

Анализатор спектра R&S®FPC

Удивительно высокие
характеристики для прибора
начального класса

 **CDIP**
www.cdip.ru
info@cdip.ru
+7 (495) 956-20-22



Анализатор спектра R&S®FPC Краткое описание

Превосходное качество и инновационные функции не обязаны сопровождаться высоким ценником. Анализатор спектра R&S®FPC обеспечивает удивительно высокие характеристики по доступной цене. Прибор разработан в Германии в соответствии со стандартами качества для приборов высшего класса.

Защита инвестиций, высокое разрешение и простота управления – эти характеристики делают анализатор спектра R&S®FPC идеальным инструментом для университетских лабораторий, исследовательских институтов, а также производственных и сервисных предприятий.

Анализатор R&S®FPC стоит сразу целых трех приборов: это единственный анализатор спектра на рынке, который сочетает в себе функциональность трех приборов. Между прочим, это три наиболее часто используемых прибора на рабочем столе радиоинженера, разрабатывающего, например, устройства для Интернета вещей (IoT).

1. Анализатор спектра

R&S®FPC – это анализатор спектра, который обеспечивает защиту инвестиций за счет возможности программной модернизации рабочего диапазона частот. Выполненный с традиционным немецким качеством он обладает ведущими в своем классе радиочастотными характеристиками. Кроме того, для прибора доступны опции дистанционного управления с ПК и с мобильного устройства.

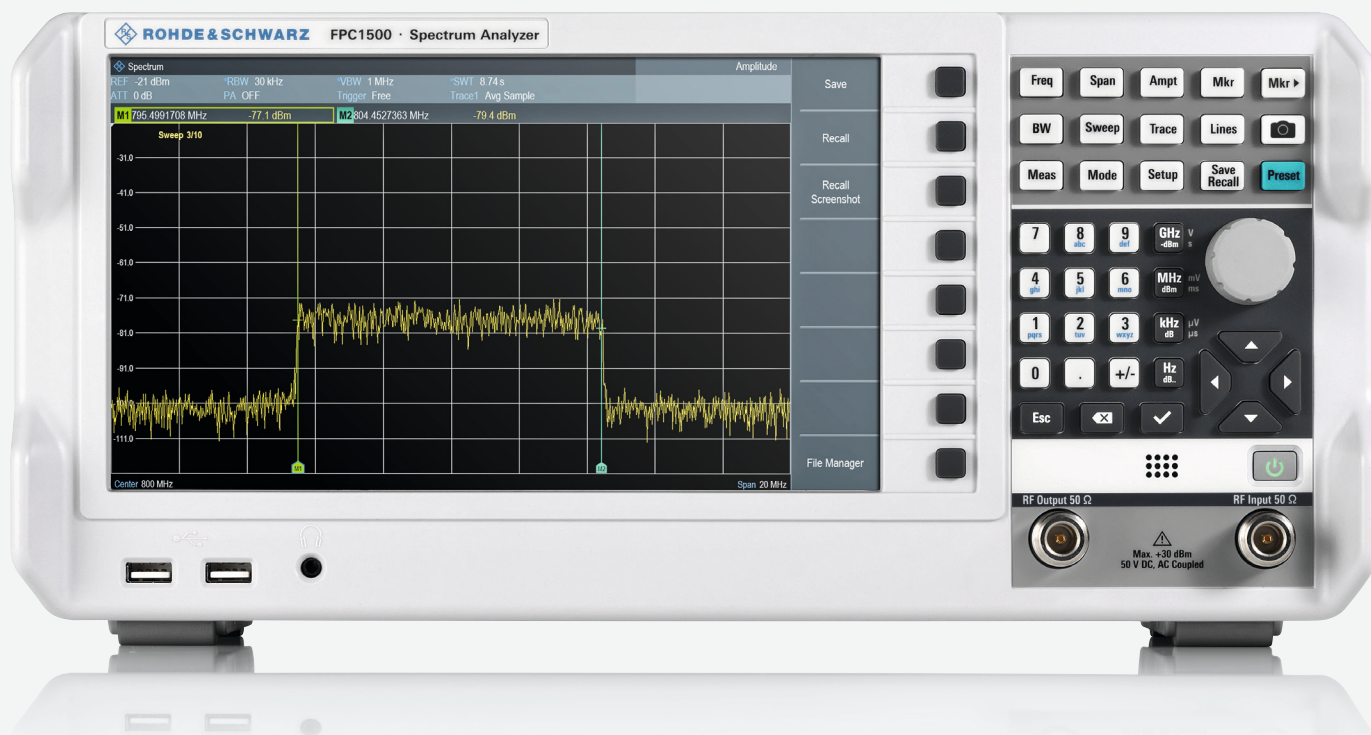
2. Векторный анализатор цепей

R&S®FPC – это векторный анализатор цепей, который использует встроенный KSVN-мост для проведения однопортового векторного анализа и позволяет отображать круговую диаграмму полных сопротивлений. Наличие встроенного KSVN-моста устраняет необходимость подключения/отключения внешнего моста при проведении испытаний.

3. Генератор сигналов

R&S®FPC – это генератор сигналов, в основе которого лежит уникальная концепция независимого источника. Он не только обеспечивает стандартную функциональность следящего генератора, но может также использоваться в режимах генерации свободных или связанных непрерывных колебаний.

За счет сочетания функциональности трех приборов анализатор R&S®FPC действительно уникален. Преимущества принципа «три-в-одном» состоят не только в том, что на рабочем столе прибор занимает не три, а только одно место. Выбор в пользу одного прибора также означает, что для достижения заданных измерительных характеристик потребуются сделать только одно приобретение и выполнить только одну калибровку.



Ключевые факты

- ВЧ-характеристики, реализованные с немецким качеством
- Дисплей 10,1" WXGA (1366 × 768 пикселей) – самый большой размер и самое высокое разрешение в своем классе
- Диапазон частот от 5 кГц до 1 ГГц, с возможностью увеличения до 2 ГГц или 3 ГГц с помощью программного ключа
- Возможность установки полосы разрешения вплоть до 1 Гц
- Следящий генератор и независимый генератор непрерывных сигналов
- Встроенный КСВН-мост
- Однопортовый векторный анализатор цепей с отображением круговой диаграммы
- Wi-Fi-интерфейс, поддерживаемый поставляемым ПО для дистанционного управления
- Стандартная трехлетняя гарантия

Преимущества

Анализатор спектра

- Investment protection
- High resolution
- Easy virtual control

▷ [страница 4](#)

Векторный анализатор цепей

- Встроенный КСВН-мост
- Однопортовый векторный анализатор цепей (S_{11})
- Круговая диаграмма полных сопротивлений

▷ [страница 6](#)

Генератор сигналов

- Следящий генератор
- Независимый источник сигнала
- Режим связанных непрерывных колебаний

▷ [страница 8](#)

Функциональность трех приборов

Больше, чем просто анализатор спектра

Анализатор спектра

Защита инвестиций

Высокое разрешение

Простое виртуальное управление

Векторный анализатор цепей

Встроенный КСВН-мост

Однопортовый векторный анализатор цепей

Круговая диаграмма полных сопротивлений

Генератор сигналов

Следящий генератор

Независимый источник сигнала

Режим связанных непрерывных колебаний

Руководство по выбору модели

Функция	R&S®FPC1000	R&S®FPC1500
Анализатор спектра	●	●
Однопортовый векторный анализатор цепей		●
Генератор сигналов		●
Встроенный КСВН-мост		●
Независимый источник сигнала		●
Бесшумная работа	●	●
Небольшие габариты	●	●
Низкая потребляемая мощность	●	●
ПО дистанционного управления (бесплатное)	●	●

Анализатор спектра

Защита инвестиций

R&S®FPC – это очень практичная модель анализатора спектра, поскольку в ней заложена уникальная возможность программной модернизации. Частотный диапазон базовой модели от 5 кГц до 1 ГГц может быть расширен с помощью активируемых программным ключом обновлений.

Анализатор R&S®FPC может модернизироваться простым вводом программного ключа. Все функции уже присутствуют в приборе, пользователю достаточно их активировать. Уникальный способ модернизации от компании Rohde & Schwarz устраняет необходимость дополнительной калибровки при обновлении.

Высокое разрешение

R&S®FPC обладает самым большим дисплеем с самым высоким разрешением среди анализаторов спектра начального уровня. Увеличенный по горизонтали и вертикали размер дисплея и высочайшее разрешение позволяют получать подробное отображение сигнала с беспрецедентной четкостью. Первокласный дисплей анализатора R&S®FPC обеспечивает выдающееся качество измерений сигналов.

Качество ВЧ-измерений во многом зависит от возможностей настройки полосы разрешения. Более узкая полоса разрешения позволяет получить более детальное спектральное представление. Высокая чувствительность имеет решающее значение во многих задачах, например, при измерении очень слабых сигналов. Анализатор спектра R&S®FPC обеспечивает чрезвычайно низкий уровень собственного шума –150 дБмВт (тип.) при установленной полосе разрешения 1 Гц.

Опциональный предусилитель R&S®FPC-B22 дополнительно увеличивает чувствительность до –165 дБмВт (тип.). В то время как большинство анализаторов спектра начального уровня рассчитано на измерение сигналов мощностью до +20 дБмВт (100 мВт), анализатор R&S®FPC способен измерять сигналы высокой мощности вплоть до +30 дБмВт (1 Вт).

Сочетание низкого уровня собственных шумов и высокого уровня максимальной входной мощности обеспечивают исключительно широкий динамический диапазон измерений в приборе R&S®FPC.

Сочетание высокой разрешающей способности и 10,1-дюймового WXGA экрана анализатора R&S®FPC.



Удобное виртуальное управление

Встроенная беспроводная технология устраняет необходимость подключения прибора к сети с помощью кабеля. Анализатор R&S®FPC оснащен Wi-Fi-интерфейсом ¹⁾ и может осуществлять беспроводное подключение к точкам доступа Wi-Fi. Становятся ненужными Ethernet-кабели, разъемы, концентраторы и их монтаж.

Простые и интуитивно понятные элементы управления отвечают качественно новым тенденциям в отрасли контрольно-измерительного оборудования. Анализатор R&S®FPC может подключаться к таким платформам дистанционного управления, как R&S®InstrumentView и R&S®MobileView, через любой из интерфейсов – USB ²⁾, Ethernet или Wi-Fi.

R&S®InstrumentView (ПО для ПК) и R&S®MobileView (приложение для iOS/Android) представляют собой мощные многофункциональные приложения для дистанционного управления, поставляемые в комплекте с прибором R&S®FPC ³⁾.

¹⁾ Функция Wi-Fi недоступна в некоторых странах из-за местных сертификационных требований.

²⁾ Только для ПО R&S®InstrumentView.

³⁾ Включены интерфейсы R&S®FPH, R&S®ZPH, R&S®FSH, R&S®ZVN и R&S®FSC.

Мощные многофункциональные приложения для управления		
	R&S®InstrumentView	R&S®MobileView
Простой и быстрый обмен снимками экрана или конфигурациями настроек между прибором и устройством дистанционного управления	•	
Дистанционное управление прибором из любого сетевого месторасположения	•	•
Простое создание протоколов испытаний в формате PDF, HTML или RTF	•	
Простая обработка результатов измерений, редактирование результатов посредством отображения/скрытия и сдвига маркеров или предельных линий и т. д.	•	
Совместимость с ПК (ОС Windows)	•	
Совместимость с ОС iOS/Android		•
Поставка в комплекте с прибором R&S®FPC	•	•

Анализатор спектра R&S®FPC1000: идеальный выбор для ВУЗов.



Анализатор цепей

Встроенный КСВН-мост

Благодаря своей уникальной конструкции, использующей внутренний КСВН-мост, анализатор R&S®FPC1500 способен выполнять однопортовые векторные измерения параметров отражения. Эта функция позволяет проводить измерение импеданса в ВЧ-антеннах или ВЧ-цепях с помощью диаграммы полных сопротивлений или измерение расстояния до места повреждения с целью обнаружения дефектов в длинном ВЧ-кабеле.

Благодаря встроенному внутреннему КСВН-мосту больше нет необходимости подключения/отключения внешнего КСВН-моста при переключении между режимами измерения, например, из режима анализатора спектра в режим векторного анализатора цепей или наоборот.

Однопортовый векторный анализатор цепей (S_{11})

Однопортовый векторный анализ цепей используется для согласования импедансов на таких компонентах или электрических цепях, как антенны или фильтры.

Согласование импедансов является неотъемлемой частью разработки радиотехнических устройств, оно используется для регулировки полосы пропускания и балансировки передаваемой энергии. Благодаря встроенному КСВН-мосту прибор R&S®FPC1500 становится однопортовым векторным анализатором цепей, который способен выполнить все необходимые измерения параметра S_{11} .

Еще одним вариантом применения измерений параметра S_{11} является измерение расстояния до места повреждения (DTF). Результатом измерения является зависимость коэффициента отражения (потерь на отражение) или КСВН от расстояния. Данное измерение позволяет быстро обнаруживать плохие соединения, поврежденные кабели или неисправные антенны и предоставляет информацию о физическом расстоянии от точки калибровки до места повреждения.

Если возникнет необходимость калибровки для устранения влияния дополнительных кабелей или адаптеров, используемых для подключения анализатора к испытуемому устройству (ИУ), блок автоматической калибровки R&S®ZN-Z103 выполнит её всего за один шаг.

Анализатор R&S®FPC1500: скалярное измерение коэффициента передачи S_{21} с помощью опции R&S®FPC-K42.



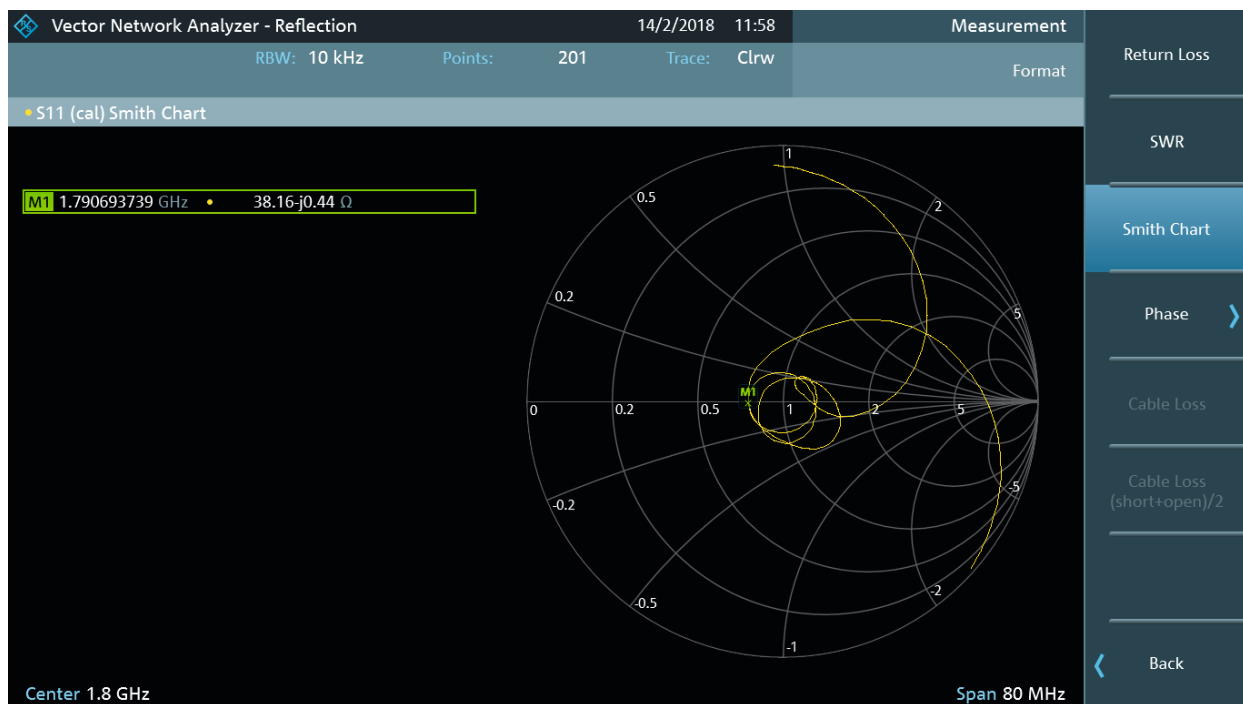
Круговая диаграмма полных сопротивлений

Круговая диаграмма визуализирует комплексный коэффициент отражения S_{11} . Другими словами, она показывает резистивный, емкостной или индуктивный характер нагрузки в определенном частотном диапазоне. С помощью этой информации можно легко настроить компоненты (цепи) для наилучшего согласования импедансов.

Анализатор R&S®FPC1500: измерение модуля коэффициента отражения S_{11} с помощью опции R&S®FPC-K42.



Анализатор R&S®FPC1500: построение круговой диаграммы полных сопротивлений с помощью опции R&S®FPC-K42.



Генератор сигналов

Следящий генератор

При разработке радиотехнических устройств часто требуется проводить тестирование пассивных или активных радиотехнических цепей, которые не генерируют ВЧ-сигналы самостоятельно, например, усилителей, фильтров или даже ВЧ-кабелей. Автономного анализатора спектра здесь недостаточно, необходим генератор сигналов. Анализатор R&S®FPC1500 оснащен функцией следящего генератора, которая позволяет проводить скалярные измерения коэффициента передачи, например, измерения АЧХ радиочастотных фильтров.

Независимый источник сигнала

Анализатор спектра R&S®FPC1500 обладает дополнительными возможностями за счет использования встроенного источника сигналов в независимом режиме. Эта уникальная возможность позволяет анализатору R&S®FPC1500 работать в качестве генератора непрерывных колебаний (CW-сигнала). Сигнал источника может быть использован, например, в качестве сигнала гетеродина для измерений со смесителем или в качестве входного сигнала для измерения коэффициента усиления электронного усилителя.

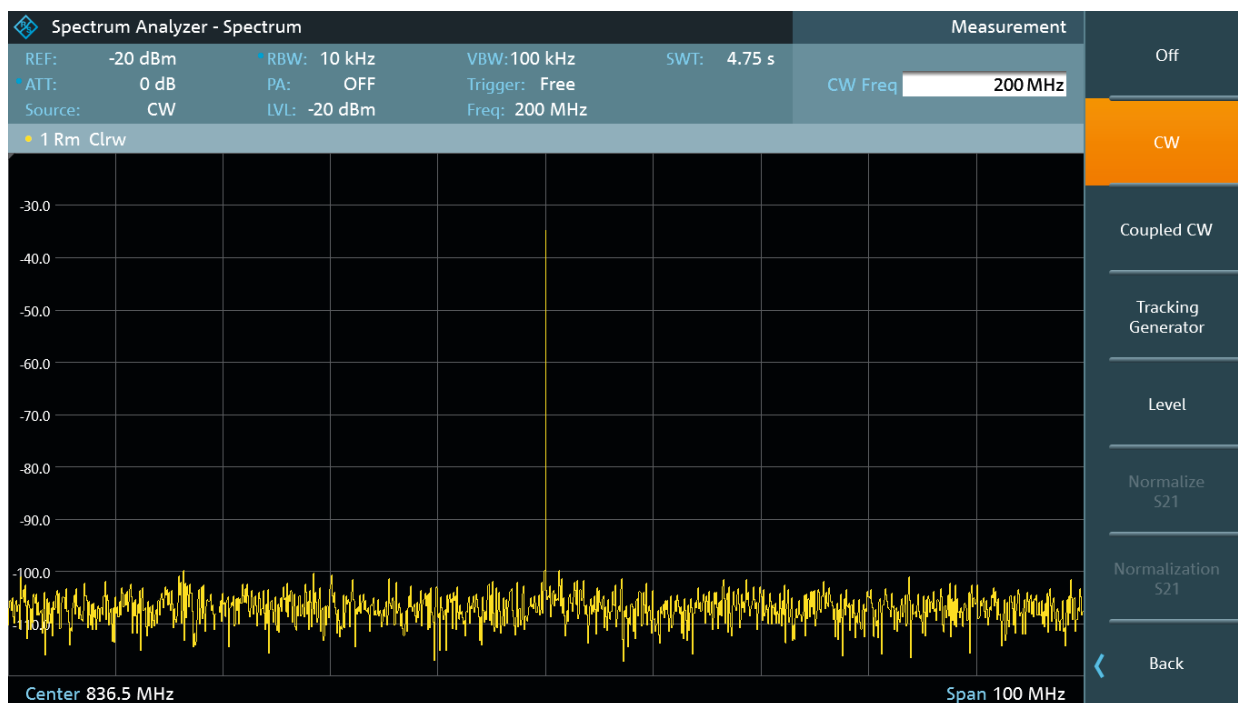
Типичная университетская лабораторная установка, состоящая из анализатора спектра R&S®FPC1500, осциллографа и источника питания.



Режим связанных непрерывных колебаний

Связанные непрерывные колебания – это специальный режим, который привязывает генерируемый непрерывный сигнал к отображаемой центральной частоте анализатора R&S®FPC1500. Всякий раз, когда для измерения требуется, чтобы непрерывный сигнал соответствовал центральной частоте прибора R&S®FPC1500, необходимые настройки можно сделать за один шаг.

Анализатор R&S®FPC1500: сигнал с генератора измеряется в режиме анализатора спектра.



Анализатор R&S®FPC1500: следящий генератор при измерении параметров фильтра.



Элементы управления

10,1-дюймовый дисплей высокого разрешения

Разрешение 1366 × 768 пикселей

Шесть маркеров

Наглядная разноцветная индикация

Два порта USB 2.0

- Для носителей данных
- Для подключения принадлежностей

Разъем наушников



Выбор функционального меню

Быстрый доступ к ключевым инструментам

Клавиши настройки измерений

Документирование результатов

Документирование в виде снимков экрана или сохранения настроек прибора

Ручка управления

Клавиша включения

Время загрузки составляет примерно 15 мин/с

Звуковой динамик

ВЧ-выход следящего генератора
(только для R&S®FPC1500)

ВЧ-вход



Дополнительные программные приложения

Режим приемника

Анализатор спектра R&S®FPC поддерживает опциональный режим приемника R&S®FPC-K43 для выявления ЭМП в печатных платах, интегральных схемах или экранированных кабелях. Предусилитель R&S®FPC-B22 компенсирует потери в соединениях с пробниками и повышает чувствительность для обнаружения малых сигналов помех.

Экономичный, но в то же время функциональный, анализатор R&S®FPC может применяться для анализа и обнаружения источников помех на этапе разработки.

Анализ модуляции

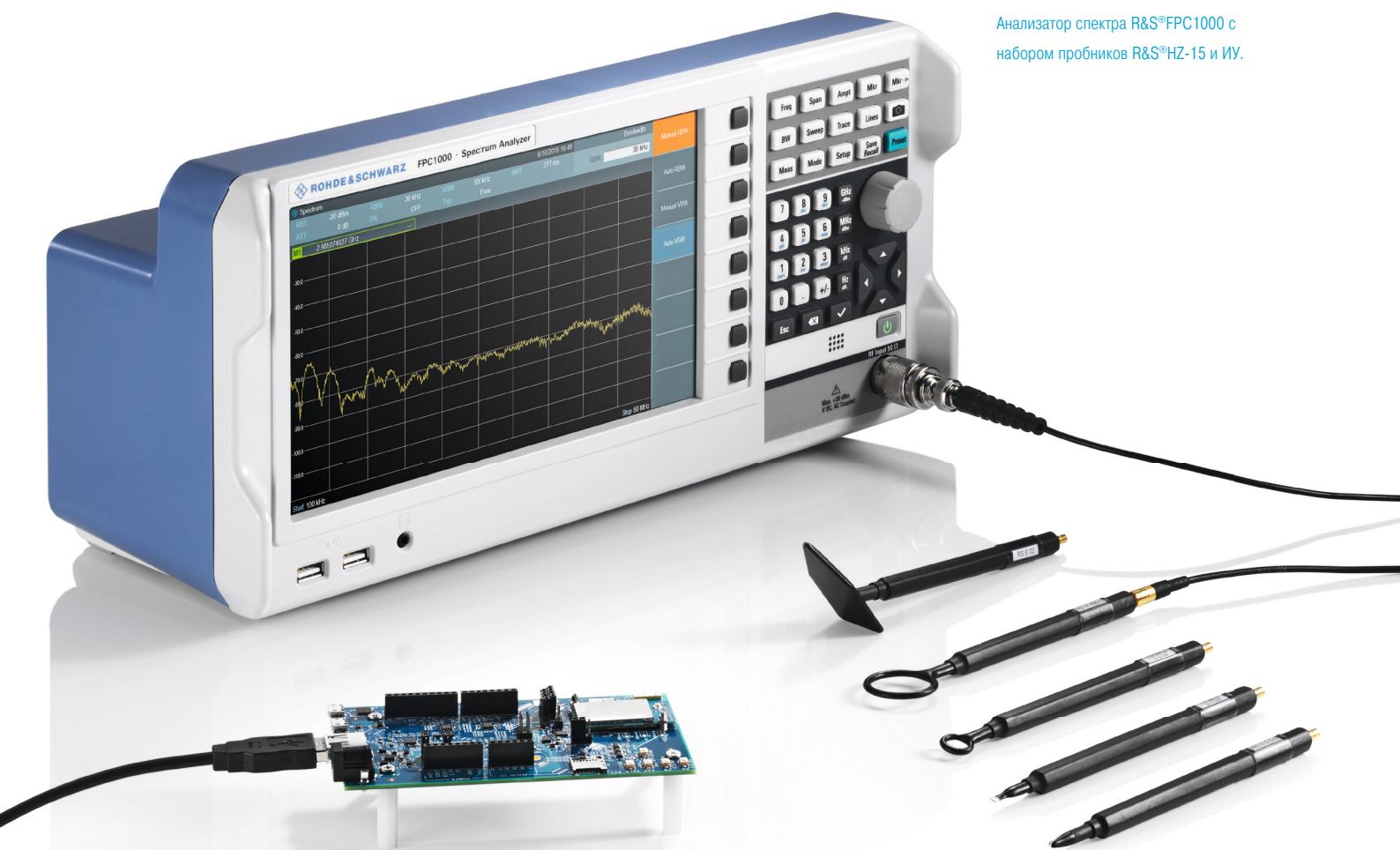
Программная опция R&S®FPC-K7 превращает R&S®FPC в анализатор модуляции для измерения качества модуляции сигналов с амплитудной или частотной модуляцией.

В окне аналоговой демодуляции отображаются форма сигнала, а также сводные параметры измерения, такие как мощность несущей, отстройка от несущей, коэффициент (глубина) модуляции для AM-сигналов, девиация частоты для ЧМ-сигналов, коэффициенты SINAD и THD. В окне сводной информации по модуляции отображаются определяемые пользователем пределы для каждого измерения. Демодулированный аудиосигнал выводится через встроенный динамик или разъем для наушников.

Базовые форматы цифровой модуляции используются во многих приложениях, например, в беспроводной связи ближнего радиуса действия. R&S®FPC поддерживает анализ как сигналов с АМн, так и сигналов с ЧМн. В окне цифровой модуляции отображаются измеренная кривая, глазковая диаграмма, ошибки модуляции и результаты символического анализа. Также доступны специальные настройки конфигурации для сигналов Bluetooth® Low Energy (Bluetooth® LE) и систем контроля давления в шинах (TPMS).

Опция R&S®FPC-K7 позволяет пользователям без труда проверять качество простых модулированных сигналов.

Анализатор спектра R&S®FPC1000 с набором пробников R&S®HZ-15 и ИУ.



Расширенный набор стандартных измерений

Опция R&S®FPC-K55 добавляет функции для измерения мощности в канале, занимаемой полосы частот, коэффициента гармонических искажений, мощности во временной области (TDM), коэффициента AM-модуляции и точки пересечения третьего порядка (TOI). Опция также отображает спектрограмму, обеспечивая удобное представление о занятости спектра или об изменяющихся во времени сигналах.



Стандартная функция: наличие двух кривых.



Опция R&S®FPC-B22: высокая чувствительность с внутренним предусилителем.



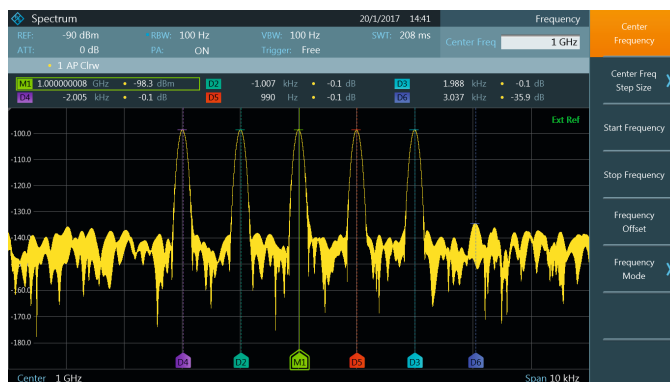
Опция R&S®FPC-K55: измерение мощности в канале.



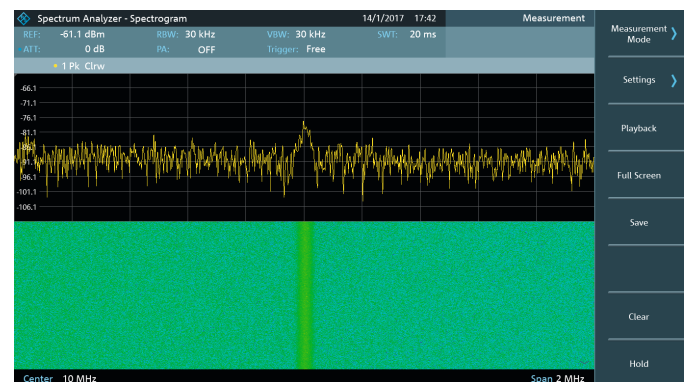
Опция R&S®FPC-K7: анализ ЧМ-модуляции.



Опция R&S®FPC-K55: измерение занимаемой полосы частот.



Стандартная функция: до шести маркеров.



Опция R&S®FPC-K55: спектрограмма.

Краткие технические характеристики

Краткие технические характеристики		
Диапазон частот	базовый блок R&S®FPC1000/R&S®FPC1500	от 5 кГц до 1 ГГц
	с опцией R&S®FPC-B2	от 5 кГц до 2 ГГц
	с опцией R&S®FPC-B3	от 5 кГц до 3 ГГц
Разрешение по частоте		1 Гц
Полоса разрешения		от 1 Гц до 3 МГц с шагом 1/3
Спектральная чистота, однополосный фазовый шум		$f = 500 \text{ МГц}$
	30 кГц	< -88 дБн (1 Гц), тип. -92 дБн (1 Гц)
	100 кГц	< -98 дБн (1 Гц), тип. -103 дБн (1 Гц)
	1 МГц	< -120 дБн (1 Гц), тип. -125 дБн (1 Гц)
Средний уровень собственного шума (DANL)	ВЧ-ослабление на уровне 0 дБ, оконечная нагрузка 50 Ом, полоса разрешения (RBW) = 100 Гц, полоса видеофильтра (VBW) = 10 Гц, детектор отсчетов, логарифмическая шкала, нормирование к 1 Гц	
	предусилитель отключен	
	от 1 МГц до 10 МГц	< -127 дБмВт, обычно -135 дБмВт
	от 10 ГГц до 2 ГГц	< -142 дБмВт, обычно -150 дБмВт
	от 2 ГГц до 3 ГГц	< -138 дБмВт, обычно -147 дБмВт
	ВЧ-предусилитель включен (требуется опция R&S®FPC-B22)	
	от 1 МГц до 10 МГц	< -147 дБмВт, обычно -157 дБмВт
	от 10 ГГц до 2 ГГц	< -158 дБмВт, обычно -165 дБмВт
	от 2 ГГц до 3 ГГц	< -155 дБмВт, обычно -163 дБмВт
Точка пересечения интермодуляционных составляющих третьего порядка (TOI)	динамический диапазон без интермодуляции, уровень сигнала $2 \times -20 \text{ дБмВт}$, ВЧ-ослабление 0 дБ, ВЧ-предусилитель выкл.	
	$f_{\text{вх}} = 1 \text{ ГГц}$	+7 дБмВт (изм.)
	$f_{\text{вх}} = 2,4 \text{ ГГц}$	+10 дБмВт (изм.)
Однопортовый векторный анализатор цепей	диапазон частот	от 2 МГц до 1/2/3 ГГц
	выходная мощность	-10 дБмВт
Следящий генератор	диапазон частот	от 5 кГц до 1/2/3 ГГц
	выходная мощность	от -30 до 0 дБмВт
Независимый источник сигнала	диапазон частот	от 5 кГц до 1/2/3 ГГц
	выходная мощность	от -30 до 0 дБмВт

Информация для заказа

Наименование	Тип устройства	Код заказа
Анализатор спектра, от 5 кГц до 1 ГГц	R&S®FPC1000	1328.6660.02
Анализатор спектра со следящим генератором, от 5 кГц до 1 ГГц	R&S®FPC1500	1328.6660.03
Увеличение верхней частоты анализатора спектра с 1 ГГц до 2 ГГц	R&S®FPC-B2	1328.6677.02
Увеличение верхней частоты анализатора спектра с 2 ГГц до 3 ГГц	R&S®FPC-B3	1328.6683.02
Предусилитель анализатора спектра	R&S®FPC-B22	1328.6690.02
Поддержка Wi-Fi-интерфейса	R&S®FPC-B200	1328.6990.02
Анализ модуляции	R&S®FPC-K7	1328.6748.02
Векторный анализ цепей (только для R&S®FPC1500)	R&S®FPC-K42	1328.7396.02
Режим приемника	R&S®FPC-K43	1328.6754.02
Расширенный набор стандартных измерений	R&S®FPC-K55	1328.6760.02
Принадлежности		
Блок калибровки, однопортовый, от 2 МГц до 4 ГГц	R&S®ZN-Z103	1321.1828.02
Комплект для монтажа в 19" стойку	R&S®ZZA-FPC1	1328.7080.02
Набор пробников ближнего поля, от 30 МГц до 3 ГГц (набор из пяти пробников)	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Усилитель, от 100 кГц до 3 ГГц	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Набор пробников ближнего поля, от 30 МГц до 3 ГГц (набор из двух пробников)	R&S®HZ-17	1339.4141.02
Сумка для переноски	R&S®RTB-Z3	1333.1734.02

Гарантия		
Базовый блок		3 года
Все остальные элементы ¹⁾		1 год
Опции		
Расширение гарантийного срока на один год	R&S®WE1	Обратитесь в местный офис продаж фирмы Rohde & Schwarz.
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	

¹⁾ Для установленных опций применяется оставшаяся гарантия базового блока, если она превышает 1 год. Исключение: все аккумуляторные батареи имеют гарантию 1 год.