

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

R&S®FSH4 / 8 / 13 / 20

От 9 кГц до 3,6 / 8 / 13,6 или 20 ГГц

Везде, где нужна мобильность



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



2

Краткое описание

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

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

Основные свойства

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

Характерные особенности

Измерение параметров электромагнитного поля

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

Диагностика при разработке и обслуживании

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

Монтаж и эксплуатация объектов беспроводной связи

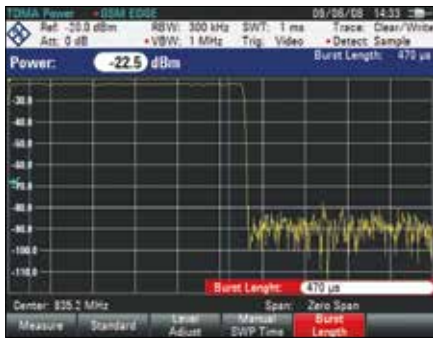
- | Измерение мощности импульсных сигналов;
- | Измерение мощности в канале;
- | Измерение расстояния до места повреждения;
- | Двухпортовый векторный анализ цепей;
- | Скалярный анализ цепей;
- | Однопортовое измерение потерь в кабеле;
- | Измерение мощности в диапазоне до 18 ГГц;
- | Направленное измерение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

Документирование и дистанционное управление

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

Удобство в работе

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



Измерение мощности TDMA



Измерение мощности в канале



Измерение расстояния до места повреждения (DTF)



Векторный анализ электрических цепей с применением диаграммы Вольперта – Смита

Установка и техническое обслуживание передающих станций

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

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

Измерение мощности импульсных сигналов

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

Измерения мощности в канале

R&S®FSH определяет мощность выбранного канала передачи с помощью соответствующей функции. Измерение мощности канала для цифровых стандартов радиосвязи 3GPP WCDMA, cdmaOne и CDMA2000®1X¹⁾ выполняются всего лишь одним нажатием клавиши.

Измерение расстояния до места повреждения

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

Двухпортовый векторный анализ электрических цепей

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

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

Анализ сигналов LTE

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

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



*Векторный анализ электрических цепей:
отображение амплитуды и фазы*



*Скалярные измерения передаточных
характеристик*



*R&S®FSH и направленный датчик
мощности R&S®FSH-z44*



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

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

Анализ сигналов базовых станций GSM/EDGE

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

Анализ сигналов базовых станций 3GPP WCDMA

Опция FSH-K44 позволяет измерять суммарную мощность сигнала, мощности в каналах CPICH, P-CCPCH, P-SCH, S-SCH, погрешность установки частоты несущей, амплитуду вектора ошибки и отношение сигнал/помеха Es/I0 для CPICH и P-CCPCH каналов. Низкие собственные шумы анализаторов серии FSH4/8/13/20 позволяют обнаруживать сигналы базовых станций 3GPP WCDMA с суммарной мощностью от -80 до 20 дБмВт. Одновременно можно обнаруживать и отображать в кодовой области коды и соответствующую им мощность в CPICH канале до 8 базовых станций. Процедура измерений очень проста в управлении: нужно только выбрать режим работы (возможен анализ станции с наибольшей мощностью сигнала или анализ всех доступных в эфире базовых станций), установить центральную частоту и нажать кнопку автоматического поиска.

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

Скалярный анализ электрических цепей

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

Однопортовые измерения потерь в кабелях

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

Режим временных спектрограмм

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

Измерение мощности в диапазоне до 18 ГГц

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



2



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

Направленное измерение мощности

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

Поддержка датчиков мощности серии NRP-Z

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

Измерение электромагнитных полей

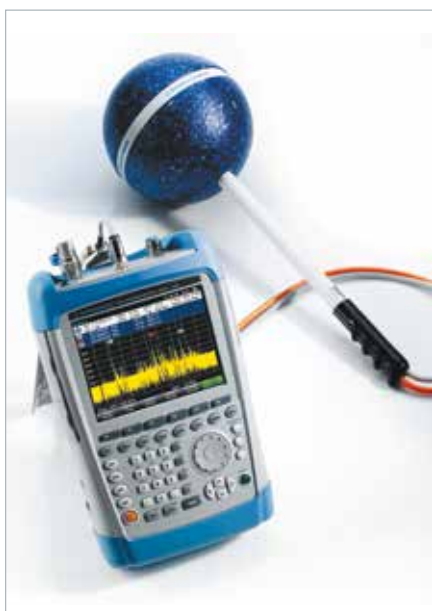
Воздействие порождаемых передающими системами электромагнитных полей можно точно определять с помощью R&S®FSH. Благодаря широкому диапазону частот (до 20 ГГц) R&S®FSH охватывает все распространенные стандарты беспроводной связи, включая мобильную радиосвязь (GSM, CDMA, UMTS, DECT), Bluetooth®¹⁾, WLAN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

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

Измерения напряженности поля с помощью направленных антенн

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

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



Поиск источников интерференции и работа с картами на анализаторе спектра FSH

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

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

Измерения напряженности поля с всенаправленной антенной

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

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

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

Режим измерительного приемника

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

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



2

Краткие технические характеристики

		R&S®FSH4	R&S®FSH8	R&S®FSH13	R&S®FSH20	
Диапазон частот	модель .04/.14 или .08/.18	от 9 кГц до 3.6 ГГц	от 9 кГц до 8 ГГц			
	модель .24/.28	от 100 кГц до 3.6 ГГц	от 100 кГц до 8 ГГц	от 9 кГц до 13.6 ГГц	от 9 кГц до 20 ГГц	
Точность воспроизведения частоты		2,5 × 10 ⁻⁶ 5 × 10 ⁻⁸ с GSP приемником R&S®NA-Z240 5 × 10 ⁻⁹ с источником опорной частоты R&S®FSH-Z114				
Полосы разрешения		От 1 Гц до 3 МГц Фильтры ЭМП (опция FSH-K43): 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц				
Точность воспроизведения частоты		2,5 × 10 ⁻⁶ 5 × 10 ⁻⁸ с GSP приемником R&S®NA-Z240 5 × 10 ⁻⁹ с источником опорной частоты R&S®FSH-Z114				
Максимальная полоса демодуляции		До 20 МГц (при анализе сигналов LTE (опции FSH-K50/-K50E/-K51/-K51E)) без предусилителя, полоса разрешения = 1 Гц (нормиров.)				
Средний уровень собственных шумов (DANL)	на частоте 3.6 ГГц	<-138 дБмВт, -143 дБмВт (тип.)				
	на частоте 8 ГГц			<-136 дБмВт, -141 дБмВт (тип.)		
	на частоте 13.6 ГГц			<-136 дБмВт, -141 дБмВт (тип.)		
	на частоте 20 ГГц			<-130 дБмВт, -135 дБмВт (тип.)		
	с предусилителем, полоса разрешения = 1 Гц (нормиров.)					
	на частоте 3.6 ГГц	<-155 дБмВт, -159 дБмВт (тип.)				
	на частоте 8 ГГц			<-147 дБмВт, -150 дБмВт (тип.)		
	на частоте 20 ГГц			<-150 дБмВт, -155 дБмВт (тип.)		
Точка пересечения третьего порядка	от 300 МГц до 3.6 ГГц	>10 дБмВт, ном. +15 дБмВт				
	от 3.6 ГГц до 8 ГГц			>3 дБмВт, ном. +10 дБмВт		
	от 3.6 ГГц до 13.6 ГГц			>3 дБмВт, ном + 15 дБмВт		
	от 13.6 ГГц до 20 ГГц			>3 дБмВт, ном + 10 дБмВт		
Фазовый шум	на частоте 500 МГц	-				
	при отстройке 30 кГц	< -95 дБн (1 Гц), ном. -105 дБн (1 Гц)				
	при отстройке 100 кГц	< -100 дБн (1 Гц), ном. -110 дБн (1 Гц)				
	при отстройке 1 МГц	< -120 дБн (1 Гц), ном. -127 дБн (1 Гц)				
Детекторы	отсчетов, пиковый (макс./мин.), автопиковый, среднеквадратичный, квазипиковый (опция FSH-K43)					
Погрешность измерения уровня	10 МГц < f ≤ 3.6 ГГц	<1 дБ, ном. 0,5 дБ				
	3.6 МГц < f ≤ 8 ГГц					
	3.6 ГГц < f ≤ 13.6 ГГц					
	13.6 ГГц < f ≤ 20 ГГц					
Дисплей	6,5" цветной ЖК-дисплей с VGA-разрешением					
Время работы от батарей (без следящего генератора)	R&S®NA-Z204, 4 Ah	до 3 ч				
	R&S®NA-Z206, 6 Ah	до 4.5 ч				
Габаритные размеры (Ш × В × Г)	194 мм × 300 мм × 69 мм (144 мм ¹⁾)					
Масса	3 кг					

¹⁾ Вместе с ручкой для переноски.

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

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 3,6 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH4	1309.6000.04
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 3,6 ГГц (с предусил. и след. генератором)	R&S®FSH4	1309.6000.14
Портативный анализатор спектра, от 100 кГц до 3,6 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и встроенным KCBV-мостом)	R&S®FSH4	1309.6000.24
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 8 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH8	1309.6000.08
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 8 ГГц (с предусил. и след. генератором)	R&S®FSH8	1309.6000.18
Портативный анализатор спектра, от 100 кГц до 8 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и встроенным KCBV-мостом)	R&S®FSH8	1309.6000.28
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 13,6 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH13	1314.2000.13
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 20 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH20	1314.2000.20
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 13,6 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и встроенным KCBV-мостом)	R&S®FSH13	1314.2000.23
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 20 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и встроенным KCBV-мостом)	R&S®FSH20	1314.2000.30
Принадлежности, поставляемые вместе с прибором		
Аккумуляторная литиево-ионная батарея (4 Ач), USB-кабель, сетевой кабель (LAN), адаптер для сети переменного тока, компакт-диск с программным обеспечением R&S®FSH4View и документацией, краткое руководство по эксплуатации		
Программные опции (встроенное ПО)		
Анализ базовых станций 3GPP GSM, EDGE	R&S®FSH-K10	1304.5864.02
Режим спектрограммы («водопад»)	R&S®FSH-K14	1304.5770.02
Дистанционное управление через сетевой или USB-интерфейс	R&S®FSH-K40	1304.5606.02
Анализ интерференции	R&S®FSH-K15	1309.7488.02
Географическая привязка измерений к карте	R&S®FSH-K16	1309.7494.02
Измерения внутри помещений	R&S®FSH-K17	1309.5893.02
Импульсные измерения с датчиком мощности (необходимо FSH-Z129 для FSH4/8/13/20)	R&S®FSH-K29	1304.5993.02
Измерение расстояния до места повреждения (только для моделей .24 и .28, требуются опции R&S®FSH-Z320 (или R&S®FSH-Z321) и R&S®FSH-Z28 (или R&S®FSH-Z29))	R&S®FSH-K41	1304.5612.02
Векторные измерения прямых и отраженных сигналов (только для моделей .24 и .28, требуется опция R&S®FSH-Z28 или R&S®FSH-Z29)	R&S®FSH-K42	1304.5629.02
Режим измерительного приемника	R&S®FSH-K43	1304.5635.02
Анализ базовых станций 3GPP WCDMA	R&S®FSH-K44	1304.5641.02
Расширенный анализ сигналов базовых станций 3GPP WCDMA (требуется R&S®FSH-K44)	R&S®FSH-K44E	1304.5758.02
Векторный вольтметр (только для моделей .24/.28)	R&S®FSH-K45	1304.5658.02
Общий анализ сигналов базовых станций CDMA2000	R&S®FSH-K46	1304.5729.02
Анализ сигналов базовых станций CDMA2000 в кодовой области (требуется R&S®FSH-K46)	R&S®FSH-K46E	1304.5764.02
Общий анализ сигналов базовых станций 1xEVDO	R&S®FSH-K47	1304.5787.02
Сканирование сигналов базовых станций 1xEV-DO и анализ мощности 1xEV-DO сигналов во временной области	R&S®FSH-K47E	1304.5806.02
Общий анализ сигналов базовых станций TD-SCDMA	R&S FSH-K48	1304.5841.02
Анализ мощности и измерение EVM базовых станций TD-SCDMA/ HSDPA (требуется R&S®FSH-K48)	R&S®FSH-K48E	1304.5858.02
Анализ нисходящих сигналов LTE FDD	R&S®FSH-K50	1304.5735.02
Расширенный анализ нисходящих сигналов LTE FDD (требуется R&S®FSH-K50)	R&S®FSH-K50E	1304.5793.02
Анализ нисходящих сигналов LTE TDD	R&S®FSH-K51	1304.5812.02
Расширенный анализ нисходящих сигналов LTE TDD (требуется R&S®FSH-K51)	R&S®FSH-K51E	1304.5829.02
Принадлежности		
Комбинированная нагрузка XX/K3/50 Ом (калибровочная мера) для калибровки при измерении KCBV и расстояний до повреждения, от 0 до 3,6 ГГц	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03

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