

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

2 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 41 876-09, 57849-14



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 KCBH-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

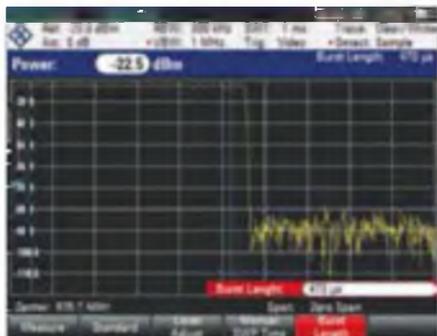
- | Измерение мощности импульсных сигналов
- | Измерение мощности в канале
- | Измерение расстояния до места повреждения
- | Двухпортовый векторный анализ цепей
- | Скалярный анализ цепей
- | Однопортовое измерение потерь в кабеле
- | Измерение мощности в диапазоне до 18 ГГц
- | Направленное измерение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

Документирование и дистанционное управление

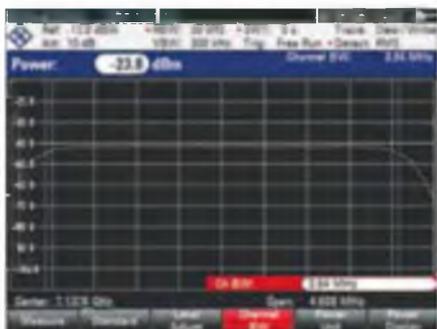
- | ПО R&S®FSH4 View для документирования результатов измерений и записи в прибор инструкций пользователю по выполнению предопределенных процедур измерений на анализаторе
- | Дистанционное управление по сети или через интерфейс USB

Удобство в работе

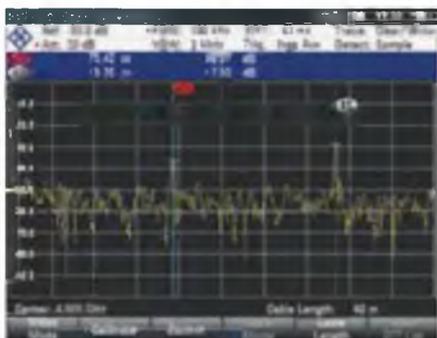
- | Быстрый выбор функций с помощью клавиш и поворотной ручки
- | Оптимальное считывание результатов измерений в любом положении
- | Установка частоты с помощью таблиц каналов
- | Легкодоступные, хорошо защищенные разъемы



Измерение мощности TDMA



Измерение мощности в канале



Измерение расстояния до места повреждения (DTF)



Векторный анализ электрических цепей с применением диаграммы Вольперта-Смит

Установка и техническое обслуживание передающих станций

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

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

Измерение мощности импульсных сигналов

С помощью функции «TDMA POWER» R&S®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

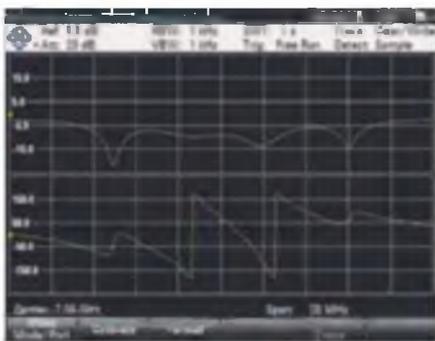
Опция для «векторных измерений» превращает модели R&S®FSH с встроенным следящим генератором и KCB мостом в двухпортовый векторный анализатор электрических цепей. Параметры согласования и передаточные характеристики фильтров, усилителей и т. п. можно определять быстро и с высокой точностью как в прямом, 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 во ВЧ кабелью. Эта функция особенно полезна для установленных на мачте усилителей базовых станций мобильной радиосвязи.

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

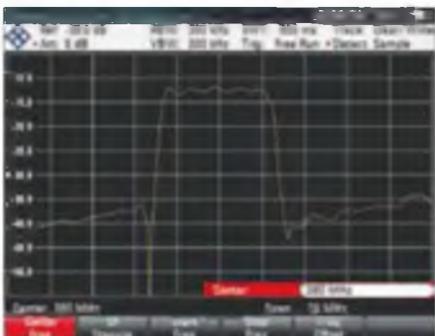
Анализ сигналов LTE:

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

1) CDMA2000® 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 E_s/I_0 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-





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

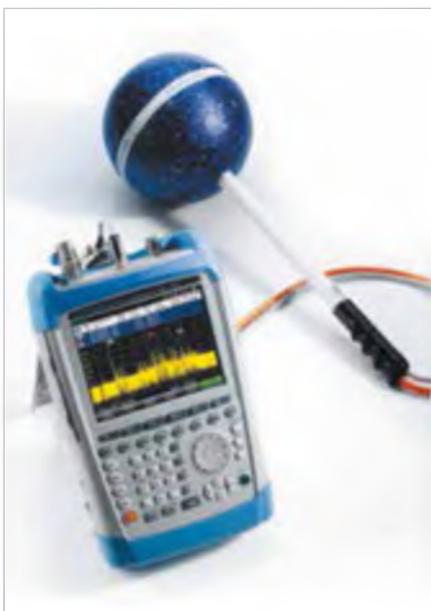
Воздействие порождаемых передающими системами электромагнитных полей можно точно определять с помощью R&S®FSH. Благодаря широкому диапазону частот (до 20 ГГц) R&S®FSH охватывает все распространенные стандарты беспроводной связи, включая мобильную радиосвязь (GSM, CDMA, UMTS, DECT), Bluetooth®¹⁾, WLAN (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 позволит FSH проанализировать географическое распределение уровня принимаемого сигнала и привязать его к карте на экране прибора. Измерения также можно сохранить и экспортировать в Google Earth. Данная опция требует подключение к анализатору GPS приемника (например, R&S®HA-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.

2 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.



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 ⁻⁶ с GSP приемником R&S®HA-Z240 5 × 10 ⁻⁶ 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 ⁻⁶ с GSP приемником R&S®HA-Z240 5 × 10 ⁻⁶ с источником опорной частоты R&S®FSH-Z114				
Максимальная полоса демодуляции		До 20 МГц (при анализе сигналов LTE (опции FSH-K50/-K50E/-K51/-K51E))				
Средний уровень собственных шумов (DANL)		без предусилителя, полоса разрешения = 1 Гц (нормиров.)				
	на частоте 3.6 ГГц	<-159 дБмВт, -163 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	<-159 дБмВт, ном. -163 дБмВт				
	на частоте 8 ГГц	-		<-147 дБмВт, -150 дБмВт (тип.)		
на частоте 13.6 ГГц	-		<-158 дБмВт, -162 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. +15 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	-		<1.5 дБ, ном. 1 дБ	
		3.6 ГГц < f ≤ 13.6 ГГц			< 1.5 дБ, ном. 0.5 дБ	
13.6 ГГц < f ≤ 20 ГГц				< 1.5 дБ, ном. 0.5 дБ		
Дисплей		6,5" цветной ЖК-дисплей с VGA-разрешением				
Время работы от батарей (без следящего генератора)	R&S®HA-Z204, 4 Ah	до 3 ч				
	R&S®HA-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, KSW, 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 KCBH-мостом)	R&S®FSH4	1309.6000.24
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 8 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH8	1309.6000.08
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 8 ГГц (с предусил. и след. генератором)	R&S®FSH8	1309.6000.18
Портативный анализатор спектра, от 100 кГц до 8 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и встроенным KCBH-мостом)	R&S®FSH8	1309.6000.28
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 13,6 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH13	1314.2000.13
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 20 ГГц (с предусилителем)	R&S®FSH20	1314.2000.20
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 13,6 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и встроенным KCBH-мостом)	R&S®FSH13	1314.2000.23
Портативный анализатор спектра, от 9 кГц до 20 ГГц (с предусилителем, следящим генератором и встроенным KCBH-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 KCBH и расстояний до повреждения, от 0 до 3,6 ГГц	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03

Комбинированная нагрузка XX/K3/50 Ом (калибровочная мера) для 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
ВЧ-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
ВЧ-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