

# Мониторинговый приемник ESMD



## Радиомониторинг в диапазоне от 9 кГц до 26,5 ГГц

- ◆ Мониторинг спектра в режиме реального времени
- ◆ Обнаружение сигналов всех типов
- ◆ Быстрый поиск в указанном диапазоне
- ◆ Пеленгация источников излучений
- ◆ Надежное обнаружение источников помех
- ◆ Запись сигналов
- ◆ Акустический мониторинг излучений
- ◆ Анализ сигналов (оперативный и автономный)
- ◆ Отображение спектра и водопадной диаграммы
- ◆ Вывод комплексных данных модулирующего сигнала
- ◆ XGA дисплей с диагональю 8,4 дюйма (1024 x 768 пикселей)
- ◆ Полоса пропускания 20 МГц в режиме реального времени
- ◆ Демодуляция в полосе до 20 МГц
- ◆ 31 фильтр ПЧ с полосой от 100 Гц до 200 МГц
- ◆ Измерение ВЧ спектра в выбранном диапазоне со скоростью сканирования до 70 ГГц/с
- ◆ Измерение ПЧ спектра, диапазон сканирования от 10 кГц до 20 МГц
- ◆ Измерение видеоспектра
- ◆ Функции сканирования: сканирование по частоте, сканирование по памяти, панорамное сканирование
- ◆ Два сетевых интерфейса, 1 Гигабит каждый (SCPI)

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

## Обзор

R&S®ESMD предназначен для поиска сигналов, радиомониторинга и мониторинга спектра в соответствии с рекомендациями Международного союза электросвязи (ITU).

Особыми достоинствами R&S®ESMD являются широкий диапазон частот от 9 кГц до 26,5 ГГц, превосходные характеристики приемника, полоса пропускания 20 МГц в режиме реального времени, широкий выбор функций и большой цветной дисплей с диагональю 8,4 дюйма.

Приемник изготовлен с учетом будущих требований к технологиям приема и анализа сигналов. Имеющиеся опции позволяют легко адаптировать приемник к решаемым задачам. Наличие свободных слотов и запас производительности позволяют расширять прибор в соответствии с будущими требованиями.

R&S®ESMD с установленной опцией для пеленгации можно использовать в качестве полнофункционального пеленгатора.

Приемником можно управлять дистанционно через сетевой интерфейс. Поскольку протокол дистанционного управления совместим с другими приемниками Rohde & Schwarz, R&S®ESMD легко интегрируется в новые и существующие системы.

Приемник одинаково удобен как для стационарного, так и для мобильного применения.

## Краткое описание

Базовая версия R&S®ESMD перекрывает широкий частотный диапазон от 20 МГц до 3,6 ГГц. Дополнительные подключаемые модули позволяют работать в диапазоне от 9 кГц до 26,5 ГГц.

Режимы работы приемника оптимизированы для решения задач мониторинга. Однако широкий набор адаптируемых функций позволяет использовать его в других целях, особенно там, где приходится выполнять анализ сигналов в реальном масштабе времени.

Широкий набор фильтров предварительной селекции позволяет снизить суммарную нагрузку в ситуациях, когда работает большое число мощных передатчиков.

Всеми функциями приемника можно управлять дистанционно через сетевой интерфейс. Через этот же интерфейс можно выводить все результаты измерений, включая данные спектра и I/Q.

### R&S®ESMD рассчитан на решение следующих задач:

- ◆ Быстрый обзор активности в указанном диапазоне
- ◆ Мониторинг заранее определенных частот
- ◆ Сохранение до 10000 частот
- ◆ Поиск в частотном диапазоне с указанной начальной/конечной частотой и фиксированным шагом
- ◆ Поиск и анализ сигналов помех
- ◆ Обнаружение нелегальных передатчиков
- ◆ Мониторинг радиостанций и навигационных служб, связанных с обеспечением безопасности
- ◆ Радиомониторинг учебных сеансов связи в указанном диапазоне частот
- ◆ Мониторинг выбранных излучений
- ◆ Радиомониторинг тактических и стратегических разведывательных служб
- ◆ Радиомониторинг с целью обеспечения внутренней и внешней безопасности
- ◆ Мониторинг в соответствии с рекомендациями ITU
- ◆ Измерение покрытия и мониторинг сетей
- ◆ Сохранение спектральных данных и цифровых данных модулирующего сигнала на внутренних и внешних носителях
- ◆ Анализ цифровых сигналов

## Цифровая обработка сигнала

Вся обработка сигналов выполняется с помощью мощных сигнальных процессоров и программируемых логических матриц (FPGA).

R&S®ESMD обладает полосой 20 МГц в режиме реального времени. В результате функция FFT панорамирования позволяет выполнять анализ широкополосных сигналов, а также всей сигнальной картины в полосе до 20 МГц.

Для обработки всех сигналов с оптимальным отношением сигнал/шум, приемник оборудован 31 фильтром ПЧ с полосами пропускания от 100 Гц до 20 МГц. Во всех полосах возможна демодуляция с выводом цифрового модулирующего сигнала и видео данных.

Полученные результаты доступны в цифровой и аналоговой форме и могут выводиться через разные интерфейсы, что позволяет передавать данные в различные приложения для последующей обработки. Таким образом, R&S®ESMD может использоваться в составе комплексных систем мониторинга.

## Работа с прибором

R&S®ESMD выпускается в нескольких конфигурациях.

- ◆ Модель .02 базовый блок, без дисплея и органов управления на передней панели, предназначается только для дистанционного управления.
- ◆ Модель .03 с дисплеем и органами управления, предназначается для ручного управления с передней панели.

Концепция управления R&S®ESMD удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к современным мониторинговым приемникам.

При управлении приемником с передней панели все основные функции, такие как выбор полосы частот, режима демодуляции, детекторов и т.п., вызываются непосредственно с помощью четко обозначенных клавиш.

Хорошо структурированное меню предоставляет доступ к другим функциям и настройкам, позволяя быстро настроиться на выполняемую задачу.

Результаты измерений, а также спектрограммы и водопадные диаграммы выводятся на цветной XGA дисплей с диагональю 8,4 дюйма. Имеется возможность настройки дисплея.

В комплект поставки входит специальное программное обеспечение дистанционного управления, которое устанавливается на внешнем компьютере. Это ПО позволяет дистанционно управлять моделями .02 и .03.

## Режимы сканирования

### Радиочастотный спектр (панорамное сканирование)

В этом режиме выполняется сканирование указанного диапазона частот с шагом 20 МГц, на каждом шаге выполняется быстрое преобразование Фурье (FFT) с полосой 20 МГц. Это позволяет в реальном времени отображать спектр в выбранном диапазоне частот.

### Сканирование по частоте

Этот режим позволяет определить диапазон частот, к которому можно привязать полную запись данных. Эта запись содержит все настройки приемника и параметры сканирования, такие как начальная/конечная частота и ширина шага.

### Сканирование по памяти

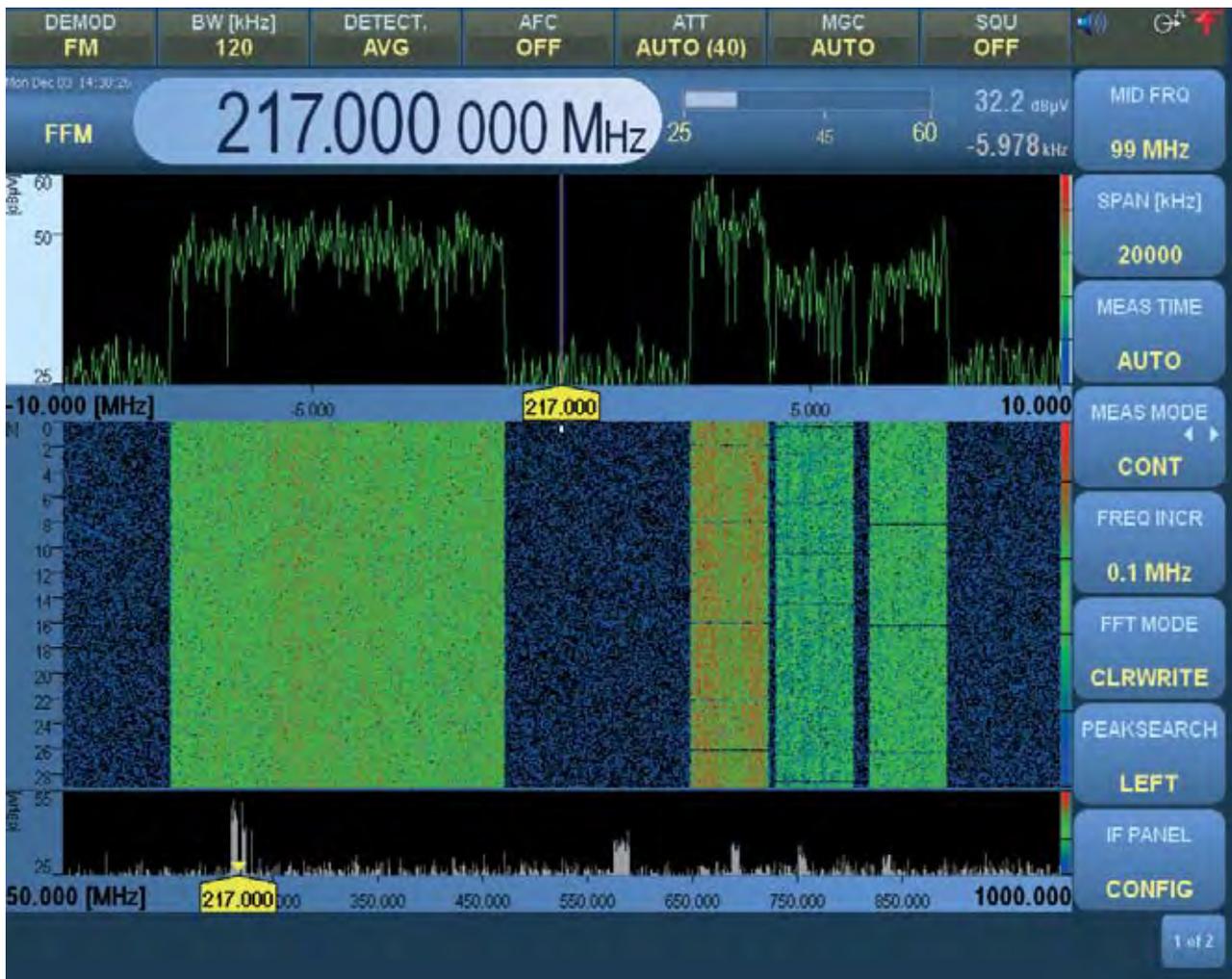
R&S®ESMD имеет 10000 ячеек памяти. В каждой ячейке можно сохранить полный набор данных приемника, включая частоты, режим демодуляции, полосу, порог шумоподавителя и т.п.

## Панорама ПЧ

Функция панорамирования на промежуточной частоте позволяет тщательно исследовать спектр сигнала и сигнальную обстановку. Текущая частота приема располагается в центре выводимого спектра. Полосу обзора можно установить в диапазоне от 1 кГц до 20 МГц и, таким образом, оптимально адаптировать к решаемой задаче. Функции удержания минимума и максимума и функция усреднения дополнительно расширяют возможности прибора.



Обнаружение и анализ импульсного сигнала радара.



Наглядное представление измеренных значений и соответствующих настроек на большом дисплее.

## Видеопанорама

Спектр демодулированных сигналов отображается с помощью встроенной функции видеопанорамы.

Для измерения параметров сигнала, таких как скорость передачи данных и тактовая частота (для сигналов DSSS) можно использовать разные режимы отображения и анализировать их визуально.

## Вывод данных

Через сетевой интерфейс можно вывести самые различные данные:

- ◆ Комплексные данные модулирующего сигнала (данные I/Q) в полосе до 10 МГц
- ◆ Цифровые видеоданные (демодулированный сигнал) в полосе до 5 МГц
- ◆ Цифровые аудиоданные в полосе до 12,5 кГц
- ◆ Спектр панорамного сканирования
- ◆ Спектр панорамы ПЧ
- ◆ Спектр видеопанорамы
- ◆ Значения уровня сигнала
- ◆ Значения смещения
- ◆ Значения напряженности поля
- ◆ Коэффициент модуляции, девиация ЧМ и ФМ
- ◆ Полоса пропускания

## Дистанционное управление

Всеми функциями приемника можно управлять дистанционно через сетевой интерфейс. Приемник оборудован двумя гигабитными сетевыми интерфейсами, обеспечивающими надежную передачу больших потоков данных (данных модулирующего сигнала, данных сканирования) и управляющих команд.

Протокол сетевого интерфейса совместим с синтаксисом команд SCPI (стандартный набор команд для программируемых приборов).

## Примеры применения

### Быстрый поиск в диапазоне частот

Функция панорамного сканирования R&S®ESMD используется для сверхбыстрого обзора указанного диапазона частот. Это позволяет быстро получить картину занятости спектра. В этом режиме легко обнаруживаются изменения спектра, вызванные нелегальными передатчиками, источниками помех, временными излучениями и т.п. Одним нажатием кнопки приемник можно переключить в режим Прослушивания. Функция маркера позволяет выбрать нужный сигнал, демодулировать его и проанализировать.

Разрешение быстрого преобразования Фурье (FFT) можно установить в соответствии с разнесением каналов различных радиослужб.

Таким образом, режим FFT обеспечивает высокие скорости сканирования даже с большой разрешающей способностью по частоте, что дает существенные преимущества в тех случаях, когда решается задача быстрого обнаружения слабых сигналов.

### Поиск с использованием информации о разнесении каналов

Для сканирования в диапазоне частот с фиксированным разнесением каналов используется функция Сканирования по частоте. Приемник сканирует диапазон частот и анализирует присутствие сигнала в каждом канале. Если уровень сигнала превышает установленный порог, приемник задерживается на соответствующей частоте на указанное время, в течение которого сигнал можно демодулировать и обработать. Если сигнал оказывается аналоговым, его можно прослушать через громкоговоритель или наушники.

Функция сканирования по частоте предназначена специально для мониторинга радиосервисов с фиксированным шагом частот (разнесением каналов).

### Поиск на указанных частотах

Функция Сканирования по памяти выполняет последовательное сканирование предопределенных каналов и анализирует присутствие сигнала в каждом из них. Если уровень сигнала превышает установленный порог, приемник задерживается на соответствующей частоте на указанное время, в течение которого сигнал можно демодулировать и обработать. Если сигнал оказывается аналоговым, его можно прослушать через громкоговоритель или наушники.

В этом режиме для каждого канала можно персонально указать такие параметры, как частота, режим демодуляции, порог шумоподавителя и т.п.

Содержимое каждой ячейки памяти можно занести в приемник вручную с помощью клавиши RCL (восстановить). Также параметры можно изменить и снова занести в память с помощью клавиши SAVE (сохранить).

Установка параметров нескольких каналов выполняется по таблице.

Эта функция сканирования особенно полезна для сканирования отдельных частот, не имеющих фиксированного промежутка между каналами, или когда нужно периодически сканировать блоки частот (например, f1, f2, f3, f1, f2, f3 и т.д.).

### Демодуляция и анализ

Приемник может демодулировать сигналы с аналоговой модуляцией. При этом сигнал можно прослушивать через встроенный громкоговоритель или наушники.

Анализ сложных сигналов выполняется специальным программным обеспечением (R&S®GX430), работающим на стандартном компьютере. Это ПО предоставляет широкий выбор функций, таких как классификация (определение режима модуляции), вектор-

ный анализ, анализ битовых потоков, декодирование и т.п.

Для оперативного анализа цифровые данные передаются из приемника в компьютер через сетевой интерфейс в реальном времени. Для автономного анализа ПО работает с данными, сохраненными в самом приемнике или на внешнем носителе.

### Поиск помех

Благодаря небольшому размеру и многообразию специальных функций, R&S®ESMD идеально подходит для обнаружения любого рода помех. Для решения этих задач предусмотрены специальные функции, такие как настраиваемое время измерения и непрерывный (с усреднением) или периодический (максимальное значение за время измерения) вывод уровня. Поскольку эти функции применимы и к радиочастотному спектру, можно легко обнаруживать даже непериодические помехи, которые, в противном случае, легко пропустить в быстромеменяющемся спектре, потому что они возникают через случайные интервалы времени. В результате, источники помех можно быстро обнаруживать и устранять. Это особенно важно в тех случаях, когда нужна высокая защищенность радиоканалов (например, в авиационной радиосвязи или управлении воздушным движением).



Задняя панель R&S®ESMD.

### **Обнаружения сигналов с быстро меняющейся частотой**

Благодаря широкому спектру реально-го времени и высоким скоростям сканирования, приемник может надежно обнаруживать сигналы с быстро меняющейся частотой – даже при скорости изменения частоты до 2000 скачков в секунду.

Если выбрать функцию удержания максимума, то занятый диапазон частот передатчика отображается очень быстро.

### **Обнаружение пакетных сигналов и излучения радаров**

Широкая полоса реального времени 20 МГц позволяет обнаруживать и анализировать даже очень короткие пакеты, которые излучаются, например, радарными.

Дополнительная функция панорамы ПЧ позволяет измерять длительность импульсов и другие параметры.

### **Запись данных**

Приемник (модель с органами управления на передней панели) обладает следующими устройствами для записи и сохранения данных:

- ◆ Внутренняя флеш-память объемом 2 Гбайта
- ◆ Порт USB 2.0 для подключения внешних носителей

Также цифровые данные можно выводить в реальном времени через сетевой интерфейс и записывать на внешнем устройстве (например, на жестком диске компьютера).

Время записи определяется только емкостью накопителя.

Запись можно выполнять в разных форматах.

### **Гражданский мониторинг в соответствии с рекомендациями ITU**

Благодаря своим характеристикам,

R&S®ESMD удовлетворяет всем требованиям для выполнения измерений в соответствии с рекомендациями ITU-R и требованиям, изложенным в Справочнике по мониторингу спектра Международного союза электросвязи за 2002 год.

С установленной опцией R&S®ESMD-IM можно выполнять следующие измерения:

- ◆ Измерение частоты и отстройки в соответствии с ITU-R SM.377
- ◆ Измерение напряженности поля в соответствии с ITU-R SM.378
- ◆ Измерение модуляции в соответствии с ITU-R SM.328
- ◆ Измерение занятости спектра на управляющем компьютере в соответствии с ITU-R SM.182/SM.328
- ◆ Измерение полосы в соответствии с ITU-R SM.443
- ◆ Обнаружение моно и стерео излучений вещательных ЧМ передатчиков

### **Анализ систем передачи радиоданных (RDS)**

Содержимое сигнала демодулируется и декодируется. Результаты выводятся на дисплей или на внешний компьютер и доступны также по локальной сети. На дисплей выводятся такие сообщения, как название станции, список частот, информация о движении транспорта и т.п.

### **Растровое ТВ изображение**

Для демодуляции аналоговых ТВ сигналов используется специальный ТВ режим. При этом приемник формирует черно-белое растровое изображение и выводит его на экран. Одновременно воспроизводится звуковое сопровождение. Цветное ТВ изображение можно получить на видеомониторе (или видеопроекторе) в реальном времени через видеовыход AM.

### **Анализ селективных вызовов и пейджинговых сообщений**

Опцию R&S®ESMD-SL можно исполь-

зовать для декодирования селективных вызовов и демодуляции пейджинговых сигналов.

Поддерживаются следующие системы селективного вызова:

CCIR1, CCIR7, CCITT, EEA, EIA, EURO, DCS, DTMF, CTCSS, NATEL, VDEW, ZVEI1, ZVEI2

Другие системы по требованию.

Результаты выводятся на дисплей или на экран компьютера.

### **Пеленгация излучений**

Помимо обнаружения сигнала важную информацию несет направление, с которого он поступил.

R&S®ESMD с установленной опцией R&S®ESMD-DF может использоваться в качестве одноканального пеленгатора.

Опция для пеленгации состоит из аппаратного модуля, устанавливаемого в приемник, и дополнительного встроенного программного обеспечения. Соответствующая пеленгаторная антенна выбирается отдельно.

### **Самодиагностика**

Наиболее важные параметры приемника постоянно контролируются встроенной системой самодиагностики. Кроме того, можно выполнять динамическое тестирование всего сигнального тракта. Отклонения от номинальных значений выводятся на экран в виде сообщений об ошибках.

Это позволяет надежно идентифицировать отказавший модуль и свести к минимуму время простоя.

## Технические характеристики

<b>Частота</b>	
Диапазон частот	от 20 МГц до 3,6 ГГц от 9 кГц до 26,5 ГГц (дополнительно)
Разрешение по частоте	1 Гц
Генератор биений	от 0 Гц до $\pm 8$ кГц
Погрешность частоты	$\leq 1 \times 10^{-7}$
Вход внешней опорной частоты	10 МГц
Время установки синтезатора	1 мс (ном.), $\leq 5$ мс (при любой ширине шага)
Фазовый шум задающего генератора	
ВЧ	$\leq -130$ дБс/Гц при отстройке 1 кГц, $-140$ дБс/Гц (ном.)
ОВЧ/УВЧ	$\leq -120$ дБс/Гц при отстройке 10 кГц ( $f=640$ МГц)
<b>Антенные входы</b>	
ВЧ	2 входа, розетка N, 50 Ом
ОВЧ/УВЧ	2 входа, розетка N, 50 Ом
ВЧ/ОВЧ/УВЧ	1 вход, розетка N, 50 Ом (коммутируемый)
КСВН	$\leq 2,5$ при $f \leq 1000$ МГц $\leq 3$ при $f > 1000$ МГц
Входной уровень	от $-137$ дБм до $+10$ дБм
Макс. входной уровень (без повреждения)	$+15$ дБм
Переизлучение гетеродина	$\leq -107$ дБм, $-120$ дБм (ном.)
Входной селектор	
от 9 кГц до 400 кГц	ФНЧ
от 400 кГц до 32 МГц	коммутируемый ФВЧ/ФНЧ
от 20 МГц до 215 МГц	без фильтрации для широкополосных приложений
от 20 МГц до 1500 МГц	перестраиваемый предварительный селектор
от 1500 МГц до 3600 МГц	коммутируемый ФВЧ/ФНЧ
Отключаемый аттенюатор	ручной или автоматический 25 дБ, шагами по 5 дБ от 9 кГц до 32 МГц (ВЧ тюнер) 40 дБ, шагами по 1 дБ от 20 МГц до 3,6 ГГц (ОВЧ/УВЧ тюнер)
<b>Подавление помех</b>	
Подавление зеркальной частоты	
от 9 кГц до 32 МГц	прямое преобразование (зеркальная частота отсутствует)
от 20 МГц до 3600 МГц	$\geq 90$ дБ
Подавление ПЧ	
от 9 кГц до 32 МГц	прямое преобразование (зеркальная частота отсутствует)
от 20 МГц до 3600 МГц	$\geq 90$ дБ
<b>Линейность</b>	
Точка пересечения по интермодуляционным составляющим 2-го порядка	
от 9 кГц до 32 МГц (ВЧ)	$> 50$ дБм, 65 дБм (ном.) (нормальный режим) $> 70$ дБм, 75 дБм (ном.) (режим малых искажений) $f =$ от 1 до 32 МГц
от 20 МГц до 3600 МГц	55 дБм (ном.) (режим малых искажений) 50 дБм (ном.) (нормальный режим)

Точка пересечения по интермодуляционным составляющим 3-го порядка	
от 9 кГц до 30 МГц (ВЧ) <sup>1)</sup>	$> 20$ дБм, 25 дБм (ном.) (нормальный режим) $> 30$ дБм, 35 дБм (ном.) (режим малых искажений) $f =$ от 1 МГц до 32 МГц
от 20 МГц до 3600 МГц <sup>2)</sup>	
внутри полосы	$> 8$ дБм, 10 дБм (ном.) (нормальный режим) $> 17$ дБм, 23 дБм (ном.) (режим малых искажений)
вне полосы	32 дБм (ном.)
<b>Коэффициент шума</b>	
от 9 кГц до 32 МГц (ВЧ)	$\leq 15$ дБ, 12 дБ (ном.) (нормальный режим) $f =$ от 400 кГц до 32 МГц
от 20 МГц до 2000 МГц	$\leq 12$ дБ, 10 дБ (ном.) (маломощный режим)
от 2000 МГц до 3000 МГц	$\leq 15$ дБ, 12 дБ (ном.) (маломощный режим)
от 3000 МГц до 3600 МГц	$\leq 17$ дБ, 15 дБ (ном.) (маломощный режим)
<b>Чувствительность</b>	
	Измерение с телефонным фильтром в соответствии с требованиями ITU-T (маломощный режим)
AM: полоса 6 кГц SINAD = 10 дБ $f_{\text{мод}} = 1$ кГц, $m = 0,5$	$\leq -107$ дБм, $f \leq 2000$ МГц $\leq -104$ дБм, $f =$ от 2000 МГц до 3000 МГц $\leq -102$ дБ, $f =$ от 3000 МГц до 3600 МГц
ЧМ: полоса 15 кГц SINAD = 25 дБ $f_{\text{мод}} = 1$ кГц, девиация 5 кГц	$\leq -107$ дБм, $f \leq 2000$ МГц $\leq -104$ дБм, $f =$ от 2000 МГц до 3000 МГц $\leq -102$ дБ, $f =$ от 3000 МГц до 3600 МГц
<b>Режимы демодуляции</b>	
AM, ЧМ, ФМ, импульсная, I/Q, ТВ (все полосы ПЧ)	
верхняя боковая полоса, нижняя боковая полоса, CW, независимая боковая полоса (полоса ПЧ $\leq 15$ кГц)	
<b>Полосы ПЧ</b>	
Для измерения демодуляции, уровня и смещения (по уровню 3 дБ) 31 фильтр	100 Гц, 150 Гц, 300 Гц, 600 Гц, 1 кГц, 1,5 кГц, 2,1 кГц, 2,4 кГц, 2,7 кГц, 3,1 кГц, 4 кГц, 4,8 кГц, 6 кГц, 9 кГц, 12 кГц, 15 кГц, 30 кГц, 50 кГц, 120 кГц, 150 кГц, 250 кГц, 300 кГц, 500 кГц, 800 кГц, 1 МГц, 1,25 МГц, 1,5 МГц, 2 МГц, 5 МГц, 10 МГц, 20 МГц
Коэффициент формы (3 дБ : 60 дБ)	$\leq 1:1,7$ для фильтров от 100 Гц до 2 МГц $\leq 1:1,6$ для фильтра 5 МГц (3 дБ : 50 дБ) $\leq 1:2$ для фильтров 10 МГц и 20 МГц (3 дБ : 50 дБ)
Пороговый шумоподавитель	от $-30$ дБмкВ до 120 дБмкВ, шагами по 1 дБ
Аудиофильтр	режекторный / подавление шума / полосовой от 300 Гц до 3,3 кГц
Регулировка усиления	APY, ручная регулировка, 130 дБ Режимы APY: быстрый/стандартный/медленный Ручная регулировка шагами по 12 дБ
Автоматическая подстройка частоты (АПЧ)	автоматическая повторная настройка для нестабильных по частоте сигналов $\pm 1/2$ полосы ПЧ (от 100 Гц до 20 МГц)

Разрешение АЦП	16 разрядов
<b>Измерение уровня и смещения</b>	
Уровень сигнала	от -30 дБмкВ до 120 дБмкВ разрешение 0,1 дБ
Погрешность индикации	±3 дБ (макс.), ±1,5 дБ (ном.)
Режимы индикации уровня	средний, пиковый, быстрый, средне-квадратический
Смещение	до ±½ полосы ПЧ (от 100 Гц до 20 МГц) разрешение 1 Гц
<b>Панорама ПЧ</b>	встроенное FFT (2048 точек), собственная скорость вычислений до 6000 FFT/с
Полоса обзора	1 кГц, 2 кГц, 5 кГц, 10 кГц, 20 кГц, 50 кГц, 100 кГц, 200 кГц, 500 кГц, 1 МГц, 2 МГц, 5 МГц, 10 МГц, 20 МГц
Режимы отображения	запись сигнала, усреднение, удержание мин., удержание макс.
<b>Измерение параметров модуляции (с опцией R&amp;S®ESMD-IM)</b>	
<b>AM</b> (глубина модуляции)	AM, AM+, AM- m = от 0 % до 999,9 % разрешение 0,1 f <sub>макс</sub> = 4 МГц
Погрешность индикации	<5 %, для полос ≤ 1 МГц <7 %, для полос > 1 МГц (С/Ш > 40 дБ, ЗЧ = 1 кГц, время измерения <1 с)
<b>ЧМ</b> (девиация)	ЧМ, ЧМ+, ЧМ- Δf = от 0 Гц до 10 МГц разрешение 1 Гц f <sub>макс</sub> = 10 МГц (f <sub>мод</sub> + девиация)
Погрешность индикации	<2 % от применяемой полосы ПЧ (абсолютн.) (С/Ш > 40 дБ, ЗЧ = 1 кГц, время измерения <1 с)
<b>ФМ</b>	Δφ = от 0 до 12,5 рад разрешение 0,01 рад f <sub>макс</sub> = 10 МГц (f <sub>мод</sub> + девиация)
Погрешность индикации	<0,1 рад (С/Ш > 40 дБ, ЗЧ = 1 кГц, время измерения <1 с)
<b>Измерение полосы</b>	
	до 20 МГц автоматически метод xdB и В %
<b>Характеристики сканирования</b>	
Сканирование по памяти	10 000 определяемых ячеек памяти скорость сканирования до 1000 каналов/с
Сканирование по частоте	выбираемая начальная/конечная частота и шаг скорость сканирования до 1000 каналов/с
Панорамное сканирование (с опцией R&S®ESMD-PS)	ВЧ спектр с выбираемой начальной/конечной частотой, ширина шага: 125 Гц, 250 Гц, 500 Гц, 625 Гц, 1,25 кГц, 2,5 кГц, 3,125 кГц, 6,25 кГц, 12,5 кГц, 25 кГц, 50 кГц, 100 кГц скорость сканирования до 70 ГГц/с или 1,1 млн. каналов/с
<b>Входы/выходы</b>	
<b>Антенные входы</b>	
ВЧ	2 входа, розетка N, 50 Ом
ОВЧ/УВЧ	2 входа, розетка N, 50 Ом
ВЧ/ОВЧ/УВЧ	1 вход, розетка N, 50 Ом (коммутируемый)
Вход внешнего опорного сигнала	10 МГц входной уровень от 0 до 10 дБм
Входы управляющих сигналов	GPS, синхронизация GPS, компас, последовательный сигнал, синхросигнал, сигнал гашения

<b>Выходы</b>	
<b>ПЧ2</b>	405,4 МГц, полоса ≥ 50 МГц (-3 дБ), неуправляемый, на 11 дБ (ном.) больше антенного входа (нормальный режим)
<b>ПЧ3</b>	21,4 МГц, полоса = 10 МГц, неуправляемый 57,4 МГц, полоса = 20 МГц, неуправляемый
Выход внутреннего опорного сигнала	10 МГц выходной уровень от 7 до 13 дБм
Видео А, Видео В	аналоговое видео, АМ (А) и ЧМ (В), от 0 Гц до ½ полосы ПЧ или: аналоговая ПЧ, управляемый, два канала, центральная частота регулируется от 0 до 21,4 МГц, полоса ≥ 2 МГц, уровень ≥ 0 дБм
Цифровое видео	LAN, полоса ≤ 500 кГц
Цифровой сигнал I/Q	LAN, полоса ≤ 10 МГц
Аналоговое аудио	разъем для наушников: от 0 до ≥ 2 В R <sub>вх</sub> = 100 Ом f = от 10 Гц и 300 Гц до 12,5 кГц (в зависимости от фильтра ПЧ и модуляции)  Линейный выход ЗЧ: 0,5 В ± 0,3 В (m = 0,5) R <sub>вх</sub> = 100 Ом f = от 10 Гц и 300 Гц до 12,5 кГц (в зависимости от фильтра ПЧ и модуляции)  Симметричный выход ЗЧ: 0,4 В ± 0,2 В (m = 0,5) R <sub>вх</sub> = 600 Ом f = от 100 Гц до 12,5 кГц
Цифровое аудио	LAN (полоса ≤ 24 кГц)
Выходы управляющих сигналов	сигнал > порога шумоподавителя, COR, управление антенной
Самодиагностика при включении	проверка всего приемника (короткий или длинный тест), постоянный мониторинг контрольных точек
Интерфейс для передачи данных и управления	два сетевых гигабитных интерфейса (Ethernet 100Base-T), три USB порта для подключения внешних накопителей, мыши, клавиатуры, принтера (только модель .03)
<b>Общие технические характеристики</b>	
Климатические условия	согласно EN 60068-2-1, EN 60068-2-2
Рабочая температура	от 0 °С до +50 °С (модель .02) от 0 °С до +45 °С (модель .03)
Допустимая температура	от -10 °С до +55 °С (модель .02) от 0 °С до +50 °С (модель .03)
Температура хранения	от -40 °С до +70 °С (модель .02) от -20 °С до +60 °С (модель .03)
Влажность	не более 95 %, циклические испытания 25/40 °С без конденсации (модель .02) не более 80 %, циклические испытания 25/40 °С без конденсации (модель .03)
Удар	согласно EN 60068-2-27 MIL-STD-810E, метод 516.4 (40 г)
Вибрация (синусоидальная)	согласно EN 60068-2-6 (от 5 до 150 Гц)
Вибрация (случайного характера)	согласно EN 60068-2-64 (от 10 до 500 Гц)
Электромагнитная совместимость	согласно EN 300339, ETSI EN 301489-1, ETSI EN 301489-22
Среднее время наработки на отказ (IEC 1709)	≥ 15 000 ч (модель .03) ≥ 20 000 ч (модель .02)

Источник питания	от 100 до 240 В от 47 до 440 Гц от 100 до 250 ВА (в зависимости от дополнительного оборудования)
Габариты (Ш × В × Д), мм	426 × 176 × 450 19 дюймов, 4 единицы по высоте
Масса	примерно 18 кг

- 1) Разнесение частот между интермодулирующими сигналами ≥ 150 кГц, уровень тестовых сигналов:  
–6 дБм (режим малых искажений)  
–17 дБм (нормальный режим).
- 2) Разнесение частот между интермодулирующими сигналами ≥ 2 МГц, уровень тестовых сигналов:  
–16 дБм (режим малых искажений)  
–30 дБм (нормальный режим).

## Информация для заказа

Обозначение	Тип	№ по каталогу	Возможность заказа
Широкополосный мониторинговый приемник без органов управления на передней панели	R&S®ESMD	4066.0004.02	да
Широкополосный мониторинговый приемник с органами управления на передней панели	R&S®ESMD	4066.0004.03	да
ВЧ модуль от 9 кГц до 30 МГц	R&S®ESMD-HF	4066.4100.02	да
СВЧ модуль от 3,6 ГГц до 26,5 ГГц	R&S®ESMD-SHF	4066.4200.02	2 кв. 2008 г.
Панорамное сканирование (РЧ спектр)	R&S®ESMD-PS	4066.4500.02	да
ПО для измерений ITU	R&S®ESMD-IM	4066.4400.02	2 кв. 2008 г.
Декодер селективных вызовов/пейджинговых сообщений	R&S®ESMD-SL	4066.4600.02	да
Источник питания постоянного тока	R&S®ESMD-DC	4066.4000.02	3 кв. 2008 г.
Опция для пеленгации (без антенны)	R&S®ESMD-DF	4066.4300.02	2 кв. 2008 г.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81

Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16

Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13

Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93