

Анализаторы спектра R&S® FS300/FS315

от 9 кГц до 3 ГГц



R&S
Smart Instruments™

Новое семейство
приборов от
Rohde & Schwarz

Четвертое издание, март 2006 г.



ROHDE & SCHWARZ

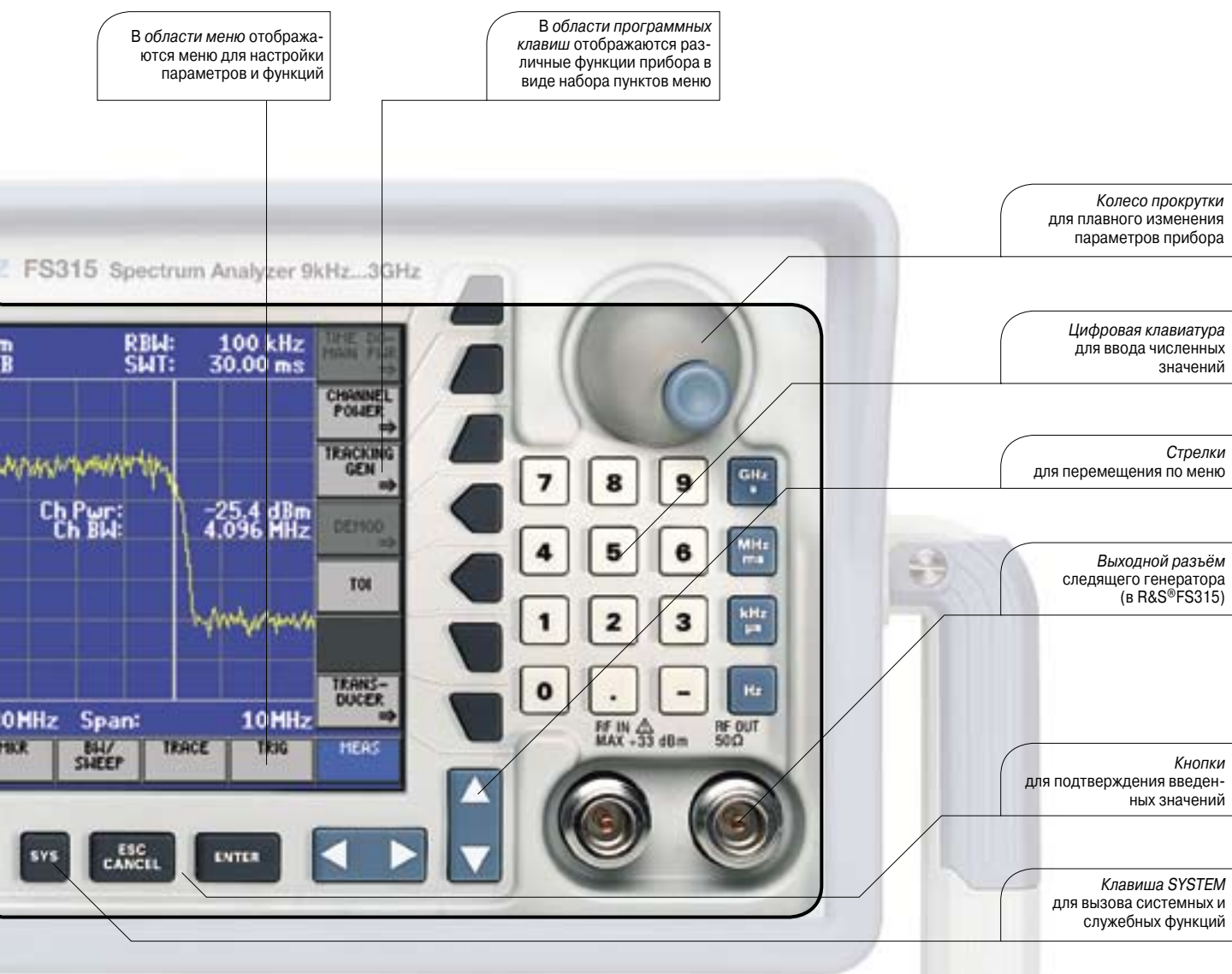
Профессиональное тестовое оборудование для лабораторий, сервиса и производства

R&S®FS300 представляет собой прецизионный анализатор спектра с диапазоном частот от 9 кГц до 3 ГГц. Благодаря современной цифровой технологии обработки сигнала, он предлагает высококачественные измерения по очень выгодной цене. Диапазон применений практически не ограничен – он пригодится и в лаборатории, и в сервисном центре, и в качестве гибкого инструмента в составе автоматизированной производственной системы. Анализатор R&S®FS315 дополнительно оснащён встроенным следящим генератором с диапазоном частот от 9 кГц до 3 ГГц для скалярного анализа цепей; этот генератор может использоваться также для генерирования сигналов с фиксированными частотами. В состав R&S®FS315 входят различные детекторы для оценки результатов измерений. Кроме того, этот прибор может измерять напряжённость электрического поля с учётом антенного фактора.

- Превосходные измерительные характеристики**
- Разрешающая способность по частоте от 200 Гц до 1 МГц (20 МГц для R&S®FS315)**
- Частотомер с разрешением 1 Гц**
- Максимальный входной уровень 33 дБм**
- Эргономичный интерфейс пользователя**
- Дистанционное управление через порт USB**
- Выход звуковой частоты демодулятора AM/ЧМ (в R&S®FS315)**

Краткие характеристики

	R&S®FS300	R&S®FS315
Диапазон частот	от 9 кГц до 3 ГГц	
Разрешающая способность по частоте (на уровне -3 дБ)	от 200 Гц до 1 МГц	от 200 Гц до 20 МГц
Видеополосы	от 10 Гц до 1 МГц	от 10 Гц до 20 МГц
Отображаемый средний уровень шумов	< -110 дБм, ном. -115 дБм (300 Гц)	
Диапазон без интермодуляционных искажений	< -70 дВс при входном уровне -36 дБм	
Фазовый шум на боковой полосе, при отстройке от несущей 10 кГц	< -90 дВс (1 Гц)	
Погрешность измерения уровня	< 1,5 дБ, ном. 0,7 дБ	
Детектор	пиковый	Пиковый макс./мин., мгновенного, среднего и среднеквадратического значения
Режимы работы	TOI, измерение мощности TDMA, частотомер, маркер шума	TOI, измерение мощности TDMA, частотомер, маркер шума, определение занимаемой полосы частот (OBW), измерение потерь при отражении, измерение мощности передачи, измерение канальной мощности
Диапазон частот следящего генератора	-	9 кГц – 3 ГГц
Демодулятор звуковых частот	-	AM/ЧМ
Возможность измерений с учётом антенного фактора	-	есть



Эргономичный интерфейс пользователя

Работа с прибором ведется через систему меню, так что даже неопытный пользователь быстро добьется требуемых результатов. Простота структуры меню значительно облегчает ориентировку в них.

Яркий цветной ЖК монитор позволяет считывать показания даже под большими углами и при неблагоприятном освещении.

Сферы применения

R&S®FS300/FS315 – это универсальные анализаторы спектра для разнообразных измерений в лабораторных условиях, в сервисных центрах и на производстве.

Программное обеспечение

Имеется мощная программа для дистанционного управления R&S®FS300/FS315 от персонального компьютера. Программа расширяет функциональность R&S®FS300/FS315 и поддерживает создание на компьютере отчетов об измерениях.

Измерение ВЧ спектра (уровня и частоты сигнала)

Измерение излучаемых помех (проверка электромагнитной совместимости, EMC)

Измерение мощности во временной области (TDMA)

Радиомониторинг с дистанционным управлением по шине USB

Скалярный анализ электрических цепей (только R&S®FS315)

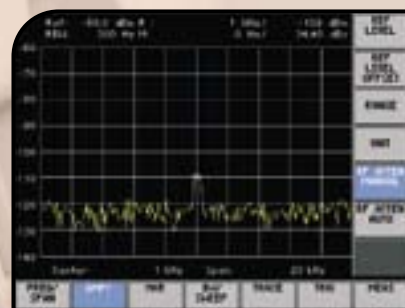
Технические характеристики

- Совместимо с Windows 2000/XP
- Компьютер подключается к R&S®FS 300/FS315 через интерфейс USB
- Быстрая и простая передача данных между R&S®FS 300/FS315 и компьютером
- Одновременное свипирование и передача данных текущего свипирования в компьютер с возможностью обработки (маркеры, масштабирование и т.п.)
- Расширенный набор функций (граничные линии, файлы журналов)
- Практически неограниченный объем памяти для сохранения спектрограмм и результатов измерений (сравнение текущих и предшествующих результатов)
- Экспорт спектрограмм (900 точек) в текстовом формате для последующего импорта в MS Excel
- Экспорт отображаемых данных (снимки экрана) в формате JPEG
- Вывод результатов на стандартный принтер

Высокие измерительные характеристики

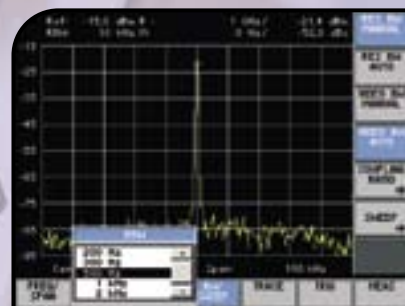
ВЧ параметры R&S®FS300/FS315 задают новые стандарты для анализаторов спектра нижнего ценового диапазона. Поскольку номинальное значение отображаемого среднего уровня шумов равно -115 дБм (300 Гц), приборы уверенно обнаруживают даже слабые сигналы. Благодаря широкому динамическому диапазону, это возможно даже в присутствии сильного сигнала несущей.

Точки результирующей спектрограммы отображаются с точностью, невиданной для этой ценовой категории. Это делает приборы незаменимыми для решения любых измерительных задач.



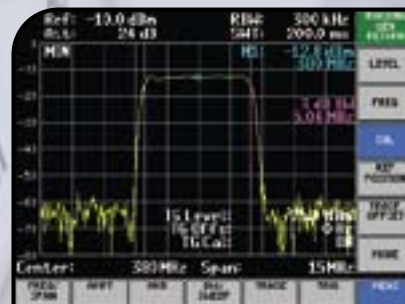
Разрешающая способность по частоте от 200 Гц до 1 МГц

Благодаря 16 цифровым фильтрам разрешения от 200 Гц до 1 МГц, анализатор R&S®FS300 можно оптимально приспособить для решения самых разнообразных измерительных задач. Анализатор R&S®FS315 расширяет этот диапазон до 20 МГц. Широкополосные фильтры разрешения для измерений общего назначения позволяют минимизировать время свипования, в то время как узкополосные фильтры обеспечивают высокое разрешение по частоте и малый уровень шумов. R&S®FS300/FS315 отвечают и всем промежуточным требованиям.



Скалярный анализ электрических цепей

Анализатор R&S®FS315 со встроенным следящим генератором – это лучшее (по критерию «цена-результат») решение для исследования передаточных характеристик фильтров, кабелей, усилителей и т.п. Благодаря наличию измерительного моста КСВ, можно проводить также измерения отражённых сигналов. Возможность установки любой отстройки частоты от 0 до 3 ГГц позволяет исследовать частотнопреобразующие цепи. Наконец, встроенный следящий генератор можно использовать как обычный генератор фиксированной частоты.



Отыскание источников помех

С помощью датчиков электромагнитного поля R&S®HZ-15 можно отыскивать места возникновения помех на печатных платах, в интегральных схемах, в кабелях, экранах и других местах. Датчик R&S®HZ-15 пригоден для измерения слабого излучения в диапазоне от 30 МГц до 3 ГГц. Чувствительность таких измерений можно повысить, если вместе с датчиком использовать предусилитель R&S®HZ-16 с верхней частотой 3 ГГц, коэффициентом усиления около 20 дБ и уровнем шума 4,5 дБ. В сочетании с анализаторами R&S®FS300/FS315 этот предусилитель вместе с датчиком поля – лучшее (по критерию «цена-результат») средство для отыскания и исследования мест взаимного влияния цепей.





Новое семейство приборов – в готовности к будущему

R&S®FS300 и R&S®FS315 – представители нового семейства анализаторов и генераторов, предназначенных для разработки, сервиса и производства. Основа, на которой строится новое семейство, – компактность, наличие мощного встроенного процессора, скоростной шины внутреннего обмена данными и эргономического интерфейса пользователя – создает оптимальные условия для создания доступных по цене профессиональных приборов.

Компактный корпус с регулируемой рукояткой

R&S®FS300/FS315 отличаются компактностью и прочной конструкцией. И на столе оператора, и в стойке они не займут много места. В одну ячейку 19-дюймовой стойки можно установить даже два рядом стоящих прибора. Регулируемая рукоятка выполняет несколько функций. Во-первых, она служит для переноски приборов. Во-вторых, ее можно поворачивать и запереть практически в любых положениях. Пользуясь рукояткой, приборы можно установить в наклонном положении, чтобы обеспечить оптимальный угол обзора экрана. Если ручка мешает, ее очень легко отодвинуть, что, например, позволит установить друг на друга несколько приборов.

Дистанционное управление по шине USB

Новая возможность – это дистанционное управление R&S®FS300/FS315 от компьютера по шине USB. Функция «горячего подключения» позволяет перейти на дистанционное управление даже во время работы прибора, просто установив соединение через порт USB и запустив соответствующее программное обеспечение. Прилагаемый к R&S®FS300/FS315 драйвер для Windows 2000/XP облегчает это до предела.



Технические характеристики

Мы постоянно совершенствуем нашу продукцию. Последнюю информацию о приборах R&S®FS300 и R&S®FS315 можно получить на сайте www.fs300.rohde-schwarz.com

Частота		R&S®FS300	R&S®FS315
Диапазон частот		от 9 кГц до 3 ГГц	
Разрешение по частоте		0,1 Гц	
Опорная частота		10 МГц (ном.)	
Уход в процессе старения		2 x 10 ⁻⁶ / год	
Температурный дрейф	от 5 °C до 30 °C	1 x 10 ⁻⁶	
Внешняя опорная частота		10 МГц	
Частотомер			
Разрешение		1 Гц, 10 Гц	
Погрешность	С/Ш > 25 дБ	±(частота маркера x погр. опорн. частоты + ½ млад. разряд)	
Полоса обзора		от 1 кГц до 3 ГГц, 0 Гц	
Погрешность полосы обзора		< 1%	
Чистота спектра			
Фазовый шум SSB	9 кГц ≤ f ≤ 3 ГГц		
	отстройка от несущей 10 кГц	< -90 дВс (1 Гц), ном. -95 дВс (1 Гц)	
	отстройка от несущей 100 кГц	ном. -100 дВс (1 Гц)	
	отстройка от несущей 1 МГц	ном. -110 дВс (1 Гц)	
Остаточная ЧМ	разрешающая способность по частоте 1 кГц, видеополоса 1 кГц, 9 кГц ≤ f ≤ 3 ГГц, взвешивающий фильтр ССИТТ	< 100 Гц	
Время свипирования			
Полоса обзора > 1 кГц		от 100 мс до 1000 с (шагами в зависимости от разрешающей способности по частоте и полосы обзора)	от 30 мс до 1000 с
Макс. девиация		5%	1%
Полоса обзора = 0 Гц		от 100 мкс до 20 с	от 5 мкс до 10 с
Разрешение		150 нс	20 нс

Частота		R&S®FS300	R&S®FS315
Полосы пропускания			
Разрешающая способность по частоте (-3 дБ)	с кратностью шага 1, 2, 3, 5	от 200 Гц до 1 МГц	от 200 Гц до 20 МГц
Погрешность в полосе пропускания	разрешающая способность по частоте \leq 1 МГц	5%	<1%
	разрешающая способность по частоте от 2 МГц до 10 МГц	-	<5%
	разрешающая способность по частоте 10 МГц, 20 МГц	-	<10%
Коэффициент формы 60 дБ / 3 дБ	разрешающая способность по частоте \leq 1 МГц	< 4,6:1	
Видеополосы	с кратностью шага 1, 2, 3, 5	от 10 Гц до 1 МГц	от 10 Гц до 20 МГц

Амплитуда		R&S®FS300	R&S®FS315
Диапазон отображения		от отображаемого среднего уровня шумов до +33 дБм	
Масштаб отображения		80 дБ, 40 дБ, 16 дБ, 8 дБ, линейный	
Единицы измерения			
Логарифмические		дБм, дБмкВ, дБмВ	
Линейные		В, Вт	
Макс. входной уровень			
Постоянное напряжение		30 В	
	шагами от -30 В до +30 В	1200 В/мкс	
Синусоидальный ВЧ сигнал	ослабление <20 дБ	+13 дБм	
	ослабление \geq 20 дБ		
	от 50 МГц до 3 ГГц	+33 дБм	
	от 20 МГц до 50 МГц	+26 дБм	
	от 9 кГц до 20 МГц	+20 дБм	
Точка сжатия на 1 дБ для первого смесителя			
	f > 100 кГц, входное ослабление 0 дБ	-10 дБм (ном.)	
Линейность			
Гармоники	входной уровень -40 дБм, ослабление 0 дБ	< -60 дБс	
Диапазон без интермодуляционных искажений	двухтональный сигнал 2 x -30 дБм, входное ослабление 6 дБ	< -70 дБс	
Отображаемый средний уровень шумов			
	от 9 кГц до 3 ГГц, входное ослабление 0 дБ, разрешающая способность по частоте 300 Гц, видеополоса 10 Гц	< -110 дБм, ном. -115 дБм	

Амплитуда		R&S®FS300	R&S®FS315
		Паразитные сигналы	
Собственные паразитные сигналы	входное ослабление 0 дБ, вход закорочен		< -85 dBc
Прочие паразитные сигналы	от 10 МГц до 3 ГГц, уровень на первом смесителе -35 дБм		< -60 dBc
Установка уровня			
Диапазон установки опорного уровня		от -110 дБм до +36 дБм	
Разрешение		0,1 дБ	
Диапазон ослабления по входу ВЧ	ручная установка или автоматическая привязка к опорному уровню	от 0 дБ до 70 дБ	
Разрешение		2 дБ	
Трассы		1 активная трасса и 1 сохраненная трасса	
Детекторы		макс. пик.	макс. пик., мин. пик., выборка, усредняющий, ср. квадр.
Функции		стирание/запись, удержание макс., удержание мин., усреднение	
Погрешность измерения уровня			
Частотная характеристика	от 9 кГц до 3 ГГц, входное ослабление от 0 дБ до 70 дБ	-	< 1,0 дБ
Погрешность опорного уровня		-	< 0,3 дБ
Нелинейность отображения	от 0 дБ до -60 дБ	-	< 0,3 дБ
	от -60 дБ до -70 дБ	-	< 1,0 дБ
Погрешность при переключении полосовых фильтров		< 0,2 дБ	< 0,3 дБ
Общая погрешность измерения	от 0 дБ до -60 дБ ниже опорного уровня, разрешающая способность по частоте ≤ 5 МГц	< 1,5 дБ	1,5 дБ, ном. 0,7 дБ
Маркеры			
Кол-во маркеров и дельта маркеров		1 маркер и 1 дельта маркер	
Функции маркера		пик, предыдущий пик, следующий пик, маркер на центральную частоту, маркер на опорный уровень	
Отображение маркера		нормальное (уровень), маркер шума, частотомер, на п дБ ниже (ширина полосы)	
Демодуляция аудиосигнала	только нулевая полоса обзора, разрешающая способность по частоте ≤ 1 МГц	-	АМ и ЧМ

Синхронизация		R&S®FS300	R&S®FS315
Полоса обзора ≥ 1 кГц			
Источник синхросигнала		свободный запуск, внешний	
Задержка запуска	время свипирования > 100 мс	от 0 до 100 мс с дискретностью 25 нс	
Полоса обзора = 0 Гц			
Источник синхросигнала			свободный запуск, внешний, видеосигнал
Задержка запуска	Отрицательная задержка ограничена временем свипирования	от -100 мс до 100 мс	от -100 мс до 10 с

Следящий генератор		только R&S®FS315	
Частота			
Диапазон частот		от 9 кГц до 3 ГГц	
Сдвиг частоты			
Диапазон установки		от 0 Гц до 3 ГГц	
Разрешение		0,1 Гц	
Чистота спектра			
Фазовый шум SSB	отстройка от несущей 10 кГц, $9 \text{ кГц} \leq f \leq 3 \text{ ГГц}$	< -90 дВс (1 Гц)	
Уровень			
Диапазон установки уровня		от 0 дБм до -50 дБм	
Разрешение		0,1 дБ	
Макс. девиация выходного сигнала	от 9 кГц до 3 ГГц, от 20°C до 30°C , разрешающая способность по частоте от 50 кГц до 1 МГц	< 1 дБ	
Паразитные сигналы			
Гармонические	вых. уровень -10 дБм	< -20 дВс	
Негармонические	вых. уровень 0 дБм	< -30 дБм	

Интерфейсы		R&S®FS300	R&S®FS315
USB (ведущий контроллер)	Специальный набор команд, дистанционное управление посредством прилагаемого драйвера под Windows XP/2000	разъем типа А, версия протокола 1.1	
USB (периферийные устройства)		разъем типа В, версия протокола 1.1	
Разъем для внешнего монитора		15-контактное гнездо D-Sub	
Разъем для клавиатуры		гнездо PS/2	

Входы		R&S®FS300	R&S®FS315
ВЧ вход			
Разъем		гнездо типа N (на передней панели)	
Входное сопротивление		50 Ом	
КСВ	входное ослабление 20 дБ	< 1,5	
Вход внешней синхронизации			
Разъем		гнездо BNC (на задней панели)	
Уровень сигнала		ТТЛ	
Вход опорной частоты			
Разъем		гнездо BNC (на задней панели)	
Опорная частота		10 МГц ± 50 Гц	
Входное сопротивление		50 Ом	
Уровень сигнала		от 0 дБм до 20 дБм	

Выходы		R&S®FS300	R&S®FS315
ВЧ выход (следающий генератор)			
Разъем		–	гнездо типа N (на передней панели)
Сопротивление		–	50 Ом
КСВ		–	< 1,6
Выход опорной частоты			
Разъем		гнездо BNC (на задней панели)	
Опорная частота		10 МГц	
Сопротивление		50 Ом	
Уровень сигнала		7 дБм (ном.)	
Выход звуковой частоты			
Разъем		–	гнездо 3,5 мм для наушников (на задней панели)
Сопротивление		–	15 Ом (ном.)

Общие характеристики

		R&S®FS300	R&S®FS315
Дисплей			
Тип		активный цветной ЖК дисплей 5,4 дюйма	
Разрешение		320 x 240 пикселей	
Макс. частота обновления		10 кадров в секунду (ном.)	
Источник питания			
Диапазон входного напряжения	автоматический выбор напряжения	от 100 В до 240 В, от 50 Гц до 60 Гц	
Потребляемая мощность		< 45 Вт	< 60 Вт
Климатические условия			
Рабочая температура	согласно EN 60068-2-1/2	от +5 °С до +45 °С	
Температура хранения		от -20 °С до +70 °С	
Относительная влажность	согласно EN 60068-2-78	95% при +40 °С	
Механическая стойкость			
Синусоидальная вибрация	согласно EN 60068-2-6, EN 61010-1 и MIL-T-28800D класс 5	от 5 Гц до 150 Гц, макс. 2g на 55 Гц, от 55 Гц до 150 Гц: 0,5g постоянно	
Случайная вибрация	согласно EN 60068-2-64	от 10 Гц до 500 Гц: 1,9g	
Удары	согласно EN 60068-2-27 и MIL-STD-810	ударный спектр	
Электромагнитная совместимость		согласно EN 55011 класс В и EN 61326 (Директива EMC 89/336/EEC)	
Напряженность поля электромагнитных помех		10 В/м	
Класс безопасности		EN 61010-1 / IEC61010-1, UL3111-1; CSAC22.2 No:1010.1	
Габариты (Ш x В x Г)		219 мм x 147 мм x 350 мм	
Масса		8,5 кг	9 кг

Анализатор спектра R&S®FS300 / FS315

Наименование	Тип	Код заказа
Анализатор спектра	R&S®FS300	1147.0991.03
Анализатор спектра со следящим генератором	R&S®FS315	1147.1000.03
Стеочный адаптер	R&S®ZZA-300	1147.1281.00
Транспортировочный кейс	R&S®ZZK-300	1147.2542.02
Аксессуары в комплекте с R&S®FS300 / FS315		
Руководство по эксплуатации (на немецком / английском языке), компакт-диск с программным обеспечением и документацией, кабель USB для соединения с PC, кабель питания		
Рекомендуемые принадлежности для R&S®FS300 / FS315		
Комплект датчика электромагнитного поля	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Предусилитель для R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
КСВ мост от 5 МГц до 3 ГГц	R&S®ZRB2	0373.9017.52
КСВ мост от 5 МГц до 2,5 ГГц	R&S®ZRB2	0373.9017.53
Запасной калибровочный стандарт КЗ/XX для калибровки КСВ	R&S®FSH-Z30	1145.5773.02