

# АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА И СИГНАЛОВ FSVA3000



Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://rohdeschwarz.nt-rt.ru> || [rwz@nt-rt.ru](https://rwz@nt-rt.ru)

# R&S®FSVA3000

## Анализатор спектра и сигналов

### Краткое описание

Анализатор спектра и сигналов R&S®FSVA3000 имеет все что нужно, чтобы справиться с такими требовательными измерительными задачами, как измерения сигналов 5G NR, а именно полоса анализа 400 МГц, исключительно низкий фазовый шум –120 дБн/Гц при отстройке 10 кГц и большой динамический диапазон. Благодаря высокой скорости измерений и простоте использования данный анализатор является подходящим прибором для ответственных задач по анализу сигналов как в лаборатории, так и на производственной линии.

Анализатор R&S®FSVA3000 обеспечивает уровень производительности, ранее доступный лишь для оборудования высшего класса. Он одинаково хорошо подходит как для анализа сигналов с быстрой перестройкой частоты и широкополосных сигналов, так и для линеаризации характеристик усилителей мощности. Прибор поддерживает все современные стандарты сотовой и беспроводной связи; его диапазоны частот и опции полос пропускания идеально соответствуют стандарту 5G NR.

Анализатор R&S®FSVA3000 отличается возможностью выполнять высокоскоростные измерения, не жертвуя ВЧ характеристиками. Он обеспечивает высокую пропускную способность и выход продукции на производстве компонентов и базовых станций сотовой связи, а также хорошо подходит для исследовательских и сертификационных лабораторий.

Анализатор R&S®FSVA3000 оснащен функциями и приложениями, которые позволяют легко и просто выполнять самые сложные пользовательские измерения. Теперь задавать ВЧ параметры с помощью жестов на сенсорном экране так же просто, как пользоваться смартфоном. Функция автонастройки автоматически устанавливает важнейшие параметры измерения (частоту, уровень, интервал стробирования). Регистратор команд SCPI, который записывает и транслирует действия в режиме ручного управления в сценарий команд дистанционного управления — это мечта любого разработчика программного обеспечения для измерительных систем. Функции прерываний помогут в отладке испытуемых устройств (ИУ), обеспечивая захват и документирование редких событий.

Вид передней панели прибора R&S®FSVA3000



## Ключевые факты

- 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 )
- 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: +20 дБмВт (тип.)
- Уровень собственного шума (DANL) на 1 ГГц: -153 дБмВт
- Уровень собственного шума (DANL) на 1 ГГц с опциональным предусилителем: -167 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

# Преимущества

## Современный пользовательский интерфейс

▷ страница 4

## Продуманные элементы управления

▷ страница 6

## Лучшие в своем классе производительность и набор функций

▷ страница 8

## Поддержка стандарта 5G и других стандартов беспроводной связи

▷ страница 9

## Высокая скорость измерений для производственных испытаний

▷ страница 10

## Широкий спектр измерительных приложений

▷ страница 11

Вид задней панели прибора R&S®FSVA3000



# Современный пользовательский интерфейс

Перед получением результатов измерения радиоинженеру необходимо задать ряд параметров анализатора спектра и сигналов. Для простых измерений спектра это может быть всего пара параметров, но для сложных автоматических испытаний на соответствие может потребоваться написать объемный программный код. Какой бы сложности ни была Ваша задача, анализатор R&S®FSVA3000 предоставит возможность быстро получить результаты измерений благодаря простой и интуитивно понятной настройке.

## Экран с поддержкой мультисенсорной технологии

Для основных ВЧ измерений, как правило, требуется корректно задать центральную частоту, полосу обзора, уровень и, вероятно, полосу разрешения. При измерении неизвестного сигнала может быть достаточно сложно определить правильные настройки. Анализатор R&S®FSVA3000 оснащен сенсорным экраном с поддержкой мультисенсорной технологии и интуитивно понятной структурой меню, что обеспечивает исключительную простоту управления. Чтобы задать центральную частоту или опорный уровень, достаточно провести одним пальцем по экрану. С помощью жеста двумя пальцами можно подстроить полосу обзора или диапазон уровней. Подходящие настройки задаются в считанные секунды.

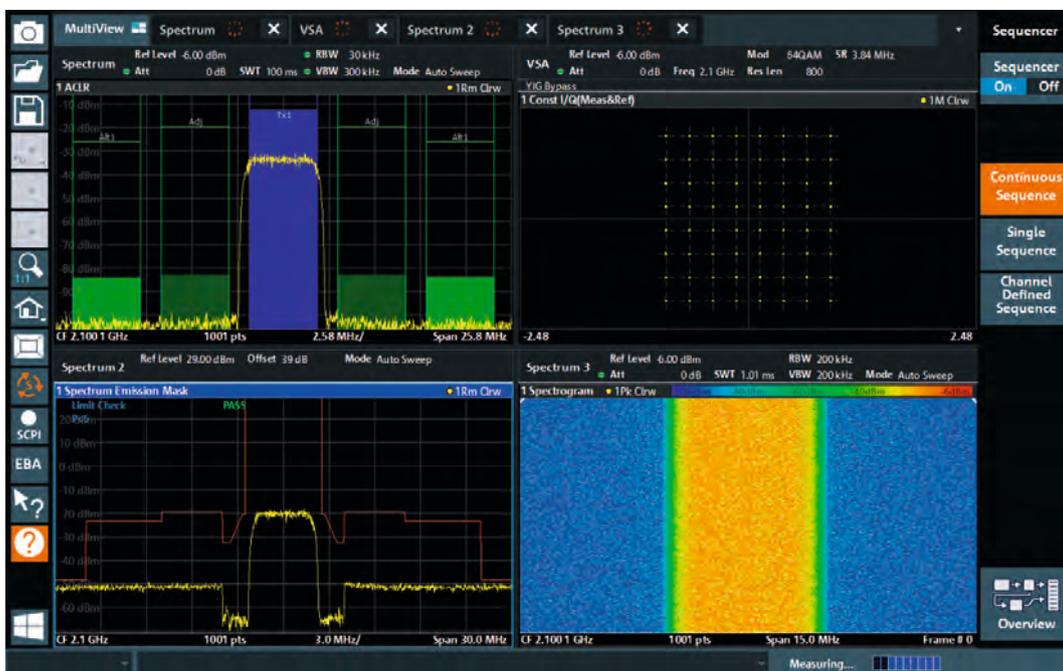
На большом 10,1-дюймовом экране можно в отдельных окнах одновременно отобразить несколько измерений. Это значительно упрощает анализ результатов. Функция MultiView отображает все вкладки на одном экране. Благодаря функции задания последовательностей Sequencer измерения во всех каналах выполняются последовательно, один канал за другим. Пользователь получает постоянно обновляемые результаты без необходимости в долгой настройке параметров.

## Регистратор команд SCPI для быстрой автоматизации

Анализатор R&S®FSVA3000 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, таких как C++, Python и Matlab.

Если требуется вручную изменить код, контекстно-зависимая онлайн справка содержит исчерпывающую информацию, включая команды SCPI и их параметры.

Функция MultiView позволяет одновременно отображать несколько измерений



### Диалоговое окно функции прерываний

Для устранения неисправностей при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ часто требуется анализировать единичные события, например, превышение предельных линий или значений EVM. Анализатор R&S®FSVA3000 позволяет задавать правила обработки таких событий, например, сохранить I/Q данные или снимок экрана. Итоговый отчет содержит все захваченные события за длительный период времени.

Настройки выполняются в простом Графическом интерфейсе, внешний ПК для дистанционного управления не требуется.

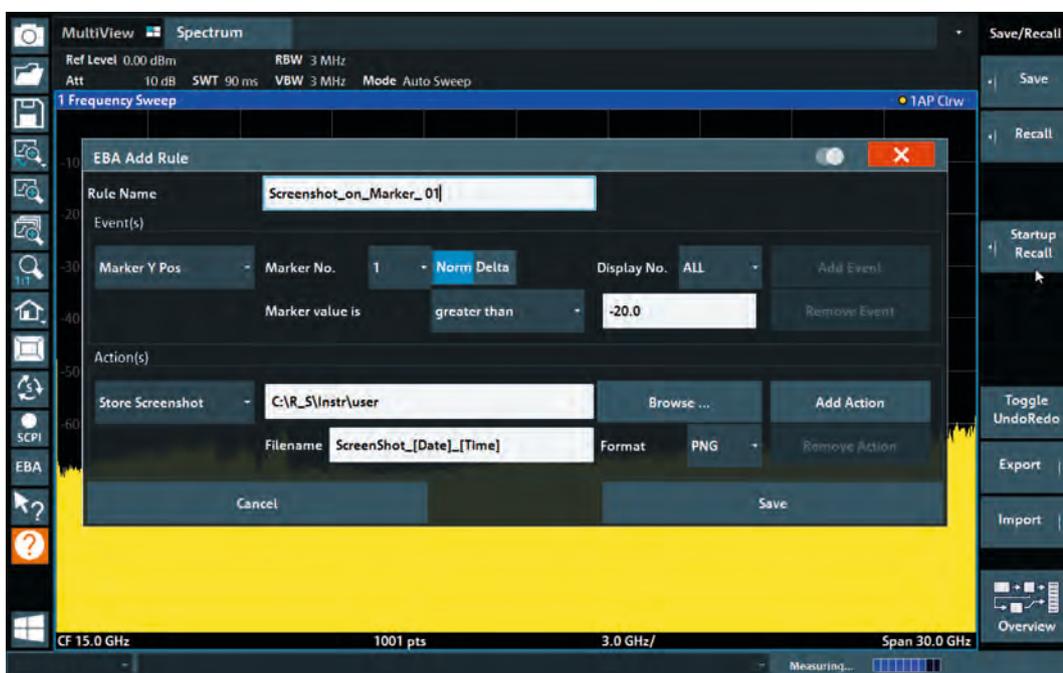
### Функция автонастройки

Функция автоматической настройки позволяет быстро настроить часто выполняемые измерения, такие как занимаемая полоса частот, спектр, TDP, CCDF, APD и C/N. С помощью функции автонастройки прибор определяет параметры подаваемого сигнала и автоматически устанавливает частоту, уровень, функции запуска и стробирования. Также в соответствии с определенными стандартами связи настройки измерений ACLR и SEM устанавливаются автоматически.

### Интеллектуальное управление Генератором сигналов

Во многих измерениях требуется Генератор сигналов для формирования либо простого непрерывного сигнала, либо модулированной несущей. Для таких случаев взаимодействие между анализатором R&S®FSVA3000 и Генератором сигналов, например, векторным Генератором сигналов R&S®SMBV100B, выходит далеко за рамки обычного отслеживания сигналов. Благодаря диспетчеру взаимосвязи анализатор может напрямую управлять Генератором. Изменения частоты или уровня в анализаторе непосредственно передаются Генератору. Интерфейс пользователя Генератора можно отобразить на анализаторе, что дает пользователю возможность управлять всей установкой с одного экрана. Регистратор команд SCPI также можно связать с Генератором. Ручные настройки на любом приборе записываются в общий сценарий. Можно выполнять сложные измерения параметров усилителя с цифровым предскажемением. Анализатор напрямую передает предсказанный сигнал Генератору. Для улучшения фазовой синхронизации может быть реализована взаимосвязь на аппаратном уровне с помощью опционального источника опорного тактового сигнала частотой 1 ГГц.

Во многих случаях диалоговое окно прерываний устраняет необходимость использования внешнего ПК. Вместо программирования командами SCPI с помощью Графического интерфейса задаются команды типа IF-THEN.



# Продуманные элементы управления

## Панель инструментов

- Быстрый доступ к часто используемым функциям
- Загрузка и сохранение конфигураций
- Получение снимков экрана
- Масштабирование Графиков
- Настройка отображаемых элементов

## Масштабирование Графиков

- Графическое масштабирование для детального просмотра
- MultiView для разных областей
- Регулировка аппаратных настроек под область масштабирования

## Регистратор SCPI

Упрощенная Генерация программного кода для автоматических измерений в режиме дистанционного управления

## Функции прерываний

- Ввод задач IF-THEN прямо из GUI
- Запуск по случайным событиям для быстрого устранения неполадок

## Запуск приложений

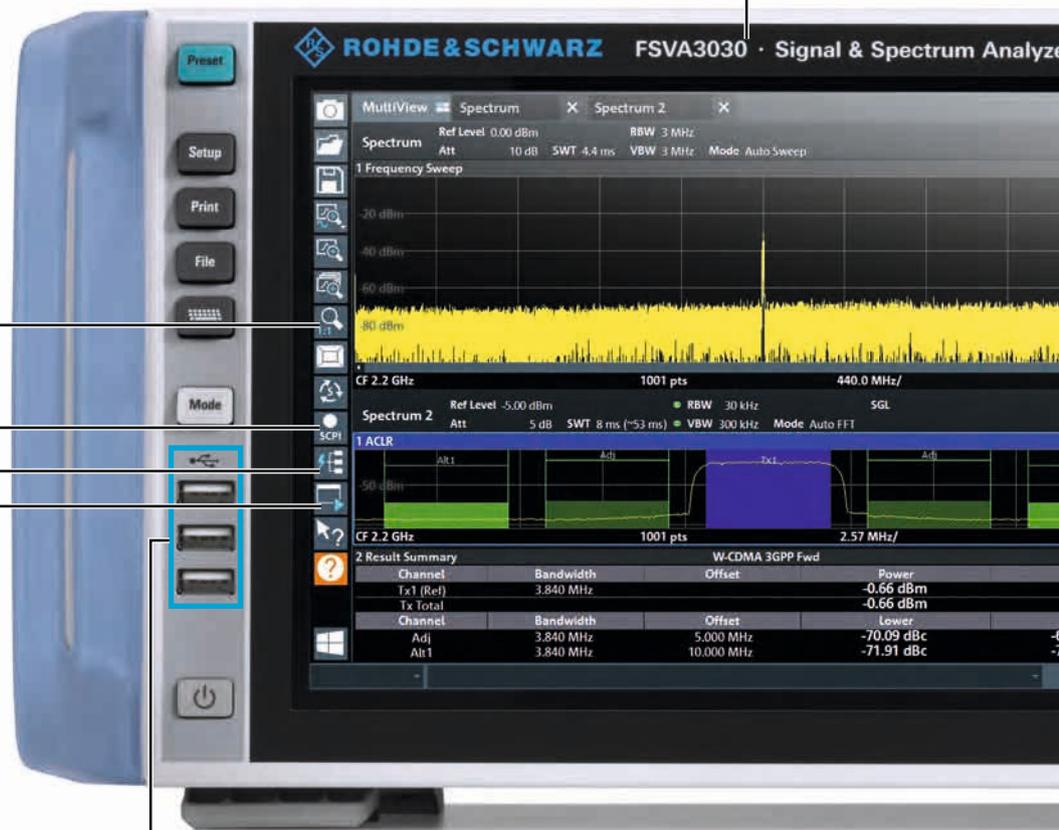
Быстрый доступ к Windows-программам с расширением .exe или .com

## Три порта USB 2.0

- Для носителей данных
- Для подключения принадлежностей
- Для датчиков мощности с разъемом USB (дополнительные порты USB 2.0/USB 3.0 на задней панели)

## 12,1" мультисенсорный дисплей с высоким разрешением

- Разрешение 1280 × 800 пикселей
- Мультисенсорное управление



## Функции R&S®MultiView и R&S®Sequencer

- ▮ Отображение всех вкладок на одном экране
- ▮ Последовательные измерения
- ▮ Постоянное обновление результатов

## Функция автонастройки

- ▮ Автоматическая настройка частоты, уровня, запуска и стробирования на основе входного сигнала
- ▮ Автоматический выбор таблиц параметров ACLR и SEM в соответствии со стандартом



## Запуск часто используемых измерений

ACLR, OBW, TOI, C/N, SEM

## Съемный твердотельный диск

Опция

## Питание пробников

+15 В=, -12,6 В= и земля

## Smart-порт

- ▮ Для измерителей мощности
- ▮ Для интеллектуальных источников шума

## Обзор настроек

Отображение и регулировка всех аппаратных настроек на одном экране

# Лучшие в своем классе производительность и набор функций

Для многих измерений, проводимых в сфере беспроводных технологий, 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.

## Лучшая в своем классе производительность

Анализатор R&S®FSVA3000 обеспечивает ВЧ характеристики, ранее доступные лишь для оборудования высшего класса. Благодаря уровню однополосного фазового шума –120 дБн/Гц при отстройке 10 кГц становятся возможны узкополосные измерения вблизи несущей. При наличии опции измерения фазового шума R&S®FSV3-K40 уровень собственного фазового шума оказывается достаточно низким для измерения фазового шума большинства Генераторов, используемых в сфере беспроводных технологий, а также аэрокосмическом и оборонном секторах.

Максимальная полоса анализа 400 МГц не имеет аналогов для приборов данного класса. Она играет важную роль при анализе широкополосных сигналов, определении характеристик сигналов с быстрой перестройкой частоты и для захвата кратковременных событий. Для исследования нелинейного поведения усилителей мощности также требуется широкая полоса частот.

Сверху динамический диапазон, как правило, ограничен точкой пересечения третьего порядка (TOI). У анализатора R&S®FSVA3000 значение точки TOI составляет +20 дБмВт на 1 ГГц. Это позволяет выполнять точные измерения Гармоник и спуров даже в присутствии сильных сигналов и обеспечивает превосходный динамический диапазон для измерения мощности в соседнем канале. Можно с достаточным запасом проводить демодуляцию и измерения EVM для сигналов с очень широкой полосой частот и большим коэффициентом амплитуды.

## Измерительные приложения

Анализатор R&S®FSVA3000 обладает большим набором измерительных приложений, включая:

- Анализ аналоговой модуляции АМ, ЧМ и ФМ сигналов
- Векторный анализ сигналов с одной несущей и цифровой модуляцией, включая расчет EVM и функцию выравнивания
- Измерение коэффициента шума и усиления усилителей и смесителей
- Измерение фазового шума
- Углубленный анализ импульсов и их характеристик во времени
- Измерение параметров усилителей, включая режимы АМ-АМ и АМ-ФМ, цифровые предсказания и отслеживание огибающей
- Измерительные опции для всех современных стандартов беспроводной и сотовой связи



# Высокая скорость измерений для производственных испытаний

На автоматизированном производстве компонентов, модулей и приборов требуется проводить измерения спектра и демодуляцию сигналов. Анализатор спектра и сигналов R&S®FSVA3000 за минимальное время успешно выполняет даже сложные измерительные циклы.

Анализатор R&S®FSVA3000 разработан для высокоскоростной работы в автоматизированных тестовых системах. Он позволяет проводить измерения спектра, демодуляцию сигнала и переключается между режимами измерений за минимально возможное время. Синтезатор частот прибора позволяет быстро переключать частоту. Измерения ACLR и SEM на основе БПФ проводятся быстрее, чем измерения спектра с разверткой по частоте, при этом сохраняя тот же динамический диапазон.

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

## Возможность использования для облачного тестирования

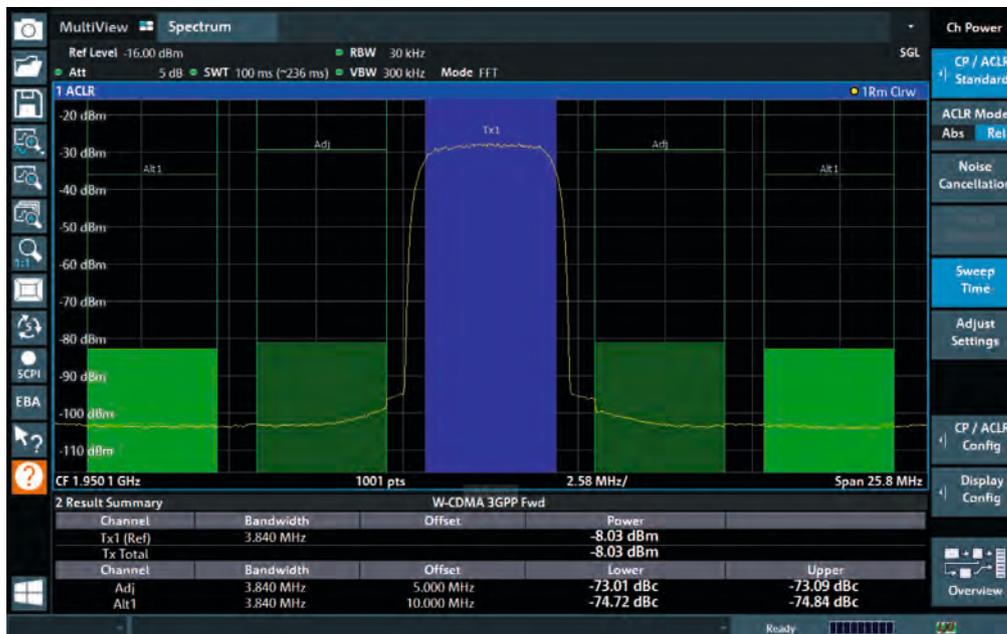
В системах облачного тестирования анализ сигналов выполняется на внешних вычислительных системах. Для этого требуется передача огромного количества I/Q данных. Анализатор R&S®FSVA3000 отлично взаимодействует с системами облачной обработки данных. Его архитектура обеспечивает максимально быструю передачу 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 400 МГц.

## Режимы эмуляции

Замена устаревшего оборудования в автоматизированных тестовых системах может стать серьезной проблемой, если придется переписывать весь управляющий код.

Анализатор R&S®FSVA3000 упрощает замену устаревших приборов. Режимы эмуляции многих устаревших анализаторов, включая R&S®FSP, R&S®FSU/FSQ, R&S®FSV, PSA, PXA и HP 856x, позволяют сохранить существующий код. Нет никаких причин сомневаться перед обновлением парка имеющегося оборудования до анализатора R&S®FSVA3000.

Измерения ACLR на основе БПФ обеспечивают значительный выигрыш в скорости по сравнению с разверткой по частоте. При этом анализатор R&S®FSVA3000 по-прежнему сохраняет свой великолепный динамический диапазон.



# Широкий спектр измерительных приложений

Измерительные приложения общего назначения		
Измерительное приложение	Измеряемые параметры	Измерительные функции
<b>R&amp;S®FSV3-K6</b> Импульсные измерения	<b>Параметры импульсов:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Время: длительность, частота повторения, период повторения, коэффициент заполнения, время нарастания/спада, время установления, временная метка, время выключения</li> <li>Частота: частота несущей, межимпульсная разность частот, скорость изменения частоты, девиация частоты, ошибка по частоте</li> <li>Мощность: пиковая мощность, средняя мощность, отношение пиковой мощности к средней, межимпульсная мощность</li> <li>Фаза: фаза несущей, межимпульсная разность фаз, девиация фазы, ошибка по фазе</li> <li>Амплитуда: спад, пульсации, длительность выброса, уровень вершины/основания, усреднение по мощности, средняя передаваемая мощность, минимальная/пиковая мощность, отношение мощностей пиковая к средней/пиковая к минимальной, межимпульсное отношение мощностей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Точечные измерения импульсов: частота, амплитуда, зависимость фазы от импульса, тренды и Гистограммы для всех параметров</li> <li>Статистика по импульсам: СКО, среднее, максимум, минимум</li> <li>Таблицы импульсов</li> <li>Задаваемые пользователем параметры измерения</li> </ul>
<b>R&amp;S®FSV3-K7</b> Анализ модуляции для отдельных несущих с модуляцией AM/ЧМ/ФМ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Коэффициент модуляции (AM)</li> <li>Девиация частоты (ЧМ)</li> <li>Девиация фазы (ФМ)</li> <li>Частота модуляции</li> <li>КНИ (THD) и SINAD</li> <li>Мощность несущей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Спектр ЗЧ</li> <li>Спектр ВЧ</li> <li>Индикация сигналов ЗЧ</li> <li>Фильтры ЗЧ (ФНЧ и ФВЧ)</li> <li>Взвешивающие фильтры (ССПТ)</li> <li>Шумоподавление</li> </ul>
<b>R&amp;S®FSV3-K18</b> Измерение параметров усилителей <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AM-AM, AM-ФМ, EVM</li> <li>Толщина кривых AM-ФМ и AM-AM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Общие измерения усилителей</li> <li>Цифровое предсказание на основе полиномов (R&amp;S®FSV3-K18)</li> <li>Прямое цифровое предсказание (R&amp;S®FSV3-K18D)</li> <li>Управление и синхронизация векторных Генераторов сигналов R&amp;S®SMW200A и R&amp;S®SMBV100B</li> </ul>
<b>R&amp;S®FSV3-K18D</b> Прямые измерения DPD <sup>2)</sup>		
<b>R&amp;S®FSV3-K30</b> Измерение коэффициента шума и усиления методом Y-фактора <sup>3)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Коэффициент шума</li> <li>Шумовая температура</li> <li>Коэффициент усиления</li> <li>Y-фактор</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Коррекция шума анализатора (коррекция 2-го каскада)</li> <li>Измерение ИУ с преобразованием частоты</li> <li>Управление Генератором в качестве Гетеродина при измерениях с преобразованием частоты</li> <li>SSB и DSB</li> </ul>
<b>R&amp;S®FSV3-K40</b> Измерение фазового шума	<ul style="list-style-type: none"> <li>Однополосный фазовый шум (SSB)</li> <li>Остаточная ЧМ и ФМ</li> <li>Джиттер</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Диапазон отстроек от 1 Гц до 10 ГГц</li> <li>Выбор полосы разрешения и количества усреднений для каждого диапазона отстройки</li> <li>Задаваемые диапазоны анализа для остаточной ЧМ/ФМ</li> <li>Отслеживание сигналов</li> <li>Оptionальное подавление паразитных излучений</li> </ul>
<b>R&amp;S®FSV3-K70</b> Векторный анализ сигналов	Анализ одиночных несущих частот с цифровой модуляцией вплоть до битового уровня:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Глазковая диаграмма</li> <li>Диаграмма сигнального созвездия</li> <li>Векторная диаграмма</li> <li>Гистограмма</li> <li>Эквалайзер</li> <li>Форматы с несколькими видами модуляции, например:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>от 2FSK до 64FSK</li> <li>MSK, GMSK, DMSK</li> <li>Несколько PSK (например, BPSK, QPSK, 8PSK, 3п/8-8PSK и пр.)</li> <li>от 16QAM до 1024QAM</li> <li>16APSK (DVB-S2), 32APSK (DVB-S2), 2ASK, 4ASK</li> <li>Определяемые пользователем сигнальные созвездия</li> </ul> </li> </ul>
<b>R&amp;S®FSV3-K70M</b> Многомодуляционный анализ <sup>4)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Модуль вектора ошибок EVM</li> <li>Коэффициент ошибок модуляции MER</li> <li>Ошибка по фазе</li> <li>Ошибка по амплитуде</li> <li>Погрешность несущей частоты</li> <li>Погрешность символьной скорости</li> <li>Сдвиг I/Q</li> <li>Коэффициент Rho</li> <li>Смещение I/Q, дисбаланс I/Q, квадратурная ошибка</li> <li>Спад амплитуды</li> <li>Мощность</li> <li>Коэффициент битовых ошибок известных потоков данных</li> <li>Коэффициент битовых ошибок потоков, сформированных с помощью регистров PRBS (R&amp;S®FSV3-K70P)</li> <li>Анализ векторных модулированных сигналов с несколькими видами модуляции, например, DVB-S2(X) (R&amp;S®FSV3-K70M)</li> </ul>	
<b>R&amp;S®FSV3-K70P</b> Измерение коэффициента BER для PRBS-последовательностей <sup>4)</sup>		

1) Требуется векторный Генератор сигналов R&S®SMW200A.

2) Требуется опция R&S®FSV3-K18.

3) Требуется внешний источник шума, например Noisecom NC346.

4) Требуется опция R&S®FSV3-K70.

## Измерительные приложения для систем беспроводной связи

Измерительное приложение / технология	Мощность	Качество модуляции	Спектральные измерения	Прочее	Специальные функции
<b>R&amp;S®FSV3-K544</b> Коррекция частотной характеристики	<ul style="list-style-type: none"> <li>SnP-файл в формате Touchstone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Коррекция частотной характеристики (амплитудной и фазовой) измерительной установки</li> </ul>	<b>R&amp;S®FSV3-K544</b> Коррекция частотной характеристики	<ul style="list-style-type: none"> <li>SnP-файл в формате Touchstone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Коррекция частотной характеристики (амплитудной и фазовой) измерительной установки</li> </ul>
<b>R&amp;S®FSV3-K10</b> GSM/EDGE/ EDGE Evolution	<ul style="list-style-type: none"> <li>Измерение мощности во временной области, включая мощность несущей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Модуль вектора ошибок EVM</li> <li>Ошибка по фазе/частоте</li> <li>Подавление исходного смещения</li> <li>Диаграмма сигнального созвездия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Спектр модуляции</li> <li>Спектр перехода</li> </ul>	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>Одно- и многопакетный сигнал</li> <li>Автоматическое обнаружение модуляции</li> </ul>
<b>R&amp;S®FSV3-K72/-K73</b> 3GPP FDD (WCDMA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мощность в кодовой области</li> <li>Зависимость мощности в кодовой области от времени</li> <li>Функция CCDF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Модуль вектора ошибок EVM</li> <li>Пик. ошибка в кодовой области</li> <li>Диаграмма сигнального созвездия</li> <li>Смещение I/Q</li> <li>Ост. ошибка в кодовой области</li> <li>Дисбаланс I/Q</li> <li>Дисбаланс усиления</li> <li>Погрешность центр. частоты (погрешность скорости передачи элементов сигнала)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Спектральная маска</li> <li>Кoeffициент ACLR</li> <li>Измерение мощности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Таблица каналов с каналами базовой станции</li> <li>Смещение синхронизации</li> <li>Зависимость мощности от времени</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Автоматическое обнаружение активных каналов и декодирование полезной информации</li> <li>Автоматическое обнаружение кода шифрования</li> <li>Автоматическое обнаружение формата модуляции HSDPA</li> <li>Поддержка сигналов режима сжатия</li> <li>Поддержка HSPA и HSPA+ (HSDPA+ и HSUPA+)</li> </ul>
<b>R&amp;S®FSV3-K91</b> WLAN IEEE 802.11a/b/g <b>R&amp;S®FSV3-K91P</b> WLAN IEEE 802.11p <b>R&amp;S®FSV3-K91N</b> WLAN IEEE 802.11n <b>R&amp;S®FSV3-K91AC</b> WLAN IEEE 802.11ac <b>R&amp;S®FSV3-K91AX</b> WLAN IEEE 802.11ax	<ul style="list-style-type: none"> <li>Зависимость мощности от времени</li> <li>Мощность пакетного сигнала</li> <li>Кoeffициент амплитуды</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EVM (пилотный сигнал, данные)</li> <li>EVM от несущей</li> <li>EVM от символа</li> <li>Диаграмма сигнального созвездия</li> <li>Смещение I/Q</li> <li>Дисбаланс I/Q</li> <li>Дисбаланс усиления</li> <li>Погрешность центральной частоты</li> <li>Погрешность тактовых импульсов символов</li> <li>Групповое время задержки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Спектральная маска</li> <li>Кoeffициент ACLR</li> <li>Измерение мощности</li> <li>Неравномерность спектра</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Битовый поток</li> <li>Поле сигнала</li> <li>Зависимость сигнального созвездия от несущей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Автоматическое обнаружение типа пакетного сигнала</li> <li>Автоматическое обнаружение индекса MCS</li> <li>Автоматическое обнаружение полосы частот</li> <li>Автоматическое обнаружение защитного интервала</li> <li>Оценка длины полезной нагрузки по пакетному сигналу</li> <li>Форматы IEEE 802.11ax PPDU: HE SU PPDU, HE MU PPDU, HE Trigger-Based PPDU, HE Extended Range SU PPDU</li> </ul>
<b>R&amp;S®FSV3-K100/-K101/-K104/-K105</b> EUTRA/LTE TDD и FDD UL и DL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Измерение мощности во временной и частотной областях</li> <li>Функция CCDF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Модуль вектора ошибок EVM</li> <li>Диаграмма сигнального созвездия</li> <li>Смещение I/Q</li> <li>Дисбаланс усиления</li> <li>Квадратурная ошибка</li> <li>Погрешность центральной частоты (погрешность тактовых импульсов символов)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Спектральная маска</li> <li>Кoeffициент ACLR</li> <li>Измерение мощности</li> <li>Неравномерность спектра</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Битовый поток</li> <li>Сводный список распределения</li> <li>Усреднение по нескольким измерениям</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Автоматическое обнаружение модуляции, длины циклического префикса и ID соты</li> </ul>
<b>R&amp;S®FSV3-K102</b> EUTRA/LTE MIMO		<ul style="list-style-type: none"> <li>См. R&amp;S®FSV3-K100/-K104 (измерение качества модуляции) для каждого отдельного тракта MIMO</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Выравнивание MIMO по времени для R&amp;S®FSV3-K100/-K104</li> <li>Временная синхронизация внутриполосной агрегации несущих</li> </ul>
<b>R&amp;S®FSV3-K103</b> EUTRA/LTE-Advanced UL			<ul style="list-style-type: none"> <li>Многочастотный ACLR для FDD и TDD</li> <li>Маска SEM для смежных агрегированных несущих</li> </ul>		
<b>R&amp;S®FSV3-K106</b> Измерения нисходящих сигналов NB-IoT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Измерение мощности во временной и частотной областях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Модуль вектора ошибок EVM</li> <li>Диаграмма сигнального созвездия</li> <li>Ошибка по частоте</li> <li>Ошибка дискретизации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неравномерность спектра, ACLR, SEM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сводный список распределения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Автономная, в защитном диапазоне и внутриполосная работа</li> <li>Автоматическое обнаружение ID соты</li> </ul>
<b>R&amp;S®FSV3-K144</b> Нисходящий канал 5G NR <b>R&amp;S®FSV3-K145</b> Восходящий канал 5G NR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Зависимость мощности от времени</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Модуль вектора ошибок EVM</li> <li>EVM xPDSCCH</li> <li>Диаграмма сигнального созвездия</li> <li>Смещение I/Q</li> <li>Дисбаланс I/Q</li> <li>Дисбаланс усиления</li> <li>Погрешность центральной частоты</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Сводный список распределения</li> <li>Таблица каналов с каналами базовой станции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Автоматическое обнаружение ID соты</li> <li>Поддержка нескольких участков полосы частот</li> </ul>

# Краткие технические характеристики

Краткие технические характеристики		
<b>Частота</b>		
Диапазон частот	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
Старение источника опорной частоты		$1 \times 10^{-6}$ в Год
	с опцией R&S®FSV3-B4	$1 \times 10^{-7}$ в Год
<b>Полоса пропускания</b>	стандартный фильтр	от 1 Гц до 10 МГц
Полосы разрешения	фильтр RRC	18 кГц (NADC), 24,3 кГц (TETRA), 3,84 МГц (3GPP), 4,096 МГц
	канальный фильтр	от 100 Гц до 5 МГц
	видеофильтр	от 1 Гц до 10 МГц
Полоса I/Q-демодуляции	стандартная модель	28 МГц
	с опцией R&S®FSV3-B40	40 МГц
	с опцией R&S®FSV3-B200	200 МГц
	с опцией R&S®FSV3-B400	400 МГц
<b>Фазовый шум</b>	несущая 1 ГГц	
	отстройка 1 кГц	< -115 дБн
	отстройка 10 кГц	< -120 дБн
	отстройка 100 кГц	< -125 дБн
	отстройка 1 МГц	< -137 дБн
<b>Средний уровень собственного шума (DANL)</b>	1 ГГц	-153 дБмВт (тип.)
Уровень DANL с предусилителем (опция R&S®FSV3-B24)	50 МГц $\leq f < 7,5$ ГГц	-167 дБмВт (тип.)
<b>Интермодуляция</b>		
Точка пересечения интермодуляционных составляющих третьего порядка (TOI)	1 ГГц	> 17 дБмВт, тип. 20 дБмВт
<b>Общая погрешность измерения</b>	2 ГГц	0,29 дБ

## Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа	Примечания
<b>Базовый блок</b>			
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	
<b>Аппаратные опции</b>			
Боковые ручки для переноски	R&S®FSV3-B1	1330.5700.02	
Аудиодемодулятор	R&S®FSV3-B3	1330.3765.02	
Термостатированный опорный кварцевый Генератор (ОСХО)	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	требуется опция R&S®FSV3-B114
Управление внешним Генератором	R&S®FSV3-B10	1330.3859.02	
Обход ЖИГ-преселектора	R&S®FSV3-B11	1330.3865.02	
Ширина полосы анализа 40 МГц	R&S®FSV3-B40	1330.4103.02	
Ширина полосы анализа 200 МГц	R&S®FSV3-B200	1330.4132.02	требуется опция R&S®FSV3-B114
Ширина полосы анализа 400 МГц	R&S®FSV3-B400	1330.7154.02	требуется опция R&S®FSV3-B114

Наименование	Тип	Код заказа	Примечания
Запасной жесткий диск	R&S®FSV3-B18	1330.4003.02	требуется опция R&S®FSV3-B20
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 аттенуатор, 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	
<b>Опции встроенного ПО</b>			
Импульсные измерения	R&S®FSV3-K6	1346.3330.02	
Анализ аналоговых видов модуляции (AM/ЧМ/ФМ)	R&S®FSV3-K7	1330.5022.02	
Поддержка датчиков мощности	R&S®FSV3-K9	1346.3676.02	
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 измерения предсказаний (DPD)	R&S®FSV3-K18D	1346.3353.02	требуется опция R&S®FSV3-K18
Измерение коэффициента шума	R&S®FSV3-K30	1330.5045.02	
Защита от записи для твердотельного накопителя	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	R&S®FSV3-K70M	1346.3376.02	требуется опция R&S®FSV3-K70
Измерение BER PRBS	R&S®FSV3-K70P	1346.3382.02	требуется опция R&S®FSV3-K70
Измерение сигналов BC 3GPP FDD (WCDMA), включая HSDPA и HSDPA+	R&S®FSV3-K72	1330.5080.02	
Измерение сигналов MC 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	для поддержки полосы анализа сигналов > 28 МГц требуется опция R&S®FSV3-B40 или R&S®FSV3-B200
Измерение сигналов WLAN IEEE 802.11n	R&S®FSV3-K91N	1330.5139.02	требуется опция R&S®FSV3-K91; для поддержки полосы анализа сигналов > 28 МГц требуется опция R&S®FSV3-B40 или R&S®FSV3-B200
Измерение сигналов WLAN IEEE 802.11ac	R&S®FSV3-K91AC	1330.5116.02	требуется опция R&S®FSV3-K91; для поддержки полосы анализа сигналов > 28 МГц требуется опция R&S®FSV3-B40 или R&S®FSV3-B200
Измерение сигналов WLAN IEEE 802.11ax	R&S®FSV3-K91AX	1346.3399.02	требуется опция R&S®FSV3-K91; для поддержки полосы анализа сигналов > 28 МГц требуется опция R&S®FSV3-B40 или R&S®FSV3-B200
Измерение сигналов WLAN IEEE 802.11p	R&S®FSV3-K91P	1330.5122.02	требуется опция R&S®FSV3-K91
Измерение сигналов BC EUTRA/LTE FDD	R&S®FSV3-K100	1330.5145.02	
Измерение сигналов AO EUTRA/LTE FDD	R&S®FSV3-K101	1330.5151.02	
Измерение сигналов BC EUTRA/LTE MIMO	R&S®FSV3-K102	1330.5168.02	требуется опция R&S®FSV3-K100 или R&S®FSV3-K104
Измерение восходящих сигналов EUTRA/LTE Advanced	R&S®FSV3-K103	1330.7231.02	требуется опция R&S®FSV3-K101 или R&S®FSV3-K105
Измерение сигналов BC 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	требуется опция R&S®FSV3-B200
Измерение восходящих сигналов 3GPP 5G-NR	R&S®FSV3-K145	1330.7225.02	требуется опция R&S®FSV3-B200
Пользовательская коррекция частоты с помощью SnP-файла (коррекция частотной характеристики — амплитудной и фазовой — измерительной установки)	R&S®FSV3-K544	1346.3630.02	

Наименование	Тип	Код заказа	Примечания
<b>Рекомендуемые дополнения</b>			
Интеллектуальные источники шума для измерения коэффициента шума и усиления в диапазоне до 55 ГГц	R&S®FS-SNS26/ R&S®FS-SNS40/ R&S®FS-SNS55	1338.8008.xx (xx = 26/40/55)	требуется опция R&S®FSV3-K30
Держатель для 19-дюймовой стойки 4 HU 1/1	R&S®ZZA-KN4	1175.3033.00	
Наушники	R&S®ERST.2	0708.3010.00	требуется опция R&S®FSV3-B3
Кабель шины IEC, длина 1 м	R&S®PCK	0292.2013.10	требуется опция R&S®FSV3-B5
Кабель шины IEC, длина 2 м	R&S®PCK	0292.2013.20	требуется опция R&S®FSV3-B5
Согласующее устройство, 50/75 Ом, от 0 до 2700 МГц, согласование по обоим концам	R&S®RAM	0358.5414.02	
Согласующее устройство, 50/75 Ом, от 0 до 2700 МГц, согласование по одному концу	R&S®RAZ	0358.5714.02	
Антибликовая пленка	R&S®FPL1-Z5	1323.1690.02	
Блокиратор постоянного тока, от 10 кГц до 18 ГГц, разъем N-типа	R&S®FSE-Z4	1084.7443.02	

Наименование	Тип	Код заказа
<b>Программное обеспечение для ПК <sup>1)</sup></b>		
Базовая версия ПО R&S®VSE <sup>2)3)</sup>	R&S®VSE	1345.1011.06
Версия ПО R&S®VSE для предприятий <sup>4)</sup>	Версия ПО R&S®VSE для предприятий	1345.1105.06
Аппаратный ключ лицензии	R&S®FSPC	1310.0002.03
<b>Аппаратный ключ лицензии</b>		
Аппаратный ключ лицензии	R&S®FSPC	1310.0002.03
Аппаратный ключ плавающей лицензии	R&S®FSPC-FL	1310.0002.04
<b>Сервисные опции</b>		
Сопровождение ПО R&S®VSE	R&S®VSE-SWM	1320.7622.81

1) Для получения плавающей лицензии на продукт требуется опция R&S®FSPC-FL, а вместо кода заказа xxxх.хххх.06 нужно использовать код xxxх.хххх.51.

2) Требуется опция R&S®FSPC.

3) Не доступно для R&S®FSPC-FL.

4) Требуется опция R&S®FSPC или R&S®FSPC-FL.

<b>Гарантия</b>		
Базовый блок		3 Года
Все остальные элементы <sup>1)</sup>		1 Год
<b>Опции</b>		
Расширение Гарантийного срока на один Год	R&S®WE1	Обратитесь в местный офис продаж фирмы .
Расширение Гарантийного срока на два Года	R&S®WE2	
Расширение Гарантийного срока на один Год, включая ежегодную калибровку	R&S®CW1	
Расширение Гарантийного срока на два Года, включая ежегодную калибровку	R&S®CW2	
Расширение Гарантийного срока на один Год, включая ежегодную калибровку в аккредитованном метрологическом центре	R&S®AW1	
Расширение Гарантийного срока на два Года, включая ежегодную калибровку в аккредитованном метрологическом центре	R&S®AW2	

1) Для установленных опций применяется остающаяся Гарантия базового блока, если она превышает 1 Год. Исключение: все аккумуляторные батареи имеют Гарантию 1 Год.

**Архангельск** (8182)63-90-72  
**Астана** (7172)727-132  
**Астрахань** (8512)99-46-04  
**Барнаул** (3852)73-04-60  
**Белгород** (4722)40-23-64  
**Брянск** (4832)59-03-52  
**Владивосток** (423)249-28-31  
**Волгоград** (844)278-03-48  
**Вологда** (8172)26-41-59  
**Воронеж** (473)204-51-73  
**Екатеринбург** (343)384-55-89  
**Иваново** (4932)77-34-06

**Ижевск** (3412)26-03-58  
**Иркутск** (395)279-98-46  
**Казань** (843)206-01-48  
**Калининград** (4012)72-03-81  
**Калуга** (4842)92-23-67  
**Кемерово** (3842)65-04-62  
**Киров** (8332)68-02-04  
**Краснодар** (861)203-40-90  
**Красноярск** (391)204-63-61  
**Курск** (4712)77-13-04  
**Липецк** (4742)52-20-81

**Киргизия** (996)312-96-26-47

**Магнитогорск** (3519)55-03-13  
**Москва** (495)268-04-70  
**Мурманск** (8152)59-64-93  
**Набережные Челны** (8552)20-53-41  
**Нижний Новгород** (831)429-08-12  
**Новокузнецк** (3843)20-46-81  
**Новосибирск** (383)227-86-73  
**Омск** (3812)21-46-40  
**Орел** (4862)44-53-42  
**Оренбург** (3532)37-68-04  
**Пенза** (8412)22-31-16

**Россия** (495)268-04-70

**Пермь** (342)205-81-47  
**Ростов-на-Дону** (863)308-18-15  
**Рязань** (4912)46-61-64  
**Самара** (846)206-03-16  
**Санкт-Петербург** (812)309-46-40  
**Саратов** (845)249-38-78  
**Севастополь** (8692)22-31-93  
**Симферополь** (3652)67-13-56  
**Смоленск** (4812)29-41-54  
**Сочи** (862)225-72-31  
**Ставрополь** (8652)20-65-13

**Казахстан** (772)734-952-31

**Сургут** (3462)77-98-35  
**Тверь** (4822)63-31-35  
**Томск** (3822)98-41-53  
**Тула** (4872)74-02-29  
**Тюмень** (3452)66-21-18  
**Ульяновск** (8422)24-23-59  
**Уфа** (347)229-48-12  
**Хабаровск** (4212)92-98-04  
**Челябинск** (351)202-03-61  
**Череповец** (8202)49-02-64  
**Ярославль** (4852)69-52-93