 30 В
Входное сопротивление	100 кОм
Входная емкость	15 пФ
Общие характеристики	
Дисплей	Диагональ 9,0'' TFT сенсорный цветной экран, разрешение 800x480
Разъемы	RF, AF, LAN, USB, DVI, датчики мощности Rohde&Schwarz, вход/выход опорной частоты, вход/выход сигнала запуска, вход/выход сигнала TTL, GPIB (R&S®CMA-BB12A)
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	360,5 мм × 195,4 мм × 351 мм
Масса (номинально, без опций)	13 кг (полностью оснащенный)

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Тестер средств радиосвязи	R&S®CMA180	1173.2000K18
Аппаратные опции		
Жесткий диск	R&S®CMA-S052A	1173.5100.02
Твердотельный диск	R&S®CMA-S052M	1173.5100.14
Питание от переменного тока	R&S®CMA-S054B	1173.5151.03
Питание от постоянного тока	R&S®CMA-S054M	1173.5151.14
Генератор модулирующих сигналов	R&S®CMA-B110B	1173.5751.03
Интерфейс шины IEEE	R&S®CMA-B612A	1173.5800.02
Опорный термостатированный кварцевый генератор	R&S®CMA-B690A	1173.5851.02
Опорный термостатированный кварцевый генератор, высокопроизводительный	R&S®CMA-B690M	1173.5851.14
Программные опции		
SA, TG, Scope, Trans-Rec	R&S®CMA-K120	1173.6206.02
Тестирование аналоговых радиосигналов, R&S®CMArun	R&S®CMA-KT051	1209.5603.02
Библиотека форм сигнала, GPS-тесты	R&S®CMA-KV140	1209.5855.02
Тестирование GPS, R&S®WinIQSIM2™	R&S®CMA-KW620	1209.6222.02
Тестирование Glonass, R&S®WinIQSIM2™	R&S®CMA-KW621	1209.6245.02
Тестирование Galileo, R&S®WinIQSIM2™	R&S®CMA-KW622	1209.6268.02
Дополнительные принадлежности		
Кейс для перевозки	R&S®CMA-Z020A	1209.5555.02
Мягкая сумка	R&S®CMA-Z025A	1209.5510.02
Крышка передней панели	R&S®CMA-Z030A	1209.9796.00
Набор защитных колпачков для разъемов	R&S®CMA-Z059A	1209.6445.02
Блок согласования импедансов для аудиооборудования	R&S®CMA-Z600A	1173.6406.02
Сдвоенный батарейный отсек (требуется CMA-S054M)	R&S®CMA-B060A	1209.5003.02
Внешний источник питания переменного тока (требуется CMA-S054M)	R&S®CMA-Z053A	1173.6058K00
Li-Ion батареи (2 шт.) (требуются CMA-S054M и CMA-B060A)	R&S®CMA-Z061A	1209.5303.02
Зарядное устройство для Li-Ion батарей (до 4 сменных батарей)	R&S®CMA-Z062A	1209.5355K02
Комплект для установки в 19-дюймовую измерительную стойку	R&S®ZZA- KN10	1175.3091.00
Экранированная камера для тестирования устройств	R&S®CMW-Z10	1204.7008.02
Внутренняя антенна для CMW-Z10, частотный диапазон до 6 ГГц	R&S®CMW-Z11	1204.7108.02
Набор для контроля звуковых сигналов с CMW-Z10	R&S®CMW-Z15	1204.7508.02
РЧ-кабель, до 6 ГГц, тип N-N	R&S®CMW-Z110	1204.7608.02
Аттенюатор, 100 Вт, 50Ω, 3/6/10/20/30 дБ	R&S®RBU100	1073.8495.xx
Гарнитура	R&S®CMW-Z50	1208.7602.02
Наушники		0708.9010.00
Интерфейсный кабель IEC/IEEE, 1м/2м	R&S®PCK	0292.2013.10/20

Тестер радиосвязи стандарта WiMAX™ R&S®CMW270

Решение «все в одном приборе» для тестирования мобильных радиостанций стандарта IEEE 802.16e WiMAX

Краткое описание

Тестер R&S®CMW270 представляет собой решение «все в одном приборе» для проведения быстрого и точного тестирования WiMAX™-оборудования в соответствии со стандартом IEEE 802.16e.

Когда речь идет о тестере R&S®CMW270 понятие «все в одном» действительно означает «все в одном»: можно сконфигурировать его таким образом, чтобы он подходил под ваши требования в области производства, обеспечения качества и обслуживания, – и все это можно сделать с помощью одного прибора.

Тестер радиосвязи стандарта WiMAX R&S®CMW270 поддерживает режим без сигнализации (передачи сигнальной информации) для проведения быстрого регулирования радиотехнических характеристик на производстве и режим с сигнализацией (с использованием эмулятора базовой станции) для тестирования мобильных устройств в условиях имитирования сети.

Более того, можно свести к минимуму затраты на тестирование за счет масштабируемости, скорости тестирования и точности тестера R&S®CMW270.

Основные свойства

- Непрерывный диапазон частот для всех поддиапазонов стандарта WiMAX™ до 6 ГГц;
- Передача сигналов в реальном времени для проверки входа в сеть и функциональных характеристик, плюс регистратор сообщений;
- Функции векторного анализатора сигналов (VSA) для измерения и проверки параметров передатчика;
- Функции векторного генератора сигналов (VSG) для измерения параметров приемника с поддержкой генерации сигналов произвольной формы;
- Концепция умной регулировки R&S®Smart Alignment и множественного оценивания R&S®Multi-Evaluation, значительно снижающая время тестирования;
- Простое подключение к WiMAX™-устройствам с помощью встроенного радиоинтерфейса, делающее ненужным использование внешней аппаратуры;
- Концепция двойного тестирования экономит деньги, время и ценную площадь.

Максимальная надежность тестирования: испытание мобильной станции в полноценном сигнальном режиме

- Проверка и регистрация не только ВЧ-параметров, но и сообщений протокола на уровне управления доступом к среде (MAC);
- Качество тестовых сигналов, которое намного превосходит таковое в «золотых» устройствах.

Готовность к поддержке будущих требований WiMAX™

- Возможность использования для второго измерительного канала в режиме MIMO;
- Непрерывный диапазон радиочастот от 70 МГц до 6 ГГц и полосой ПЧ 40/70 МГц.

Снижение стоимости тестирования: ВЧ-регулировка до десяти раз быстрее

- Одновременные измерения в режиме приема и передачи, обеспечивающие максимальные возможности параллельного тестирования совместно с концепцией R&S®Smart Alignment значительно снижают время тестирования.

Высокопродуктивное производство и упрощенная схема измерения

- Минимальная погрешность и максимальная воспроизводимость;
- Широкий динамический диапазон по входу и выходу ВЧ, а также входной радиоинтерфейс с интегрированным переключением делают ненужными внешние устройства в схеме измерения.

Универсальные характеристики базового блока R&S®CMW270

- ВЧ-генератор и измеритель мощности ВЧ для стандартных тестовых приложений;
- Дистанционное управление по локальной сети, по USB 2.0 или шине IEC/IEEE.

От предварительной продажи до обслуживания. Рядом с вами

- Всемирная сеть специалистов компании Rohde&Schwarz более чем в 70 странах.

Краткие технические характеристики

Частота		
Диапазон частот	R&S®CMW270	от 70 МГц до 6 ГГц
Максимальный уход частоты	базовый блок R&S®CMW270	$\pm 1 \times 10^{-6}$
	с опцией R&S®CMW-B690A (OCXO)	$\pm 5 \times 10^{-8}$
	с опцией R&S®CMW-B690B	$\pm 5 \times 10^{-9}$
	(высокостабильный генератор OCXO)	
ВЧ-генератор		
Диапазон выходных уровней	непрерывное колебание (CW) RF1 OUT, WiMAX™ дипазон 1	от –130 до +8 дБмВт
Погрешность уровня на выходе	в диапазоне температур от +20 до +35 °C в пределах диапазона выходной уровень более -120 дБмВт	<0,6 дБ (межкалибровочный интервал 1 год) <0,8 дБ (межкалибровочный интервал 2 год)
Полоса фильтра ПЧ		70 МГц
ВЧ-анализатор		
Диапазон входных уровней	непрерывная мощность (CW) RF1 COM, RF2 COM	от –84 до +34 дБмВт
Погрешность уровня	в диапазоне температур от +20 до +35 °C	<0,5 дБ (межкалибровочный интервал 1 год) <0,7 дБ (межкалибровочный интервал 2 год)
Полоса фильтра ПЧ		40 МГц
Генератор сигналов произвольной формы (с опцией R&S®CMW-B110A)		
Файлы с сигналами	максимальная длина выборки	256 млн отсчетов (256M)
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®CMW-B612A	IEEE 488.2
		4 × USB 2.0 1 × USB 1.1
	для внешнего монитора	DVI-D

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Тестер радиосвязи стандарта WiMAX™	R&S®CMW270	1201.0002.75
Конфигурация базового блока, обязательная		
Базовый блок, диапазон частот от 70 МГц до 6 ГГц	R&S®CMW-P752	1202.7200.02
Модуль ВЧ-блока	R&S®CMW-S590A	1202.5108.02
Вариант выбора: передняя панель без дисплея/клавиш (содержит интерфейс DVI)	R&S®CMW-S600C	1201.0102.04
Вариант выбора: передняя панель с дисплеем/клавишами	R&S®CMW-S600D	1201.0102.05
Аппаратные опции		
Модуль ARB-генератора и генератора модулирующего сигнала реального времени	R&S®CMW-B110A	1202.5508.02
Универсальный сигнальный модуль	R&S®CMW-B200A	1202.6104.02
Модуль расширения WiMAX™ для опции R&S®CMW-B200A	R&S®CMW-B270A	1202.6504.02
Модуль термостатированного кварцевого генератора (OCXO)	R&S®CMW-B690A	1202.5908.02
Модуль высокостабильного термостатированного кварцевого генератора (OCXO)	R&S®CMW-B690B	1202.6004.02
Модуль интерфейса шины IEEE (одиночный разъем)	R&S®CMW-B612A	1202.5608.02
Модуль интерфейса шины IEEE (двойной разъем)	R&S®CMW-B612B	1202.5708.02
Модуль цифрового видеоинтерфейса (DVI) (только для блоков без дисплея/клавиш)	R&S®CMW-B620A	1202.5808.02
Держатель для карты коммутации Ethernet	R&S®CMW-B660A	1202.7000.02
Карта коммутации Ethernet	R&S®CMW-B661A	1202.7100.02
Программные опции		
ПО, обеспечивающее возможность реализации приложений, подуровень конвергенции, IPv4	R&S®CMW-KA700	1202.6904.02
БПФ анализатор спектра	R&S®CMW-KM010	1203.5953.02
TX-измерение, I/Q от слота	R&S®CMW-KM011	1203.0800.02
TX-измерение, стандарт Mobile WiMAX™ (IEEE802.16e)	R&S®CMW-KM700	1202.6604.02
TX-измерение, стандарт Mobile WiMAX™ (графические результаты)	R&S®CMW-KM701	1202.6610.02
Сигнализация (эмуляция базовой станции), стандарт Mobile WiMAX™ (IEEE802.16e)	R&S®CMW-KS700	1202.6704.02
Сигнализация, стандарт Mobile WiMAX™ (IEEE802.16e), расширение для разработки	R&S®CMW-KS701	1202.6710.02
Анализатор сообщений, стандарт Mobile WiMAX™ (IEEE802.16e), оперативный	R&S®CMW-KT700	1202.6804.02
Включение сигналов в ПО R&S®WinIQSIM2™ стандарта WiMAX™ (IEEE802.16)	R&S®CMW-KW700	1203.1358.02
ПО моделирования сигналов	R&S®WinIQSIM2™	1405.7032.08
Аппаратные и программные опции для второго канала (функция двойного тестирования, режим без сигнализации)		
R&S®CMW-B100A, -B110A, -B570B, -B590A, -KB036, -KM700, -KM701, -KW700		

Функциональный радиокоммуникационный тестер R&S®CMW290

Универсальный прибор для ремонтных и сервисных мастерских

Краткое описание

R&S®CMW290 – это новый участник линейки приборов CMW. В то время как R&S®CMW500 с его расширенным функционалом для множества задач и разных сегментов рынка может не подходить под высшую планку бюджета, его младший брат R&S®CMW290 предназначен для малобюджетных рынков, требованием которых является только базовый функционал сигнального/несигнального режимов для сотовых и других телекоммуникационных технологий.

Тестер R&S®CMW290 будет интересен аудитории пользователей, которым достаточно сделать всего несколько телефонных вызовов для выполнения простого радиоизмерения или теста пропускной способности.

Пользователи R&S®CMW290 найдутся среди специалистов сервисных и ремонтных мастерских, проводящих тесты и измерения устройств после обновления/перепрошивки/ремонта, а также тесты на работоспособность на линиях производства телекоммуникационных устройств.

Преимущества использования

- Финальная проверка после ремонта улучшает контроль качества выполненных работ;
- Автоматически проводимые тесты снижают расходы на дополнительный персонал;
- Производительный тестер снижает общее время ремонта оборудования.

Назначение

Функциональность тестера ограничена базовыми измерениями и сигнальным/несигнальным режимами, но этого достаточно для выполнения основного предназначения нового прибора – проверки на работоспособность аппаратных компонентов мобильных устройств:

- Первичная проверка на предполагаемую причину неработоспособности устройства;
- В сигнальном режиме: проверка на работоспособность, измерение уровня мощности, частоты;
- Калибровка аппаратных компонентов мобильного устройства;
- Тестирование работоспособности беспроводных модулей роботизированных устройств (M2M);
- Установление вызовов, передача/приём телефонных речевых сообщений и данных, проверка пропускной способности;
- Финальная проверка мобильного устройства после ремонта или замены аппаратных компонентов;
- Проверка работоспособности аппаратных компонентов или уже готового мобильного устройства на линиях производства в т. ч. и в несигнальном режиме.

Краткое описание

- Поддержка всех сотовых и других телекоммуникационных технологий, поддерживаемых CMW500;
- Базовый функционал сигнального/несигнального режимов;
- Один/два ВЧ-блок(а) TRX;
- Работа ВЧ-блоков до 3.3/6 ГГц;
- Базовый/коммутируемый блок ВЧ-разъёмов;
- Возможность удалённого управления прибором совместима с CMW500;
- Генератор сигналов произвольной формы ARB для калибровки с использованием стороннего программного обеспечения производителей тестируемых устройств;
- Лицензия на программу CMWrun (CMW-KT-050) включена в комплект прибора, что позволяет работать с ним даже неопытным пользователям;
- При использовании экранированных камер CMW-Z10/Z11 таблицы значений коэффициентов передачи для конкретных тестируемых устройств могут быть легко и просто созданы с помощью программных скриптов;
- Таблицы значений коэффициентов передачи для широкого перечня тестируемых устройств могут быть предоставлены либо компанией R&S, либо самими производителями тестируемых устройств;
- Готовое решение для инженеров-тестировщиков при использовании тестера CMW290 под управлением программы CMWrun совместно с экранированной камерой CMW-Z10/Z11.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок		
Функциональный радиокоммуникационный тестер *Включает в себя обязательные опции:	CMW290	1201.0002K29
Минимально необходимый для работы набор программных опций	CMW-PK290	1208.9257.02
Базовый блок (шасси) CMW290, диапазон частот от 70 МГц до 3.3 ГГц	CMW-PS290	1208.9270.02
Передняя панель без дисплея и клавиатуры	CMW-S600G	1201.0102.08
Аппаратные опции		
Генератор сигналов произвольной формы (ARB-генератор)	CMW-B110A	1202.5508.02
Универсальный сигнальный модуль (SUU) для стандартов GSM, CDMA2000® 1xRTT, CDMA2000® 1xEV-DO и WiMax™/WLAN *Необходимы соответствующие дополнительные сигнальные модули	CMW-B200A	1202.6104.02
Сигнальный модуль CDMA2000® 1xRTT для SUU	CMW-B220A	1202.7800.02
Сигнальный модуль CDMA2000® 1xEV-DO для SUU	CMW-B230A	1202.7600.02
Сигнальный модуль WiMax™/WLAN для SUU	CMW-B270A	1202.6504.02
Дополнительный ВЧ-блок (TRX)	CMW-B570B	1202.8659.03
Модуль интерфейса шины IEEE (с одиночным разъёмом)	CMW-B612A	1202.5608.02
Опции калибровки		
Программная опция: Расширение частотного диапазона до 6 ГГц (на один TRX)	CMW-KB036	1203.0851.02
Программная опция: Расширение частотного диапазона до 6 ГГц (на четыре TRX)	CMW-PK364	1208.7319.02
Типовые конфигурации *В дополнение к базовой функциональности тестирования пользователь может укомплектовать свой R&S®CMW290 опциями для проведения:		
Опции функционального тестирования не сотовых стандартов связи		
Сигнальный модуль WiMax™/WLAN для SUU	CMW-B270A	1202.6504.02
Программная опция: Тестирование Bluetooth® в режимах: BR/EDR/TX	CMW-KM610	1203.6350.02
Программная опция: Тестирование Bluetooth® в режимах: LE/TX	CMW-KM611	1203.9307.02
Программная опция: Тестирование Bluetooth® в режимах: установление соединения, базовый сигналинг	CMW-KS600	1208.1004.02
Программная опция: Тестирование Bluetooth® в режимах: BR/EDR, тестовый режим, базовый сигналинг	CMW-KS610	1207.7650.02
Программная опция: Тестирование Bluetooth® в режимах: LE, тестовый режим с прямым подключением по USB, базовый сигналинг	CMW-KS611	1207.8805.02
*Опции CMW-B230A и CMWB270A в одном приборе CMW290 требуют одного дополнительного SUU (CMW-B200A)		
Опции функционального тестирования телекоммуникационных стандартов CDMA2000®		
Сигнальный модуль CDMA2000® 1xRTT для SUU	CMW-B220A	1202.7800.02
Сигнальный модуль CDMA2000® 1xEV-DO для SUU	CMW-B230A	1202.7600.02
*Опции CMW-B230A и CMWB270A в одном приборе CMW290 требуют одного дополнительного SUU (CMW-B200A)		
Опции синхронизации и калибровки устройств		
Модуль интерфейса шины IEEE (с одиночным разъёмом)	CMW-B612A	1202.5608.02
Генератор сигналов произвольной формы (ARB-генератор)	CMW-B110A	1202.5508.02
Программные опции выбираются в зависимости от тестируемого устройства и технологии	CMW-KWx CMW-KVx	
Программные опции		
Тестирование Bluetooth® в режимах: установление соединения, базовый сигналинг	CMW-KS600	1208.1004.02
Тестирование Bluetooth® в режимах: BR/EDR, тестовый режим, базовый сигналинг	CMW-KS610	1207.7650.02
Тестирование Bluetooth® в режимах: LE, тестовый режим с прямым подключением по USB, базовый сигналинг	CMW-KS611	1207.8805.02
Библиотека сигналов №1 для ARB-генератора	CMW-KV110	1207.3403.02
Библиотека сигналов №2 для ARB-генератора	CMW-KV112	1207.4251.02
Библиотека сигналов №3 для ARB-генератора	CMW-KV113	1207.4300.02

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Библиотека сигналов №4 для ARB-генератора	CMW-KV114	1207.4351.02
Библиотека сигналов №5 для ARB-генератора	CMW-KV115	1207.4400.02
Библиотека сигналов №6 для ARB-генератора	CMW-KV116	1207.4451.02
Библиотека сигналов №7 для ARB-генератора	CMW-KV117	1208.6141.02
Библиотека сигналов №8 для ARB-генератора	CMW-KV118	1208.6164.02
Библиотека сигналов №9 для ARB-генератора	CMW-KV119	1208.6187.02
Воспроизведение файлов WinIQSIM2 сигналов AWGN в ARB-генераторе	CMW-KW010	1204.9000.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов GSM R6 EDGE в ARB-генераторе	CMW-KW200	1203.0951.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов GSM R7 EDGEvo в ARB-генераторе	CMW-KW201	1204.8456.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов WCDMA R99 в ARB-генераторе	CMW-KW400	1203.1006.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов WCDMA R5 HSDPA в ARB-генераторе	CMW-KW401	1203.1058.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов WCDMA R6 HSUPA в ARB-генераторе	CMW-KW402	1203.1106.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов WCDMA HSPA+ в ARB-генераторе	CMW-KW403	1203.9059.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов LTE FDD/TDD R8 в ARB-генераторе	CMW-KW500	1203.5553.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов Bluetooth® BD/EDR/LE в ARB-генераторе	CMW-KW610	1203.6408.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов GPS в ARB-генераторе	CMW-KW620	1203.6008.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов GLONASS в ARB-генераторе	CMW-KW621	1207.8305.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов Galileo в ARB-генераторе	CMW-KW622	1207.8357.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов Compass/Beidou в ARB-генераторе	CMW-KW623	1208.8280.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов DVB в ARB-генераторе	CMW-KW630	1203.6050.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов WLAN IEEE 802.11 a/b/g/n/j/p в ARB-генераторе	CMW-KW650	1203.1258.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов WLAN IEEE 802.11 ac в ARB-генераторе	CMW-KW656	1207.9001.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов WiMax™IEEE 802.16e в ARB-генераторе	CMW-KW700	1203.1358.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов TD-SCDMA в ARB-генераторе	CMW-KW750	1203.1406.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов TD-SCDMA enhancement в ARB-генераторе	CMW-KW751	1203.1458.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов CDMA2000® 1xRTT в ARB-генераторе	CMW-KW800	1203.1506.02
Воспроизведение WinIQSIM2-сигналов CDMA2000® 1xEV-DO в ARB-генераторе	CMW-KW880	1203.1558.02
Программная опция: Тестирование Bluetooth® в режимах: BR/EDR/TX	CMW-KM610	1203.6350.02
Программная опция: Тестирование Bluetooth® в режимах: LE/TX	CMW-KM611	1203.9307.02

Широкополосный радиокоммуникационный тестер R&S®CMW500

Производственные испытания беспроводных устройств

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 61050-15

Краткое описание

Радиокоммуникационный 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 замирания сигнала, определяемые в 3GPP спецификациях для технологий 2G, 3G и LTE.

Радикальное снижение стоимости тестирования: регулировка до 10 раз быстрее

Концепции испытаний компании Rohde&Schwarz, задающие направление развития: R&S®Smart Alignment и R&S®Multi Evaluation.

Расчет на высокую продуктивность уже после первых испытаний

Высочайшая точность плюс воспроизводимость и линейность измерений.

Оптимизированная обработка для систем производственных испытаний

Архитектура «все в одном приборе» с полностью автоматизированной коррекцией хода испытаний и приложениями типа «нажми и работай».

Минимальная площадь под размещение оборудования

Конфигурация с функцией двойного тестирования обеспечивает проведение одновременного тестирования двух идентичных беспроводных устройств.

CMWCards: программный интерфейс для создания сценариев тестов

Программа предоставляет пользователю большую свободу в фор-

мировании тестов для мобильных устройств, в то же время не требуя от пользователя навыков программирования. Интерфейс основан на управлении картами действий, например: активация соты, регистрация мобильного устройства, начало разговора, осуществление хэндовера и т. д. Возможно расположить их в произвольной последовательности и произвести детальные настройки каждой из них, например: мощность соты, ее частоту и т. д. CMWCards позволяет конфигурировать несколько сот, в том числе разных стандартов (LTE/WCDMA/GSM/CDMA2000), и управлять несколькими приборами CMW500.

Несколько вспомогательных окон облегчат конфигурирование. Окно параметров дает возможность настройки операций, конфигурация радиосети отображается в другом окне, окно CMW500 отображает подключение тестируемого устройства к прибору, а окно сообщений отображает сигнальную последовательность третьего уровня для каждой процедуры.

Сценарии могут создаваться как на самом приборе, так и на отдельном компьютере в автономном режиме, и будут доступны как для протокольного тестера, так и в режиме CallBox.

Рис. Внешний вид графического интерфейса CMWCard: 1 – окно доступных действий; 2 – формируемый сценарий; 3 – окно детальной настройки

Тестирование протоколов IP с функцией статистического анализа для подробной оценки передачи данных смартфонами

Опция R&S CMW-KM051 обеспечивает комплексный анализ приложений на основе IP и проверку их с помощью эффективного средства углубленной проверки пакетов (DPI). Такое уникальное сочетание тестирования параметров ВЧ и приложений в одном приборе позволяет сетевым операторам и изготовителям смартфонов проверять влияние новых приложений для мобильных устройств на эффективность сетей беспроводной связи и мобильной телефонии.

Анализ IP включает в себя регистрацию каждого IP-пакета данных, передаваемого или получаемого на уровне протокола IP. Для более точного анализа имеются следующие функции: список активных IP-соединений, анализ TCP, перечень используемых протоколов, статистика объемов данных, определение имени протокола и включение по событиям IP. Интеллектуальный и надежный анализ IP включает в себя запись IP-трафика приложений, даже когда они работают в фоновом режиме, что позволяет выявлять источники ошибок.

Решение по тестированию eCall и ЭРА-ГЛОНАСС

Решение по функциональному тестированию in-band модемов экстренного реагирования при авариях состоит из радиокоммуникационного тестера CMW500, внешнего программного обеспечения CMW-KA094 для имитации работы PSAP-сервера и внешней звуковой карты CMW-Z94 для имитации звукового канала. Для имитации сигналов систем позиционирования GPS/ГЛОНАСС дополнительно может использоваться генератор SMBV100A.

На данный момент обеспечивается тестирование для сети 2G (планируется 3G), автоматическое тестирование, соответствие требованиям ЭРА-ГЛОНАСС.

Краткие технические характеристики

ВЧ-генератор		
Диапазон частот	базовая модель	от 70 до 3300 МГц
	с опцией R&S®CMW-KB036	от 70 до 6000 МГц
Диапазон выходных уровней		
RF1 COM, RF2 COM	от 100 до 3300 МГц	
	непрерывное колебание (CW)	от –130 до –5 дБмВт
	пиковая мощность огибающей (PEP)	до –5 дБмВт
	выход за пределы диапазона (PEP)	до 0 дБмВт
RF1 OUT	от 100 до 3300 МГц	
	непрерывное колебание (CW)	от –120 до +8 дБмВт
	пиковая мощность огибающей (PEP)	до +8 дБмВт
	выход за пределы диапазона (PEP)	до +13 дБмВт
Погрешность уровня на выходе	в диапазоне температур от +20 до +35 °C, в пределах диапазона выходных уровней	
RF1 COM, RF2 COM	выходной уровень более –120 дБмВт	
	от 100 до 3300 МГц	<0,6 дБ
RF1 OUT	выходной уровень более –110 дБмВт	
	от 100 до 3300 МГц	<0,8 дБ
Источник сигналов модуляции: генератор сигналов произвольной формы (ARB-генератор) (опция R&S®CMW-B110A)		
Объем памяти		1024 Мбайт
Длина слова	I	16 бит
	Q	16 бит
	маркер	от 4 до 16 бит
Длина выборки	с 4-битным маркером	До 227,55 млн отсчетов
Частота дискретизации	минимальная	400 Гц
	максимальная	100 МГц
ВЧ-измеритель мощности		
Диапазон частот	базовая модель	от 70 до 3300 МГц
	с опцией R&S®CMW-KB036	от 70 до 6000 МГц
Ожидаемый номинальный диапазон мощностей		
RF1 COM, RF2 COM	от 100 до 3300 МГц	от –47 до +34 дБмВт
Погрешность уровня	в диапазоне температур от +20 до +35 °C	
RF1 COM, RF2 COM	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 HU, 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
Аппаратное обеспечение		
Базовый блок CMW500, диапазон частот от 70 МГц до 3.3 ГГц	CMW-PS502	1202.5408.04
Плата коммутации, фиксированные соединения	CMW-S550A	1202.4801.02
Плата коммутации, конфигурируемые соединения	CMW-S550B	1202.4801.03
Блок СВЧ, базовая функциональность	CMW-S590A	1202.5108.02
Блок СВЧ, расширенная функциональность	CMW-S590D	1202.5108.03
Дополнительный измерительный модуль	CMW-B100A	1202.8607.02
Генератор произвольных сигналов	CMW-B110A	1202.5508.02
Модуль сигнализации для стандартов GSM / CDMA2000® 1xRTT / CDMA2000® 1xEV-DO или WiMAXTM (необходимы соответствующие дополнительные сигнальные модули)	CMW-B200A	1202.6104.02
Сигнальный модуль GSM для CMW-B200A	CMW-B210A	1202.6204.02
Сигнальный модуль CDMA2000® 1xRTT для CMW-B200A	CMW-B220A	1202.7800.02
Сигнальный модуль CDMA2000® 1xRTT CDMA2000® 1xEV-DO для CMW-B200A	CMW-B230A	1202.7600.02
Сигнальный модуль WiMAXTM для CMW-B200A	CMW-B270A	1202.6504.02
Широкополосный сигнальный модуль для LTE/WCDMA	CMW-B300A	1202.6304.02
Модуль для работы с передачей данных	CMW-B450A	1202.8759.02
Дополнительный модуль СВЧ	CMW-B590A	1202.8707.02
Расширение частотного диапазона до 6 ГГц	CMW-KB036	1203.0851.02
Цифровой I/Q-модуль	CMW-B510F	1202.8007.07
Полный список аппаратных опций смотри в техническом описании		
Наборы программных опций, включающие возможности эмуляции сот и измерения параметров сигналов пользовательских устройств соответствующих технологий (списки включенных опций см. в техническом описании)		
Эмуляция соты GSM	R&S®CMW-PK20	1207.6254.02
Эмуляция соты WCDMA	R&S®CMW-PK40	1207.6302.02
Тестирование приложений и эмуляция IMS	R&S®CMW-PK45	1207.6354.02
Эмуляция соты LTE	R&S®CMW-PK50	1207.6402.02
Измерение WLAN IEEE 802.11a/b/g/n SISO, **Bluetooth**® BR 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
Программные опции для внутренней имитации замирания		
замирания и генератор аддитивного белого гауссовского шума (AWGN)	R&S®CMW-KE100	1207.5506.02
2G-профили замирания	R&S®CMW-KE200	1207.5558.02
3G-профили замирания	R&S®CMW-KE400	1207.5606.02
LTE-профили замирания	R&S®CMW-KE500	1207.5658.02
ПО для тестирования протоколов		
Функциональность тестирования протоколов	CMW-KP080	1203.2254.02
Базовая функциональность тестирования MLAPI GSM	CMW-KP200	1203.3350.02
Расширение стека протоколов GSM/GPRS/EDGE	CMW-KP220	1207.2307.02
Расширение стека протоколов GSM: VAMOS	CMW-KP280	1207.2559.02
Базовая функциональность тестирования MLAPI WCDMA	CMW-KP400	1203.2502.02
Расширение стека протоколов WCDMA: Release 8	CMW-KP409	1207.4951.02
Расширение стека протоколов: хэндовер GSM/WCDMA	CMW-KP420	1204.9852.02
Базовая функциональность тестирования MLAPI LTE	CMW-KP500	1203.2654.02
Базовая функциональность тестирования LLAPI LTE	CMW-KP501	1203.2702.02
Базовый стек протоколов LTE FDD	CMW-KP505	1207.2459.02
Расширение стека протоколов: MIMO 2x2	CMW-KP510	1203.5853.02
Базовый стек протоколов LTE TDD	CMW-KP550	1204.8756.02
Базовый стек протоколов CDMA2000 1xEV-DO	CMW-KP880	1204.8604.02
Полную функциональность этих и других опций CMW-KPxxx, CMW-KCxxx, CMW-KFxxx смотри в техническом описании		
Программные инструменты		
Тестирование протоколов: менеджер проектов	CMW-KT010	1203.2302.02
Тестирование протоколов: анализатор сообщений	CMW-KT011	1203.2354.02
Тестирование протоколов: редактор сообщений	CMW-KT012	1203.2402.02
Тестирование протоколов: автоматизация тестов	CMW-KT014	1203.3250.02
CMWcards: графический интерфейс для создания сценариев тестов	CMW-KT022	1207.9301.02
Измерение и анализ пропускной способности в WCDMA	CMW-KT400	1513.6855.02
Анализ качества звонков в WCDMA	CMW-KT405	1513.6984.02
Измерение и анализ пропускной способности в LTE	CMW-KT500	1513.6926.02
Среда разработки сценариев тестирования протоколов	CMW-XT015	1203.3309.03

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Полный список программных инструментов смотри в техническом описании		
ПО для тестирования радиочасти: генератор		
Генератор реального времени GSM GPRS EDGE Release 6	CMW-KG200	1203.0500.02
Генератор реального времени WCDMA Release 99	CMW-KG400	1203.0651.02
Генератор реального времени WCDMA Release 5/6 HSPA	CMW-KG401	1203.2902.02
Генератор реального времени CDMA2000® 1xRTT	CMW-KG800	1203.3050.02
Воспроизведение файлов эмуляции **Bluetooth**® Basic Rate / Enhanced Data Rate / Low Energy (необходима CMW-B110A)	CMW-KW610	1203.6408.02
Воспроизведение файлов эмуляции GPS (необходима CMW-B110A)	CMW-KW620	1203.6008.02
Воспроизведение файлов эмуляции GLONASS (необходима CMW-B110A)	CMW-KW621	1207.8305.02
Воспроизведение файлов эмуляции DVB (необходима CMW-B110A)	CMW-KW630	1203.6050.02
Воспроизведение файлов эмуляции WLAN IEEE 802.11a/b/g (необходима CMW-B110A)	CMW-KW650	1203.1258.02
Полный список опций генератора произвольных сигналов смотри в техническом описании		
ПО для измерения параметров принимаемых ВЧ-сигналов		
Анализ спектра	CMW-KM010	1203.5953.02
Параметры сигнала uplink GSM GPRS EDGE Release 6	CMW-KM200	1203.0551.02
Параметры сигнала uplink GSM Release 7 EGPRS2-A	CMW-KM201	1204.8404.02
Параметры сигнала uplink WCDMA Release 99	CMW-KM400	1203.0700.02
Параметры сигнала uplink WCDMA Release 5/6 HSPA	CMW-KM401	1203.2954.02
Параметры сигнала uplink LTE FDD Release 8	CMW-KM500	1203.5501.02
Параметры сигнала uplink LTE TDD (TD-LTE) Release 8	CMW-KM550	1203.8952.02
Полный список опций анализа принимаемых сигналов смотри в техническом описании		
Сигнальные опции для эмуляции сот		
Эмуляция сети и сигнализации GSM GPRS EDGE Release 6, базовая функциональность	CMW-KS200	1203.0600.02
Эмуляция сети и сигнализации GSM Release 7 EDGE Evolution, базовая функциональность	CMW-KS201	1204.8504.02
Эмуляция сети и сигнализации GSM Release 9 VAMOS, базовая функциональность	CMW-KS203	1207.2759.02
Эмуляция сети и сигнализации GSM GPRS EDGE Release 6, расширенная функциональность	CMW-KS210	1203.9759.02
Эмуляция сети и сигнализации WCDMA Release 99, базовая функциональность	CMW-KS400	1203.0751.02
Эмуляция сети и сигнализации WCDMA Release 99, расширенная функциональность	CMW-KS410	1203.9807.02
Эмуляция сети и сигнализации LTE FDD Release 8, SISO, базовая функциональность	CMW-KS500	1203.6108.02
Эмуляция сети и сигнализации LTE MIMO 2x2	CMW-KS520	1207.3555.02
Полный список опций эмуляции сети смотри в техническом описании		
Программные инструменты для тестирования приложений		
Поддержка IPv4	CMW-KA100	1207.2607.02
Поддержка IPv6	CMW-KA150	1207.2659.02
Измерения на уровне протокола IP	CMW-KM050	1203.9359.02
Сервис SMS через IMS	CMW-KAA20	1207.8657.02
IPv4 для WiMAX IEEE 802.16e	CMW-KA700	1202.6904.02
Аутентификация в WiMAX IEEE 802.16e	CMW-ZK701	1207.6702.02
Активация ПО для тестирования eCall	CMW-KA094	1208.4703.02
Аксессуары		
Дополнительная матрица коммутации для CMW	CMWS	1208.2000K80
Возможности конфигурации смотри в техническом описании	CMWS	1208.2000K80
Контроллер для управления несколькими тестерами протоколов CMW500	CMW-CU	1161.5000.50
Тестовая карта Mini-UICC, поддерживает приложения SIM / USIM / ISIM / CSIM	CMW-Z04	1207.9901.02
Экранированная камера для тестирования устройств	CMW-Z10	1204.7008.02
Внутренняя антенна для CMW-Z10, частотный диапазон до 6ГГц	CMW-Z11	1204.7108.02
Соединитель SUB-D для CMW-Z10	CMW-Z12	1204.7208.02
Соединитель USB2.0 для CMW-Z10	CMW-Z13	1204.7308.04
Два соединителя N-типа для CMW-Z10	CMW-Z14	1204.7408.02
Набор для контроля звуковых сигналов с CMW-Z10	CMW-Z15	1204.7508.02
Звуковая карта для тестирования eCall	CMW-Z94	1208.6906.02

R&S®CMX500 – радиокоммуникационный тестер 5G NR

R&S®CMX500 – радиокоммуникационный тестер для тестирования абонентских устройств 5G NR и измерения параметров их радиочастотного тракта в диапазонах частот FR1 – Sub6 и FR2 – mmW.

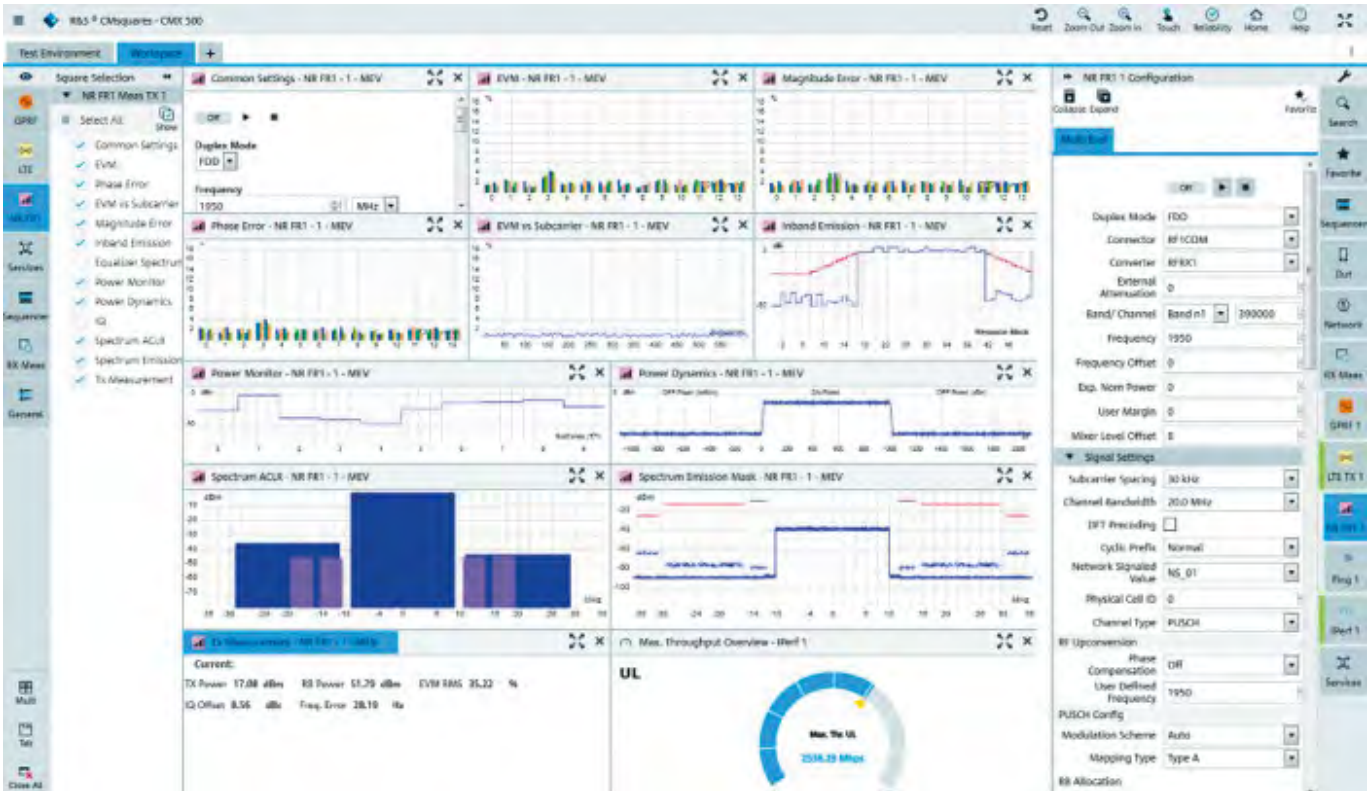
Краткое описание

Тестер R&S®CMX500 – это универсальное расширение для существующего широкополосного радиокоммуникационного тестера CMW500, поддерживающее новую технологию 3GPP – 5G NR. Реальные условия распространения радиоволн могут быть имитированы с помощью внутренних имитаторов замираний в двух основных полосах частот: FR1 – Sub6 и FR2 – mmW. Тестер R&S®CMX500 может быть использован на всех этапах: от разработки чипсетов и программных прошивок до выходного контроля на производстве абонентских устройств и в ремонтных мастерских.

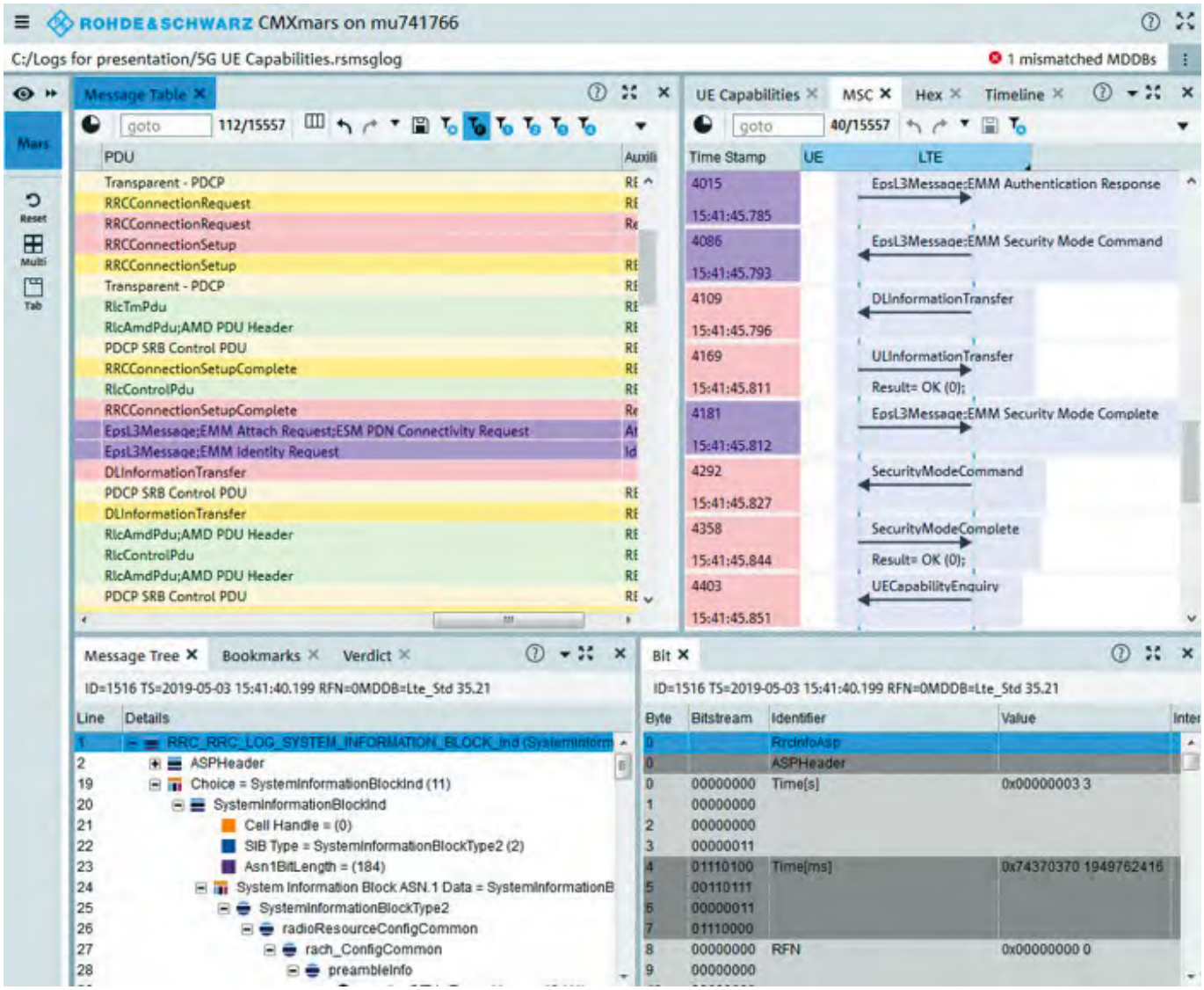
Назначение

Радиокоммуникационный тестер R&S®CMX500 предназначен для тестирования абонентских устройств 5G NR и измерения параметров их радиочастотного тракта. Тестер позволяет:

- эмулировать радиоподсистему 5G NR в автономном Standalone – SA, Option 2 и неавтономном Non-Standalone – NSA, Option 3 режимах подключения базовой станции gNB;
- подключать тестируемое абонентское устройство Device Under Test – DUT к эмулированной gNB;
- проводить измерения параметров радиочастотного тракта DUT:
  - модель вектора ошибки в зависимости от OFDM-символа (EVM);
  - ошибка по амплитуде (Magnitude Error);
  - ошибка по фазе (Phase Error);
  - модуль вектора ошибки в зависимости от поднесущей (EVM vs Subcarrier);
  - внутриполосные излучения по ресурсным блокам (Inband Emission);
  - монитор мощности по подкадрам (Power Monitor);
  - динамика мощности (Power Dynamics);
  - коэффициент утечки в соседний канал (Spectrum ACLR);
  - маска спектра сигнала Spectrum Emission Mask).



- устанавливать логические каналы связи с эмулируемыми элементами опорной сети 5GC, предоставлять услуги передачи данных с тестовым сервером и измерять их параметры:
  - Data/IP-service;
  - FTP;
  - HTTP;
  - IMP;
  - Iperf;
  - Ping;
  - Voice/Video Call;
- вести журналирование потока системных сообщений и визуализировать его, в т.ч. в режиме реального времени:
  - выполнять процедуры эмуляции, подключения и измерения автоматически, используя:
  - тестовые последовательности команд SCPI;
  - тестовые последовательности команд XLAPI;
  - программу для автоматизации измерений Contest Lite.



Информация для заказа

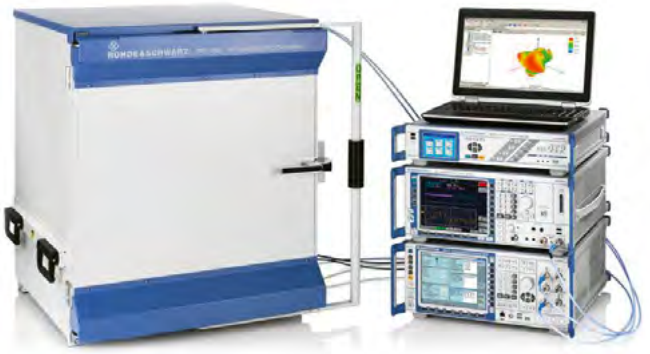
Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок		
Базовая сборка	CMX-PB70B	1222.0676.03
Аппаратные модули		
Модуль физического уровня	CMX-B200A	1222.0747.02
Модуль стека протоколов	CMX-B300A	1222.0801.02
Модуль промежуточной частоты	CMX-B500A	1222.0924.02
Модуль RRH	CMXH-B73A	1430.9106.02
Аксессуары		
Соединительный кабель для RRH	CM-Z30A	1212.1040.02
Адаптер для крепления в 19-дюймовую стойку		
Модель BW2010, высота 7HU 1/1	ZZA-KN7	1175.3062.00
Сопроводительная документация		
Документирование калибровочных значений CMX500	DCV-2	0240.2193.08
Документирование калибровочных значений CMXH-B73A	DCV-2	0240.2193.18
Распечатка DCV	DCV-ZP	1173.6506.02
Программные опции для тестирования приложений		
Набор программных опций для тестирования приложений	CMX-KA100	1222.1595.02
Программные опции для тестирования протоколов		
На соответствие R15 NSA Option 3 TTCN3 3GPP 38.523 PCT Lot 1	CMX-KC601X	1222.1943.02
На соответствие R15 NSA Option 3 TTCN3 3GPP 38.523 PCT Lot 2	CMX-KC602X	1222.1966.02
Программные опции для тестирования радиочастотных параметров		
Предварительные тесты на соответствие R15 NSA FR1 для Contest Lite	CMX-KC650B	1222.3869.02
Предварительные тесты на соответствие R15 SA FR1 для Contest Lite	CMX-KC651B	1222.3875.02
Программные опции для тестирования с помощью тестовых последовательностей XLAPI и NetOp		
Образцы сценариев, уровень экспертный	CMX-KF600X	1222.1614.02
Программные опции для тестирования абонентских устройств		
Измерение в FR2 – mmW	CMX-KM601	1222.1908.02
Программные опции для эмуляции gNB в сигнальном режиме		
NSA, уровень базовый	CMX-KS600B	1222.1672.02
NSA, уровень расширенный	CMX-KS600M	1222.1650.02
NSA, уровень экспертный	CMX-KS600X	1222.1695.02
SA, уровень базовый	CMX-KS601B	1222.2327.02
SA, уровень расширенный	CMX-KS601M	1222.2333.02
SA, уровень экспертный	CMX-KS601X	1222.2340.02
Расширенный набор настроек, уровень базовый	CMX-KS610B	1222.3700.02
Расширенный набор настроек, уровень расширенный	CMX-KS610M	1222.3717.02
Расширенный набор настроек, уровень экспертный	CMX-KS610X	1222.3723.02
Программные опции для автоматизации измерений		
Программа Contest Lite	CMX-KT100	1222.3852.02
Программные опции для генерации сигналов произвольной формы с помощью Win IQsim		
Набор сигналов FR2 – mmW для генератора произвольных форм	CMX-KW601	1222.1920.02

Диагностическая безэховая РЧ-камера R&S®DST200

Испытания беспроводных устройств

Краткое описание

Применение современных технологий, позволяет уместить в новых устройствах связи большее количество элементов в минимально возможном пространстве. К сожалению, близкое расположение некоторых элементов приводит к возникновению помех, что, в свою очередь, может привести к сбоям или прерыванию связи. Компактная и простая в эксплуатации диагностическая безэховая РЧ-камера R&S®DST200 позволяет проводить тестирование на ранних этапах разработки для оптимизации конструкции и снижения интерференции. Благодаря небольшим размерам (770 x 760 x 695 мм) она легко разместится на столе любой научно-исследовательской лаборатории. Камера обеспечивает выполнение требований для испытаний на излучение на этапах НИОКР, проверки качества, производства и обслуживания.



Основные свойства

- Высокая эффективность экранирования > 110 дБ;
- Широкий диапазон частот до 18 ГГц охватывает все важные стандарты беспроводной связи;
- Высокая повторяемость измерений благодаря превосходной равномерности распределения поля в месте расположения испытуемого устройства;
- Уникальная механическая конструкция обеспечивает долгосрочную стабильность эффективность экранирования;
- Блокирующий механизм передней дверцы позволяет обойтись без применения пневматики;
- Возможность работы как с ручными, так и с автоматизированными 3D- позиционерами.

Характерные особенности

Применение высококачественных материалов, наличие переходных панелей для ВЧ сигналов, USB, оптических кабелей, наличие фильтров для USB и D-SUB9 соединений, отделения для размещения дополнительного оборудования (например, усилителей), и возможность комплектования 3D позиционером позволяют по праву считать R&S®DST200 одним из лучших решений на рынке.

13

Информация для заказа

Описание	Наименование	Код заказа
Диагностическая безэховая РЧ-камера	R&S®DST200	1510.9047.02
Опции, обязательные для заказа		
Вариант камеры с левосторонней/правосторонней дверью	R&S®DST200-S100A/B	1515.1396.02/03
Кросс-поляризованная тестовая антенна Вивальди:	R&S®DST-B215	1527.3576.02
Диапазон частот от 400 МГц до 18 ГГц		
Тестовая антенна с круговой поляризацией:	R&S®DST-B220	1518.4509.02
Диапазон частот от 700 МГц до 6 ГГц		
Комплект для подключения тестовой антенны: разъем N(f)	R&S®DST-B231	1518.5328.02
Дополнительные аппаратные опции		
Интерфейсная панель с разъемами 9-пин D-Sub и волоконно-оптическим	R&S®DST-B101	1514.7778.02
Интерфейсная панель с двумя коннекторами N тип. и двумя подводящими ВЧ-кабелями	R&S®DST-B102	1514.7784.02
Интерфейсная панель с разъемом USB 2.0 с фильтром	R&S®DST-B103	1514.7790.02
Панель для подачи питания, 100 В – 240 В, AC, с фильтром	R&S®DST-B104	1516.8407.02
Набор позиционеров и адаптеров для калибровочных антенн	R&S®DST-B120	1516.8659.02
Стол для верхнего позиционирования ИУ	R&S®DST-B130	1515.1467.02
Ручной 3D позиционер	R&S®DST-B150	1515.1480.02
Малый автоматизированный 3D позиционер	R&S®DST-B160	1516.8007.02
Большой автоматизированный 3D позиционер	R&S®DST-B165	1519.3506.02
Комплект для модернизации DST-B160	R&S®DST-U165	1519.3935.02
Линейно-поляризованная коммуникационная антенна	R&S®DST-B270	1518.4515.02
2 линейно–поляризованные антенны и делитель мощности	R&S®DST-B272	1518.4609.02
Программные опции		
ПО для измерений в свободном пространстве (OTA)	R&S®AMS32	1508.6650.02
Базовый пакет ПО для измерений в свободном пространстве	R&S®AMS32-DST	1518.5270.02
Набор лицензионных ключей для различных стандартов	R&S®AMS32-PK20/25	1518.5286.xx
Измерительное ПО для базовых испытаний на помехо-эмиссию (EMI)	R&S®EMC32-EB	1300.7010.02
Дополнительные принадлежности		
Транспортировочный контейнер	R&S®DST-Z5	1518.9530.02
Высокоэкранированный ВЧ кабель, 18 ГГц, 1.5 м, N тип	R&S®DST-Z18	1515.1473.02
Держатель ИУ для DST-B160	R&S®DST-Z160	1518.5205.02
Держатель ИУ для DST-B165	R&S®DST-Z165	1519.3941.02
Калибровочная линейно-поляризованная антенна, от 400 МГц до 3 ГГц	R&S®TS-RANT3	1516.4224.02
Калибровочные данные для TS-RANT3	R&S®TS-RANT3C	1516.4224.05
Калибровочная линейно-поляризованная антенна, от 3 Гц до 18 ГГц	R&S®TS-RANT18	1516.4218.02
Калибровочные данные для TS-RANT18	R&S®TS-RANT18C	1516.4218.05

Экранированные испытательные ВЧ-камеры R&S®TS712x

Испытания для автоматических производственных линий

Краткое описание

Испытательные ВЧ-камеры серии R&S®TS712x были разработаны для автоматических производственных линий, чтобы соответствовать их требованиям по надежности, длительному сроку службы, и автоматическому открыванию / закрыванию дверей. Благодаря высокой эффективности экранирования в широком диапазоне частот, испытательные ВЧ-камеры проводят проверки модулей и устройств с радиоинтерфейсом в соответствии с широким спектром стандартов, таких как: ISM, GSM / CDMA2000® / WCDMA, WLAN, Bluetooth®, Zigbee, WiMAX ™.

Основные свойства

- Ручной или автоматический вариант исполнения;
- Широкий диапазон частот вплоть до 14 ГГц;
- Высокая эффективность экранирования до 75 дБ (тип.);
- Низкое отражение за счет использования поглощающего материала;
- Различные варианты внутренних антенн;
- Возможность установки поднимаемой крышки для подключения дополнительного испытательного оборудования;
- Прочная конструкция обеспечивает долгий срок службы.

Характерные особенности

Базовые модели отличаются главным образом по ширине. Они имеют одинаковую конструкцию, обеспечивая одинаковую функциональность испытаний.

- Модели с ручным управлением с индексом “M” (с ручкой на дверце) подходят для применения в обслуживании, контроле качества и при разработке.
- Автоматические испытательные камеры (с индексом “A”) в основном используются на производстве;
- Сменная соединительная плата (Connector plate) на задней панели камеры – позволяет добавлять специфические разъемы, например проходной USB фильтр, без модификации самой испытательной камеры.
- Ряд опций, таких как: внутренние антенны, поглотитель (абсорбер), поднимаемая крышка – значительно упрощают конфигурирование испытательной камеры.

Автоматическая камера R&S®TS7121A | Ручная камера R&S®TS7123M | R&S®TS7123M с поднимаемой крышкой

Краткие технические характеристики

	R&S®TS7121	R&S®TS7123
Эффективность экранирования	>75 дБ (тип)	>60 дБ (тип)
Диапазон рабочих температур	от +10°C до +40°C	
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм		
Наружные размеры (дверца закрыта)		
Автоматическая версия	155-305-428	330-347-428
Ручная версия	155-305-498	330-347-498
Внутренние размеры (с поглотителем)	87-130-354	250-170-345
Макс. размеры ИУ (с поглотителем)	80-130-193	245-165-228
Вес (с поглотителем, без антенны)	25 кг	35 кг
Вес в упаковке	32 кг	45 кг
Поглощающий материал (абсорбер)		
Толщина	26 мм	29 мм
Обратные потери	до 1 ГГц <2 дБ; 1-2 ГГц 10-20 дБ; выше 2 ГГц >20 дБ	

Информация для заказа

Описание	Наименование	Код заказа
Узкая автоматическая экранированная камера (без поглотителя)	R&S®TS7121A	1152.5700.02
Узкая ручная экранированная камера (без поглотителя)	R&S®TS7121M	1152.5800.02
Широкая автоматическая экранированная камера (без поглотителя)	R&S®TS7123A	1152.5600.02
Широкая ручная экранированная камера (без поглотителя)	R&S®TS7123M	1152.5400.02
Дополнительные опции и принадлежности		
Широкополосный внутренняя антенна для TS7123, 300МГц-6 ГГц (требуется поглотитель)	R&S®TS-F23+WA	1506.9200.02
GSM, CDMA2000®, WCDMA- + Bluetooth® внутренняя антенна для TS7121 (с поглотителем)	R&S®TS-F21AGB	1506.9000.02
GSM, CDMA2000®, WCDMA- внутренняя антенна для TS7123 (с поглотителем)	R&S®TS-F23A-G	1506.9017.02
GSM, CDMA2000®, WCDMA- внутренняя антенна для TS7121/23 (требуется поглотитель)	R&S®TS-F2x-G	1506.9017.04
Bluetooth® внутренняя антенна для TS7121/23 с кронштейном (требуется поглотитель)	R&S®TS-F2x-B2	1506.9046.02
ISM широкополосный внутренняя антенна для TS7121/23: 315 МГц, 434 МГц, 850 bis 950 МГц (требуется поглотитель)	R&S®TS-F2x-I4	1506.9030.02
Комплект поглотителя для TS7121	R&S®TS-F21ABS	1506.9100.02
Комплект поглотителя для TS7123	R&S®TS-F23ABS	1506.9117.02
Поднимаемая крышка для TS7121	R&S®TS-F21EC1	1506.9052.02
Поднимаемая крышка для TS7123	R&S®TS-F23EC1	1506.9069.02
Комплект поглотителя для TS-F21EC1	R&S®TS-F21AB1	1506.9130.02
Комплект поглотителя для TS-F23EC1	R&S®TS-F23AB1	1506.9146.02
USB 2.0 проходной фильтр с заменяемым разъемом для TS7121	R&S®TS-F21FU2	1506.9181.02
USB 2.0 проходной фильтр с заменяемым разъемом для TS7123	R&S®TS-F23FU2	1506.9198.02

Экранированная РЧ-камера R&S®CMW-Z10

Испытания для автоматических производственных линий

Краткое описание

Современные мобильные устройства, как правило, не имеют разъемов для внешней антенны. Поэтому, подключение к радиокоммуникационному тестеру должно осуществляться по воздуху. Связь между тестируемым устройством и испытательным оборудованием должна быть надежной, а потери на трассе сведены к минимуму. В свою очередь, помехи от внешних источников радиосигналов, должны быть предотвращены, насколько это возможно. Экранированная РЧ-камера R&S®CMW-Z10 с внутренней антенной R&S®CMW-Z11 полностью соответствуют указанным требованиям и, и будут прекрасным решением при тестировании беспроводных устройств.

Основные свойства

- Частотный диапазон до 6 ГГц;
- Высокая эффективность экранирования >80 дБ;
- Широкополосная внутренняя спиральная антенна для разнообразных приложений;
- Вариант исполнения с внутренними или внешними пневматическими пружинами;
- Эргономичный запирающий механизм.

Краткие технические характеристики

Экранированная РЧ-камера R&S®CMW-Z10		
Эффективность экранирования		
С опциями CMW-Z11, -Z12, -Z14	до 4 ГГц	>80 дБ
	от 4 до 6 ГГц	>60 дБ
С опцией CMW-Z14	до 4 ГГц	>60 дБ
	от 4 до 6 ГГц	>55 дБ
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм	Внешние размеры	321-268-528
	Внутренние размеры	239-157-371
Вес	9 кг	
Внутренняя антенна R&S®CMW-Z11		
Макс. допустимая мощность	от ИУ	+37 дБм
	от R&S®CMW	+33 дБм
Поляризация	Круговая	
Тип разъема	N female	

Информация для заказа

Описание	Наименование	Код заказа
Экранированная РЧ-камера (с внутренними пневматическими пружинами)	R&S®CMW-Z10	1204.7008.02
Экранированная РЧ-камера (с внешними пневматическими пружинами)	R&S®CMW-Z10	1204.7008.04
Внутренняя антенна: до 6 ГГц (обязательна для заказа)	R&S®CMW-Z11	1204.7108.02
Дополнительные опции и принадлежности		
Разъем D-Sub	R&S®CMW-Z12	1204.7208.02
Разъемы USB 2.0	R&S®CMW-Z13	1204.7308.04
РЧ-разъемы: N(female)	R&S®CMW-Z14	1204.7408.02
Аудиоизмерения	R&S®CMW-Z15	1204.7508.02
Второй антенный элемент для разнесенных/MIMO измерений	R&S®CMW-Z16	1204.7808.02
(требуется CMW-Z14)		
Комплект штрих-кодов для видеоанализа	R&S®CMW-Z17	1204.7850.02
(требуется CMW-Z12 для источника питания, CMW-Z13 рекомендуется для ИУ, управляемых по интерфейсу USB; требуется ПО R&S®CMWrun опция CMW-KT104 плюс дополнительное сигнальное расширение для контроля и оценки качества видео на основе штрих-кодов)		
РЧ-кабель: до 6 ГГц, N-тип	R&S®CMW-Z110	1204.7608.02
Дополнительная вращающаяся ручка	R&S®CMW-Z120	1204.7708.02
Комплект поставки		
R&S®CMW-Z10: камера, РЧ-кабель 1 м N-тип для часто до 3 ГГц		
R&S®CMW-Z11: антенна, кронштейн и стабилизирующий элемент с распорками для надежной повторяемости позиционирования ИУ		
R&S®CMW-Z15: микрофон, динамик, внутренний и внешний аудио кабели		
R&S®CMW-Z17: высокоскоростной сканер штрих-кодов, источник питания, USB-разъемы и шнуры питания от опции R&S®CMW-Z12 и набор аксессуаров для горизонтального и вертикального позиционирования.		

Вернуться к оглавлению

Обзор радиочастотных сканеров компании Rohde&Schwarz

	R&S TSML-CW	R&S TSMW	R&S TSMA/6	R&S TSME/6
Диапазон частот	От 80 МГц до 6 ГГц	От 30 МГц до 6 ГГц	От 350 МГц до 4,4 / 6 ГГц	От 350 МГц до 4,4 / 6 ГГц
Стандарт	CW	GSM, WCDMA, LTE, CDMA2000, EV-DO, WiMAX, TD-SCDMA, TETRA, CW, анализ спектра		
Дополнительные возможности	Внешнее тактирование позволяет проводить замеры через определённое расстояние.	Все стандарты можно измерять одновременно.	Все стандарты можно измерять одновременно. Компактное решение, полностью автономный сканер.	Все стандарты можно измерять одновременно. Самое компактное решение.

Описание

В сетях мобильной радиосвязи нужно иметь точную информацию о качестве приема в любом месте и в любое время. Радиочастотный сканер R&S®TSMU от Rohde&Schwarz представляет собой небольшой прибор, обладающий замечательными характеристиками независимо от того, с каким стандартом связи он работает. Он удовлетворяет требованиям сетевых операторов, органов надзора, железнодорожных компаний и поставщиков инфраструктуры. Измеряемые данные регистрируются и обрабатываются программным обеспечением R&S®ROMES от компании Rohde&Schwarz.

Зачем нужен радиочастотный сканер?

- Скорость и точность измерений сканера значительно выше, чем при использовании мобильных телефонов;
- Мобильные телефоны «видят» только то, что позволяет им увидеть базовая станция;
- Скрытые соседние станции не обнаруживаются;
- Паразитные пилот-сигналы и помехи не обнаруживаются;
- Ограниченное число каналов и несущих (одна несущая на один телефон и SIM-карту);
- Декодирование уровня 1 и 2 облегчает диагностику проблем;
- Анализ спектра позволяет обнаруживать внешние источники помех;
- Не требуется идентификация SIM-карты;
- Отсутствие дополнительных затрат;
- Не используются ресурсы базовой станции;
- Отказ мобильного телефона приводит к потере данных;
- Измерения не зависят от модели телефона и позволяют получить объективные данные;
- Большая точность по уровню и по времени в сравнении с мобильными телефонами;
- Возможна калибровка;
- Использование одного прибора для разных сетей и приложений;
- Меньшие затраты по сравнению со многими специализированными приборами.

Радиочастотный сканер R&S®TSML-CW

Описание

Радиочастотный сканер R&S®TSML-CW идеально подходит для выполнения быстрых, эффективных, точных и экономичных измерений с целью оптимизации сети мобильной радио-связи. Сканер предназначен для измерения мощности немоду-лированных сигналов. Измеряемые данные можно регистриро-вать и обрабатывать программным обеспечением R&S®ROMES от компании Rohde&Schwarz. Кроме того, бла-го-даря открытому пользовательскому интерфейсу можно исполь-зовать собственное программное обеспечение.

Основные свойства

- Диапазон частот: от 80 МГц до 6 ГГц;
- Интерфейс FireWire IEEE 1394;
- Прецизионная синхронизация GPS/PPS: +/-0,01 ppm;
- Скорость измерений до 625 измерений/с;
- Малая потребляемая мощность: 8 Вт (ном.);
- Широкий диапазон питающих напряжений: 9-18 В DC;
- Удобное и компактное решение:
  - Ш-В-Г: 150 мм x 80 мм x 170 мм,
  - Масса всего 1,5 кг.

Преимущества

- Простая системная конфигурация и несложная процедура испытаний;
- Экономически выгодное решение для измерений в сетях одного стандарта;
- Простое сопряжение со специальным программным обеспечением за счет открытого интерфейса;
- Решение под ключ с ПО R&S®ROMES;
- Возможна конфигурация в виде рюкзака, чемодана или автомобильной 19-дюймовой стойки;
- Измерение покрытия WiMAX.

Радиочастотный сканер R&S®TSMU

Описание

В сетях мобильной радиосвязи нужно иметь точную информацию о качестве приема в любом месте и в любое время. Радиочастотный сканер R&S®TSMU от Rohde&Schwarz представляет собой небольшой прибор, обладающий замечательными характеристиками независимо от того, с каким стандартом связи он работает. Он удовлетворяет требованиям сетевых операторов, органов надзора, железнодорожных компаний и поставщиков инфраструктуры. Измеряемые данные регистрируются и обрабатываются программным обеспечением R&S®ROMES от компании Rohde&Schwarz.

Основные свойства

- Диапазон частот: от 80 МГц до 3 ГГц;
- Полоса: 4 МГц;
- Разрешающая способность по частоте: 10 кГц;
- Интерфейс FireWire IEEE 1394;
- Прецизионная синхронизация GPS PPS;
- Широкий диапазон питающих напряжений: от 9 В до 18 В постоянного тока;
- Удобное, портативное и компактное решение: ширина 150 мм, высота 80 мм, глубина 170 мм и масса всего 1,5 кг.

PN-сканер WCDMA / CDMA2000®

- Все диапазоны WCDMA (с I по IX) / все частоты CDMA;
- Демодуляция BCH и декодирование всех SIB (WCDMA);
- 2500 динамических каналов приема;
- Чувствительность до -122 дБм;
- Динамический диапазон до 29 дБ.

Сканер сети GSM

- Все диапазоны GSM;
- Чувствительность до -112 дБм;
- Анализ помех (C / Ш, тип, источник, местоположение);
- Декодирование уровня 3 «Типы системной информации от 1 до 4» (например, ARFCN, NCC, BCC, CI, LAC, MNC, MCC).

Измерение мощности немодулированного сигнала

- Диапазон частот от 80 МГц до 3 ГГц;
- Запуск по времени или дистанционно (скорость выборки: 1,6 мс в режиме запуска по времени, 2 мс в режиме дистанционного запуска для одной частоты);
- Измерение в соответствии с критерием Ли;
- Многостандартность и многодиапазонность;
- Мощность в канале (средняя, пиковая, среднеквадратическая);
- Работа со всеми диапазонами GSM, WCDMA, CDMA, TETRA, WiMAX, а также с радиовещательными и ТВ-диапазонами.

Базовая конфигурация

- Приемник Rohde&Schwarz (например, R&S®TSMU);
- Промышленный компьютер;
- GPS;
- Ноутбук;
- Программное обеспечение R&S®ROMES.

Конфигурация для работы в помещениях

- Приемник R&S®TSMx / R&S®TSM-DVB;
- Аккумуляторная батарея и зарядное устройство ;
- 2 мобильных телефона;
- GPS;
- Ноутбук;
- Программное обеспечение R&S®ROMES;
- Рюкзак.

Портативная конфигурация

- Приемник R&S®TSMx;
- До 4 мобильных телефонов;
- GPS;
- Ноутбук;
- Программное обеспечение R&S®ROMES;
- Прочный чемодан.

Автомобильная конфигурация

- Приемник Rohde&Schwarz;
- Система бесперебойного питания с отдельным аккумулятором;
- До 16 мобильных телефонов;
- GPS;
- Программное обеспечение R&S®ROMES;
- 19-дюймовая стойка.

Преимущества

- Простые, быстрые и точные измерения покрытия и оптимизация сети;
- Превосходные характеристики (для сравнения, мобильный телефон WCDMA – примерно 1000 мс/измерение):
  - WCDMA: до 3 мс/измерение (PN сканирование),
  - CDMA: до 100 мс/измерение (PN сканирование),
  - GSM: до 12,5 мс/канал (демодуляция системных типов),
  - CW: до 1,6 мс/измерение (20 каналов параллельно).
- Одна аппаратная платформа для разных технологий (GSM, CDMA2000®, WCDMA, измерение мощности немодулированного сигнала 80 МГц – 3 ГГц), диапазон частот: от 80 МГц до 3 ГГц;
- Простые средства сопоставительного анализа без идентификации SIM-карты, например для четырех и более сетевых операторов в ходе одного проезда:
  - Возможно одновременное PN-сканирование до двенадцати несущих.
- Индикация помех и паразитных пилот-сигналов;
- Диагностика проблем и обслуживание базовых станций;
- Поиск места установки новых базовых станций (необходим тестовый передатчик);
- Идеально подходит для быстрых измерений на железных дорогах, например для одновременного 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;
- Демодуляция широковещательной информации с применением технологий 3-го поколения с несколькими несущими;
- Небольшой вес и потребляемая мощность: портативный рюкзак;
- Идеально подходит для работы внутри помещений;
- PN-сканирование WCDMA с частотой 50 Гц;
- Многостандартные измерения в ходе одного тестового проезда в диапазоне от 80 МГц до 3 ГГц;
- Работа с несколькими несущими и демодуляция широковещательной информации;
- Небольшой вес и потребляемая мощность.

PN-сканирование WCDMA с частотой 50 Гц

- PN-сканирование WCDMA со скоростью до 20 мс на измерение (50 Гц);
- Сканирование сети GSM со скоростью до 10 мс на канал (100 Гц);
- PN-сканирование CDMA со скоростью до 100 мс на измерение (10 Гц);
- Измерение мощности аналогового немодулированного сигнала со скоростью до 1,6 мс на измерение (удовлетворяющее критерию Ли даже на высоких скоростях).

Многостандартные измерения в ходе одного тестового проезда в диапазоне от 80 МГц до 3 ГГц

- Параллельное PN-сканирование WCDMA, CDMA2000® и сети GSM;
- Широкополосный радиочастотный интерфейс, перекрывающий все диапазоны для каждого типа R&S®TSMQ;
- PN-сканер WCDMA для диапазонов с I по IX с устанавливаемым разрешением 200 кГц;
- Сканер сети GSM для стандартов GSM 450/ 850/ 900/ 1700/ 1800/ 1900, GSM-E, GSM-R;
- PN-сканер CDMA2000®1x (классы диапазона SR1 с 1 по 10, включая US Cellular, PCS 1900, European 450);
- РЧ-приемник для измерения мощности в диапазоне от 80 МГц до 3 ГГц.

Работа с несколькими несущими и демодуляция широковещательной информации

- Параллельная обработка 12 несущих в стандартах WCDMA / CDMA2000®;
- Сканирование сети GSM со скоростью до 10 мс на канал (100 Гц);
- Декодирование широковещательной информации (SIB 1-18 для WCDMA, MCC / MNC / LAC / CI / BSIC для GSM);
- Параллельное измерение в соседних сетях GSM и WCDMA;
- Анализ соседних сетей с помощью одного приемника.

Небольшой вес и потребляемая мощность

- Прочный экранированный корпус;
- Малая потребляемая мощность: 8 Вт (ном.);
- Небольшой размер: 150 мм × 80 мм × 170 мм;
- Масса 1,5 кг;
- Идеален для переноски в рюкзаке и для работы внутри помещений.

Преимущества

- Параллельная работа с несколькими технологиями:
  - Анализ окружающей обстановки в одном приборе,
  - Сопоставительный анализ,
  - Бесплатный анализ конкурентов,
  - Быстрые и экономичные измерения.
- Непревзойденные характеристики:
  - Наилучшая точность даже при движении с высокой скоростью,
  - Быстрое тестирование.
- Универсальное решение в одном приборе:
  - Все опции в комплекте,
  - Можно обойтись без дополнительных затрат.
- Широкополосный приемник:
  - Все опции в комплекте,
  - Можно обойтись без дополнительных затрат.
- С программным обеспечением R&S®ROMES:
  - Ускоренный запуск,
  - Мощные средства оптимизации.
- Модульная структура программного и аппаратного обеспечения:
  - Конфигурация в соответствии с требованиями.
- Концепция рюкзака:
  - Простые измерения внутри помещений с неограниченной производительностью.

Радиочастотный сканер R&S®TSMW

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 45329-10

Компактная модифицируемая платформа для мобильных измерений модулирующих сигналов

Новый универсальный радиочастотный сканер R&S®TSMW представляет собой мощную многофункциональную платформу для мобильного измерения параметров эфирных цифровых сигналов. Помимо использования по основному назначению в качестве анализатора беспроводных сетей совместно с программным обеспечением для измерения покрытия R&S®ROMES, R&S®TSMW может быть оборудован высокопроизводительным цифровым интерфейсом данных I/Q (опция R&S®TSMW-K1) для прямого измерения характеристик модулирующего сигнала. Это открывает широкие возможности для использования анализатора в различных применениях не только в качестве контрольно-измерительного прибора, но и для выполнения исследовательских и конструкторских задач.

Управление сканером производится через интерфейс Gigabit Ethernet с компьютера под управлением Windows 7®. Цифровой интерфейс данных I/Q реализован в качестве универсального высокопроизводительного программного интерфейса, использующего C++ DLL. Например, он обеспечивает удобные функции запуска параметризированных измерений или загрузки измерительных данных в различных форматах.

Кроме того, опция позволяет выводить необработанные сигналы для дальнейшей обработки программой MATLAB®. Это открывает практически неограниченные возможности по анализу результатов измерений модулирующего сигнала, а также по созданию быстрых и простых алгоритмов обработки сигналов. Эти алгоритмы можно экспортировать в C++, что позволяет легко достигнуть еще большей производительности.

Сканер также может использоваться для калибровки рабочих средств измерений радиосетей.

Основным компонентом R&S®TSMW является плата с ПЛИС, конфигурируемая с помощью карты памяти CompactFlash.

Перспективная технология SDR (программное радио) обеспечивает широкую область применения этой универсальной платформы и позволяет использовать ее как основу для будущих разработок.

Два независимых приемника с полосой пропускания 20 МГц

В качестве ВЧ-трактов сканера R&S®TSMW используются два высокочувствительных приемника, каждый из которых имеет полосу пропускания 20 МГц и оборудован собственным преселектором. Это позволяет выполнять независимые измерения на различных центральных частотах или синхронизированные измерения на одной центральной частоте. Встроенный преселектор обеспечивает необходимую защиту от интермодуляционных составляющих. Широкий динамический диапазон обеспечивается встроенным предусилителем и аттенюатором.

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.

Измерения основаны на расчетах комплексной H-канальной матрицы для соты и для ресурсных блоков, что позволяет в дальнейшем более детально изучать такие проблемы, как интерференция, многолучевость, корреляция антенн и шум. По данной матрице рассчитывается сингулярное значение, характеризующее условия работы MIMO: от «MIMO не применимо» до «хорошие условия для MIMO». Естественно, что данные условия в первую очередь зависят от отношения «сигнал-шум».

Данные измерения позволяют определить:

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

Для измерений MIMO требуется ПО ROMES версии 4.65, опции TSMW-K29 и TSMW-K30 для двухканального анализатора TSMW и MIMO антенны TSMW-Z7/Z8. Дополнительные антенны используются из-за того, что работа MIMO сильно зависит от дизайна антенны. Поэтому штатные антенны TSMW будут давать различные результаты относительно мобильных телефонов. TSMW-Z7/Z8 имеют дизайн, аналогичный антеннам мобильных устройств.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Радиочастотный сканер	R&S®TSMW	1503.3001.03
Радиочастотный сканер без возможности установки интерфейса I/Q-данных	R&S®TSMF	1503.3001.04
Аппаратные опции		
Цифровой интерфейс I/Q (аппаратная опция)	R&S®TSMW-B1	1514.4004.02
Гигабайтный интерфейс I/Q-данных	R&S®TSMW-K1	1503.3960.02
Опция сканера GSM/WCDMA (для R&S®ROMES4)	R&S®TSMW-K21	1503.4514.02
Опция сканера CDMA2000® 1xEVDO ред. 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
Анализатор распределения нисходящих каналов LTE	R&S®TSMW-K31	3590.6813.02
Опция 1 приемник	R&S®TSMW-K71	1514.4027.02
Опция 2 приемника	R&S®TSMW-K72	1514.4033.02
Программные опции		
Драйвер сканера R&S®TSMW для программного обеспечения анализа покрытия R&S®ROMES4	R&S®ROMES4T1W	1117.6885.02
ПО для измерения покрытия (измерение покрытия и качества обслуживания систем мобильной радиосвязи)	R&S®ROMES	
Анализатор качества данных DQA для измерения качества обслуживания	R&S®ROMES4DQA	1117.6885.16
Дополнительное программное обеспечение		
Программная платформа для измерения покрытия и воспроизведения сигналов	R&S®ROMES4	1117.6885.04
ПО для испытаний оборудования Mobile WiMAX на наборе микросхем Beceem	R&S®ROMES4WMX	1117.6885.52
Принадлежности		
Источник питания	R&S®TSMW-Z1	1503.4608.02
Тележка для перевозки	R&S®TSMW-Z5	1117.9955.02
MIMO антенна 700 МГц	R&S®TSMW-Z7	1518.1845.02
MIMO антенна многодиапазонная	R&S®TSMW-Z8	1518.1851.02
Мягкая сумка для переноски	R&S®FSH Z25	1145.5896.02
Адаптер для установки в стойку	R&S®TSMW-Z2	1503.3901.02
Магнитное основание антенны без GPS	R&S®TSMW-ZA1	1145.6705.00
Фиксированное основание антенны без GPS	R&S®TSMW-ZA2	1145.6711.00
Магнитное основание антенны с GPS	R&S®TSMW-ZA3	1145.6728.00
Фиксированное основание антенны с GPS	R&S®TSMW-ZA4	1145.6734.00
Антенна от 400 МГц до 440 МГц	R&S®TSMW-ZE2	1117.8165.00
Антенна от 360 МГц до 410 МГц	R&S®TSMW-ZE3	1117.8159.00
Антенна от 1700 МГц до 2700 МГц	R&S®TSMW-ZE4	1514.5281.00
Антенна от 700 МГц до 960 МГц и от 1700 до 2500 МГц	R&S®TSMW-ZE6	1516.2515.00

R&S®TSMA – автономный портативный радиосканер

Радиосканер для проведения драйв-тестов и пеших измерений внутри помещений радиосетей операторов мобильной связи

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 64121-16

Краткое описание

Радиосканер TSMA, работающий от аккумуляторных батарей и переносимый в сумке или рюкзаке, позволяет проводить пешие измерения в необходимых местах.
Как правило, это помещения внутри зданий и сооружений: торговые центры, аэропорты, офисные здания, места культурно-массовых мероприятий, платформы, станции и подвижные составы.
Также измерения могут быть проведены в виде стандартных драйв-тестов на автомобиле или измерений на вертолете.

Основные свойства

- Управление сканером с помощью смартфона или планшета SwissQual QualiPoc;
- Диапазон частот: от 350 МГц до 4,4 или 6 ГГц;
- Интерфейсы подключения: USB, LAN, WiFi и Bluetooth;
- Внутренний твердотельный накопитель SSD;
- Встроенный компьютер на базе микропроцессора Intel i5 под управлением Windows;
- Одновременное проведение измерений среди всех технологий: LTE-FDD / TDD, WCDMA, GSM, CDMA / EV-DO, WiMAX™, TETRA, TD-SCDMA; и функция анализатора спектра RF Power Scan;
- Высокоскоростное сканирование одновременно нескольких технологий;
- Декодирование системной информации и протоколов L3;
- Автономная работа с подключаемым батарейным отсеком TSMA-BP;
- Встроенный GPS/GLONASS-приемник.

Назначение

- Анализ производительности радиосетей операторов мобильной связи;
- Бенчмаркинг сетей (одновременные измерения сетей разных операторов связи в одно и то же время по одной и той же методике);
- Сравнение различных технологий одного и того же оператора;
- Радиопланирование и развертывание новых базовых станций и сетей связи;
- Поиск ошибок на сети, и оптимизация сетей;
- Определение месторасположения базовых станций;
- Радиомониторинг спектра.

Технологии

	Поддержка технологии	Декодирование системной информации и протоколов L3
GSM	+	+
WCDMA	+	+
CDMA2000®	+	+
1xEV-DO (Rel.0/Rev.A/Rev.B)	+	+
WiMAX™ IEEE 802.16	+	+
TD-LTE	+	+
LTE-FDD	+	+
TETRA, TETRA DMO	+	+
TD-SCDMA	+	+
RF-Power Scan	+	–

Особенности и преимущества

- Широкая функциональность, небольшой размер, привлекательная стоимость, зависящая от количества сканируемых частотных диапазонов;
- Приемник радиосканера покрывает все возможные частотные диапазоны операторов мобильной связи;
- Одновременное проведение измерений среди всех технологий: LTE-FDD / TDD, WCDMA, GSM, CDMA / EV-DO, WiMAX™, TETRA, TD-SCDMA; и функция анализатора спектра RF Power Scan во всех частотных диапазонах;
- Алгоритм сканирования основан на проверенной платформе радиосканера R&S®TSME и методах R&S;
- Наиболее компактное решение достигается путем подключения радиосканера к смартфону или планшету SwissQual QualiPoc по Bluetooth;
- На встроенный компьютер под управлением Windows могут быть установлены программы R&S®ROMES или SwissQual Diversity Optimizer с возможностью подключения мобильных устройств по USB, превращая тем самым радиосканер в полноценную портативную компактную систему для проведения драйв-тестов;
- Батарейный отсек R&S®TSMA-BP с двумя аккумуляторными батареями, поддерживающими горячую замену, позволяет радиосканеру работать автономно.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок		
Автономный портативный радиосканер R&S®TSMA * В комплект поставки входят: радиосканер R&S®TSMA, сетевой (LAN) кабель, антенна GPS-приемника, адаптер питания в прикуриватель, руководство по эксплуатации и навесная антенна 700-2600 МГц	R&S®TSMA	1514.6520.20
Автономный портативный радиосканер R&S®TSMA * В комплект поставки входят: Ethernet-кабель, мультидиапазонная антенна R&S®TSME-Z7, антенна GPS-приемника, адаптер питания в прикуриватель, руководство по эксплуатации	R&S®TSMA6	4900.8005.02
Опции		
Опция сканера: TD-SCDMA	R&S®TSMA-K20	1524.6080.02
Опция сканера: WCDMA	R&S®TSMA-K21	1524.6097.02
Опция сканера: CDMA2000®	R&S®TSMA-K22	1524.6100.02
Опция сканера: GSM	R&S®TSMA-K23	1524.6116.02
Опция сканера: EVDO	R&S®TSMA-K24	1524.6122.02
Опция сканера: функция анализатора спектра RF Power Scan	R&S®TSMA-K27	1524.6151.02
Опция сканера: WiMAX™	R&S®TSMA-K28	1524.6168.02
Опция сканера: TETRA	R&S®TSMA-K29	1524.6174.02
Опция сканера: LTE-MIMO	R&S®TSMA-K30	1524.6197.02
Функция сканера: LTE Downlink Allocation Analyzer (DLAA) *Функция автоматического определения загруженности каналов LTE	R&S®TSMA-K31	1524.6322.02
Функция автоматического определения каналов (только для кросс-платформенного программного интерфейса ViCom) *Не подходит для использования совместно с программой R&S®ROMES	R&S®TSMA-K40	1524.6339.02
Опция сканера: одновременные измерения в 1 частотном диапазоне	R&S®TSMA-K1B	1524.6068.02
Опция сканера: одновременные измерения в 2 частотных диапазонах	R&S®TSMA-K2B	1524.6180.02
Опция сканера: одновременные измерения в 3 частотных диапазонах	R&S®TSMA-K3B	1524.6200.02
Опция сканера: одновременные измерения в 4 частотных диапазонах	R&S®TSMA-K4B	1524.6216.02
Опция сканера: одновременные измерения в 5 частотных диапазонах	R&S®TSMA-K5B	1524.6222.02
Опция сканера: одновременные измерения во всех частотных диапазонах	R&S®TSMA-KAB	1524.6297.02
Опция сканера: добавление 1 частотного диапазона к имеющемуся	R&S®TSMA-KUB	1524.6300.02
Внешние аксессуары		
Батарейный отсек	R&S®TSMA-BP	1523.8009.02
Аккумулятор для батарейного отсека	R&S®TSMA-BAT	1523.8021.03
Блок питания переменного тока 220V → 12V/2.5A	R&S®TSMA-Z1	1523.8450.02
Антенная подставка с магнитной основой	R&S®TSME-ZA1	1506.9817.02
Антенная подставка с магнитной основой и GPS-антенной	R&S®TSME-ZA2	1506.9823.02
Антенная подставка с фиксированной основой (крепеж)	R&S®TSME-ZA3	1506.9830.02
Антенная подставка с фиксированной основой (крепеж) и GPS-антенной	R&S®TSME-ZA4	1506.9846.02
Антенна дипольная на диапазон 698-2700 МГц	R&S®TSMW-ZE8	1506.9852.02
Антенна дипольная на диапазон 406-440 МГц	R&S®TSMW-ZE2	1117.8165.00
Антенна дипольная PCTel на TETRA-диапазон 380-430 МГц	R&S®TSMW-ZE7	1519.5709.02
Аксессуар для NUC: переходник DisplayPort → DVI/HDMI	R&S®TSPC-DPDH	3592.4060.02
Аксессуар для NUC: переходник DisplayPort → VGA	R&S®TSPC-DPVG	3592.4076.02
Аксессуар для NUC: внешний DVD-дисковод	R&S®TSPC-DVDD	3592.4053.02
Аксессуар для NUC: кабель HDMI → MiniHDMI	R&S®TSPC-MHDM	3592.4082.02
Аксессуар для NUC: портативный монитор 10"	R&S®TSPC-MMON	3592.4047.02
Аксессуар для NUC: USB-клавиатура с US-раскладкой и встроенным трекболом	R&S®TSPC-KEYB	1508.1607.02
12" планшетный компьютер Surface Pro 3 *Для удаленного управления программой R&S®ROMES	R&S®TSPC-SF3P	3591.3024.02
Сумка для переноски	R&S®TSMA-ZCB	1523.8467.02

R&S®TSME – сверхкомпактный радиосканер

Радиосканер для проведения драйв-тестов и измерений покрытия радиосетей операторов мобильной связи

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 59980-15

Краткое описание

Сверхкомпактный радиосканер TSME предлагает все, что нужно для проведения портативных измерений.
Поддержка нескольких технологий и нескольких частотных диапазонов, а также возможность выбора только необходимых опций делают сканер оптимальным по соотношению цена/производительность в сегменте сканеров для проведения драйв-тестов и пеших измерений.

Основные свойства

- Решение, совместимое с продуктами SwissQual;
- Диапазон частот: от 350 МГц до 4,4 или 6 ГГц;
- Интерфейс подключения: LAN;
- Поддержка 8 разных технологий: GSM / DCS, WCDMA, CDMA2000®, 1xEV-DO (Rel.0/Rev.A/Rev.B), WiMAX™ IEEE 802.16e, TD-LTE, LTE-FDD, TETRA/DMO, TD-SCDMA, и функция анализатора спектра RF Power Scan;
- Одновременное измерение нескольких технологий в нескольких частотных диапазонах одним устройством;
- Возможность сканирования частотных каналов с шириной полосы до 20 МГц таких технологий, как LTE, LTE-Advanced и WiMAX, в т. ч. объединенные каналы LTE-Advanced;
- Декодирование системной информации и протоколов L3;
- Автономная работа в составе рюкзачной системы TSME-Z3;
- Встроенный микропроцессор GPS/GLONASS для определения месторасположения.

Назначение

- Анализ производительности радиосетей операторов мобильной связи;
- Бенчмаркинг сетей (одновременные измерения сетей разных операторов связи в одно и то же время по одной и той же методике);
- Сравнение различных технологий одного и того же оператора;
- Радиопланирование и развертывание новых базовых станций и сетей связи;
- Поиск ошибок на сети и оптимизация сетей;
- Определение месторасположения базовых станций;
- Радиомониторинг спектра.

Технологии

	Поддержка технологии	Декодирование системной информации и протоколов L3
GSM	+	+
WCDMA	+	+
CDMA2000®	+	+
1xEV-DO (Rel.0/Rev.A/Rev.B)	+	+
WiMAX™ IEEE 802.16	+	+
TD-LTE	+	+
LTE-FDD	+	+
TETRA, TETRA DMO	+	+
TD-SCDMA	+	+
RF-Power Scan	+	–

Особенности и преимущества

- **Гибкая конфигурация радиосканера**
  Опциональный выбор только необходимых к измерениям технологий и частотных диапазонов. Экономичное решение для альтернативных операторов связи и региональных филиалов, которым необходима приемка и проверка базовых станций после их интеграции и ввода в эксплуатацию.
- **Программная модернизация**
  При необходимости расширения функционала используемых технологий или частотного диапазона, любая поддерживаемая опция может быть программно активирована без вспомогательного оборудования прямо на месте измерений. Такая возможность поможет избежать избыточных трат при приобретении радиосканера и экономно модернизировать его по мере необходимости.
- **Каскадирование**
  Последовательное подключение друг к другу до 4 радиосканеров через синхронизационный интерфейс позволяет использовать каскад для измерений 4x4 MIMO-радиосетей операторов мобильной связи, развернутых по технологии LTE-Advanced.

Портативное исполнение

Сверхкомпактные размеры (15 x 9 x 5 см), небольшой вес (650 г), тихий вентилятор и низкое энергопотребление (15 Вт) – позволяют поместить TSME в специальный рюкзак и совместно с набором аккумуляторных батарей использовать его для драйв-тестов и пеших портативных измерений внутри помещений.

Области применения

Драйв-тесты и пешие портативные измерения радиосетей операторов мобильной связи, сканирование радиоэфира нескольких технологий одновременно в разных частотных диапазонах, декодирование широковещательных сообщений и системной информации для поиска и определения ошибок в конфигурации сети.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок		
Автономный портативный радиосканер R&S®TSME	R&S®TSME	1514.6520.20
Автономный портативный радиосканер R&S®TSME6	R&S®TSME6	4900.0004.02
* В комплект поставки входят:, сетевой (LAN) кабель, антенна GPS-приемника, адаптер питания в прикуриватель, руководство по эксплуатации		
Опции		
Опция сканера: TD-SCDMA	R&S®TSME-K20	1510.0079.02
Опция сканера: WCDMA	R&S®TSME-K21	1514.6820.02
Опция сканера: CDMA2000®	R&S®TSME-K22	1514.6836.02
Опция сканера: GSM	R&S®TSME-K23	1510.0085.02
Опция сканера: EVDO	R&S®TSME-K24	1510.0010.02
Опция сканера: TETRA	R&S®TSME-K26	1514.6920.02
Опция сканера: функция анализатора спектра RF Power Scan	R&S®TSME-K27	1514.6813.02
Опция сканера: WiMAX™	R&S®TSME-K28	1514.6842.02
Опция сканера: LTE	R&S®TSME-K29	1514.6859.02
Функция сканера: LTE Downlink Allocation Analyzer (DLAA) *Функция автоматического определения загруженности каналов LTE	R&S®TSME-K31	1522.6990.02
Опция сканера: одновременные измерения во всех частотных диапазонах	R&S®TSME-KAB	1514.7384.02
Опция сканера: одновременные измерения в 1 частотном диапазоне	R&S®TSME-K1B	1514.7403.02
Опция сканера: одновременные измерения в 2 частотных диапазонах	R&S®TSME-K2B	1514.7410.02
Опция сканера: одновременные измерения в 3 частотных диапазонах	R&S®TSME-K3B	1514.7426.02
Опция сканера: одновременные измерения в 4 частотных диапазонах	R&S®TSME-K4B	1514.7432.02
Опция сканера: одновременные измерения в 5 частотных диапазонах	R&S®TSME-K5B	1514.7449.02
Опция сканера: добавление 1 частотного диапазона к имеющемуся	R&S®TSME-KUB	1514.7390.02
Антенны		
Антенная подставка с магнитной основой	R&S®TSME-ZA1	1506.9817.02
Антенная подставка с магнитной основой и GPS-антенной	R&S®TSME-ZA2	1506.9823.02
Антенная подставка с фиксированной основой (крепеж)	R&S®TSME-ZA3	1506.9830.02
Антенная подставка с фиксированной основой (крепеж) и GPS-антенной	R&S®TSME-ZA4	1506.9846.02
Антенна дипольная на диапазон 400-440 МГц	R&S®TSMW-ZE2	1117.8165.00
Антенна дипольная PCTel на TETRA-диапазон 380-430 МГц	R&S®TSMW-ZE7	1519.5709.02
Антенна дипольная на диапазон 698-2700 МГц	R&S®TSMW-ZE8	1506.9852.02
Антенна дипольная для рюкзака на диапазон 698-2700 МГц	R&S®TSME-Z7	3591.2870.02
Антенна сверхширокополосная на диапазон 350-6000 МГц	R&S®TSME-Z9	3590.8039.02
Аксессуары		
Блок питания переменного тока 220V → 12V/2.5A	R&S®TSME-Z1	1514.6913.02
Комплект крепежа в 19''-стойку	R&S®TSME-Z2	1522.6502.02
Комплект крепежа	R&S®TSME-Z4	1522.6590.02
Чемоданчик для переноски	R&S®TSME-Z5	1514.6942.02
Рюкзачная система TSME-Z3		
Рюкзачная система	R&S®TSME-Z3	1514.6936.02
Аккумулятор, 91 Вт·ч	R&S®TSME-Z3B1	1519.0913.02
Зарядное устройство на два аккумулятора	R&S®TSME-Z3BC2	1519.0920.02
Комплект крепежа для двух радиосканеров R&S®TSME	R&S®TSME-Z3T2	1519.1003.02
Комплект крепежа для одного мобильного устройства	R&S®TSME-Z3M1	1519.1010.02
Встроенный компьютер на базе микропроцессора Intel i5	R&S®TSPC-NUC	3590.8374.02
Комплект крепежа для R&S®TSPC-NUC PC	R&S®TSME-Z3N1	1519.1032.02
Программное обеспечение для проведения драйв-тестов и измерений		
Программа R&S®ROMES	R&S®ROMES4	1117.6885.04
Драйвер радиосканера R&S®TSME для программы R&S®ROMES	R&S®ROMES4T1E	1117.6885.82
Функция определения месторасположения базовых станций	R&S®ROMES4LOC	1117.6885.32
Функция автоматического определения каналов (ACD)	R&S®ROMES4ACD	1506.9869.03

Программное обеспечение для измерения покрытия ROMES

Основные свойства

Системы измерения покрытия от Rohde&Schwarz могут применяться практически везде: планирование сети, установка и оптимизация, обслуживание и мониторинг сети и т. п. Захват измеряемых данных, генерация тестового вызова и анализ результатов выполняются быстро и с высокой точностью. Программная платформа R&S®ROMES компании Rohde&Schwarz является ядром системы для измерения в ходе тестовых проездов. Программное обеспечение работает на портативном компьютере и допускает подключение через USB или FireWire таких устройств, как тестовые мобильные телефоны, тестовые приемники или приемники GPS. ПО R&S®ROMES не ограничивается только сбором данных: оно может обрабатывать и объединять данные для повышения эффективности анализа.

- Анализ помех с идентификацией их источников;
- Анализ соседних сетей и переключения между ячейками;
- Выход KPI;
- Измерения HSDPA и HSUPA;
- Свободные лицензии;
- Динамический диапазон до 30 дБ;
- Анализ помех и паразитных пилот-сигналов;
- Анализ переключения между ячейками в реальном времени;
- Анализ пропущенных соседних сетей;
- Обзор спектра (WCDMA);
- Режим РЧ-слежения (режим ведущий/ведомый) для измерения немодулированных сигналов;
- Анализ покрытия сетей TETRA во всех диапазонах и декодирование вещательной информации;
- Файлы журнала R&S®ROMES поддерживается многими известными средствами последующей обработки;
- Отображение на карте списка базовых станций и маршрута движения (на основе MapInfo MapX);
- Генератор списка базовых станций;
- Измерения внутри помещений (непрерывные, горячие точки) с отображением плана этажа;
- Поддержка тестового оборудования посредством интерфейса PEI;
- NPA (Network Problem Analyzer) – ПО для постобработки результатов измерений;
- Поддержка карт OpenStreet Maps.

Качество сервиса

- Генератор вызывной последовательности (DQA) для соединений с коммутацией пакетов (PS) и коммутацией каналов (CS);
- Отчет о сессии и выполненных операциях отображает результаты с различной статистической обработкой (отчеты ETSI);
- Анализатор качества речи (SQA) на основе алгоритма PESQ;
- Анализатор качества видеосигнала (VQA) на основе PEVQ;
- Анализатор качества видеопотока на основе алгоритма Rohde&Schwarz;
- Функция воспроизведения с маркерами событий, фильтрами, функцией поиска, закладками и сканированием командных файлов;
- Связывание фокусов нескольких режимов отображения.

Преимущества

- Эффективная и быстрая платформа для оптимизации сети;
- Независимость от инфраструктуры сети;
- Работает:
  - с тестовыми приемниками Rohde&Schwarz высшего класса (например: R&S®TSMU, R&S®FSP, R&S®ESPI, R&S®TSM-DVB, R&S®TSMW, R&S®TSME),
  - с мобильными телефонами (Samsung, Nokia, Qualcomm, Sagem, Huawei, Siemens, Option),
  - с GPS (NMEA).
- Работает на современных компьютерах или ноутбуках с операционной системой Windows 7;
- Графическое обнаружение помех с отображением водопадной диаграммы;

- Поддержка популярных средств последующей обработки и планирования;
- Экспорт результатов в формат Google Earth;
- Простая обработка результатов тестового проезда со встроенными статистическими функциями;
- Применение внутри помещений и на открытом пространстве (например, R&S®TSMU или R&S®TSME – решение в виде рюкзака);
- Гибкий и дружественный графический интерфейс.

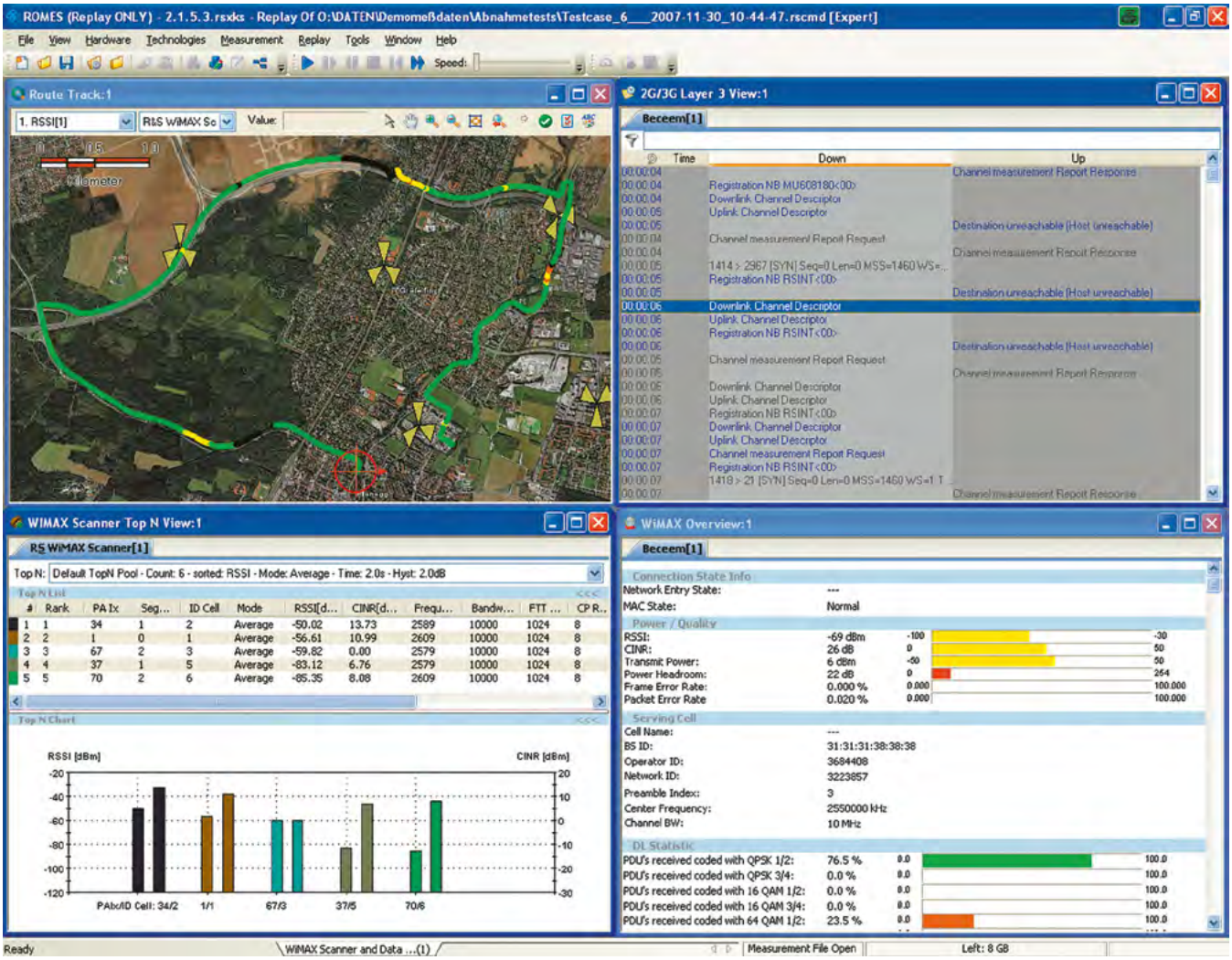


Рис. 1. Обработка информации модемов WiMAX™ с помощью ПО измерения покрытия R&S®ROMES. Справа вверху отображаются сообщения MAC и IP, справа внизу – сводка параметров WiMAX™, а слева внизу – данные сканера WiMAX™. Для сопоставления измеренных значений используется запись маршрута

Вернуться к оглавлению

Открытая тестовая платформа R&S®CompactTSVP

Тестовые решения
в области автомобильной промышленности
и систем связи

Краткое описание

Платформа R&S®CompactTSVP – это целое семейство продуктов, разработанных для высокоэффективного применения в составе автоматического испытательного оборудования.
Шасси тестовой платформы составляют механический каркас, материнские платы с аналоговыми и цифровыми интерфейсами, сетевой выключатель с фильтром, источник питания и добавляемые диагностические блоки. Тестовая платформа R&S®CompactTSVP предлагается в виде контрольно-измерительной, а также коммутационной платформы.
Доступен широкий выбор различных измерительных модулей, предназначенных для промышленного использования при исследовании, разработке и производстве высокотехнологичной продукции. Модули, разработанные для применения в составе автоматического испытательного оборудования, обеспечивают такие общие возможности, как доступ к аналоговой шине для разводки сигналов без прерываний, диагностические процедуры, программные передние панели и быстродействующие программные драйверы.
Платформа, специально разработанная для тестирования современных средств связи и автомобильной электроники, поддерживает ОС Microsoft Windows XP™ и Suse Linux 9.0™. Таким образом, учтен растущий спрос на поддержку промышленного ПО Linux.

Основные свойства

- Всесторонний системный подход:
  - компактный базовый блок, ориентированный на системное использование, и модульные приборы для сигналов постоянного тока, НЧ- и ВЧ-сигналов от собственных изделий,
  - технология изолированного воздействия и измерения,
  - концепция оптимизированных сигналов (аналоговая измерительная шина, концепция тыльных входов / выходов),
  - концептуальные решения для работы с большими токами и напряжениями,
  - интеграция модулей питания испытуемых устройств (ИУ) и нагрузок,
  - встроенная концепция адаптации для ИУ,
  - возможность комбинирования функциональных и внутрисхемных испытаний,
  - широкий диапазон функций в компактной системной конструкции, идеальный выбор для поточных приложений.
- Высокая скорость тестирования («интеллектуальные» модули);
- Стандартизованные и мощные программные модули (GTSL, EGTSL) с возможностями имитации и отслеживания;
- Поддержка ОС Microsoft Windows XP™ и Suse Linux 9.0™;
- Интеграция имеющихся на рынке cPCI/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}= ±125 В, I_{max}=1 А, R_{max}=10 МОм;
- Скорость сбора данных 200 тыс. отсчетов/с (макс.);
- Изолированные измерения;
- Буферизация;
- Доступ к аналоговой шине;
- Изолированный источник пост. тока и блок разряда;
- Модуль CompactPCI, 1 слот.

Модуль для внутрисхемного тестирования R&S®TS-PICT

- Изолированные измерения;
- Доступ к аналоговой шине;
- Изолированный источник переменного тока;
- Модуль CompactPCI, 1 слот.

Модуль коммутационной матрицы R&S®TS-PMB

- 90-контактная матрица на 4 линии шины (360 реле на плате);
- Реле с поддержкой до 125 В, 1/1,5 А (переключ./удержание);
- Дистанционное управление по интерфейсу CAN, 1 слот.

Цифровой модуль для функциональных испытаний R&S®TS-PDFT

- 32 цифровых входа, программируемые пороги;
- 32 цифровых выхода, программируемые уровни;
- Воздействие и сбор данных в реальном масштабе времени;
- Автомобильные каналы связи:
  - шина CAN, высокая / низкая скорость,
  - шина K-Line.
- Модуль CompactPCI, 1 слот.

Модуль функционального генератора R&S®TS-PFG

- Генератор с двумя изолированными каналами выхода;
- Буфер на 1 млн отсчетов (на канал);
- Выходное напряжение ±20 В:
  - каскадирование выходов обеспечивает ±40 В.
- Ток до 250 мА;
- Разрешение 14 бит;
- Частота обновления данных 25 млн отсчетов/с;
- Доступ к аналоговой шине;
- Модуль CompactPCI, 1 слот.

Модуль анализатора сигналов и сбора данных R&S®TS-PAM

- Модуль анализатора для анализа формы сигналов;
- 2 быстрых синхронных канала сбора данных;
- Разрешение 14 бит;
- Скорость сбора данных 20 млн отсчетов/с;
- Диапазон измерений до 125 В;
- Доступ к аналоговой шине;
- Широкие возможности синхронизации;
- Модуль CompactPCI, 1 слот.

Модуль переключения питания R&S®TS-PSM1

- Модуль переключения для сильноточных сигналов ИУ и соединения ИУ с нагрузкой;
- 8 каналов, 16 А (сигналы большой мощности);
- 8 каналов, 2 А;
- Все каналы до 60 В;
- Дистанционное управление по интерфейсу CAN, 1 слот.

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Базовый блок		
Открытая тестовая платформа	R&S®CompactTSVP	
Каркас для модульных приборов		
Промышленный каркас для контрольно-измерительного оборудования	R&S®TS-PCA3 CompactTSVP	1152.2518.02
Промышленный каркас для коммутационного оборудования	R&S®TS-PWA3 PowerTSVP	1157.8043.02
Системные контроллеры		
Системный контроллер (с интерфейсом PCI – CompactPCI)	R&S®TS-PSC0	
Системный контроллер	R&S®TS-PSC4	
Цифровой мультиметр (DMM) и внутрисхемное тестирование		
Измерительный модуль и аналоговый источник	R&S®TS-PSAM	1142.9503.02
Модуль расширения для внутрисхемного тестирования (ICT)	R&S®TS-PICT	1158.0000.02
Разводка и коммутация сигналов		
Модуль коммутационной матрицы	R&S®TS-PMB	1143.0039.02
Модуль переключения питания	R&S®TS-PSM1	1143.0139.02
Модуль мультиплексирования/переключения №2	R&S®TS-PSM2	1504.4901.02
Средства связи и цифровые входы/выходы		
Цифровой модуль для функциональных испытаний	R&S®TS-PDFT	1143.0080.02
Высокоскоростной цифровой модуль для испытаний	R&S®TS-PHDT	1157.9704.02
Генератор сигналов произвольной формы		
Модуль функционального генератора	R&S®TS-PFG	1158.0052.02
Анализатор сигналов		
Модуль анализатора сигналов	R&S®TS-PAM	1158.0100.02
Источники питания		
Модуль источника питания/нагрузки (источник четырехквадрантного типа (биполярные источник и нагрузка) со встроенным измерительным модулем)	R&S®TS-PSU	1504.4530.02
Модуль источника питания/нагрузки (источник четырехквадрантного типа (биполярные источник и нагрузка) со встроенным измерительным модулем)	R&S®TS-PSU-12	1504.4530.03

Источники питания.
Серия R&S®NGE100

Модели с 2 или 3 каналами

Суммарная мощность 66 и 100 Вт

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре: 72340-18

Краткое описание

Источники питания серии R&S®NGE100 будут прекрасным решением для применений, в которых не требуется высокое быстродействие и точность. Спроектированные по классическому трансформаторному типу, и имеющие вторичный импульсный стабилизатор, они обеспечивают высокую эффективность в сочетании с низким уровнем пульсаций. Приборами можно управлять не только с передней панели, но и дистанционно через USB-интерфейс или, опционально, через Ethernet-интерфейс и даже по беспроводной локальной сети.

Семейство источников серии R&S®NGE100

	NGE102	NGE103
Количество каналов	2	3
Выходное напряжение	0 – 32 В	
Выходной ток	0 – 3 А	
Мощность на канал	33,6 Вт	
Суммарная мощность	66 Вт	100 Вт

Основные свойства

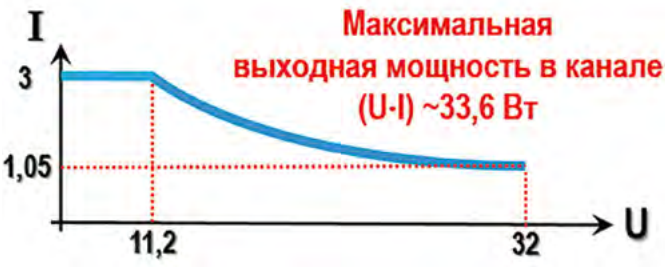
- Разрешающая способность: 10 мВ / 1 мА;
- Низкий уровень остаточных пульсаций: <1,5 мВ / <1 мА;
- Различные функции защиты:
  - электронный предохранитель (OCP);
  - защита от перенапряжения (OVP);
  - защита от превышения мощности (OPP);
  - защита от превышения температуры (OTP);
- Возможность объединения каналов с целью получения более высоких напряжений, токов или для питания симметричных цепей;
- Возможность формирования выходного сигнала произвольной формы (функция EasyArb);
- Возможность фиксации нескольких каналов для отслеживания параметров друг друга (функция FuseLink);
- Удобство эксплуатации:
  - Цветовая кодировка рабочих состояний;
  - Функции слежения и связи;
  - 5 кнопок памяти для сохранения/вызова настроек;
- Уникальный для приборов данного класса беспроводной LAN-интерфейс (NGE-K102).

Характерные особенности

Выходные разъемы на передней панели источников питания могут стыковаться с 4 мм штекерными вилками типа "банан" или с их помощью можно зажать зачищенный кабель.

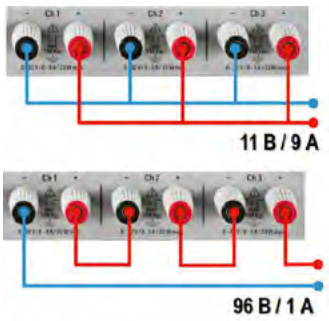
Все каналы гальванически изолированы, не заземлены и защищены от перегрузки и короткого замыкания. Каналы имеют одинаковые электрические параметры по напряжению, току и мощности.

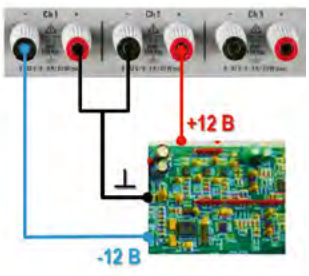
Система управления питанием ограничивает устанавливаемые значения тока и напряжения для предотвращения превышения максимальной выходной мощности.



Работа в различных режимах

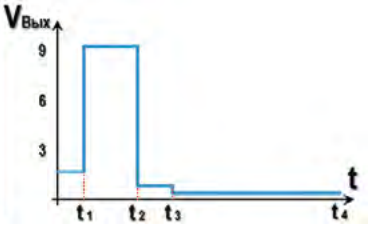
Каждый отдельный канал может рассматриваться как отдельный источник питания. Поскольку все каналы электрически эквивалентны, ими можно легко комбинировать, соединяя последовательно или параллельно, для получения более высоких значений тока или напряжения. Объединение каналов, также может пригодиться, например, для питания симметричных цепей.





Функция произвольного сигнала (EasyArb)

Данная функция позволяет получать выходной сигнал практически любой формы (функция доступна только для канала 1). Устанавливаются значения напряжения, тока и времени (длительность на одну точку).



Функция Easy-Ramp

Этот режим позволяет избежать резкого роста питающего напряжения. Увеличение напряжения до заданных значений будет практически линейным, позволяя моделировать так называемые рабочие условия. Время изменения регулируется в пределах от 10 мс до 10 с.

Функции слежения и связи

Функция слежения (TRACK) позволяет одновременно изменять напряжение на выбранных каналах, а функция связи электронных предохранителей (Fuse Linking) позволяет настроить источник питания на отключение определенных каналов при достижении одним из них своего предельного значения.

Удобство эксплуатации

Источники питания R&S®NGE100 оборудованы 3,5-дюймовым дисплеем, на котором отображается информация о рабочем режиме прибора, в том числе выходная мощность и состояние всех защитных функций. Цветовая кодировка рабочих состояний помогает контролировать рабочий процесс:

- Зеленый – активный канал в режиме постоянного напряжения;
- Красный – активный канал в режиме постоянного тока;
- Синий – режим настройки канала;
- Желтый – неактивный канал.

Наиболее часто используемые настройки прибора могут быть легко сохранены/вызваны с помощью пяти клавиш памяти на передней панели.

Дистанционное управление

Источниками питания серии R&S®NGE100 можно управлять дистанционно, обеспечивая их работу в составе тестовых систем, используя стандартные SCPI-команды. В стандартной комплектации приборы оснащены USB интерфейсом. Альтернативным вариантом может служить сетевой LAN-интерфейс (NGE-K101), который может быть активирован пользователем с помощью ключевого кода (заказываемого отдельно). Кроме того, для источников доступна опциональность беспроводного LAN-интерфейса (NGE-K102).

Технические характеристики

	NGE102	NGE103
Выходы	**2**	**3**
Диапазон напряжения постоянного тока	от 0 до 32 В	
Разрешающая способность	10 мВ	
Диапазон силы постоянного тока	от 0 до 3 А	
Разрешающая способность	1 мА	
Максимальная мощность на канал	33,6 Вт 32 В / 1,05 А или 11,2 В / 3 А	
Суммарная мощность	66 Вт	100 Вт
Защита от перенапряжения(OVP) / Защита от перегрузки /OPP)	регулируется для каждого канала	
Электронный предохранитель	время срабатывания < 10 мс	
Нестабильность по сети и нагрузке		
Режим постоянного напряжения	<0,1% + 20 мВ	
Режим постоянного тока	<0,1% + 5 мА	
Уровень пульсаций (в полосе до 20 МГц)	<1,5 мВ СКЗ / <20 мВ пик-пик <2 мА СКЗ	
Время восстановления после изменения нагрузки (10%-90%)	200 мкс	
Погрешность установки напряжения	<0,1% + 30 мВ	
Погрешность установки тока	<0,1% + 5 мА	
Погрешность измерения напряжения	<0,1% + 20 мВ	
Погрешность измерения тока	<0,1% + 5 мА	
Режим произвольного сигнала “EasyArb” (доступно только для канала 1)		
Устанавливаемые параметры	напряжение, ток, время	
Количество точек	128	
Время пребывания	от 10 мс до 600 с	
Частота повторения	непрерывный или пачками	
	с 1-255 повторениями	
Запуск	вручную с клавиатуры или посредством интерфейса	
Прочие данные		
Дисплей:	3,5 дюйма, 320x240 пикселей / QVGA	
Выходные разъемы: Передняя панель Задняя панель	 4-мм винтовые гнезда 5-контактный блок выводов (Digital I/Q) (NGE-K103)	
Память	Внутренняя (5 ячеек) Внешняя (USB memory sticks)	
Интерфейсы	Стандартно USB, опционально LAN	
Питание	115 / 230 В, 50-60Гц	
Потребляемая мощность:	180 Вт	
Габаритные размеры (Ш-В-Г):	222 мм – 88 мм – 280 мм	
Масса:	4,5 кг	

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Источник питания: 2 канала, 0-32В/0-3А	NGE102	5601.1414.02
Источник питания: 3 канала, 0-32В/0-3А	NGE103	5601.1414.03
Аксессуары и принадлежности		
Силиконовые измерительные провода (черные), 5 шт.	HZ10S	3594.3877.02
Силиконовые измерительные провода (красные), 5 шт.	HZ10R	3594.3860.02
Силиконовые измерительные провода (синие), 5 шт.	HZ10B	3594.6301.02
Дистанционное управление через Ethernet-интерфейс	NGE-K101	5601.2204.03
Беспроводное дистанционное управление	NGE-K102	5601.2210.03
Цифровые входы/выходы запуска	NGE-K103	5601.2227.03
Комплект для монтажа в 19”-стойку, высота 2HU	HZC95	5800.2054.02

Источники питания. Серия R&S®HMC804x

Модели с 1, 2 или 3 каналами

Суммарная мощность 100 Вт

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре: 62936-15

Краткое описание

Принцип действия источников питания серии R&S®HMC804x основан на понижении напряжения сети с помощью трансформатора, с последующим выравниванием диодным мостом и подачей через стабилизатор и фильтр на выходные гнезда и на схемы автоматического регулирования. Приборы оборудованы цифровым измерителем тока и напряжения, позволяющим одновременно контролировать оба параметра, значения которых отображаются на цифровом дисплее. Набор различных защитных функций предотвращает повреждение прибора и ИУ.

Семейство источников серии R&S®HMC

	HMC8041	HMC8042	HMC8043
Количество каналов	1	2	3
Выходное напряжение	0 – 32 В		
Выходной ток	0-10 А	0-5 А	0-3 А
Мощность на канал	100 Вт	50 Вт	33 Вт
Суммарная мощность	100 Вт		

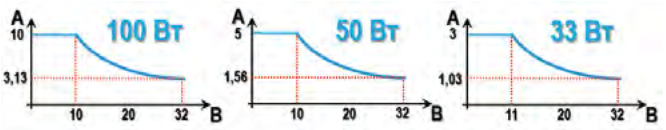
Основные свойства

- Низкий уровень остаточных пульсаций;
- Возможность включения каналов в различных последовательностях;
- Возможность соединения каналов последовательно или параллельно с целью получения более высоких напряжений или токов;
- Возможность питания симметричных цепей;
- Возможность формировать напряжения / токи произвольной формы в каждом канале (функция EasyArb);
- Возможность моделирования кривой запуска (функция Easy-Ramp);
- Возможность фиксации нескольких каналов для отслеживания параметров друг друга (функция FuseLink);
- Различные функции защиты:
  - от перенапряжения (OVP);
  - от перегрузки (OPP);
- Возможность сохранения настроек прибора, кривых произвольной формы, измеренных данных и снимков экрана;
- Интерфейсы USB, LAN, опционально GPIB.

Характерные особенности

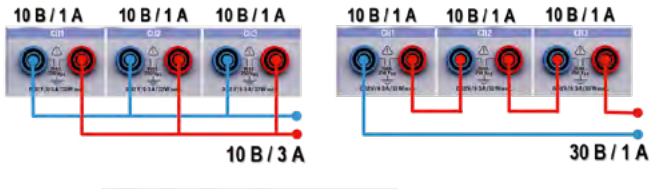
В источниках питания серии R&S®HMC804x все каналы гальванически изолированы, не заземлены и защищены от перегрузки и короткого замыкания. В зависимости от типа

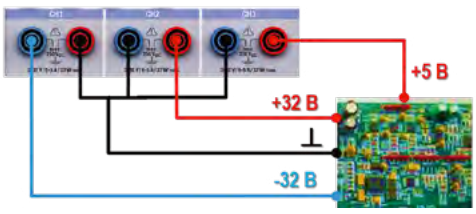
прибора интеллектуальная система управления питанием обеспечивает определенные значения тока и напряжения для обеспечения соответствующей максимальной выходной мощности в канале.



Работа в различных режимах

В зависимости от подключенной нагрузки источники питания серии R&S®HMC804x могут работать как в режиме постоянного тока, так и в режиме постоянного напряжения. Встроенные цифровые измерители позволяют одновременно контролировать оба параметра. Для 2-х и 3-канальных приборов доступны различные комбинации подключений каналов, при их последовательном или параллельном соединении, позволяя получить более высокие значения тока или напряжения. Кроме того, объединение каналов позволит обеспечивать питание симметричных цепей, например, +32 В / -32 В.





Функция произвольного сигнала (EasyArb)

В приборах поддерживается генерация сигналов произвольных форм токов и напряжений, соответствующих своим спецификациям.

Функция Easy-Ramp

При включении каналов увеличение тока и напряжения до заданных значений будет практически линейным, позволяя моделировать так называемую кривую запуска.

Активация каналов в различных последовательностях

Данная функция позволяет пользователю автоматически включать доступные каналы и регулировать задержку по времени в диапазоне от 1 мс до 10 с. (Данную функцию нельзя использовать одновременно с генерацией произвольного сигнала).

Различные функции защиты

Для обеспечения безопасной работы приборы оснащены функциями защиты от перенапряжения (OVP), защиты от перегрузки (OPP), функциями слежения (TRACK) и связи электронных предохранителей (Fuse Linking), позволяя логически связать каналы, для настройки / отключения определенных каналов при достижении одним из них своих предельных значений.

Удобство эксплуатации

Источники питания R&S®HMC804x оснащены TFT-дисплеем, на который выводится вся необходимая информация о состоянии прибора. В зависимости от режима работы индикация соответствующего активного канала будет переключаться на зеленую (CV – режим стабилизации напряжения) или на красную (CC) – режим стабилизации тока.

Источники питания позволяют пользователям сохранять снимки экрана, измеренные данные (формат файла CSV/TXT) и пользовательские настройки. Снимки экрана можно сохранять только на внешний USB-носитель.

При использовании источников в 19-дюймовых измерительных стойках, для удобства подключения на задней панели приборов предусмотрен специальный разъем выводов TERMINAL BLOCK (включая линии SENSE – для компенсации падения напряжения на линиях питания до нагрузки). Подключение проводов осуществляется при помощи дополнительного разъема HZC40.

В стандартной комплектации приборы оснащены интерфейсами LAN и USB. Опционально доступен GPIB.

Технические характеристики

	HMC8041	HMC8042	HMC8043
Выходы	**1**	**2**	**3**
Диапазон напряжения постоянного тока	от 0 до 32 В		
Разрешающая способность	1 мВ		
Диапазон силы постоянного тока	от 0 до 10 А	от 0 до 5 А	от 0 до 3 А
Разрешающая способность	0,5 мА (I<1 А) 1 мА (I>1 А)	0,1 мА (I<1 А) 1 мА (I>1 А)	
Максимальная мощность на канал	100 Вт 32 В / 3,13 А 10 В / 10 А	50 Вт 32 В / 1,56 А 10 В / 5 А	33 Вт 32 В / 1,03 А 11 В / 3 А
Суммарная мощность	100 Вт		
Защита от перенапряжения(OVP) /	регулируется для каждого канала		
Защита от перегрузки /OPP)			
Электронный предохранитель	время срабатывания < 10 мс		
Режим стабилизации постоянного напряжения / стабилизации постоянного тока			
Погрешность установки напряжения	<0,03% +5 мВ		<0,02% +3 мВ
Погрешность установки тока	<0,03% +0,3 мА		<0,03%+0,2 мА
Уровень пульсаций (в полосе до 20 МГц)	1 мВ СКЗ 5 мВ пик-пик <1 мА СКЗ	450 мкВ СКЗ / 4 мВ пик-пик <1 мА СКЗ	
Компенсация сопротивления проводов (Sense)	1 В		
Время восстановления после изменения нагрузки (10%-90%)	<1 мс		
Погрешность измерения напряжения	<0,05% + 2 мВ		
Погрешность измерения тока	<0,15%+2 мА	<0,05%+4 мА	<0,05%+2 мА
Режим произвольного сигнала “EasyArb”			
Устанавливаемые параметры	напряжение, ток, время		
Количество точек	512		
Время пребывания	от 10 мс до 600 с		
Частота повторения	непрерывный или пачками с 1-255 повторениями		
Запуск	вручную с клавиатуры или посредством интерфейса		
Прочие данные			
Дисплей:	3,5 дюйма, 320x240 пикселей / QVGA		
Выходные разъемы: Передняя панель Задняя панель	4-мм гнезда (разъемы SENSE в модели HMC8041) 16-контактный блок выводов WAGO (линии SENSE доступны для моделей HMC8042/8043)		
Память	Внутренняя (512 кбайт) Внешняя (USB memory sticks)		
Интерфейсы	Стандартно LAN, USB, опционально GPIB		
Питание	100-240В, 50-60Гц		
Потребляемая мощность:	200 Вт		
Габаритные размеры (Ш-В-Г):	222 мм – 88 мм – 280 мм		
Масса:	2,6 кг		

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Источник питания: 2 канала, 0-32В/ 0-5А,0-10А	HMP2020	3629.6718.02
Источник питания: 3 канала, 0-32В / 0-5А	HMP2030	3629.6718.03
Источник питания: 3 канала, 0-32В / 0-10А	HMP4030	3629.6776.03
Источник питания: 4 канала, 0-32В / 0-10А	HMP4040	3629.6776.04
Аксессуары и принадлежности		
Интерфейсная плата RS-232/USB	HO720	3594.3660.02
Интерфейсная плата IEEE-488 (GPIB)	HO740	3622.3194.02
Силиконовые измерительные провода (черные), 5 шт.	HZ10S	3594.3877.02
Силиконовые измерительные провода (красные), 5 шт.	HZ10R	3594.3860.02
Силиконовые измерительные провода (синие), 5 шт.	HZ10B	3594.6301.02
Интерфейсный кабель (USB), 1,8 м	HZ13	
Кабель GPIB, 2 м	HZ72	3594.4296.02
Комплект для монтажа в 19”-стойку, высота 2HU (для HMP2020/HMP2030)	HZ42	3622.3207.02
Комплект для монтажа в 19”-стойку, высота 4HU (для HMP4030/HMP4040)	HZP91	5800.0939.02

Источники питания.
Серия R&S®HMP

Модели с 2, 3 и 4 каналами

Суммарная мощность 188 и 384 Вт

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре: 52852-13

Краткое описание

Источники питания серии R&S®HMP основаны на классическом принципе работы трансформатора с использованием электронного предрегулятора и вторичного регулятора линейного напряжения. Подобная концепция построения обеспечивает высокую мощность в сочетании с минимальным уровнем пульсаций. Приборы оборудованы цифровым измерителем тока и напряжения, позволяющим одновременно контролировать оба параметра, значения которых отображаются на цифровом дисплее. Высокая эффективность обеспечивается также и набором различных защитных функций, предотвращающих повреждение прибора и испытуемого устройства.

Семейство источников серии R&S®HMP

	HMP2020	HMP2030	HMP4030	HMP4040
Количество каналов	2	3	3	4
Выходное напряжение	0 – 32 В			
Выходной ток	Канал 1: 0-10А Канал 2: 0-5А	0 – 5 А	0 – 10 А	
Мощность / канал	Канал 1: 160 Вт Канал 2: 80 Вт	80 Вт	160 Вт	
Суммарная мощность	188 Вт		384 Вт	

Основные свойства

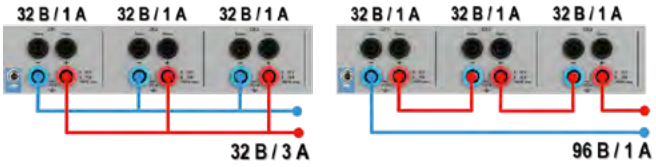
- Высокая разрешающая способность (1 мВ и 0,2 А) при установке и считывании;
- Линейная стабилизация, обеспечивающая низкий уровень пульсаций;
- Возможность соединения каналов последовательно или параллельно с целью получения более высоких напряжений или токов;
- Возможность питания симметричных цепей;
- Возможность формировать произвольные формы напряжений / токов в каждом канале;
- Возможность фиксации нескольких каналов для отслеживания параметров друг друга;
- Различные функции защиты:
  - от перегрузки по току (OCP);
  - от перенапряжения (OVP);
  - от перегрева (OTP);
- Энергонезависимая память для сохранения настроек прибора и кривых произвольной формы;
- Стандартно сдвоенный интерфейс USB/LAN, опционально RS232/USB или GPIB (IEEE-488).

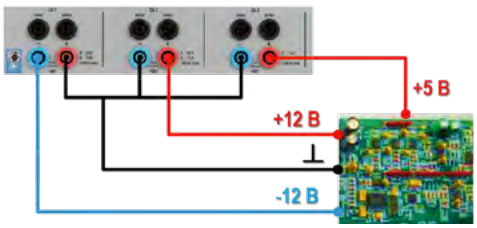
Характерные особенности

Источники питания R&S®HMP обеспечивают стабильные выходные напряжения и токи с малым уровнем пульсаций. Это требование реализуется за счет использования для стабилизации схемы линейного регулирования. Каждый канал может рассматриваться как независимый источник питания. Схемотехника каждого отдельного канала полностью изолирована от других – заземление на корпус отсутствует, что позволяет избегать проблем с заземлением в сложных ИУ.

Универсальность

Истинная универсальность источников питания серии R&S®HMP проявляется при комбинировании каналов. Каналы могут соединяться параллельно с целью получения более высоких токов или последовательно – для более высоких напряжений. Кроме этого, объединение каналов позволит обеспечивать питание симметричных цепей, например, +12 В / -12 В.





Функция произвольного сигнала (EasyArb)

Пользователи могут формировать произвольные формы напряжений и токов в каждом канале, достигая минимального временного шага 10 мс. Задаются контрольные точки с указанием напряжения, тока и времени пребывания в них. При желании, в памяти прибора можно сохранить до 3 форм сигналов (128 точек).

Функции слежения и связи

Функция слежения (TRACK) позволяет зафиксировать сразу несколько каналов таким образом, чтобы они отслеживали параметры друг друга, т.е. напряжение (или ток) выбранных каналов можно параллельно изменять на одну и ту же величину, поддерживая постоянную разность напряжений (или токов) между каналами. Функция связи электронных предохранителей (Fuse Linking) позволяет настроить источник питания на отключение определенных каналов при достижении одним из них своего предельного значения.

Компенсация сопротивления проводов

Данная функция используется для компенсации падения напряжения на проводах питания. Фактически присутствующее на нагрузке напряжение измеряется с помощью дополнительной пары компенсирующих линий – внешние черные разъемы канала (Sense), и это значение используется для регулирования напряжения непосредственно на нагрузке.

Удобство эксплуатации

Всеми основными функциями источников питания R&S®HMP можно управлять напрямую с передней панели, используя поворотную ручку или клавиши со стрелками. Все настройки и рабочие условия, включая выходную мощность и состояние функций защиты, отображаются на дисплее и подсвечиваются цветами канальных клавиш. Цвета подсвеченных клавиш обозначают различные рабочие состояния:

- Зеленый – активный канал в режиме постоянного напряжения;
- Красный – активный канал в режиме постоянного тока;
- Синий – режим настройки канала;
- Белый – активация кнопки “Output” (выход), когда настроены выбранные выходные каналы и подключены к нагрузке.

Для упрощения использования источников в измерительных стойках на задней панели приборов предусмотрены дополнительные разъемы для всех каналов (включая линии компенсации).

Дистанционное управление

Источниками питания серии R&S®HMP можно управлять дистанционно, обеспечивая их работу в составе тестовых систем, используя стандартные SCPI-команды. В стандартной комплектации приборы оснащены сдвоенным интерфейсом LAN/USB (HO732). Дополнительно можно установить интерфейсные платы RS-232/USB (HO720) или GPIB (HO740).

Технические характеристики

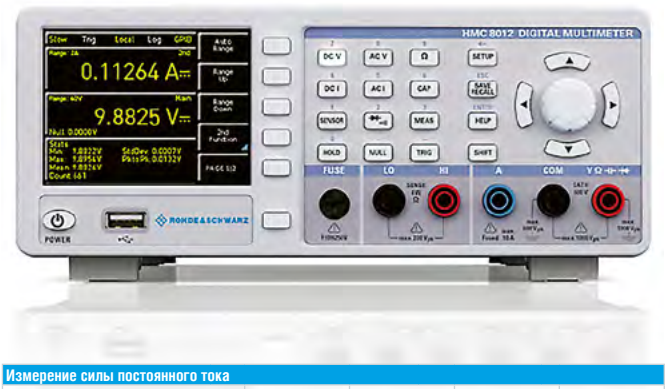
Наименование	Значение
Выходы	
Количество выходных каналов: HMP2020	 1 0-32В / 0-10А 1 0-32В / 0-5А
HMP2030	3 0-32В / 0-5А
HMP4030	3 0-32В / 0-10А
HMP4040	4 0-32В / 0-10А
Выходные разъемы	4-мм гнезда на передней панели, зажимные клеммы на задней панели (4 шт. на канал)
Суммарная мощность: HMP2020/HMP2030 HMP4030/HMP4040	 188 Вт 384 Вт
Компенсация сопротивления проводов (Sense)	1 В
Защита от перенапряжения / превышения тока (OVP/OCP)	регулируется для каждого канала
Электронный предохранитель	время срабатывания < 10 мс
Выходная мощность (на канал) HMP2020 (10 А) HMP2020 (5 А) HMP2030 HMP4030 HMP4040	 макс. 160Вт (5 А при 32 В или 10 А при 16 В) макс. 80Вт (2,5 А при 32 В или 5 А при 16 В) макс. 80Вт (2,5 А при 32 В или 5 А при 16 В) макс. 160Вт (5 А при 32 В или 10 А при 16 В) макс. 160Вт (5 А при 32 В или 10 А при 16 В)
Точность установки: Напряжения Тока	 <0,05% + 5 мВ <0,1% + 5 мА
Точность измерения: Напряжения Тока (≥500 мА)	 <0,05% + 2 мВ <0,05% + 2 мА
Уровень пульсаций в полосе до 100 кГц	<150 мкВСК3 (тип.) / <1 мАСК3
Остаточная девиация при изменении нагрузки (10%-90%)	<0,01% + 2 мВ / 250мкА
Время восстановления после изменения нагрузки (10%-90%)	<1 мс
Режим произвольного сигнала “EasyArb”	
Параметры точек	напряжение, ток, время
Количество точек	128
Время пребывания	от 10 мс до 60 с
Частота повторения	непрерывный или импульсный режим с 1-255 повторениями
Запуск	вручную с клавиатуры или посредством интерфейса
Прочие данные	
Дисплей: HMP2020/HMP2030 HMP4030/HMP4040	 240x64 пикселей 240x128 пикселей
Энергонезависимая память	3 ячейки для произвольных форм и 10 ячеек для состояний прибора
Интерфейс	Стандартно LAN/USB Опционально: USB/RS-232, GPIB
Питание	115/230В, 50-60Гц, CAT II
Потребляемая мощность: HMP2020/HMP2030 HMP4030/HMP4040	 300 Вт 600 Вт
Габаритные размеры (Ш-В-Г): HMP2020/HMP2030 HMP4030/HMP4040	 285мм-95мм-405мм 285мм-136мм-405мм
Масса: HMP2020/HMP2030 HMP4030/HMP4040	 8 кг около 13 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
Источник питания: 2 канала, 0-32В/ 0-5А,0-10А	HMP2020	3629.6718.02
Источник питания: 3 канала, 0-32В / 0-5А	HMP2030	3629.6718.03
Источник питания: 3 канала, 0-32В / 0-10А	HMP4030	3629.6776.03
Источник питания: 4 канала, 0-32В / 0-10А	HMP4040	3629.6776.04
Аксессуары и принадлежности		
Интерфейсная плата RS-232/USB	HO720	3594.3660.02
Интерфейсная плата IEEE-488 (GPIB)	HO740	3622.3194.02
Силиконовые измерительные провода (черные), 5 шт.	HZ10S	3594.3877.02
Силиконовые измерительные провода (красные), 5 шт.	HZ10R	3594.3860.02
Силиконовые измерительные провода (синие), 5 шт.	HZ10B	3594.6301.02
Интерфейсный кабель (USB), 1,8 м	HZ13	
Кабель GPIB, 2 м	HZ72	3594.4296.02
Комплект для монтажа в 19’’-стойку, высота 2HU (для HMP2020/HMP2030)	HZ42	3622.3207.02
Комплект для монтажа в 19’’-стойку, высота 4HU (для HMP4030/HMP4040)	HZP91	5800.0939.02

Вольтметр универсальный HMC8012

Утвержденный тип средств измерений.
Регистрационный номер в Госреестре: 62583-15



Основные свойства

- 5¾-разрядный дисплей (480'000 отсчетов);
- Виды измерений: AC/DC, сопротивление, емкость, частота, температура, неразрывность электрических цепей, испытание диодов, мощность;
- Пределы измерений: 1000 В, 10 А, 250 МΩ, 500 мкФ, 700кГц;
- Разрешающая способность: 1 мкВ, 100 нА, 1 мΩ, 1 пФ, 1Гц, 0.1°С.
- Погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,015 %;
- До 200 измерений в секунду;
- Автоматический / ручной выбор диапазона измерений;
- Индикация нескольких измеряемых значений;
- Статистические функции: мин./макс., среднее, СКО;
- Проведение испытаний на соответствие установленным пределам (прошел / не прошел);
- Регистрация данных в формате .CSV во внутреннюю память или USB-устройства;
- Поддержка команд программирования SCPI совместимых с мультиметром Agilent 34410A.

Краткое описание

Возможности мультиметра HMC8012 выходят за рамки обычных измерений. Объединение функций нескольких приборов позволяет эффективнее использовать средства и рабочее место. Пользователь получает все преимущества богатого набора функциональных возможностей и свойств. Широкие возможности позволяют быстро выполнять измерения и при решении задач технического обслуживания, и при аттестационных испытаниях, при проверках на соответствие допускам, и т.д.

Краткие технические характеристики

Измерение напряжения постоянного тока					
Диапазоны измерения	400 мВ	4 В	40 В	400 В	1000 В
Импеданс	10 МΩ/>10 ГΩ	10 МΩ/>10 ГΩ	10 МΩ	10 МΩ	10 МΩ
Погрешность измерения ±(% от показаний + % от диапазона)	0,015+0,002	0,015+0,002	0,020+0,002	0,020+0,002	0,025+0,002
Температурный коэффициент 0-18 °С, 28-55 °С	0,0010+0,0005	0,0008+0,0003	0,0010+0,0005	0,0015+0,0005	0,0015+0,0005
Измерение напряжения переменного тока					
Диапазоны измерения	400 мВ	4 В	40 В	400 В	750 В
Частота	10 Гц – 20 Гц	20 Гц – 45 Гц	45 Гц – 20 кГц	20 кГц – 50 кГц	250кГц – 100кГц
Погрешность измерения ±(% от показаний + % от диапазона)	3,0+0,05	1,5+0,05	0,3+0,05	1,0+0,05	3,0+0,05
Температурный коэффициент 0-18 °С, 28-55 °С	0,01+0,01	0,01+0,01	0,01+0,01	0,02+0,01	0,05+0,01

Измерение электрического сопротивления (2/4-проводные)							
Диапазоны измерения	400 Ω	4 кΩ	40 кΩ	400 кΩ	4 МΩ	40 МΩ	250 МΩ
Тестовый ток	1 мА	1 мА	100 мкА	10 мкА	1 мкА	100 нА	460 нА
Погрешность измерения	0,050	0,015	0,015	0,030	0,060	0,250	2,0
Температурный коэффициент	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0020	0,0080	0,2

Измерение силы постоянного тока				
Диапазоны измерения	20 мА	200 мА	2 А	10 А
Перепад напряжения	< 0,30 В	< 0,27 В	< 0,20 В	< 0,60 В
Погрешность измерения ±(% от показаний + % от диапазона)	0,05+0,010	0,05+0,010	0,25+0,070	0,25+0,070
Температурный коэффициент 0-18 °С, 28-55 °С	0,008+0,0010	0,008+0,0010	0,012+0,0015	0,010+0,0010
Измерение силы переменного тока				
Диапазоны измерения	20 мА	200 мА	2 А	10 А
Частота	20 Гц – 40 Гц	40 Гц – 1 кГц	1 кГц – 5 кГц	5 кГц – 10 кГц
Погрешность измерения ±(% от показаний + % от диапазона)	1,5+0,05	0,5+0,05	1,5+0,05	2,5+0,05
Температурный коэффициент 0-18 °С, 28-55 °С	0,01+0,01	0,01+0,01	0,01+0,01	0,01+0,01

Измерение частоты			
Функции	Напряжение переменного тока	Сила переменного тока	
Пределы измерения	Во всех диапазонах	20 мА, 200 мА	2 А, 10 А
Диапазоны измерения	5 Гц – 700 кГц	5 Гц – 10 кГц	5 Гц – 5 кГц
Погрешность измерения ±(% от показаний + % от диапазона)	0,01	0,01	
Температурный коэффициент 0-18 °С, 28-55 °С	0,005	0,005	

Измерение емкости						
Диапазоны измерения	5 нФ	50 нФ	500 нФ	5 мкФ	50 мкФ	500 мкФ
Погрешность измерения ±(% от показаний + % от диапазона)	2,0+2,5	1,0+2,0	1,0+0,5	1,0+0,5	1,0+0,5	2,0+1,0
Температурный коэффициент 0-18 °С, 28-55 °С	0,02+0,002					

Неразрывность электрических цепей	
Диапазоны измерения	4000 Ω
Тестовый ток	1 мА
Погрешность измерения: ±(% от показаний + % от диапазона)	0,05+0,010
Температурный коэффициент: 0-18 °С, 28-55 °С	0,005+0,0005
Тестирование диодов	
Диапазоны измерения	5 В
Тестовый ток	1 мА
Погрешность измерения: ±(% от показаний + % от диапазона)	0,05+0,010
Температурный коэффициент: 0-18 °С, 28-55 °С	0,005+0,0005
Измерение температуры	
Метод измерения	Терморезистивные датчики с платиновыми сенсорами
Тип сенсора	PT100, PT500, PT1000
Тип соединения	2-х или 4-х проводная линия
Прочие характеристики	
Питание	115 В / 230 В +/-10 %
Потребляемая мощность	25 Вт (макс.). 12 Вт (тип.)
Категория измерений	CAT II, 600 В; CAT I, 1000 $В_{DC}$, 750 $В_{AC}$СКЗ
Интерфейсы	USB-TMC и Ethernet (совместимость с LXI), опционально IEEE-488 (GPIB);
Габаритные размеры (Ш-В-Г), мм	222-88-280
Масса	около 2,7 кг

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства
Вольтметр универсальный: $5_{3/4}$ разрядов	HMC8012
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, комплект измерительных силиконовых щупов HZ15 (красный и черный, длина 1м)	
Рекомендуемые принадлежности	
Интерфейс IEEE-488 (GPIB)	HOC740
Температурный пробник (2-проводный погружаемый датчик с платиновым термосопротивлением PT100, -50°С...400°С, длина кабеля 1.2 м)	HZ812
Температурный пробник (4-проводный погружаемый датчик с платиновым термосопротивлением PT100, -50°С...400°С, длина кабеля 1.2 м)	HZ887
Комплект для установки в 19-дюймовую измерительную стойку 2RU	HZC95

Программируемый частотомер HM8123 (HM8123-X)

Диапазон частот до 3 ГГц

Утвержденный тип средств измерений
Регистрационный номер в Госреестре 50578-12

Краткое описание

Универсальные частотомеры HM8123(X) способны выполнять анализ частотных / фазовых параметров и временных интервалов сигнала. Принцип действия основан на подсчете количества импульсов, сформированных входными цепями из периодического сигнала произвольной формы, за определенный интервал времени. Несмотря на внешнюю простоту и компактность имеют все мощные функции, свойственные прецизионным приборам. Могут применяться при обслуживании, регулировке и диагностике радиоэлектронного оборудования различного назначения, контроля работы радиосистем и технологических процессов.

Основные свойства

- Диапазон измерений:
  Каналы A и B: от 0 Гц до 200 МГц;
  Канал C: от 100 МГц до 3 ГГц;
- Разрешающая способность 10 разрядов;
- Чувствительность:
  Каналы A и B: 25 мВ;
  Канал C: 30 мВ;
- Встроенный аттенюатор для регулировки входного уровня;
- НЧ-фильтр для устранения влияния помех;
- Хранение в памяти до 10 настроек прибора;
- Непосредственное или дистанционное управление.

Краткие технические характеристики

	HM8123	HM8123-X
Диапазон частот		
Каналы **A** и **B** (BNC)	0 Гц – 200 МГц (синус, импульсный)	
Канал **C** (SMA)	100 МГц – 3 ГГц (синус)	
Чувствительность		
Каналы **A** и **B**		
0 – 80 МГц	25 $мВ_{скз}$ (синус), 80 $мВ_{размах}$ (импульсный)	
80 – 200 МГц	65 $мВ_{скз}$ (синус)	
20 – 80 МГц	50 $мВ_{скз}$ (синус, автозапуск)	
Канал **C**		
до 1 ГГц	30 $мВ_{скз}$ (тип. 20 мВСКЗ)	
1 – 3 ГГц	100 $мВ_{скз}$ (тип. 80 мВСКЗ)	
Импеданс		
Каналы **A** и **B**	1 MΩ II 30 пФ или 50 Ω (подключаемый)	
Канал **C**	50 Ω ном.	
Ослабление (входной аттенюатор)		
Каналы **A** и **B**	1:1, 1:10, 1:100 (выбираемое)	
Канал **C**	не используется	
Максимальное входное напряжение		
Каналы **A** и **B**	для 1MΩ: 250В (DC+$AC_{пик}$) 0-440 Гц снижение до 8 $В_{скз}$ на 1 МГц для 50 Ω: 5 $В_{скз}$	
Канал **C**	5 В (DC + $AC_{пик}$)	
Временная база (Time base)		
Частота	Тактовая частота 400 МГц; 10 МГц кварц	
Температурная стабильность (0 – 50°C)	±0,5 x 10^{-6}	±1 x 10^{-8}
Старение	0,05 x 10^{-6} / день	≤ 1,0 x 10^{-9} /день
Виды измерений		
Частота A/B/C; период A; длительность A; измерение событий сигнала (импульсов, периодов) в A; измерение числа оборотов в минуту A (RPM); отношение частот A:B; временной интервал между A и B; усреднение временного интервала между A и B; фаза между A и B; коэффициент заполнения A; импульсные измерения		

Измерение частоты (входы A, B, C)		
Диапазон частот	0 – 200 МГц (3 ГГц)	
Значение младшего разряда (LSD)	(1,25 x 10^{-8} с x Частота)/Время измерения	
Разрешение	1 значение младшего разряда (LSD)	
Погрешность	±(разрешение/частота ±временная погрешность ±погрешность уровня формирования[1]) / время измерения)	
Измерение периода		
Диапазон	5 нс – 10'000 с	
Значение младшего разряда (LSD)	(1,25 x 10^{-8} с x Период)/Время измерения	
Разрешение	1 значение младшего разряда (LSD)	
Погрешность	±разрешение/период ±(погрешность уровня формирования[1]) / время измерения)	
Измерение событий сигнала (импульсов, периодов)		
	Ручное управление	Внешнее управление
Диапазон	0 – 200 МГц	
Минимальная длительность импульса	10 нс	
Значение младшего разряда (LSD)	1 отсчет	+/- 1 отсчет
Разрешение	1 значение младшего разряда (LSD)	
Погрешность	(разрешение ±погрешность внешнего строб импульса x частота A)/сумма	
Разрешение по длительности	10 нс	
Погрешность внешнего строб-импульса	-	100 нс
Измерение временного интервала / Усреднение		
(вход A = запуск; вход B = остановка)		
Значение младшего разряда (LSD)	10 нс (0,1 пс – 10 нс в режиме «усреднения»)	
Разрешение	1 значение младшего разряда (LSD)	
Погрешность	±(разрешение + погрешность уровня формирования[1]) + систематич. погрешность) / временной интервал ±погрешность времени (систематич. погр.: ≤ 4 нс)	
Количество усреднений	N = 1 – 25 LSD = 10 нс N = 26 – 2'500 LSD = 1 нс N = 2'501 – 250'000 LSD = 100 пс N = 250'001 – 25'000'000 LSD = 10 пс N > 25'000'000 LSD = 0,1 пс	
Измерение числа оборотов в минуту (RPM)		
Предустановка	1 – 65'535 импульсов на оборот	
Время счета	330 мс, фиксировано	
Значение младшего разряда (LSD)	7,5 x 10^{-8} x скорость вращения	
Разрешение	1 значение младшего разряда (LSD)	
Погрешность	±(погрешность уровня формирования[1]) / 0,33) ±погрешность временной базы	
Время счета (Время стробирования)		
Диапазон	1 мс – 65 с	
Разрешение	1 мс	
Внешний строб-импульс	мин. 20 мкс	
Прочие характеристики		
Интерфейсы	USB/RS-232 (HO820), IEEE-488 (GPIB) (HO880)	
Питание	115 – 230 В +/-10 %, 45 – 60 Гц, CAT II	
Потребляемая мощность	приблизительно 20 Вт	
Габариты (Ш x В x Г), мм	285 x 75 x 365	
Масса	4 кг	

1) Погрешность уровня формирования = ±входной шум (Вразмах)/скорость нарастания входного сигнала.

Информация для заказа

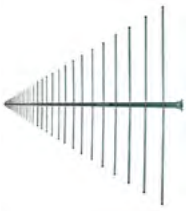
Наименование	Тип устройства
Программируемый частотомер (3 ГГц) с термокомпенсированным кварцевым генератором (TCXO)	HM8123
Программируемый частотомер (3 ГГц) с термостатированным кварцевым генератором (OCXO)	HM8123-X
Принадлежности в комплекте: шнур питания, руководство по эксплуатации, CD	
Рекомендуемые принадлежности	
Термостатированный кварцевый генератор (OCXO) (устанавливается на фабрике)	HO85
Интерфейсная плата RS-232/USB (входит в стандартный комплект)	HO820
Интерфейсная плата IEEE-488 (GPIB) (с гальванической развязкой)	HO880
Кабель USB (длина 1,8 м)	HZ13
Интерфейсный кабель (последовательный) 1:1	HZ14
Кабель BNC (длина 0,5 м / 1 м)	HZ33 / HZ34
Кабель GPIB (длина 2 м)	HZ72
Набор аттенюаторов, 50 Ом (3/6/10/20 дБ)	HZ24
Адаптер для 19-дюймовой измерительной стойки	HZ42

Адаптеры

- Взаимная замена различных стандартов соединителей;
- Подключение инструментов и оборудования.

Усилители

- Малошумящие усилители;
- Усиление, локальное возбуждение, предусиление;
- Электрическая развязка.



Антенны

- Передача сигналов;
- Прием сигналов;
- Измерение напряженности поля.

Аттенюаторы / Фиксированные аттенюаторы

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

Схемы со смещением

- Питание постоянным током активных компонентов.

Мосты

- Измерение КСВН.

Кабели

- Различные соединения.

Наборы для калибровки / Поверочные эталоны

- Калибровка векторных анализаторов цепей.

Сумматоры / Делители / Делители мощности

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

Разъемы

- Подсоединение кабелей.

Соединители

- Суммирование сигналов;
- Разделение направлений прохождения сигналов;
- Измерение КСВН.

Узлы постоянного тока/ Ограничители

- Защита оборудования от перегрузки по постоянному току.

Детекторы

- Обнаружение слабых ВЧ-сигналов.

Фильтры

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

Согласующие устройства

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

Смесители/ (Де-)модуляторы

- Преобразование частоты;
- Расширение частотного диапазона (например, для преобразования частоты в спектральных анализаторах);
- Фазовый дискриминатор (для смесителей IF=DC);
- (Де-)Модуляция (AM).

19

Компания Rohde&Schwarz является лидером в производстве измерительного и тестового оборудования высочайшего качества для широкого применения в сферах исследований, разработки, производства и сервиса

Для поддержания необходимого качества оборудования на протяжении всего срока эксплуатации Rohde&Schwarz создала и поддерживает сеть сервисных центров по всему миру. Основой стратегии Rohde&Schwarz в области сервиса является обслуживание любого оборудования и систем, когда-либо изготовленных на заводах компании. Таким образом, можно отремонтировать оборудование, выпущенное более 15 лет назад и уже снятое с производства.
Сервисное обслуживание подразумевает следующую деятельность компании:

- Ремонт и модернизация;
- Калибровка и поверка;
- Сервисное сопровождение.

Ремонт и модернизация

Даже у самого высоконадежного и высококачественного оборудования возможны сбои в работе. Сервисный центр проводит ремонт любого оборудования, вне зависимости от даты его производства.

Сервисный центр компании Rohde&Schwarz в Москве начал свою работу 1 января 2005 года. Сервисный центр укомплектован всем необходимым оборудованием для проведения разнообразного технического обслуживания широкой номенклатуры радиотехнических средств измерений в диапазоне частот до 67 ГГц. Также сервисный центр располагает автоматическими системами калибровки для выполнения работ по автоматизированной диагностике и калибровке. Для ремонта оборудования используются только оригинальные запасные части и комплектующие. Высококвалифицированные инженеры сервисного центра проходят регулярные обучения на базе производства и центрального сервисного центра в Германии. Наши специалисты имеют возможность напрямую контактировать с разработчиками оборудования и получать всю необходимую техническую информацию для решения вопросов по сервисному обслуживанию оборудования из первых рук.

Услуги по факту отказа техники – когда неожиданно требуется сервисное обслуживание. Это услуги на стандартных условиях: если прибор вышел из строя, или технические характеристики прибора не соответствуют заявленным производителем, или требуется установка программных или аппаратных опций, или требуются комплектующие для оборудования.

Модернизация – Обновление программного обеспечения и аппаратной части оборудования позволяет расширить возможности его использования и повысить результативность его работы, а также позволяет снизить расходы на поддержание необходимого уровня производительности. Сервисный центр проводит установку программных и/или аппаратных опций в приобретенный ранее прибор. Заказчик может приобрести опции заранее или при необходимости Сервисный центр окажет услуги по подбору и доставке необходимых опций. Некоторые обновления устанавливаются по рекомендациям разработчиков. В этом случае проводится бесплатная модернизация оборудования при его поступлении в Сервисный центр на диагностику, ремонт или калибровку.

Калибровка и поверка

Оборудование Rohde&Schwarz отличается высокоточными и стабильными характеристиками. Чтобы заданные технические характеристики этого прецизионного оборудования сохраняли стабильность в течение длительного времени, требуется калибровка с рекомендуемой производителем периодичностью.

Калибровка в Сервисном центре проводится согласно требованиям технической документации фирмы-изготовителя Rohde&Schwarz. По результатам калибровки выдается сертификат стандарта Rohde&Schwarz и за дополнительную плату – полный протокол результатов измерений.

Сервисный центр также является аккредитованной лабораторией в области обеспечения единства измерений и проводит поверку оборудования с выдачей свидетельства государственного образца. В марте 2011 года был выдан аттестат аккредитации. Областью аккредитации предусмотрена первичная, периодическая и поверка после ремонта и/или калибровки широкой номенклатуры радиотехнических средств измерений. Услуга «Поверка» является комплексной и включает в себя следующие работы:

- проверку на вирусы;
- установку последних программных и аппаратных обновлений;
- заводскую калибровку по методике завода изготовителя, включая настройку;
- выполнение тестов, предусмотренных методикой периодической поверки;
- чистку оборудования.

Сервисное сопровождение

Гарантийное обслуживание – в течение гарантийного срока, заявленного производителем, ремонтные работы производятся бесплатно, при условии, что оборудование эксплуатировалось в строгом соответствии с требованиями завода-изготовителя и целостность пломб на приборе не нарушена. Для поддержания оборудования в рамках заявленных технических характеристик в течение длительного времени сервисный центр предлагает пакет услуг «сервисные опции». Это соглашение на ремонт и/или калибровку оборудования на срок 2 года, 3 года или 5 лет. Обновление программного обеспечения и аппаратной части также включено в стоимость. Это разовый заказ. Стоимость фиксирована и не меняется до окончания срока действия соглашения, что позволяет сократить время на процедуры различных административных согласований, когда неожиданно требуется сервисное обслуживание оборудование. Также ремонт и калибровка осуществляется в более сжатые сроки благодаря наличию запасных частей на складе и планированию даты проведения калибровки. Таким образом, время простоя вашего оборудования сокращается до минимума.

Услуги по договору – для одного прибора или парка оборудования возможно заключение индивидуального договора на сервисное обслуживание как при покупке оборудования, так и позднее. Договор предполагает широкий спектр вариантов и определяет набор услуг, их стоимость и схему оплаты, сроки, место и условия проведения и любые другие условия исходя из требований заказчика.

Сервисный центр Rohde&Schwarz:
г. Москва 117335,
Нахимовский проспект, 58
Тел.: +7(495) 981 35 67
e-mail: service.russia@rohde-schwarz.com

ROHDE & SCHWARZ В РОССИИ

г. Москва
117335, Нахимовский проспект, 58
Тел.: +7(495) 981 35 60
Факс: +7 (495) 981 35 65
e-mail: sales.russia@rohde-schwarz.com

г. Санкт-Петербург
197101, ул. Дивенская, д. 1, офисы 606 и 604
тел.: +7 (812) 448 65 08
e-mail: sales.petersburg@rohde-schwarz.com

г. Ростов-на-Дону
344018, г. Ростов-на-Дону,
ул. Текучева, д. 139/94,
Clover House, офис 434
тел. +7 (863) 206-57-10
e-mail: sales.rostov@rohde-schwarz.com

г. Нижний Новгород
603000, г. Нижний Новгород,
ул. Максима Горького, д. 117, офис 605
тел.: +7 (831) 233 03 00
тел.: +7 (831) 233 03 01
e-mail: sales.nnovgorod@rohde-schwarz.com

г. Воронеж
394030, ул. Комиссаржевской, д. 10,
офис 1213
тел.: +7 (473) 206 55 78
e-mail: sales.voronezh@rohde-schwarz.com

г. Новосибирск
630132, ул. Красноярская, д. 35, офис 1603
тел.: +7 (383) 230 39 91
e-mail: sales.novosibirsk@rohde-schwarz.com

г. Казань
420034, ул. Декабристов, д. 85б, офис 712
тел.: +7 (843) 567 27 51
e-mail: sales.kazan@rohde-schwarz.com

г. Красноярск
660075, ул.Маерчака, 10, офис 17-06, 17-07
тел.: +7 (391) 276 16 53
e-mail: sales.novosibirsk@rohde-schwarz.com

г. Екатеринбург
620142, ул. 8 марта, д. 51, офис 702
тел.: +7 (343) 311 00 72
e-mail: sales.ekaterinburg@rohde-schwarz.com

Сервисный центр в Москве
тел. +7 (495) 981 35 67
e-mail: service.russia@rohde-schwarz.com

Техническая поддержка
тел. + 7 (495) 981 35 62
e-mail: support.russia@rohde-schwarz.com

ROHDE&SCHWARZ
Make ideas real