

# R&S®FSVR — Анализатор спектра в режиме реального времени Откройте невидимое

Контроль и измерения

Брошюра изделия | 01.01



# R&S®FSVR — анализатор спектра в режиме реального времени

## Краткий обзор

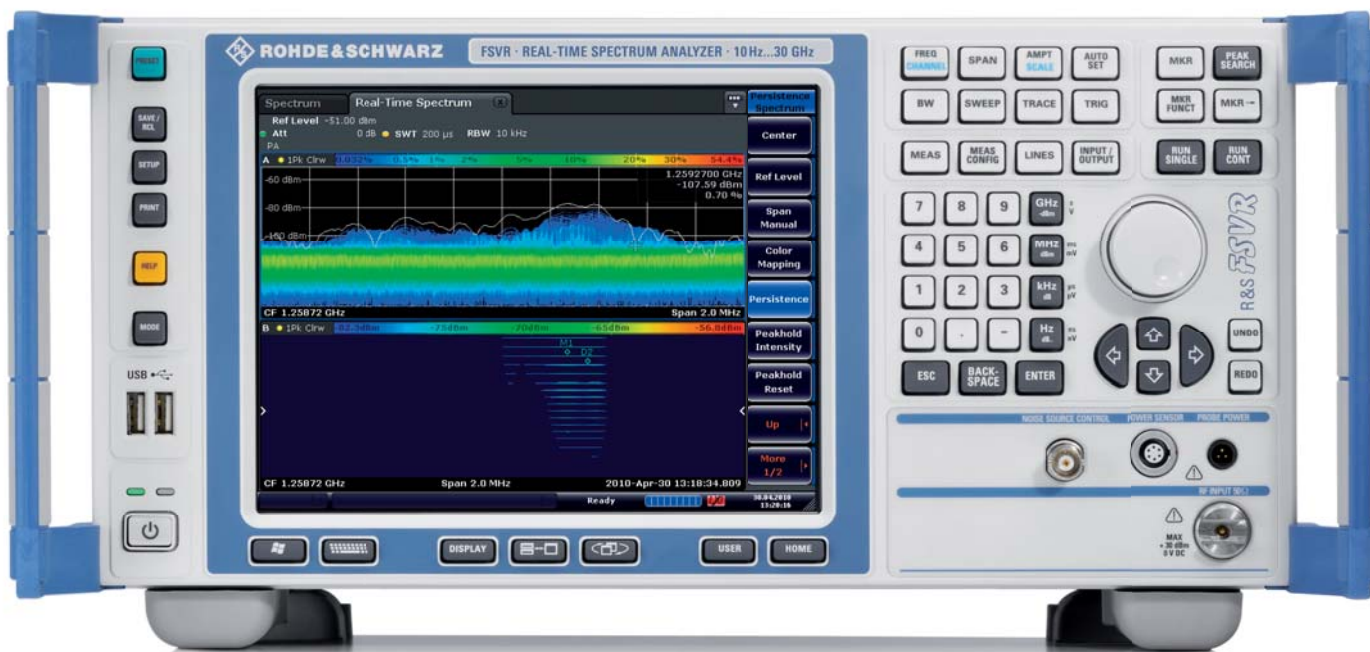
R&S®FSVR объединяет полнофункциональный анализатор спектра и сигналов и анализатор спектра в режиме реального времени. Следовательно, он предоставляет все возможности и функции, которые должен обеспечить современный прибор для контроля и измерений такого рода. При работе в режиме реального времени R&S®FSVR непрерывно измеряет и отображает спектр во временной области с полосой обзора до 40 МГц. Благодаря этому он регистрирует для анализа каждое событие, как бы коротковременно оно ни было.

Помехи, вызванные случайными и кратковременными событиями в частотной области, спектральным поведением источников сигналов во время переключения частоты или влиянием цифровых цепей на РЧ сигналы, представляют собой проблему, знакомую всем инженерам-разработчикам и специалистам по ремонту, работающим с РЧ оборудованием. Нахождение причины таких проблем, как правило, представляет собой трудную и требующую длительного времени работу. В этих случаях уникальная возможность анализатора R&S®FSVR регистрировать и отображать РЧ спектр в режиме реального времени помогает легко и быстро анализировать ошибки и характеристики сигналов. Он непрерывно и даже с перекрытием по времени измеряет спектр сигнала в режиме реального времени. Для визуальной оценки, помимо непрерывной регистрации спектра в режиме реального времени, анализатор предоставляет функцию спектрограммы. В режиме послесвечения эта функция визуализирует спектр посредством цветовой кодировки, указывающей, насколько часто возникает сигнал. Частотно-зависимые маски оказывают содействие при запуске по событиям в спектре. Это позволяет надежно обнаружить нерегулярно возникающие в спектре сигналы и эффективно выполнить их исследование.

Наряду с возможностью работать в режиме реального времени, R&S®FSVR обладает всеми функциями анализатора спектра и сигналов R&S®FSV.

### Ключевые особенности

- Диапазон частот от 10 Гц до 7 ГГц, 13,6 ГГц или 30 ГГц
- Ширина полосы анализа в режиме реального времени 40 МГц
- Отображение спектрограммы в режиме реального времени
- Спектр в режиме реального времени с функцией послесвечения
- Запуск по частотным маскам
- Полнофункциональный анализатор спектра и сигналов с программным обеспечением для анализа сигналов GSM/EDGE, WCDMA/HSPA+, LTE, WiMAX™, WLAN, аналоговых и цифровых методов модуляции, измерения уровня шума и фазового шума.
- Простая модернизация с помощью дополнительных опций
- Сменный жесткий диск для приложений, в которых используются конфиденциальные данные



# R&S®FSVR — Анализатор спектра в режиме реального времени

## Преимущества и ключевые особенности

### Анализ спектра до 30 ГГц в режиме реального времени

- Функция спектрограммы обеспечивает непрерывное отображение спектра во временной области
- Синхронизация по частотной маске (FMT — Frequency Mask Trigger) для запуска измерений по отдельным, нерегулярным событиям в спектре
- Режим послесвечения для визуализации частоты появления сигналов
- Поточковая передача данных I/Q в режиме реального времени для записи длительных РЧ последовательностей

▷ [стр. 4](#)

### Полнофункциональный анализатор спектра и сигналов

- Сканирование по частоте во всем диапазоне частот от 10 Гц до 30 ГГц всего за несколько миллисекунд
- Увеличение максимальной входной частоты до 110 ГГц при помощи внешних смесителей
- Великолепный уровень точности измерений вплоть до частоты 7 ГГц
- Превосходный динамический диапазон и низкий фазовый шум
- Высокая скорость измерений
- Функции измерения мощности и статистических оценок для анализа сигналов с цифровой модуляцией
- Гибкие функции маркеров и анализа осциллограмм
- Измерительное программное обеспечение для определения уровня шума или фазового шума
- Общий анализ векторных сигналов (VSA — Vector Signal Analysis) и специальные опции для анализа сигналов GSM/EDGE, WCDMA/HSPA+, LTE, WiMAX™, WLAN, а также методов аналоговой модуляции
- Большой объем памяти сигналов I/Q

▷ [стр. 9](#)

### Простое и интуитивно понятное управление при помощи сенсорного экрана

- Управление при помощи сенсорного экрана: используйте кончик пальца в качестве курсора мыши
- Быстрый доступ ко всем важным функциям
- Встроенная справка
- Функция пошаговой отмены/повтора

▷ [стр. 12](#)

### Низкая общая стоимость покупки и эксплуатации

- Удобная модернизация на месте с помощью дополнительных опций
- Простота масштабирования для удовлетворения зависящих от приложений требований
- Всегда находится на современном уровне благодаря обновлениям микропрограммного обеспечения

▷ [стр. 13](#)

# Анализ спектра до 30 ГГц в режиме реального времени

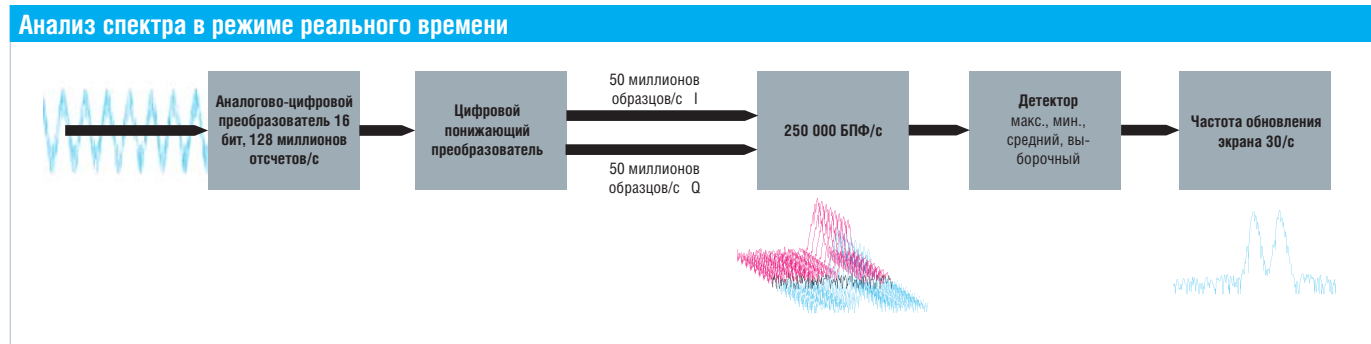
В режиме реального времени R&S®FSVR измеряет спектр сигнала в полосе шириной до 40 МГц вокруг выбранной центральной частоты. Данные для расчета и отображения спектра записываются без прерывов. Для того чтобы обеспечить измерения спектра, точно соответствующие оригиналу, особенно в случае импульсных сигналов, R&S®FSVR перекрывает сегменты данных для преобразования в частотное представление не менее чем на 80%. Прибор надежно регистрирует даже чрезвычайно кратковременные и импульсные сигналы, поскольку он обрабатывает зависящий от времени измеряемый сигнал без прерывов. Такой режим работы в реальном времени обеспечивается для входных частот до 30 ГГц, а с внешними смесителями даже до 110 ГГц, это делает R&S®FSVR уникальным прибором.

На приведенном ниже рисунке изображен тракт обработки сигнала R&S®FSVR в режиме реального времени. Анализатор делает выборку сигнала промежуточной частоты 128 МГц и, после кадрирования во временной области, преобразует ее в частотное представление. При этом R&S®FSVR рассчитывает до 250 000 спектров в секунду. Для отображения на экране прибор объединяет отдельные спектры в детекторе. Поскольку глаз человек не способен воспринять такое большое количество спектральных кривых, анализатор ограничивает скорость обновления графика на экране до 30 изображений в секунду.

Ключевые характеристики при работе в режиме реального времени	
Ширина полосы РЧ в режиме реального времени	от 100 Гц до 40 МГц
Аналогово-цифровой преобразователь	128 миллионов отсчетов в секунду, 16 бит
Временное кадрирование	функции взвешивания Блэкмана Харриса, Гаусса, с плоской вершиной, прямоугольник, Хэннинга, Кайзера
Число точек измерения на кривую	801
Полоса разрешения	ширина полосы РЧ/(от 100 до 400), в зависимости от вида временного кадрирования
Число спектров в секунду	до 250 000/с
Частота обновления экрана	30/с
Минимальная длительность события, которое может быть зарегистрировано (для правильного отображения мощности)	24 мкс
Детекторы	Средний (линейный и среднеквадратичный), макс. пиковый, мин. пиковый, выборочный
Функции анализа осциллограмм	Удержание макс., удержание мин., усреднение, стирание/запись
Минимальная детектируемая длительность сигнала	25 нс (ном. зн.)

Для быстрого преобразования Фурье R&S®FSVR использует 1000 отдельных точек, следовательно, автоматически подстраивает полосу разрешения к желаемой ширине полосы РЧ в режиме реального времени.

Ширина полосы РЧ в режиме реального времени	Полоса разрешения (Блэкман Харрис)
40 МГц	200 кГц
10 МГц	50 кГц
1 МГц	5 кГц
100 кГц	500 Гц



## Функция спектрограммы обеспечивает непрерывное отображение спектра во временной области

Функция спектрограммы позволяет R&S®FSVR непрерывно отображать поведение спектра во времени. В этом режиме прибор приписывает уровню сигнала цвет, поэтому горизонтальной линии достаточно для отображения спектра. Формирование непрерывной последовательности линий (спектрограммы) создает полную картину поведения спектра во времени.

При отображении спектрограммы R&S®FSVR способен сохранять до 100 000 кривых. Благодаря этому он способен вести запись до пяти часов, в зависимости от заданной частоты обновления.

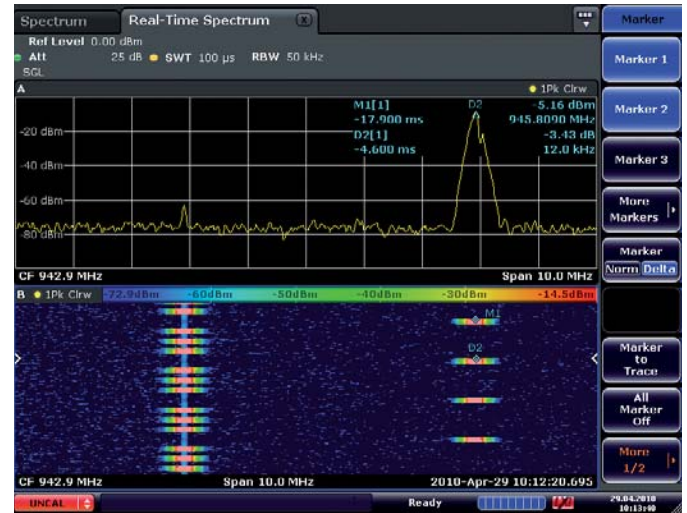
### Ключевые характеристики функции спектрограммы

Объем памяти спектрограммы	100 000 кривых
Частота обновления спектрограммы	от 1/с до 10 000/с
Детекторы	Средний (линейный и среднеквадратичный), макс. пиковый, мин. пиковый, выборочный
Период записи	до 5 часов

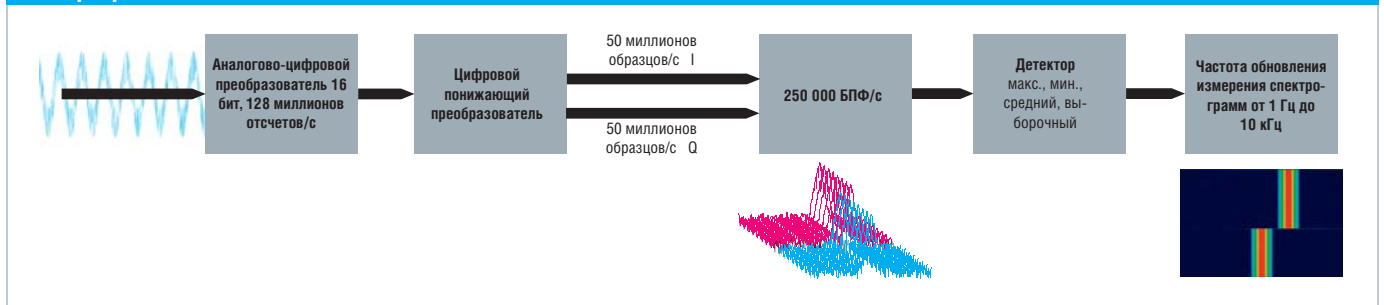
Маркеры на спектрограмме помогают реализовать точные измерения возникающих в спектре сигнала событий, в том числе, например, их длительность и промежутки времени между ними, а также частоты появления событий. В результате пользователь имеет возможность с удобством контролировать диапазоны частот в непрерывном режиме. Это служит преимуществом не только для мониторинга частотного спектра, но также для отслеживания случайных помех, которые могут вызвать существенные ошибки в полезных РЧ сигналах. Для беспроводной передачи данных, в которой часто происходят изменения частоты, например, в приложениях радиочастотной идентификации RFID или Bluetooth®, R&S®FSVR служит полезным инструментом для наблюдения частотных скачков и определения характеристик передатчиков. Собранные таким способом информация затем может быть использована для частотно-избирательной синхронизации, с целью записи и анализа именно той совокупности данных, которая относится к определенному частотному скачку или сигналу помехи. Это существенно упрощает и ускоряет поиск неисправностей в передатчиках.

Разнообразие возможностей отображения делает работу с R&S®FSVR очень простой. Например, инструмент позволяет выбрать как заранее определенные, так и заданные пользователем цветовые шкалы для определенных измерительных задач.

Спектр и спектрограмма сигналов GSM различных диапазонов частот. Маркеры использованы для измерения длительности кадра, равной 4,6 мс.



## Спектрограмма



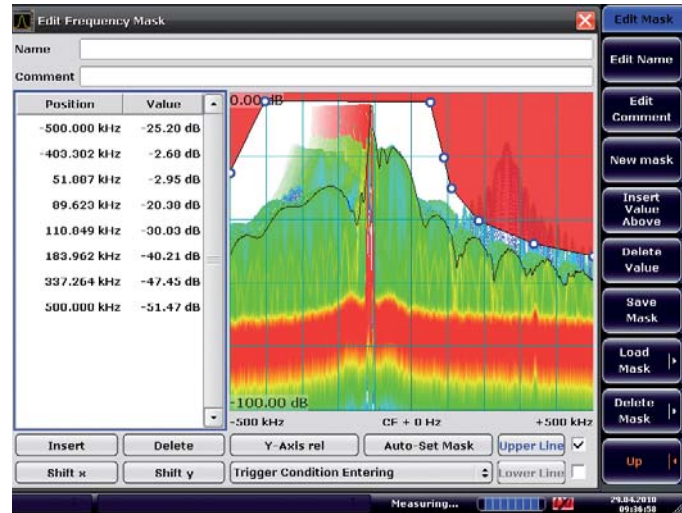
## Синхронизация по частотной маске (FMT) для запуска измерений по отдельным, нерегулярным событиям в спектре

FMT реагирует на события в спектре, на приведенном ниже рисунке показан тракт обработки сигнала. R&S®FSVR анализирует каждый отдельный спектр в режиме реального времени, поэтому никакие данные не будут пропущены. Если спектр нарушает заранее определенную маску, R&S®FSVR включает запуск и останавливает измерения или немедленно, или через выбираемый промежуток времени. Собранные в ответ на запускающее событие данные сохраняются для подробного анализа.

В результате R&S®FSVR способен очень быстро анализировать влияние сигналов помехи на передатчики. Это же справедливо для сигналов, непосредственно следующих за частотным скачком.

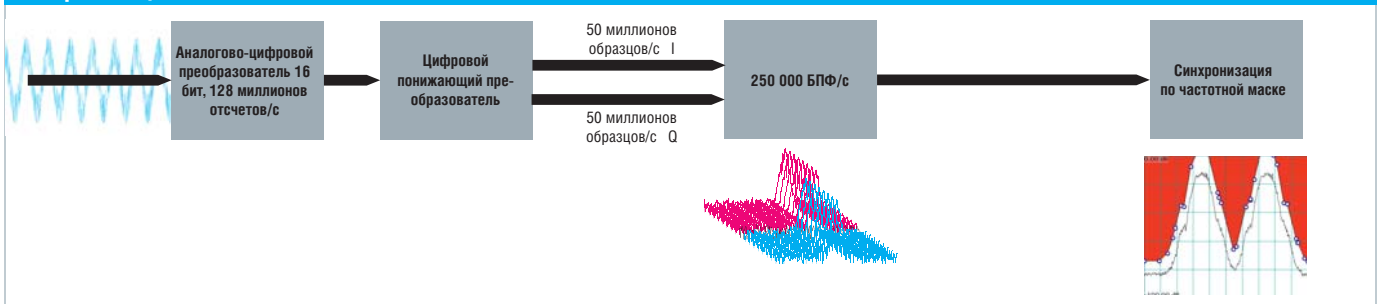
Ключевые характеристики FMT	
Разрешение по частоте	ширина полосы в режиме реального времени/801
Полоса обзора сигнала запуска	до ширины полосы РЧ в режиме реального времени
Динамический диапазон	от 0 до -80 дБ ниже опорного уровня
Погрешность запуска	±12,5 мкс при ширине полосы в режиме реального времени 40 МГц
Условия запуска	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ в пределах маски</li> <li>■ вне пределов маски</li> <li>■ при входе в пределы маски</li> <li>■ при выходе за пределы маски</li> </ul>
Макс. число точек маски	801 точка
Дополнительные источники сигнала запуска	внешний, периодический запуск, уровень ПЧ, уровень РЧ, свободный запуск

Простым нажатием пальца пользователь может определить маску для FMT, делая выбор непосредственно на сенсорном экране. Четко организованные таблицы и диаграммы помогают пользователю быстро изменить маску и настроить ее для новых условий, кроме того, прибор может формировать маску автоматически. На приведенном ниже рисунке изображен простой и понятный пользовательский интерфейс для настройки синхронизации по частотной маске. В дополнение к верхней граничной линии, пользователь также может определить нижнюю границу. Сочетание обоих условий запуска делает возможным запуск в тех ситуациях, когда спектр отклоняется от заранее заданного диапазона уровней (например, когда превышает или не достигается определенный уровень мощности, несмотря на то, что в среднем уровень мощности остается постоянным). FMT может быть использована со всеми функциями отображения, такими как спектр (с послесвечением или без него) или спектрограмма.



Окно ввода граничных линий частотно-избирательной синхронизации. R&S®FSVR отображает текущую кривую. Отдельные точки граничной линии могут быть введены либо при помощи цифровых кнопок или экранных кнопок, либо они могут быть перемещены в желаемое положение непосредственно на экране.

## Синхронизация по частотной маске

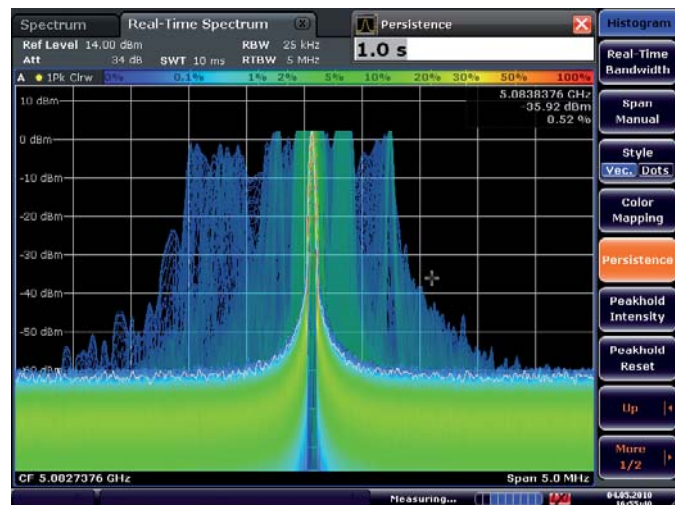


## Режим послесвечения для визуализации частоты появления сигналов

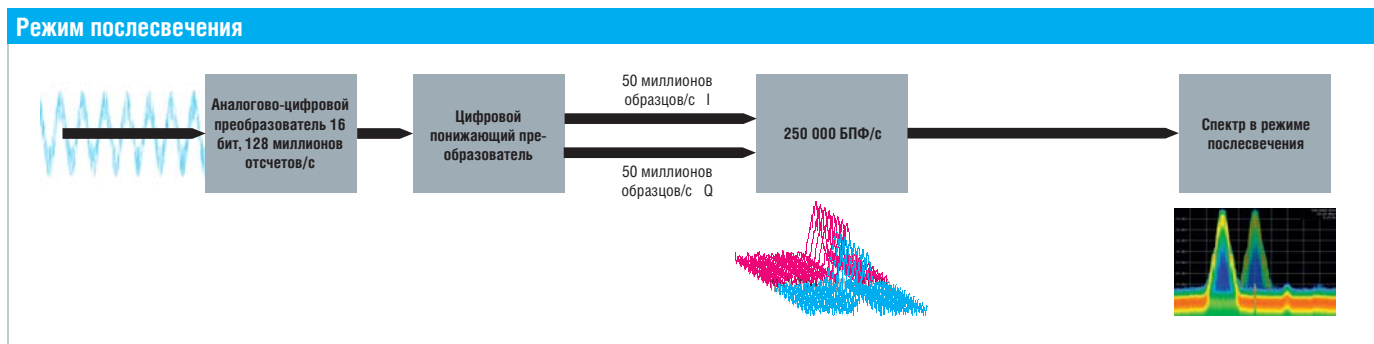
Для того чтобы дать понятие об изменении спектра во времени, R&S®FSVR непрерывно накладывает все спектры на осциллограмме. Цвет кривых показывает, насколько часто возникает сигнал определенной частоты и уровня. Если сигналы определенной частоты и амплитуды больше не появляются, соответствующая кривая исчезает через определенный пользователем период послесвечения.

Режим послесвечения создает гистограмму спектра и оказывает существенную помощь при изучении изменяющихся со временем сигналов. R&S®FSVR позволяет использовать эту функцию, например, для анализа быстрой переходной реакции синтезаторов частоты. Непрерывная визуализация всех имеющихся частот и амплитуд сигнала, вместе с взвешиванием по вероятности, создает совершенно новое понятие о динамическом поведении системы в спектральном диапазоне. Пользователь имеет возможность видеть, возникают ли в короткие промежутки времени быстрые частотные скачки или существенные изменения амплитуды. Такие эффекты могут существенно повлиять на поведение всей системы, однако, их трудно обнаружить при помощи традиционных анализаторов спектра.

На приведенном ниже рисунке изображен тракт обработки сигнала в режиме послесвечения. В этом режиме R&S®FSVR оценивает все спектры. На скриншоте показан пример типичного измерения. Анализатор регистрирует и отображает даже очень короткие сигналы, создавая полную картину изменения во времени частот и амплитуд сигнала, происходящую в частотной области.



Переходная характеристика управляемого напряжением генератора для приложений WLAN, снятая в режиме послесвечения.



## Потоковая передача данных I/Q в режиме реального времени для записи длительных РЧ последовательностей

Опция R&S®FSV-B17 добавляет анализатору R&S®FSVR цифровые входы и выходы для модулирующих I/Q данных. R&S®FSVR использует эти цифровые интерфейсы для передачи непрерывного потока данных I/Q без пропусков с шириной полосы до 40 МГц. Имеется возможность записи и воспроизведения реальных РЧ сценариев, например, при помощи генератора сигналов Rohde & Schwarz.

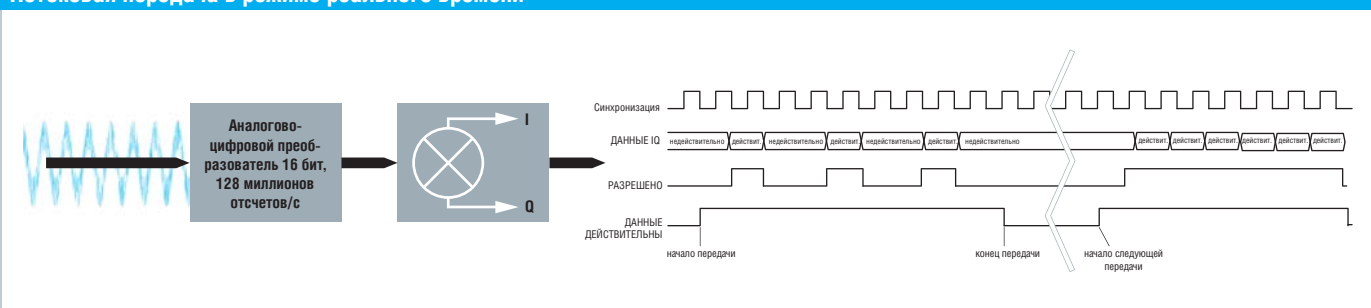
Если цифровые интерфейсы R&S®FSVR подключить к векторному генератору сигналов R&S®SMU или R&S®SMATE, данные I/Q от генератора могут быть вновь использованы непосредственно для модуляции несущей и переданы. Предварительно генератор позволяет добавить к сигналу шум или наложить сценарии затухания, это делает такое сочетание приборов настоящим имитатором РЧ затухания.

R&S®EX-IQ-BOX преобразует цифровые модулирующие сигналы, формируемые измерительными инструментами Rohde & Schwarz, в стандартные цифровые форматы, используемые в современных технологиях связи, и обратно. Благодаря этому, сочетание R&S®EX-IQ-BOX и анализатора R&S®FSVR с опцией R&S®FSV-B17 также позволяет анализировать эти цифровые модулирующие сигналы, поскольку они используются, например, в современных базовых станциях.

Эта опция представляет интерес, в первую очередь, для следующих пользователей:

- Пользователи, работающие с цифровыми интерфейсами модулирующих сигналов для задач мобильной связи, например, CPRI, OBSAI и DigRF 4G
- Пользователи, нуждающиеся в универсальном имитаторе РЧ затухания
- Пользователи, желающие записать и воспроизвести длительные РЧ последовательности (например, для моделирования реальных условий в лабораторной обстановке)

## Потоковая передача в режиме реального времени





# Полнофункциональный анализатор спектра и сигналов

## Сканирование по частоте во всем диапазоне частот от 10 Гц до 30 ГГц всего за несколько миллисекунд

R&S®FSVR основан на R&S®FSV — полнофункциональном высокоскоростном анализаторе спектра и сигналов с превосходными ПЧ характеристиками, обладающим всеми функциями современных анализаторов (подробную информацию можно найти в брошюре изделия R&S®FSV). Наряду с R&S®FSV, анализатор R&S®FSVR является одним из самых быстрых и наиболее универсальным анализатором спектра и сигналов для разработки, изготовления, сборки и обслуживания ПЧ приборов и систем.

Для задач разработки анализатор спектра и сигналов, входящий в состав R&S®FSVR, обеспечивает великолепные ПЧ характеристики и уникальную в своем классе ширину полосы анализа 40 МГц, широкий выбор приложений для тестирования и анализа методов аналоговой и цифровой модуляции, а также стандартов мобильной радиосвязи и беспроводной передачи данных. Большое разнообразие испытательных и измерительных функций — например, измерение утечки мощности в соседний канал (ACPR — Adjacent Channel Power Ratio или ACLR — Adjacent Channel Leakage Ratio), маска спектрального излучения (SEM — Spectrum Emission Masks), определение точки пересечения третьего порядка (TOI — Third-Order Intercept), комплементарной интегральной функции распределения (CCDF — Complementary Cumulative Distribution Function) и измерение побочных излучений — включены в базовый модуль.

R&S®FSVR в пять раз быстрее сопоставимых анализаторов сигнала, он обладает оптимизированными по времени измерительными методиками и высокой скоростью обработки данных. Это обеспечивает решающее преимущество для производственных приложений.

## Увеличение максимальной входной частоты до 110 ГГц при помощи внешних смесителей

С опцией R&S®FSV-B21 анализатор R&S®FSVR позволяет подключать внешние смесители на высших гармониках, это позволяет расширить диапазон частот до 110 ГГц, или, с внешними смесителями на высших гармониках сторонних поставщиков, даже еще выше. Такой диапазон частот анализаторов спектра не является чем-то новым, однако, когда речь идет о работе в режиме реального времени, такой входной диапазон частот R&S®FSVR делает его уникальным прибором на рынке.

## Великолепный уровень точности измерений вплоть до частоты 7 ГГц

Обладая общей погрешностью измерений только 0,4 дБ вплоть до частоты 7 ГГц, R&S®FSVR, подобно R&S®FSV, является лидером в своем классе и обеспечивает точные и надежные результаты измерений. R&S®FSVR также позволяет выполнять высокоточные измерения в диапазоне ISM 5,8 ГГц, это во многих случаях делает ненужным использование дополнительных измерителей мощности.

С опцией R&S®FSV-K9 анализатор R&S®FSVR позволяет непосредственно подключать датчики мощности серии R&S®NRP. Это улучшает точность измерений мощности для особенно жестких требований и устраняет необходимость во внешнем измерителе мощности. Датчики R&S®NRP-Z27 и R&S®NRP-Z37 содержат встроенный делитель мощности, поэтому датчик мощности и R&S®FSVR могут параллельно измерять один и тот же сигнал, не требуя переключения.

Внешние смесители Rohde&Schwarz расширяют рабочий диапазон частот до 110 ГГц.



## Превосходный динамический диапазон и низкий фазовый шум

R&S®FSVR обладает великолепными РЧ характеристиками.

- Отображаемый средний уровень шума (DANL — Displayed Average Noise Level)
  - ┆ -155 дБмВт (1 Гц) на 1 ГГц
  - ┆ -140 дБмВт (1 Гц) на 30 ГГц
- DANL с предусилителем
  - ┆ -163 дБмВт (1 Гц) на 1 ГГц
  - ┆ -162 дБмВт (1 Гц) на 30 ГГц
- DANL на 9 кГц только -140 дБмВт (1 Гц)
- Точка пересечения третьего порядка: 16 дБмВт ( $f < 3,6$  ГГц)
- Фазовый шум при сдвиге от несущей на 10 кГц:
  - ┆  $\leq -106$  дБн (1 Гц), тип. зн.  $-110$  дБн (1 Гц)
- Динамический диапазон измерения ACLR для WCDMA: 73 дБ
- Полосы разрешения
  - ┆ от 1 Гц до 10 МГц
  - ┆ 20 МГц/40 МГц с нулевой полосой обзора

## Высокая скорость измерений

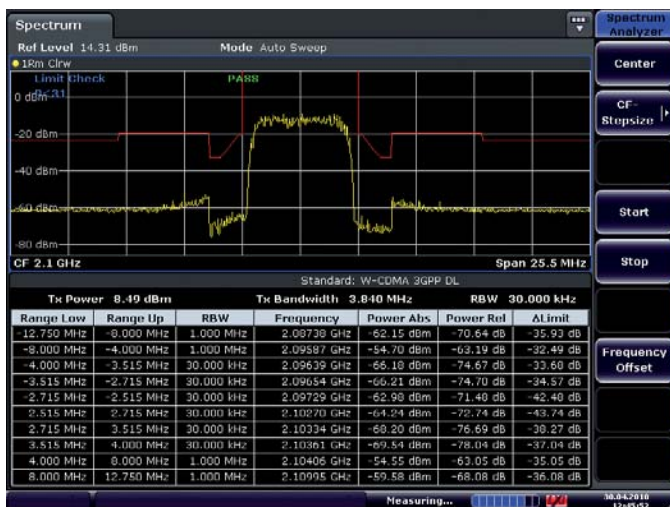
Совершая более 1000 разверток в секунду, R&S®FSVR работает в режиме анализатора спектра до пяти раз быстрее, чем другие анализаторы спектра в этом классе. Такая высокая скорость измерений не только увеличивает производительность, она также сокращает время измерений, когда, как определено во многих стандартах, требуется усреднение большого числа измерений.

Дополнительные функции R&S®FSVR ускоряют измерения, сокращают время настройки и измерений и увеличивают производительность.

- Широкополосный детектор РЧ мощности — ускорение благодаря AUTORANGE [автоматический выбор диапазона]
- Режим списка частот (LIST MODE) — быстрое измерение до 300 различных частот при различных настройках анализатора посредством одной команды дистанционного управления
- Измерение различных уровней мощности во временной области за одну развертку позволяет во много раз быстрее настроить передатчики в процессе производства
- Быстрое измерение ACP во временной области с помощью канальных фильтров
- Частотомер с разрешением 1 Гц при времени измерения  $< 50$  мс
- Интерфейс Gbit LAN обеспечивает быструю передачу большого количества данных
- Интерфейс системы запуска для синхронизации с технологическим оборудованием в режиме LIST MODE
- Четыре порта USB2.0 (два на передней панели, два на задней)

## Функции измерения мощности и статистических оценок для анализа сигналов с цифровой модуляцией

- Измерения мощности в канале/в соседнем канале
  - ┆ До 12 пользовательских каналов, до 12 соседних каналов
  - ┆ Большое число предварительных настроек для измерений в соответствии с стандартами
- Занятая полоса частот (OBW — Occupied Bandwidth)
- Измерения SEM
- Комплементарная интегральная функция распределения (CCDF, статистика мощности)
- Измерение импульсной мощности
- Побочные излучения
- Отношение сигнал/шум C/N и  $C/N_0$
- Полный набор детекторов: среднеквадратичный, средний, автопиковый, положительного/отрицательного пика, выборочный, квазипиковый



Измерение SEM сигнала от базовой станции 3GPP.

## Гибкие функции маркеров и анализа осциллограмм

- До 16 маркеров
- Функции измерения при помощи маркеров, такие как измерение коэффициента модуляции AM, TOI, фазового шума/шума, частотомер.
- До шести одновременно активных графиков с любой комбинацией детекторов
- Выбираемое число точек развертки (до 32 001)
- Список пиков позволяет проанализировать до 100 пиков одним нажатием кнопки
- Граничные линии для контроля PASS/FAIL [соответствие/несоответствие]
- Передаточные множители

## Измерительное программное обеспечение для определения уровня шума или фазового шума

В дополнение к стандартным функциям, R&S®FSVR также предлагает специальные опции для измерения фазового шума и уровня шума:

- Опция R&S®FSV-K30 для измерения уровня и коэффициента шума измеряет уровень шума и коэффициент линейных или преобразующих частоту элементов посредством нажатия кнопки при помощи внешнего источника шума
- Программное обеспечение для измерения фазового шума R&S®FSV-K40 определяет фазовый шум источников сигналов. Отображение в логарифмическом масштабе по частоте показывает интересный диапазон смещения от несущей. Также оцениваются остаточная FM/φM и джиттер

## Общий анализ векторных сигналов (VSA) и специальные опции для анализа сигналов GSM/EDGE, WCDMA/HSPA+, LTE, WiMAX™, WLAN, а также методов аналоговой модуляции

Помимо классических областей применения анализаторов спектра, при помощи специальных измерительных программных приложений, R&S®FSVR также позволяет проводить анализ методов цифровой передачи современных стандартов связи. Для того чтобы увеличить скорости передачи данных и пропускную способность, системы мобильной радиосвязи и беспроводной передачи используют все более широкие полосы РЧ. Благодаря широкой анализируемой полосе частот и большому разнообразию программных опций, R&S®FSVR подходит для работы со всеми современными, а также будущими приложениями мобильной радиосвязи. В настоящее время поддерживаются следующие стандарты:

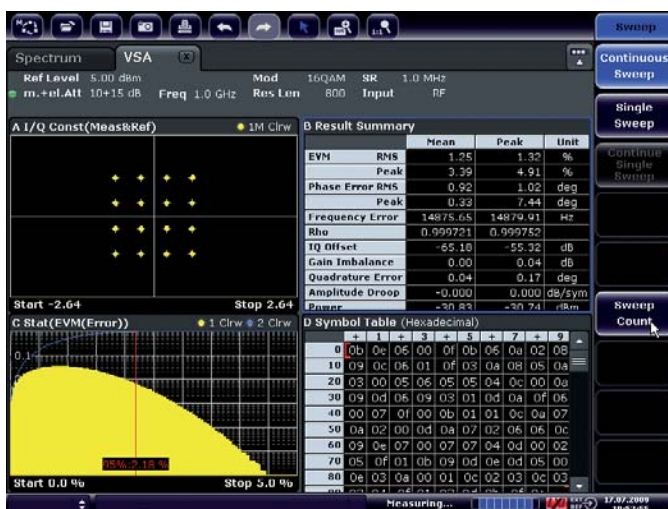
- GSM/EDGE/EDGE Evo
- WCDMA
- TD-SCDMA
- CDMA20002
- WLAN 802.11 a/b/g/n
- WiMAX™
- LTE (TDD/FDD)

Кроме того, имеются следующие возможности:

- Общий анализ векторных сигналов (VSA)
- Демодулятор AM/FM/φM
- Проведение измерений параметров FM-стерео

## Большой объем памяти сигналов I/Q

Анализатор R&S®FSVR имеет стандартный объем памяти сигналов I/Q 200 миллионов отсчетов. Это позволяет записывать данные на протяжении длительных промежутков времени, даже при большой ширине полосы и высокой частоте дискретизации. Традиционные анализаторы спектра обладают объемом памяти сигналов I/Q всего несколько миллионов отсчетов.



Общий анализ векторных сигналов для определения качества модуляции сигналов с цифровой модуляцией (16QAM).

# Простое и интуитивно понятное управление при помощи сенсорного экрана

Анализатор R&S®FSVR очень прост в эксплуатации. Сенсорный экран, экранные кнопки и кнопки быстрого доступа формируют принципиально новую концепцию управления современным контрольно-измерительным оборудованием. Кроме того, простые, интуитивно понятные меню существенно сокращают необходимое для знакомства с прибором время.

## Управление при помощи сенсорного экрана: используйте кончик пальца в качестве курсора мыши

Анализатором R&S®FSVR можно особенно быстро и удобно управлять простым прикосновением к экрану.

Кроме того, все функции и параметры измерений можно задать при помощи кнопок и поворотной ручки, или мыши и клавиатуры. Большой экран SVGA высокого разрешения обеспечивает великолепную четкость.

## Быстрый доступ ко всем важным функциям

Обозначенные кнопки предоставляют быстрый доступ к наиболее важным пунктам меню, настройкам и функциям. Такие параметры как частота и ширина полосы могут быть заданы непосредственно. Отдельные кнопки для часто используемых функций, например, Preset [предварительные настройки] и Save/Recall [сохранение/вызов] также облегчают работу с прибором.

## Встроенная справка

Для начинающих пользователей и тех, кто редко пользуется прибором, предусмотрена контекстная справка с подробным объяснением используемой функции и характеристик соответствующих команд дистанционного управления. Она упрощает программирование прибора и устраняет необходимость инструкций по эксплуатации.

## Функция пошаговой отмены/повтора

Имеется возможность отменить до шести предыдущих команд управления. Это позволяет легко исправить ошибки управления или быстро переключиться между двумя различными состояниями.

Легкое и быстрое управление благодаря сенсорному экрану. Однако прибор оборудован также традиционными органами управления.



# Низкая общая стоимость покупки и эксплуатации

**Удобная модернизация на месте с помощью дополнительных опций**  
Концепция «plug & play» позволяет пользователям легко устанавливать аппаратные опции на месте эксплуатации. В большинстве случаев для этого даже не нужно открывать R&S®FSVR.

Преимущества этого очевидны:

- После установки не требуется дополнительной настройки
- Не требуется повторной калибровки
- Нет необходимости предоставлять прибор для установки опций, это значит, нет простоя
- Нет затрат на установку
- Простота модернизации для решения дополнительных задач

**Простота масштабирования для удовлетворения зависящих от приложений требований**

Базовый модуль уже оснащен всеми функциями, которые можно ожидать от анализатора спектра в режиме реального времени. Для адаптации R&S®FSVR к различным приложениям имеются многочисленные опции.

**Всегда находится на современном уровне благодаря обновлениям микропрограммного обеспечения**

Микропрограммное обеспечение R&S®FSVR легко обновляется при помощи запоминающего устройства USB или через интерфейс LAN. Обновления микропрограммного обеспечения можно бесплатно загрузить с сайта Rohde & Schwarz.

Расположенные сзади прибора интерфейсы для установки Splay дают возможность пользователю легко добавлять аппаратные опции.



# Краткие технические характеристики

Краткие технические характеристики		
<b>Частота</b>		
Диапазон частот	R&S®FSVR7	от 10 Гц до 7 ГГц
	R&S®FSVR13	от 10 Гц до 13,6 ГГц
	R&S®FSVR30	от 10 Гц до 30 ГГц
Уход частоты опорного генератора за счет старения		$1 \times 10^{-6}$
	с опцией R&S®FSV-B4	$1 \times 10^{-7}$
<b>Анализатор спектра в режиме реального времени</b>		
Ширина полосы РЧ в режиме реального времени		от 100 Гц до 40 МГц
Аналогово-цифровой преобразователь		128 миллионов отсчетов в секунду, 16 бит
Временное кадрирование		функции взвешивания Блэкмана Харриса, Гаусса, с плоской вершиной, прямоугольник, Хэннинга, Кайзера
Число точек измерения на кривую		801
Полоса разрешения		ширина полосы РЧ в режиме реального времени/ (от 100 до 400), в зависимости от вида временного кадрирования
Число спектров в секунду		250 000/с
Частота обновления спектрограммы		10 000/с
Частота обновления экрана		30/с
Детекторы		средний (линейный и среднеквадратичный), макс. пиковый, мин. пиковый, выборочный
Функции анализа осциллограмм		удержание макс., удержание мин., усреднение
Синхронизация по частотной маске		
Разрешение по частоте		ширина полосы в режиме реального времени/801
Полоса обзора сигнала запуска		ширина полосы РЧ в режиме реального времени
Динамический диапазон		от 0 до -80 дБ ниже опорного уровня
<b>Анализатор спектра</b>		
Полосы пропускания		
Полосы разрешения	стандартный фильтр	от 1 Гц до 10 МГц
	стандартный фильтр, НУЛЕВАЯ ПОЛОСА ОБЗОР	от 1 Гц до 10 МГц, 20 МГц, 40 МГц
	Развертка БПФ	от 1 Гц до 300 кГц
	канальный фильтр	от 100 Гц до 5 МГц
Видео фильтр		от 1 Гц до 10 МГц, 20 МГц, 28 МГц, 40 МГц
Полоса демодуляции I/Q		40 МГц
Отображаемый средний уровень шумов		
Отображаемый средний уровень шумов	1 ГГц	-152 дБмВт (1 Гц)
	30 ГГц	-150 дБмВт
Отображаемый средний уровень шумов с предусилителем, опцией R&S®FSV-B22 или R&S®FSV-B24	1 ГГц	-163 дБмВт
	30 ГГц	-162 дБмВт
Интермодуляционные искажения		
Точка пересечения третьего порядка (TOI)	$f < 3,6$ ГГц	16 дБмВт
Динамический диапазон		
WCDMA ACLR	без компенсации шума	70 дБ
	с компенсацией шума	73 дБ
Фазовый шум		
Частота несущей 1 ГГц	сдвиг от несущей 100 кГц	-100 дБн (1 Гц)
	сдвиг от несущей 100 кГц	-115 дБн (1 Гц)
	сдвиг от несущей 1 МГц	-134 дБн (1 Гц)
Суммарная погрешность измерений	$f < 7$ ГГц	0,4 дБ

Словесный товарный знак и логотип Bluetooth® являются зарегистрированными товарными знаками корпорации Bluetooth SIG, Inc. и используются компанией Rohde & Schwarz по лицензии.

CDM A2000® — зарегистрированный товарный знак Telecommunications Industry Association (TIA — США).

WiMAX Forum — зарегистрированный товарный знак ассоциации WiMAX Forum. «WiMAX», логотип WiMAX Forum, «WiMAX Forum Certified» и логотип WiMAX Forum Certified — товарные знаки ассоциации WiMAX Forum.

# Информация для заказа

Наименование	Тип	Код заказа
<b>Базовый модуль (включая дополнительные принадлежности, такие как провод питания и руководство по эксплуатации)</b>		
Анализатор спектра в режиме реального времени, от 10 Гц до 7 ГГц	R&S®FSVR7	1311.0006.07
Анализатор спектра в режиме реального времени, от 10 Гц до 13,6 ГГц	R&S®FSVR13	1311.0006.13
Анализатор спектра в режиме реального времени, от 10 Гц до 30 ГГц	R&S®FSVR30	1311.0006.30
<b>Аппаратные опции</b>		
АМ/FM демодулятор аудио	R&S®SFSV-B3	1310.9516.02
Прецизионный опорный термостатированный кварцевый генератор (ОСХО)	R&S®FSV-B4	1310.9522.02
Опорный термостатированный кварцевый генератор (ОСХО) с улучшенной стабильностью частоты	R&S®FSV-B4	1310.9522.03
Дополнительные интерфейсы (выход IF/video/AM/FM, порт AUX, выход синхронизации, два дополнительных порта USB)	R&S®FSV-B5	1310.9539.02
Цифровой интерфейс модулирующих сигналов	R&S®FSV-B17 <sup>1)</sup>	1310.9568.02
Запасной жесткий диск (съёмный жесткий диск)	R&S®FSVR-B19	1310.9574.04
LO/IF порты для внешних смесителей	R&S®FSV-B21 <sup>2)</sup>	1310.9597.02
Предусилитель РЧ, от 9 кГц до 7 ГГц	R&S®FSV-B22	1310.9600.02
Предусилитель РЧ, от 9 кГц до 13,6 ГГц	R&S®FSV-B24	1310.9616.13
Предусилитель РЧ, от 9 кГц до 30 ГГц	R&S®FSV-B24	1310.9616.30
Электронный аттенуатор (с шагом 1 дБ)	R&S®FSV-B25	1310.9622.02
Порты USB: только для чтения	R&S®FSV-B33	1309.5991.02
<b>Программные опции</b>		
Измерение стереофонических сигналов	R&S®FSV-K7S	1310.8126.02
Bluetooth®/EDR	R&S®FSV-K8	1310.8155.02
Поддержка датчика мощности (измерение мощности с датчиками мощности R&S®NRP)	R&S®FSV-K9	1310.8203.02
Анализ GSM/EDGE	R&S®FSV-K10	1310.8055.02
Измерение уровня шума и коэффициента усиления	R&S®FSV-K30	1310.8355.02
Измерение фазового шума	R&S®FSV-K40	1310.8403.02
Векторный анализ сигналов	R&S®FSV-K70	1310.8455.02
Анализ 3GPP FDD BS	R&S®FSV-K72	1310.8503.02
Анализ 3GPP FDD UE	R&S®FSV-K73	1310.8555.02
Измерения TD-SCDMA BTS	R&S®FSV-K76	1310.8603.02
Измерения TD-SCDMA UE	R&S®FSV-K77	1310.8655.02
Анализ CDMA2000® BS (DL)	R&S®FSV-K82	1310.8703.02
Анализ 1xEV-DO BS (DL)	R&S®FSV-K84	1310.8803.02
Анализ WLAN IEEE 802.11a/b/g/j	R&S®FSV-K91	1310.8903.02
Анализ WLAN IEEE 802.11n	R&S®FSV-K91n	1310.9468.02
Анализ WiMAX™ IEEE802.16 OFDM/OFDMA	R&S®FSV-K93	1310.8955.02
Анализ EUTRA/LTE BS	R&S®FSV-K100	1310.9051.02
Анализ EUTRA/LTE UE	R&S®FSV-K101	1310.9100.02
Измерения нисходящего канала MIMO EUTRA/LTE	R&S®FSV-K102	1310.9151.02
Анализ нисходящего канала EUTRA/LTE TDD	R&S®SFU-K104	1309.9774.02
Анализ восходящего канала EUTRA/LTE TDD	R&S®FSV-K105	1309.9780.02

1) Опция The R&S®FSV-B17 будет доступна с декабря 2010 г. Возможна модернизация «Plug & play» на месте.

2) Опция The R&S®FSV-B21 будет доступна с декабря 2010 г. Модернизация на месте невозможна.

**Лист технических данных смотрите PD 5214.3381.22 и на сайте [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com).**

Местный специалист компании Rohde & Schwarz поможет подобрать наилучшее решение, удовлетворяющие Вашим требованиям. Найти ближайшего представителя компании Rohde & Schwarz можно, посетив сайт:

[www.sales.rohde-schwarz.com](http://www.sales.rohde-schwarz.com)