

R&S®ESW

Измерительный приемник электромагнитных помех

Исключительные
высокочастотные характеристики
и уникальные возможности
измерений



R&S®ESW

Измерительный

приемник ЭМП

Краткий обзор

R&S®ESW представляет собой измерительный приемник электромагнитных помех (ЭМП) с исключительными высокочастотными характеристиками, такими как широкий динамический диапазон и высокая точность измерений.

Данный приемник отвечает самым высоким требованиям сертификационных измерений согласно стандартам CISPR, EN, MIL-STD-461, DO-160, FCC и т.д., а так же российским стандартам (ГОСТ, ГОСТ Р и ГОСТ РВ). Он обеспечивает возможность максимально быстрого определения и анализа различных спектров электромагнитных помех благодаря сканированию во временной области, основанному на БПФ. Используя функцию анализа спектра в режиме реального масштаба времени со спектрограммой, возможно проводить подробный анализ помех и выявлять историю их возникновения. Мультиоконный режим MultiView обеспечивает наглядный обзор результатов различных измерений, в том числе при использовании нескольких режимов измерений.

Измерительный приемник ЭМП R&S®ESW предназначен для проведения стандартизованных сертификационных измерений ЭМП, например, в автомобилестроении, аэрокосмической и оборонной областях. К числу его достоинств относится очень широкий динамический диапазон и высокая чувствительность благодаря низкому уровню собственных шумов. Функцию предварительной селекции, реализованной в R&S®ESW, дополняют фильтры высоких частот от 150 кГц и 2 МГц, а также узкополосные режекторные фильтры для диапазонов частот 2,4 ГГц и 5,8 ГГц.

Благодаря этому работа устройств использующих технологии Bluetooth® и WLAN, не влияет на динамический диапазон прибора, что позволяет обнаруживать даже самые незначительные помехи за пределами этих диапазонов. В стандартную комплектацию R&S®ESW входит встроенная функция сканирования во временной области на базе БПФ.

Измерения, для которых ранее требовались минуты или даже часы, теперь выполняются буквально в считанные секунды. Также можно одновременно выполнять измерения при помощи двух CISPR-детекторов (например, квазипикового и среднего значения). Это позволяет еще в два раза сократить время измерения.

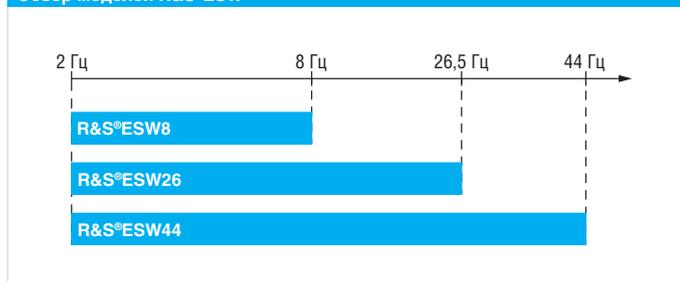
В R&S®ESW объединены функции измерительного приемника ЭМП и полноценного анализатора спектра. Анализ спектра в режиме реального масштаба времени (опция R&S®ESW-K55) в полосе анализа до 80 МГц позволяет пользователю при помощи режима послесвечения или синхронизации по частотной маске выявить и проанализировать скрытые или перекрываемые помехи. Функция спектрограммы дает непрерывное отображение спектра во временной области и позволяет отследить кратковременные помехи. Благодаря этому можно значительно сократить расходы на разработку изделия и его сертификацию.

Режим MultiView позволяет одновременно вывести на экран результаты различных измерений (измеряемые кривые), в том числе и в разных режимах работы. Пользоваться прибором легко и удобно благодаря сенсорному экрану, четко структурированному интерфейсу и небольшому количеству уровней меню.

Основные характеристики

- Частотные диапазоны от 2 Гц до 8 ГГц, от 2 Гц до 26,5 ГГц и от 2 Гц до 44 ГГц
- Полное соответствие последним редакциям стандартов CISPR 16-1-1, ANSI C63.2, MIL-STD-461 и FCC
- Наиболее широкий динамический диапазон и высочайшая точность для самых сложных сертификационных измерений
- Невероятно высокая скорость измерений благодаря сканированию во временной области на основе БПФ (time domain scan)
- Фильтры предварительной селекции с отключаемыми высокочастотными и узкополосными режекторными фильтрами
- Измерительный приемник и анализатор сигналов / спектра в одном приборе
- Анализ спектра в режиме реального времени (опция R&S®ESW-K55) с шириной полосы анализа 80 МГц и функцией спектрограммы
- Мультиоконный режим отображения различных измерений на одном экране (MultiView) для наглядности и удобства.

Обзор моделей R&S®ESW



R&S®ESW

Измерительный

приемник ЭМП

Преимущества

и ключевые функции

Измерение помех в соответствии с требованиями стандартов

- И Сертификационные измерения
- И Соответствующие стандартам измерения ЭМП в режиме анализатора спектра

▷ стр. 4

Высокочастотные характеристики для сложных измерений

- И Широкий динамический диапазон
- И Низкий уровень собственных шумов тип. зн. -168 дБм (1 Гц) для $1 \text{ МГц} \leq f < 1 \text{ ГГц}$
- И Точка 1 дБ компрессии +15 дБм
- И Точка пересечения 3-го порядка (TOI) тип. зн. +25 дБм
- И Высокая точность измерения (суммарная погрешность измерения $\pm 0,37 \text{ дБ}$ для $f \leq 8 \text{ ГГц}$)

▷ стр. 6

Встроенные фильтры предварительной селекции и предусилитель

- И Встроенные фильтры предварительной селекции в стандартной комплектации (21 фильтр)
- И Дополнительный фильтр высоких частот от 2 МГц для подавления информационных сигналов и помех в сети электропитания
- И Режекторный фильтр для подавления высокочастотных сигналов в диапазоне частот 2,4 ГГц и 5,8 ГГц

▷ стр. 7

Исключительная скорость измерения благодаря сканированию во временной области на основе БПФ

- И Очень быстрое измерение уровней кондуктивных помех с одновременным использованием двух детекторов (квазипикового и CISPR-детектора среднего значения)

▷ стр. 8

Анализ спектра в режиме реального масштаба времени для детального исследования побочных излучений (опция)

- И Измерение в реальном масштабе времени с шириной полосы анализа 80 МГц
- И Функция спектрограммы для непрерывного отображения спектра во временной области
- И Режим послесвечения (спектральная гистограмма) для четкой идентификации импульсных и непрерывных помех
- И Синхронизация по частотной маске для точного и надежного обнаружения спорадических спектральных событий

▷ стр. 10

Функция анализа ПЧ для отображения спектра в окрестности сигнала помехи

▷ стр. 11

Удобство работы и понятный дисплей

- И Удобная таблица сканирования
- И MultiView: Наглядный обзор на экране одновременно нескольких результатов измерений
- И Оптимально структурированный пользовательский интерфейс для быстрого доступа к функциям
- И Пользовательский интерфейс на базе сенсорного экрана
- И Функция встроенной интерактивной справки
- И Сохранение результатов измерения и настроек прибора

▷ стр. 12

Автоматизация

- И Наличие алгоритма тестирования изделия: предварительное измерение — обработка данных — окончательное измерение
- И Дистанционно проводимые измерения и автоматизированные процедуры последовательности измерения ЭМП с использованием прикладного программного обеспечения R&S®EMC32
- И Генератор отчетов/протоколов, позволяющий документировать все результаты измерений

▷ стр. 14

Четырехканальное измерение кратковременных помех (встроенное ПО ClickRateAnalyzer)

- И Анализ кратковременных помех согласно стандарту CISPR 14-1
- И Документирование результатов измерений

▷ стр. 16

Безопасность данных и дистанционное управление

- И Съёмный жесткий диск с повышенной степенью защиты
- И Защита конфиденциальных результатов измерений
- И Дистанционное управление через интерфейс GPIB или LAN
- И Драйверы для LabView, LabWindows/CVI, VXI Plug & Play
- И Бесплатные обновления встроенного ПО — всегда все самое актуальное

▷ стр. 17

Измерение помех в соответствии с требованиями стандартов

Сертификационные измерения

Основным назначением измерительного приемника R&S®ESW является проведение сертификационных измерений в соответствии с требованиями стандартов по ЭМС.

Такие измерения накладывают чрезвычайно высокие требования на измерительное оборудование, которое должно корректно определять и анализировать все возникающие сигналы помех. Сюда входят импульсные, синусоидальные, а также модулированные и иные изменяющиеся сигналы.

Встроенная функция предварительной селекции, предусилитель 20 дБ и входной каскад с высокой степенью линейности АЧХ обеспечивают соответствие R&S®ESW требованиям коммерческих и военных стандартов, таких как CISPR, EN, ETS, ANSI, FCC, VCCI, MIL-STD-461 и DO-160; а так же ГОСТ, ГОСТ Р и ГОСТ РВ.



R&S®ESW оснащен следующими типами детекторов: квазипиковым, среднеквадратическим с усреднением (с заданной постоянной времени) и CISPR-детектором среднего значения, а также обычными пиковыми (мин. и макс.), среднеквадратическими детекторами и детекторами среднего значения и функцией распределения вероятности амплитуд (APD).

Все это позволяет приемнику соответствовать самому последнему изданию базового стандарта CISPR 16-1-1. R&S®ESW обеспечивает соответствующие полосы пропускания по уровню -6 дБ для измерений ЭМП: 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц и 1 МГц для частот выше 1 ГГц и импульсных сигналов. Дополнительно доступны полосы пропускания по уровню -6 дБ, задаваемые с десятичными шагами от 1 Гц до 10 МГц для проведения измерений в соответствии с требованиями стандартов MIL-STD-461, DO-160, ГОСТ РВ 6601-002 и рекомендациями ICNIRP по предельному уровню излучения.

Соответствующие стандартам измерения ЭМП в режиме анализатора спектра

R&S®ESW представляет собой не только измерительный приемник, но и полноценный анализатор спектра. Наряду с диагностикой высокочастотных помех в режиме анализа спектра с включенным преселектором имеется возможность измерения ЭМП в ходе разработки изделия в соответствии с требованиями стандартов.

Для проведения целевого анализа на частотах помеховых сигналов имеются настраиваемые маркеры. Маркеры могут быть связаны с взвешивающим CISPR-детектором для проведения непосредственного сравнения с предельными значениями. Спектр также может быть отображен по логарифмической оси частот, что упрощает проведение анализа результатов измерения по всему частотному диапазону и позволяет отображать предельные линии в соответствии со стандартами. Критические частоты отображаются в списке пиков и могут быть использованы для проведения оперативного сравнения сигналов ЭМП с предельными линиями в соответствии с требованиями стандартов.

Измерение в безэховой экранированной камере в соответствии с MIL-STD-461, DO-160 и ГОСТ РВ 6601-002



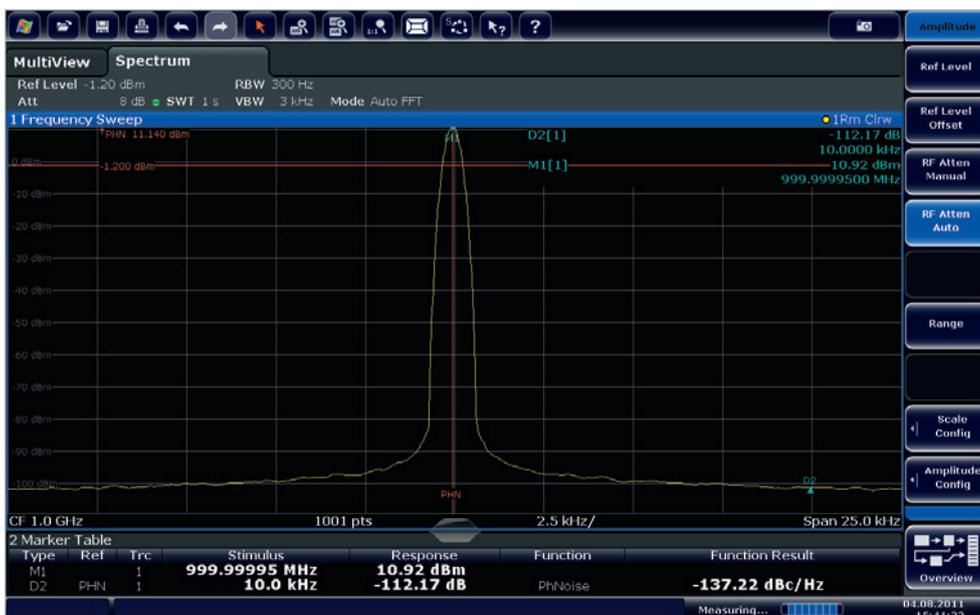
Высокочастотные характеристики для сложных измерений

R&S®ESW обладает низким уровнем собственных шумов -168 дБм (1 Гц) и точкой компрессии 1дБ +15 дБм, что обеспечивает максимально широкий динамический диапазон, позволяющий выполнять самые сложные измерительные задачи. R&S®ESW позволяет получить надежные и воспроизводимые результаты измерений уровня с точностью < 0,4 дБ.

Для распознавания незначительных помех вблизи мощных сигналов, кроме высокой динамики, очень важен низкий фазовый шум, значение которого -137 дБн (1 Гц) при отстройке на 10 кГц от несущей 1 ГГц; и -128 дБн (1 Гц) соответственно при несущей 10 ГГц. При отстройке на 100 Гц от несущей 1 ГГц, это значение составляет -110 дБн (1 Гц).



Собственный шум до 1 ГГц. Уровень собственного шума с предусилителем составляет примерно -8,5 дБмкВ/м.



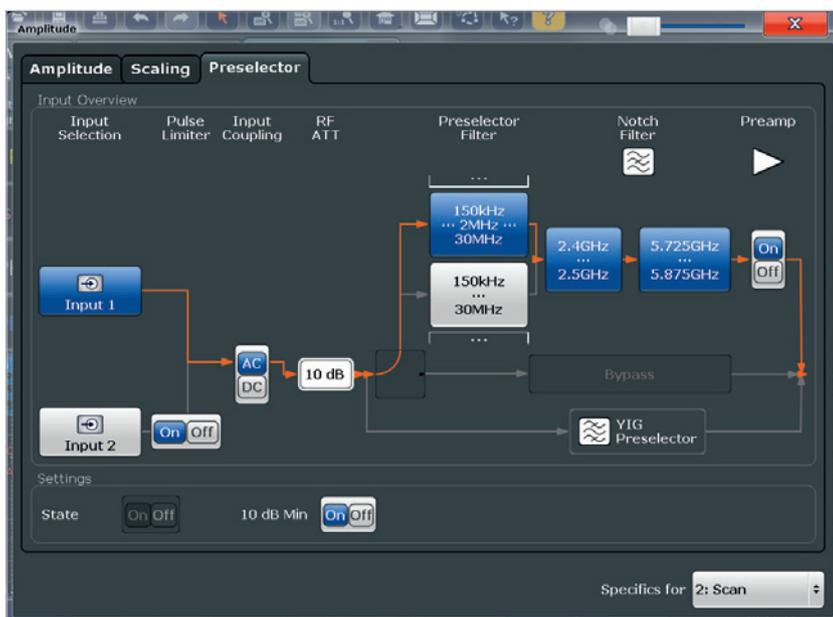
Фазовый шум -137 дБн (1 Гц) при отстройке на 10 кГц от несущей 1 ГГц.

Встроенные фильтры предварительной селекции и предусилитель

Для любого оборудования при измерении помех, особенно для измерительных приемников или анализаторов спектра, фильтры предварительной селекции являются обязательными, т.к. широкополосные спектры помех могут перегрузить входные цепи измерительных приборов. Фильтры предварительной селекции подавляют сильные широкополосные сигналы настолько качественно, что в диапазоне фильтра гарантировано измерение с очень большой чувствительностью.

Для еще большей чувствительности можно включить предусилитель.

В R&S®ESW кроме 21 фильтра предварительной селекции для диапазона до 8 ГГц предусмотрен дополнительный фильтр высоких частот от 2 МГц, например, для подавления информационных сигналов в сетевом кабеле согласно CISPR 16-1-1. Кроме того, R&S®ESW оснащается режекторными фильтрами для диапазонов частот 2,4 ГГц и 5,8 ГГц, используемых в таких беспроводных технологиях передачи данных, как Bluetooth® и WLAN. Подключаемый ограничитель импульсов на втором входе приемника обеспечивает устойчивость к импульсным помехам большой мощности.



Возможность конфигурирования преселектора на входе приемника.



Измеряемая кривая с отображением активного фильтра предварительной селекции.

Исключительная скорость измерения благодаря сканированию во временной области на основе БПФ

Кроме стандартного (частотного) сканирования, R&S®ESW дополнительно оснащен возможностью быстрого сканирования во временной области на основе БПФ. Такой режим сканирования позволяет проводить измерения на несколько порядков быстрее, чем при работе в режиме обычного пошагового сканирования по частоте.

Приемник R&S®ESW обеспечивает возможность выполнения сканирования в CISPR-диапазонах в считанные миллисекунды и позволяет очень быстро измерять кондуктивные помехи.

При измерении в полосе пропускания до 30 МГц обеспечивается охват спектральных составляющих сигнала без каких-либо пропусков. Благодаря размеру шага, который может быть задан равным 1/4 от полосы пропускания, и значению перекрытия окон БПФ свыше 90%, измерительные приемники позволяют достичь уровня точности, соответствующего требованиям стандарта CISPR 16-1-1.

Исключительно быстрое измерение (буквально за пару секунд) уровней кондуктивных помех с одновременным выполнением взвешивания с помощью квазипикового детектора и CISPR-детектора среднего значения.



В режиме анализатора спектра R&S®ESW производит измерения с разрешением до 200 001 точек. В стандартном режиме измерительного приемника с любой шириной шага воспринимаются и сохраняются до 4 миллионов точек измерения на кривую.

Скорость является определяющим фактором при проведении испытаний приборов, управление или измерение которых доступно лишь в течение короткого промежутка времени, — либо вследствие изменения их характеристик (влияние пульсаций или дрейфа), либо из-за того, что более продолжительное время работы может привести к повреждению приборов, либо потому, что их производственный цикл предполагает необходимость работы на высоких скоростях (как в случае с электрическими стеклоподъемниками в автомобилях). Исключительно быстрое проведение сканирования во временной области обеспечивает оперативное получение результатов, что помогает с легкостью решать подобные задачи.

Пользователи могут увеличивать время измерения для надежного обнаружения импульсных и узкополосных изменяющихся помех. R&S®ESW обеспечивает возможность непрерывного измерения ЭМП в течение 100 секунд для каждого частотного сегмента.

Исключительно быстрые измерения уровней кондуктивных помех с одновременным выполнением взвешивания с помощью квазипикового детектора и CISPR-детектора среднего значения

Функция сканирования во временной области имеет особое значение при проведении измерений кондуктивных помех в диапазоне частот от 150 кГц до 30 МГц с использованием взвешивающих детекторов (квазипикового детектора и детектора среднего значения). Это избавляет от необходимости проведения предварительного сканирования с заключительной обработкой данных и значительно сокращает время измерения.

Время измерений при сканировании во временной области

| Полоса | Частота | Полоса разрешения | Время измерения | Детекторы | Суммарное время измерения |
|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------------|---------------------------|
| CISPR полоса В | от 150 кГц до 30 МГц | 9 кГц | 100 мс | пик | 110 мс |
| CISPR полоса В | от 150 кГц до 30 МГц | 9 кГц | 1 с | квазипик и CISPR среднее значение | 2 с |
| CISPR полоса C/D | от 30 МГц до 1000 МГц | 120 кГц | 10 мс | пик | 620 мс |
| CISPR полоса C/D | от 30 МГц до 1000 МГц | 9 кГц | 10 мс | пик | 840 мс |
| CISPR полоса C/D | от 30 МГц до 1000 МГц | 120 кГц | 1 с | квазипик | 80 с |

Анализ спектра в режиме реального масштаба времени для детального исследования побочных излучений (опция ESW-K55)

Измерение в реальном масштабе времени с шириной полосы анализа 80 МГц

Анализ спектра в режиме реального масштаба времени облегчает быстрый поиск и измерение помех в полосе анализа 80 МГц, связанных с появлением дополнительных спорадических и/или кратковременных ЭМП, (например, в результате наличия переключений в самом тестируемом устройстве во время проведения измерений). Опция R&S®ESW-K55 (режим реального масштаба времени) позволяет отслеживать сигналы помех в непрерывном частотном диапазоне в течение времени, необходимого для обнаружения и корректного анализа. Благодаря этой опции приемник надежно отслеживает даже спорадические сигналы в полосе анализа 80 МГц. Функция анализа спектра в режиме реального масштаба времени позволяет сократить время проведения испытания, ускоряя процедуру сертификации готового изделия.

Функция спектрограммы для непрерывного отображения спектра во временной области

R&S®ESW предоставляет функцию спектрограммы во всех режимах работы, позволяющую пользователям выполнять анализ характеристик сигналов помехи во временной области. Каждая составляющая спектра представлена в виде горизонтальной линии, при этом разным уровням соответствуют различные цвета. Запись выполняется непрерывно с глубиной памяти захвата до 100.000 спектров.

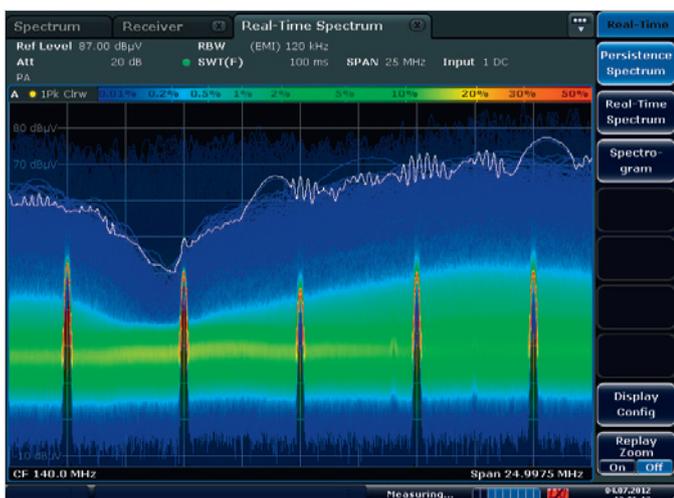
Спектр в режиме реального масштаба времени со спектрограммой



Режим послесвечения (спектральная гистограмма) для четкой идентификации импульсных и непрерывных помех

В режиме послесвечения измерительный приемник R&S®ESW сохраняет непрерывный спектр в виде отдельной диаграммы. Цвет каждой точки указывает на частоту (вероятность) появления отдельного значения амплитуды на определенной частоте спектра. Часто встречающиеся сигналы, например, отображаются красным цветом, а спорадические сигналы — синим. Если сигнал с определенными амплитудой и частотой больше не появляется, соответствующая точка исчезает с отображения по истечении заданного пользователем периода послесвечения (от 0 до 8 сек.). Это позволяет пользователям с легкостью выявлять кратковременные импульсные помехи на фоне непрерывных сигналов.

Спектр в режиме реального масштаба времени со скрытыми помехами



Функция анализа ПЧ для отображения спектра сигнала помехи

Функция анализа ПЧ, представленная в R&S®ESW, дает возможность более подробно проанализировать спектр измеряемого ВЧ-сигнала на входе измерительного приемника (режим приемника). Центральная частота анализатора ПЧ соответствует текущей частоте приемника, указанной в гистограмме. Выбирая частотный диапазон анализа (Span) и разрешение полосы пропускания (по уровню -3 дБ) от 1 Гц до 10 МГц, можно не только точно определить частоту максимального уровня сигнала, но и проанализировать соседние частоты. Кроме того, спектр ПЧ может быть привязан к сохраненной спектрограмме при предварительном измерении (Preview). При помощи маркера можно проконтролировать и отследить основные частоты и уровни сигналов (функция отслеживания маркера).

Так как центральная частота спектра ПЧ всегда соответствует текущей частоте приемника, то при помощи этой функции можно точно и быстро настроиться на требуемый сигнал и отследить соседние сигналы в отображаемом частотном диапазоне. Любые принятые сигналы могут быть быстро идентифицированы либо как помехи, либо как полезные сигналы. Одновременно с этим может быть включена функция демодуляции АМ или ЧМ сигналов, что упрощает идентификацию обнаруженных ЭМП, например, для распознавания и исключения посторонних внешних источников сигналов при проведении измерений на открытых площадках.

Анализ на ПЧ и спектр сканирования.



Удобство работы и интуитивно понятный дисплей

В R&S®ESW реализован графический пользовательский интерфейс на базе сенсорного экрана и обеспечивающий удобное и интуитивно понятное управление. Его интуитивно понятный интерфейс делает работу с R&S®ESW удобной. Все функции и параметры измерений могут быть заданы с помощью клавиш и поворотной ручки прибора или посредством мыши и клавиатуры. Большой цветной WXGA-дисплей высокого разрешения (30,7 см/12,1", 1280 x 800 точек) обеспечивает высокий уровень читаемости. Большая поворотная рукоятка служит для плавной перестройки частоты.

Маленькая поворотная рукоятка используется для регулировки громкости встроенного динамика или подключенных наушников.

Имеются еще две поворотные кнопки, для которых пользователь сам может назначить функции, например, полосу пропускания, ослабление или время измерения. При этом интересующий пользователя сигнал можно немедленно исследовать вручную, изменив выбранные параметры, и сравнить их влияние. На каждую поворотную рукоятку можно назначить до пяти различных функций.

Удобная таблица сканирования

Настройка приемника при измерении ЭМП в конкретном частотном диапазоне определяются значениями параметров, заданных в таблице сканирования. Параметры сканирования представлены в удобной табличной форме и могут быть настроены в соответствии с требованиями к поставленной задаче или к тестируемому устройству. Доступно до 10 отдельно настраиваемых поддиапазонов.

Эта же самая таблица используется для сканирования во временной области, причем ширина шага задается внутренним сопоставлением с четвертью ширины полосы пропускания измерительного диапазона.

Две поворотные кнопки со свободно назначаемыми функциями.



Выбор параметров для назначения функций для поворотных кнопок.

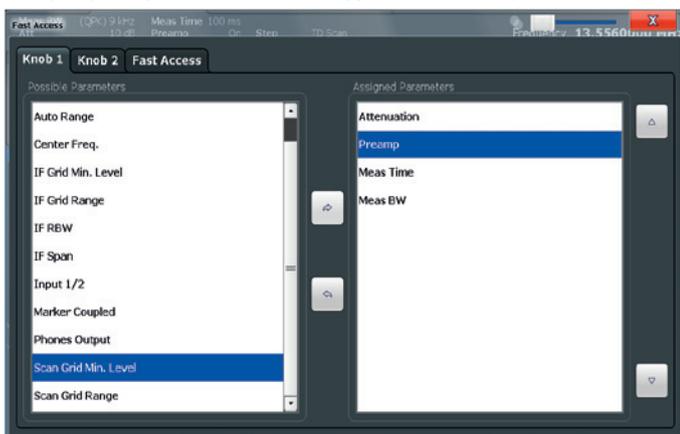
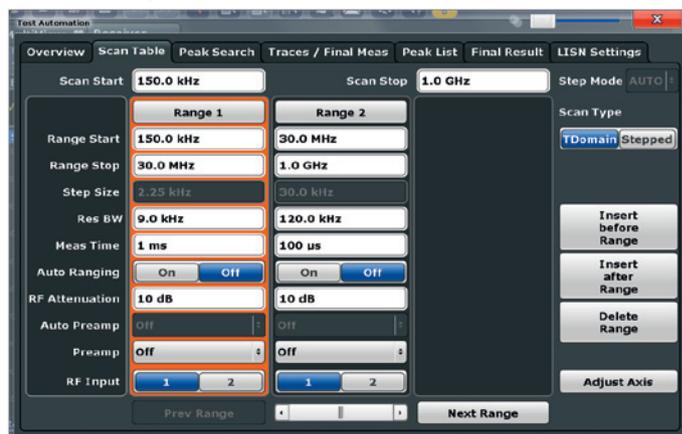


Таблица сканирования.



MultiView: Наглядный обзор на экране одновременно нескольких результатов измерений

Функция MultiView позволяет вывести на экран результаты различных режимов измерений. Например, можно вывести в одном окне частотный спектр в режиме Sweep (развертка) или Scan (сканирование), а во втором окне отдельное измерение частоты при помощи функции анализа ПЧ, в том числе и в виде спектрограммы. Также возможно отображение, например, четырех различных измерений отдельных частот. Отдельные измерения в разных режимах и /или со связанными параметрами производятся независимо друг от друга. В режиме MultiView отображаются все активные режимы измерений, что также в свою очередь облегчает их сравнение.

Оптимально структурированный пользовательский интерфейс для быстрого доступа к функциям

Сенсорная система с графической оконной оболочкой очень удобна в обращении. Полупрозрачные диалоговые окна обеспечивают возможность контроля всего процесса измерения, видеть путь прохождения и процесс обработки сигналов, что упрощает настройку измерения. Логичное, последовательное меню с небольшим количеством уровней упрощает установку настроек, например, конфигурация предварительной селекции / предварительного усиления сконфигурированы полностью в одном диалоговом окне.

Отображение в режиме MultiView с гистограммой, сканированием, анализом на ПЧ и спектрограммой.



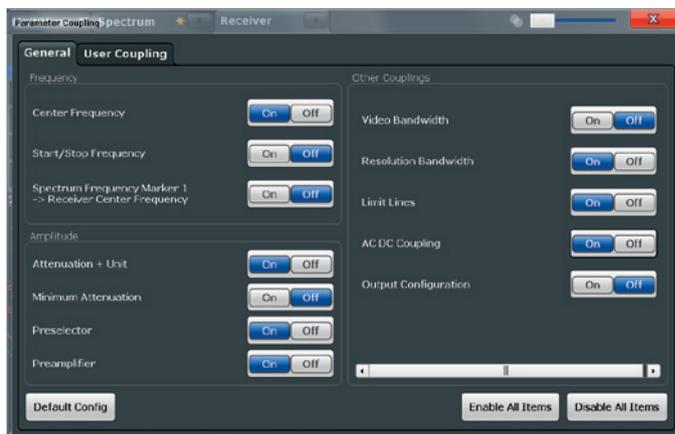
Для всех часто используемых функций назначены клавиши быстрого доступа.

Панель инструментов обеспечивает быстрый доступ к общим функциям, таким, как масштабирование (Zoom) или сохранение текущего образа экрана.

Сохранение результатов измерения и настроек

Измерительные данные и настройки R&S®ESW могут быть сохранены на его внутренний жесткий диск или на внешний носитель данных, а затем загружены оттуда. Доступ к внешнему носителю данных может быть получен через USB- или LAN-интерфейс прибора. Для последующей обработки результатов измерения пользователи могут сохранить эти данные в виде ASCII-файлов. В этих файлах содержатся данные результатов измерений и наиболее важные настройки прибора.

Сцепление параметров при переключении с режима приемника на режим анализатора спектра.



Автоматизация

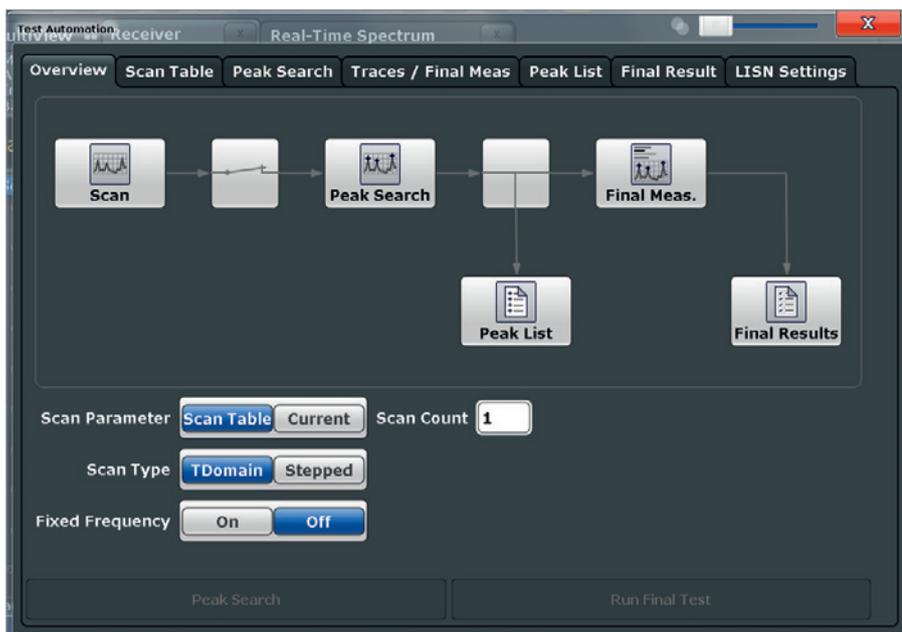
Предварительное измерение — обработка данных — окончательное измерение

Использование функции быстрого предварительного измерения с помощью пикового детектора и детектора среднего значения в сочетании с окончательным измерением на критических частотах с требуемым CISPR типом взвешивания является стандартным подходом при проведении измерений помех. Измерительный приемник R&S®ESW поддерживает этот подход.

В нем реализована возможность выбора типовых предельных линий, определенных коммерческими и военными стандартами на эмиссию (или создания собственных предельных линий). Результаты предварительного измерения, полученные с использованием быстрого сканирования во временной области или пошагового сканирования по частоте, сравниваются с предельными линиями. Затем выполняется идентификация критических частот в соответствии с пользовательским критерием и представляются в таблице (список пиков). Пользователи могут добавлять или удалять частоты в интерактивном режиме.

В заключение выполняется окончательное измерение при помощи CISPR-детекторов и времени измерения на каждой частоте согласно стандартам. Результаты окончательного измерения могут быть экспортированы в виде файла ASCII для последующей обработки.

R&S®ESW обеспечивает возможность дистанционного управления эквивалентами сети питания компании Rohde&Schwarz через порт AUX. Все этапы измерения напряжения помех на линиях электропитания могут выполняться в полностью автоматическом режиме, что обеспечивает надежное обнаружение максимального уровня помех.



Меню конфигурации для алгоритма автоматического тестирования

Четырехканальное измерение кратковременных помех (встроенное ПО ClickRateAnalyzer)

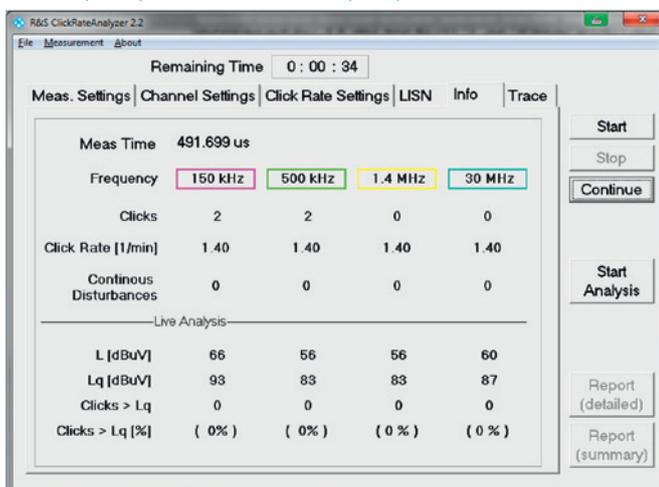
Анализ кратковременных помех согласно стандарту CISPR 14-1

R&S®ESW позволяет проводить измерения согласно стандартам CISPR 14-1 и EN 55014-1. Терморегулирующие или программно-управляемые электроприборы, такие как стиральные машины и кондиционеры, являются источниками прерывистых сигналов помехи. Вследствие аperiodической природы кратковременных помех

Анализ кратковременных помех — пример 1.



Анализ кратковременных помех — пример 2.

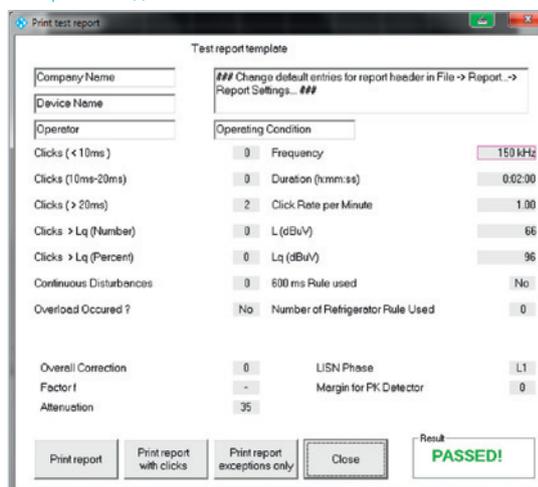


предельные значения, которым они должны соответствовать, превышают те, которые определены для непрерывных помех. Для применения этих менее строгих предельных значений пользователям необходимо измерить длительность кратковременных помех, их частоту следования (частоту повторения) и амплитуду.

Прибор R&S®ESW способен автоматически параллельно измерять амплитуду и длительность импульса на предписанных стандартом частотах 150 кГц, 500 кГц, 1,4 МГц и 30 МГц и функционально заменяет, таким образом, анализатор кратковременных помех.

Для обработки данных согласно стандартам требуется достаточно вместительная память для измеряемых величин, чтобы непрерывно отображать максимальное и квазипиковое значение не менее двух часов подряд. И для этого идеально подходит прибор R&S®ESW, позволяющий сохранять до 4 миллионов измеряемых величин на одну кривую. Прикладное ПО для анализа кратковременных помех сохраняет все результаты измерений в подробном отчете, дает статистику и распознанные исключения, которые специфицированы стандартом. В конце процесса анализатор кратковременных помех выдает сообщение, соответствует ли тестируемый объект стандарту или нет (PASS/FAIL).

Измерение кратковременных помех — обработка данных/ отчет.



Безопасность данных и дистанционное управление

Защита конфиденциальных результатов измерений

Безопасность и защита специфических пользовательских данных обеспечивается благодаря съемному жесткому диску (SSD). R&S®ESW оснащается вторым жестким диском (опция R&S®ESW-B18), на котором установлена только операционная система и встроенное ПО, так что его можно отправить на калибровку или в ремонт, а все конфиденциальные данные останутся в лаборатории. Специфические настройки и установки параметров сохраняются независимо от пользовательских данных и результатов измерений. Заменить жесткий диск можно, ослабив два винта на обратной стороне прибора. Для соблюдения самых строгих требований по безопасности данных рекомендуется использовать защиту от записи на внутренний жесткий диск (опция R&S®ESW-K33). Все процессы сохраняются в памяти SDRAM и стираются при выключении измерительного прибора.

Опция защиты от записи на USB-накопители (R&S®FSW-B33) позволяет блокировать сохранение данных на внешний USB-носитель, при этом документы, которые находятся на нем, остаются доступными для чтения.

Дистанционное управление через интерфейс GPIB или LAN

Измерительным приемником R&S®ESW можно управлять дистанционно через стандартный интерфейс IEC 625-2 (IEEE 488.2) или LAN (10/100/1000BaseT).

Драйверы для LabView, LabWindows/CVI, VXI Plug & Play

Для интеграции ПО доступны бесплатные драйверы для LabView, LabWindows/CVI и VXI Plug & Play.

Бесплатные обновления встроенного ПО - всегда все самое актуальное

Обновления встроенного ПО приемника R&S®ESW можно загрузить с помощью USB-накопителя либо через интерфейс GPIB (или LAN). Они находятся в бесплатном доступе на сайте www.rohde-schwarz.com.

Обратная сторона R&S®ESW и смена жесткого диска.



Краткие технические характеристики

| Краткие технические характеристики | | |
|---|--|--|
| Частота | | |
| Диапазон частот | R&S®ESW8 | от 2 Гц до 8 ГГц |
| | R&S®ESW26 | от 2 Гц до 26,5 ГГц |
| | R&S®ESW44 | от 2 Гц до 44 ГГц |
| Предел допускаемой основной относительной погрешности частоты опорного генератора | R&S®ESW-B4 высокостабильный опорный генератор | $\pm 3 \times 10^{-8}$ (стандартно $\pm 1 \times 10^{-7}$) |
| Полосы пропускания | | |
| Полосы разрешения | По уровню -3 дБ | от 1 Гц до 10 МГц |
| | По уровню -6 дБ (ЭМС-фильтры) | 1 Гц, 10 Гц, 100 Гц, 200 Гц, 1 кГц, 9 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 120 кГц, 1 МГц, 10 МГц |
| Детекторы | Режим приемника | макс. пик, мин. пик, квазипиковый, среднеквадратичный; среднего значения; среднего значения с заданной постоянной времени (CISPR среднего значения), среднеквадратического значения с усреднением (CISPR среднеквадратического значения) |
| Функция распределения вероятности амплитуд (APD) | Минимальное значение измеряемой вероятности | 10^{-7} |
| | максимальное время регистрации(измерения) | 120 с |
| | Диапазон регистрации (-6 дБ) | 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц |
| Точка пересечения 3-го порядка (TOI) | R&S®ESW8, R&S®ESW26, R&S®ESW44, ВЧ ослабление = 0 дБ, уровень 2 x -15 дБм, $\Delta f > 5 \times$ полоса разрешения, предварительная селекция выключена, предусилитель выключен | $10 \text{ МГц} \leq f_{in} < 1 \text{ ГГц}$, $> +20 \text{ дБм}$, тип. 25 дБм |
| Точка компрессии 1 дБ | Ослабление ВЧ 0 дБ, преселектор и предусилитель ВЧ выключены | $f_{in} \leq 3 \text{ ГГц}$, +15 дБм (ном.) |
| Фильтры предварительной селекции | | |
| Статус | Режим приемника | всегда включен |
| | Режим анализатора | вкл/ выкл (по выбору) |
| Количество фильтров предварительной селекции | | 21 фильтр |
| Предусилитель | подключаемый | |
| | от 1 кГц до 8 ГГц | 20 дБ (ном.) |
| Отображаемый средний уровень шума (DANL) | R&S®ESW8 (режим приемника, ослабление ВЧ 0 дБ, нагрузка 50 Ом, логарифм. масштабирование, ширина полосы разрешения 1 кГц, ширина видео полосы 1 Гц, +5 °C to +40 °C, преселекция вкл., предусилитель вкл.) | |
| | $1 \text{ МГц} \leq f < 1 \text{ ГГц}$ | $< -165 \text{ дБм}$ (тип. -168 дБм) |
| Режим приемника | | |
| Сканирование во временной области | CISPR полоса В, от 150 кГц до 30 МГц, полоса разрешения 9 кГц, время измерения 100 мс, пиковый детектор | 110 мс (суммарное время измерения) |
| | CISPR полоса В, от 150 кГц до 30 МГц, полоса разрешения 9 кГц, время измерения 1 с, квазипиковые детектор и детектор усреднения CISPR | 2 с (суммарное время измерения) |
| | CISPR полоса C/D, от 30 МГц до 1000 МГц, полоса разрешения 120 кГц, время измерения 10 мс, пиковый детектор | 620 мс (суммарное время измерения) |
| | CISPR полоса C/D, от 30 МГц до 1000 МГц, полоса разрешения 9 кГц, время измерения 10 мс, пиковый детектор | 840 мс (суммарное время измерения) |
| | CISPR полоса C/D, от 30 МГц до 1000 МГц, полоса разрешения 120 кГц, время измерения 1 с, квазипиковый детектор | 80 с (суммарное время измерения) |
| Суммарная погрешность измерений | | |
| Преселекция выключена | $10 \text{ МГц} < f \leq 3,6 \text{ ГГц}$ | 0,27 дБ |
| Размеры (ном.) | Ш x В x Г, включая передние ручки и задние ножки | 462 мм x 240 мм x 504 мм |
| Вес нетто без опций (ном.) | R&S®ESW8 | 20,6 кг |
| | R&S®ESW26 | 22,1 кг |
| | R&S®ESW44 | 25,2 кг |

Подробные технические данные см. PD 3607.2810.22 и на сайте www.rohde-schwarz.com

Информация для заказа

| Наименование | | |
|---|---------------|--------------|
| Измерительный приемник ЭМП, от 2 Гц до 8 ГГц | R&S®ESW8 | 1328.4100.08 |
| Измерительный приемник ЭМП, от 2 Гц до 26,5 ГГц | R&S®ESW26 | 1328.4100.26 |
| Измерительный приемник ЭМП, от 2 Гц до 44 ГГц | R&S®ESW44 | 1328.4100.44 |
| Аппаратные опции | | |
| Термостатированный кварцевый генератор | R&S®ESW-B4 | 1328.5012.02 |
| Управление внешним генератором | R&S®ESW-B10 | 1328.5006.02 |
| Сменный жесткий диск вкл. встроенное ПО для R&S®ESW | R&S®ESW-B18 | 1328.4997.02 |
| Маломощный усилитель (LNA) от 150 кГц до 8 ГГц | R&S®ESW-B24 | 1328.4980.08 |
| Маломощный усилитель (LNA) от 150 кГц до 26,5 ГГц | R&S®ESW-B24 | 1328.4980.26 |
| Маломощный усилитель (LNA) от 150 кГц до 44 ГГц | R&S®ESW-B24 | 1328.4980.44 |
| Система защиты от записи на USB-накопители | R&S®FSW-B33 | 1313.3602.02 |
| Программные опции | | |
| Система защиты от записи на внутренний жесткий диск | R&S®ESW-K33 | 1328.4916.02 |
| Анализ в реальном масштабе времени | R&S®ESW-K55 | 1328.4968.02 |
| Дополнительно | | |
| ПО для измерения ЭМП, базовая версия для гражданских и военных стандартов | R&S®EMC32-EB | 1300.7010.02 |
| Опция автоматического испытания на помехозащиту для R&S®EMC32-EB | R&S®EMC32-K10 | 1117.6840.02 |

| Сервисные опции | | |
|---|---------|---|
| Расширенная гарантия на один год | R&S®WE1 | Обратитесь в ближайший филиал компании Rohde&Schwarz. |
| Расширенная гарантия на два года | R&S®WE2 | |
| Расширенная гарантия включая калибровку на один год | R&S®CW1 | |
| Расширенная гарантия включая калибровку два года | R&S®CW2 | |

Самые последние обновления

Встроенное программное обеспечение прибора может быть обновлено с помощью USB-носителя или через сетевой порт LAN. Бесплатные обновления встроенного ПО можно загрузить с веб-сайта www.rohde-schwarz.com.

Товарный знак Bluetooth® и логотип являются зарегистрированными товарными знаками и собственностью компании Bluetooth SIG, Inc. Использование их компанией Rohde & Schwarz разрешено лицензией.

Надежный сервис

- ! По всему миру
- ! На месте и лично
- ! Индивидуально и гибко
- ! С бескомпромиссным качеством
- ! Долгосрочная надежность

Rohde & Schwarz

Rohde&Schwarz представляет собой независимую группу компаний, специализирующихся на производстве электронного оборудования. Компания Rohde&Schwarz является ведущим поставщиком решений в области контрольно-измерительного оборудования, теле- и радиовещания, радиоконтроля и радиолокации, а также систем защищенной радиосвязи.

Rohde&Schwarz успешно работает уже более 80 лет, представительства и сервисные центры компании находятся в более чем 70 странах. Штаб-квартира компании расположена в Мюнхене, Германия.

Вклад в защиту окружающей среды

- ! Экологическая безопасность
- ! Энергоэффективность и низкий уровень эмиссии
- ! Долговечность и оптимизация общих эксплуатационных расходов

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

RONDE & SCHWARZ В РОССИИ

- ! г. Москва
115093, ул. Павловская, д. 7, стр. 1
тел.: +7 (495) 981 35 60
e-mail: info.russia@rohde-schwarz.com
- ! г. Санкт-Петербург
197101, ул. Дивенская, д. 1, офисы 606 и 604
тел.: +7 (812) 448 65 08
e-mail: sales.petersburg@rohde-schwarz.com
- ! г. Новосибирск
630132, ул. Красноярская, д. 35, офис 1603
тел.: +7 (383) 230 39 91
e-mail: sales.novosibirsk@rohde-schwarz.com
- ! г. Красноярск
660125, ул. Весны 3а, офис 401
тел. +7 (391) 276-16-53
- ! г. Нижний Новгород
603000, ул. Максима Горького, д. 117, офис 509
тел.: +7 (831) 233 03 00
тел.: +7 (831) 233 03 01
e-mail: sales.nnovgorod@rohde-schwarz.com
- ! г. Ростов-на-Дону
344018, ул. Текучева, д. 139/94, Clover House, офис 434
тел.: +7 (863) 206 20 29
тел.: +7 (928) 125 22 74
e-mail: sales.rostov@rohde-schwarz.com
- ! г. Екатеринбург
620142, ул. 8 марта, д. 51, офис 702
тел.: +7 (343) 311 00 72
e-mail: sales.ekaterinburg@rohde-schwarz.com
- ! г. Казань
420034, ул. Декабристов, д. 85б, офис 712
тел.: +7 (843) 567 27 51
e-mail: sales.kazan@rohde-schwarz.com
- ! г. Воронеж
394030, ул. Комиссаржевской, д. 10, офис 1213
тел.: +7 (473) 206 55 78
e-mail: sales.voronezh@rohde-schwarz.com

www.rohde-schwarz.ru

R&S® представляет собой зарегистрированную торговую марку компании Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG. Фирменные названия являются торговыми знаками их владельцев. PD 3607.2810.11 | версия 01.01 | февраль 2016 г. Измерительный приемник ЭМП R&S®ESW. Параметры, указанные без допустимых пределов, не гарантированы! Допустимы изменения. © 2016 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munchen, Germany



3607281011