

# ШИРОКОПОЛОСНЫЙ МОНИТОРИНГОВЫЙ ПРИЕМНИК R&S® ESME

Высокоэффективный мониторинг спектра и  
пеленгация в соответствии с рекомендациями МСЭ



Описание изделия  
Версия 03.00

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



# КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

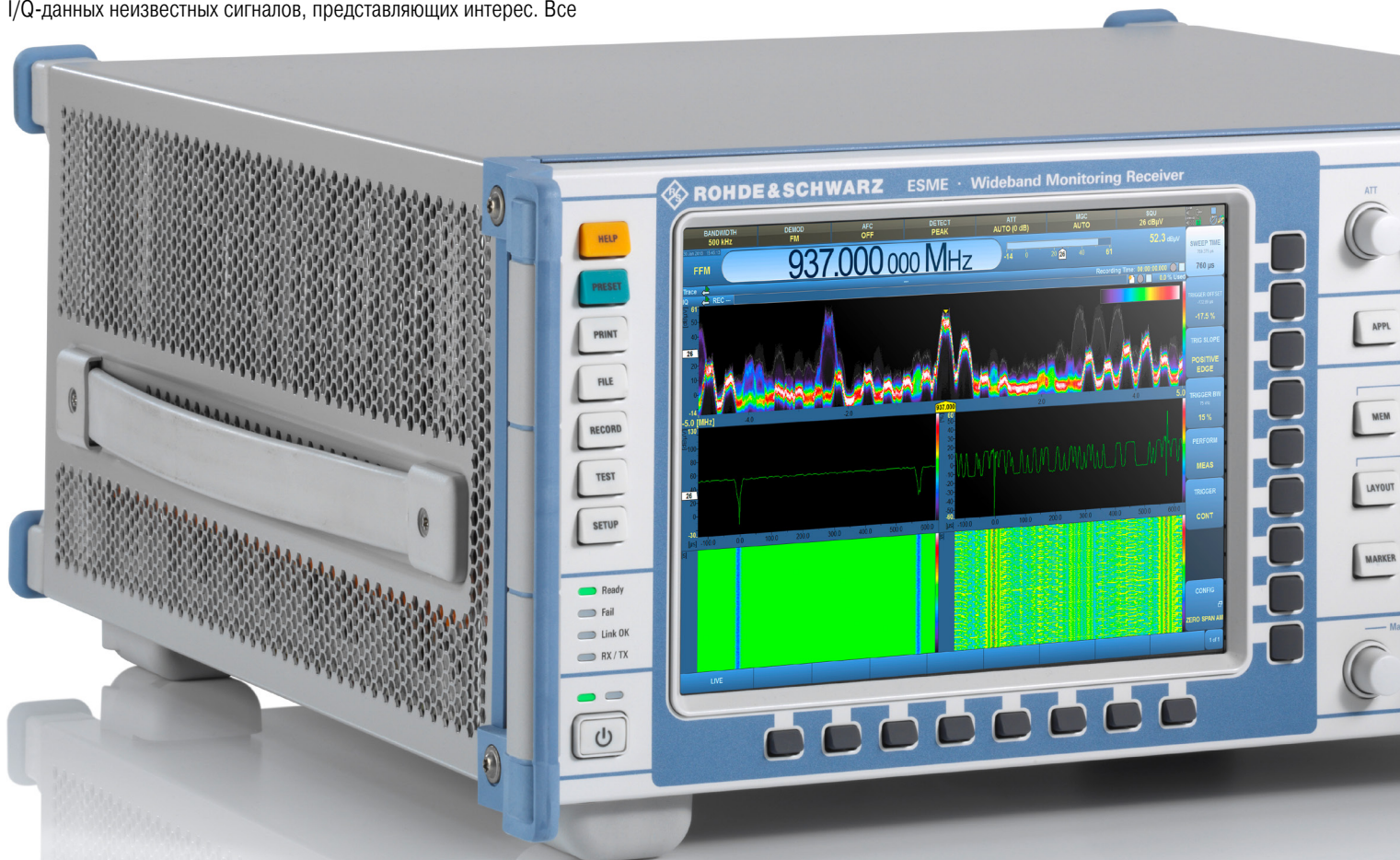
Широкополосный мониторинговый приемник R&S®ESME идеально подходит для высокоэффективного мониторинга спектра, анализа сигналов и многоканальной цифровой потоковой передачи данных в диапазоне от 8 кГц до 40 ГГц в соответствии с рекомендациями МСЭ. В сочетании с одноканальными пеленгаторными антеннами Rohde & Schwarz он также поддерживает пеленгацию по углу прихода сигнала (AOA) в диапазоне от 300 кГц до 8,2 ГГц. Благодаря своим превосходным ВЧ-характеристикам приемник R&S®ESME обеспечивает передовые функции обнаружения и измерения сигналов даже в условиях высокой плотности спектра.

Широкополосный мониторинговый приемник R&S®ESME с полосой пропускания до 80 МГц в реальном масштабе времени предназначен для обнаружения, анализа и цифровой потоковой передачи данных сигналов в широком диапазоне частот от 8 кГц до 40 ГГц. Благодаря широкому динамическому диапазону и скорости сканирования спектра до 110 ГГц/с имеется возможность с высокой степенью надежности обнаруживать и измерять даже слабые сигналы и сигналы с низкой возможностью перехвата вблизи мощных передатчиков.

Помимо широкого выбора функций измерения сигнала, R&S®ESME также оснащен мощным набором функций для обнаружения и анализа нежелательных излучений, а также мультисканальной обработки, классификации, демодуляции и постоянной потоковой передачи I/Q-данных неизвестных сигналов, представляющих интерес. Все

измерения можно записывать в целях дальнейшего ведения документации и автономного анализа. Записываемая информация включает в себя простые данные спектра, демодулированные аудиосигналы или широкополосные снимки I/Q-данных с полной полосой пропускания 80 МГц в реальном масштабе времени.

В сочетании с одноканальными пеленгаторными антеннами приемник Rohde & Schwarz R&S®ESME также можно использовать в качестве пеленгатора по углу прихода сигнала (AOA) с высокой точностью пеленгации в диапазоне от 300 кГц до 8,2 ГГц.



В сети из нескольких приемников R&S®ESME высокая точность меток времени за счет дополнительного внутреннего ГНСС-модуля позволяет проводить точную радиолокацию по временной разнице приема сигнала (TDOA) в полном диапазоне частот.

Приемник R&S®ESME отличается превосходными ВЧ-характеристиками во всех рабочих диапазонах частот, функциями регистрации событий в реальном масштабе времени для автоматического обнаружения нерегулярных, импульсных и пакетных сигналов, а также возможностями одновременного представления сигналов во временной и частотной областях.

Управление приемником R&S®ESME осуществляется на передней панели или дистанционно по локальной сети. Приемник поддерживает широкий спектр других устройств Rohde & Schwarz — от регистраторов I/Q-данных и генераторов сигналов до специализированного ПО для анализа и организации систем. Благодаря своим универсальным и подробно документированным интерфейсам управления и передачи данных приемник легко интегрируется в системы сторонних производителей.



# КЛЮЧЕВЫЕ ФАКТЫ

- ▶ Высокоэффективный мониторинг спектра в соответствии с рекомендациями МСЭ в диапазоне от 8 кГц до 40 ГГц (базовый блок: от 20 МГц до 6 ГГц)
- ▶ Точная пеленгация по углу прихода сигнала в соответствии с рекомендациями МСЭ в диапазоне от 300 кГц до 8,2 ГГц (базовый блок: от 20 МГц до 6 ГГц); поддержка радиолокации по временной разнице приема сигнала и гибридной радиолокации в полном диапазоне частот
- ▶ Один из наиболее линейных приемников на рынке; оптимизирован для измерения слабых сигналов в условиях высокой плотности спектра с полосой пропускания до 80 МГц в реальном масштабе времени (базовый блок: 20 МГц)
- ▶ Быстрое панорамное сканирование со скоростью до 110 ГГц/с
- ▶ Передовые функции измерения сигналов, включая цветное отображение спектра
- ▶ Одновременный анализ в частотной и временной областях до 20 МГц
- ▶ Специальная концепция широкополосной потоковой передачи и записи I/Q-данных до 80 МГц с воспроизведением и обработкой в реальном масштабе времени
- ▶ Встроенный аппаратно-ускоренный механизм многоканальной цифровой обработки сигналов поддерживает функции массивного выделения узкополосных каналов, автоматического обнаружения и классификации в сочетании с внешним ПО анализа сигналов R&S®CA120

# ТИПОВЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

## Мониторинг спектра и радиолокация в соответствии с рекомендациями МСЭ

Мониторинг спектра помогает проверять соответствие с лицензиями, предписаниями и стандартами связи, а также упрощает процессы управления и планирования сетей. Приемник R&S®ESME составляет основу стационарных и мобильных станций мониторинга спектра, а в сочетании с пеленгаторными антеннами Rohde & Schwarz он также обеспечивает точную пеленгацию. Благодаря своей широкополосной работе в диапазоне до 80 МГц с полной обработкой в реальном масштабе времени, высокой скорости сканирования и мощным функциям измерения приемник R&S®ESME, встроенный в систему мониторинга спектра R&S®ARGUS, становится ключевым компонентом для выполнения всех задач мониторинга в соответствии с рекомендациями МСЭ, включая автоматическое обнаружение, идентификацию и локализацию помеховых сигналов и нелегализованных излучений.<sup>1)</sup>

## Радиоэлектронная разведка и радиоэлектронное обеспечение

Перехват сигналов радиосвязи в целях сбора информации об их характеристиках, источниках и содержимом играет решающую роль для различных служб безопасности. Приемник R&S®ESME обеспечивает чувствительность, точность и разрешение по времени для подробного анализа в целях выявления и локализации любых спектральных событий, представляющих интерес.

<sup>1)</sup> См. описание изделия «Программное обеспечение R&S®ARGUS для мониторинга спектра» (PD 3607.1013.12).

В составе системы радиомониторинга R&S®RAMON приемник R&S®ESME можно использовать для быстрого сканирования и анализа содержимого аудиосигналов. С программным расширением R&S®MobileLocator также можно организовать автоматическое обнаружение и локализацию интересующих приемопередатчиков на одной мобильной станции мониторинга.<sup>2)3)</sup>

Наряду со стандартными функциями измерения и внутренней аналоговой демодуляции приемник R&S®ESME поддерживает широкополосную и многоканальную узкополосную потоковую передачу и запись I/Q-данных. С помощью дополнительного внешнего программного и аппаратного обеспечения R&S®CA100 и R&S®CA120 для анализа сигналов можно проводить интерактивный анализ цифровых сигналов, включая автоматическое обнаружение и классификацию, цифровую демодуляцию и восстановление сигналов со скачкообразной перестройкой частоты. К этому набору функций можно добавить расширенный автономный анализ записанных I/Q-данных с помощью ПО анализа сигналов R&S®CA210 для сигналов тактической связи или с помощью ПО анализа импульсных сигналов R&S®TPA для импульсных, пакетных и немодулированных радиолокационных сигналов, включая межимпульсный и внутриимпульсный анализ.

<sup>2)</sup> См. описание изделия «Программное обеспечение R&S®RAMON для радиомониторинга» (PD 5214.3152.12).

<sup>3)</sup> См. описание изделия «R&S®MobileLocator» (PD 3607.1271.12).



Приемник R&S®ESME на мобильной станции мониторинга



Приемник R&S®ESME на станции радиоэлектронной разведки

# ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ МОНИТОРИНГ С УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ СПЕКТРА

## Одно устройство 19" охватывает диапазоны частот от ВЧ до СВЧ

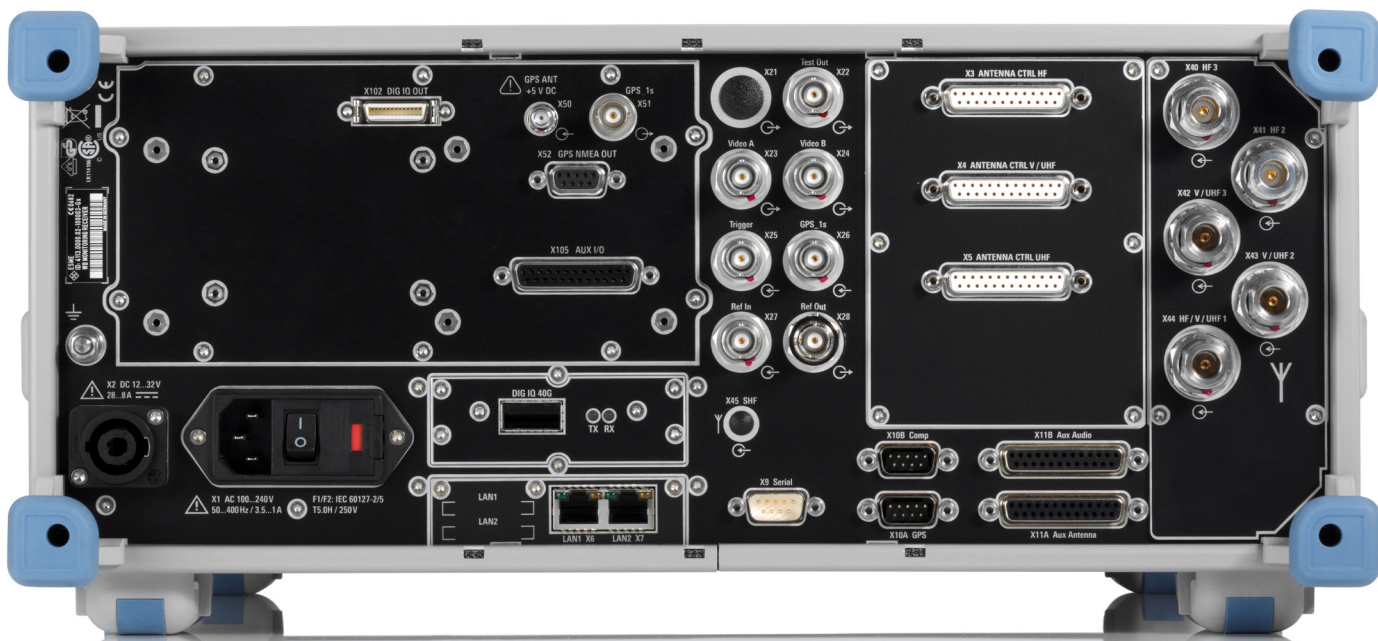
Базовый блок R&S®ESME выполняет мониторинг в диапазоне частот от 20 МГц до 6 ГГц. Этот диапазон можно расширить до 8 кГц с помощью опции R&S®ESME-HF и до 18 ГГц с помощью опции R&S®ESME-MW18. Внешний понижающий СВЧ-преобразователь R&S®MC40 обеспечивает дополнительное расширение до 40 ГГц. С опцией R&S®ESME-DF приемник R&S®ESME поддерживает пеленгацию по углу прихода сигнала в диапазоне от 20 МГц до 6 ГГц. Диапазон пеленгации можно расширить до 300 кГц с помощью опции R&S®ESME-HF и до 8,2 ГГц с помощью опции R&S®ESME-MW18.

## Превосходные ВЧ-характеристики в сценариях высокой плотности сигналов

В приемнике R&S®ESME идеально сбалансированы линейность и чувствительность для любого сценария сигналов. Комплексная предварительная фильтрация с наборами фильтров и настраиваемыми полосовыми фильтрами во всем диапазоне частот обеспечивает защиту от интермодуляции сильных внеполосных сигналов. В результате R&S®ESME способен надежно обнаруживать слабые сигналы среди сильных нежелательных сигналов в перегруженном спектре.

## Два цифровых приемных тракта для индивидуальных задач

Приемник R&S®ESME имеет два цифровых приемных тракта: тракт широкополосного спектра с полосой пропускания 80 МГц в реальном масштабе времени для максимальной скорости сканирования и быстрого обнаружения, а также узкополосный тракт 20 МГц для демодуляции и измерений с отличной чувствительностью, линейностью и спектральной чистотой для точного и интуитивно понятного измерения параметров сигналов.



# БЫСТРОЕ И НАДЕЖНОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ СОБЫТИЙ СПЕКТРА

## Быстрое сканирование со специальными режимами сканирования

Приемник R&S®ESME предлагает разные режимы сканирования для любых задач независимо от того, является ли приоритетом обнаружение неизвестных сигналов в заданном диапазоне частот или мониторинг известных каналов связи. Опция панорамного сканирования R&S®ESME-PS обеспечивает быстрый спектральный обзор со скоростью до 110 ГГц/с и с возможностью выбора разрешения по частоте. Сканирование по нескольким известным каналам связи (например, передача сигналов УВД и РТТ) может производиться в режиме сканирования частоты (FSCAN) или сканирования памяти (MSCAN) со скоростью до 1700 каналов/с. Конфигурируемые уровни шумоподавления и время пребывания позволяют производить демодуляцию и прослушку на активных каналах во время сканирования.

## Отображение широкополосного спектра одновременно с демодуляцией и измерениями

Как правило, во время измерений, демодуляции или извлечения содержимого обнаруженных сигналов снижается осведомленность о спектральной обстановке. Благодаря двум параллельным цифровым приемным трактам в R&S®ESME пользователи могут выбрать чувствительный узкополосный канал демодуляции с полосой пропускания в реальном масштабе времени одновременно с просмотром широкополосного спектра в реальном масштабе времени. Это существенно сокращает время реакции в случае экстренных событий спектра, имеющих более высокий приоритет. Опция цифрового понижающего

преобразователя R&S®ESME-DDC обеспечивает четыре дополнительных независимых внутренних узкополосных канала для измерений, демодуляции и потоковой передачи.

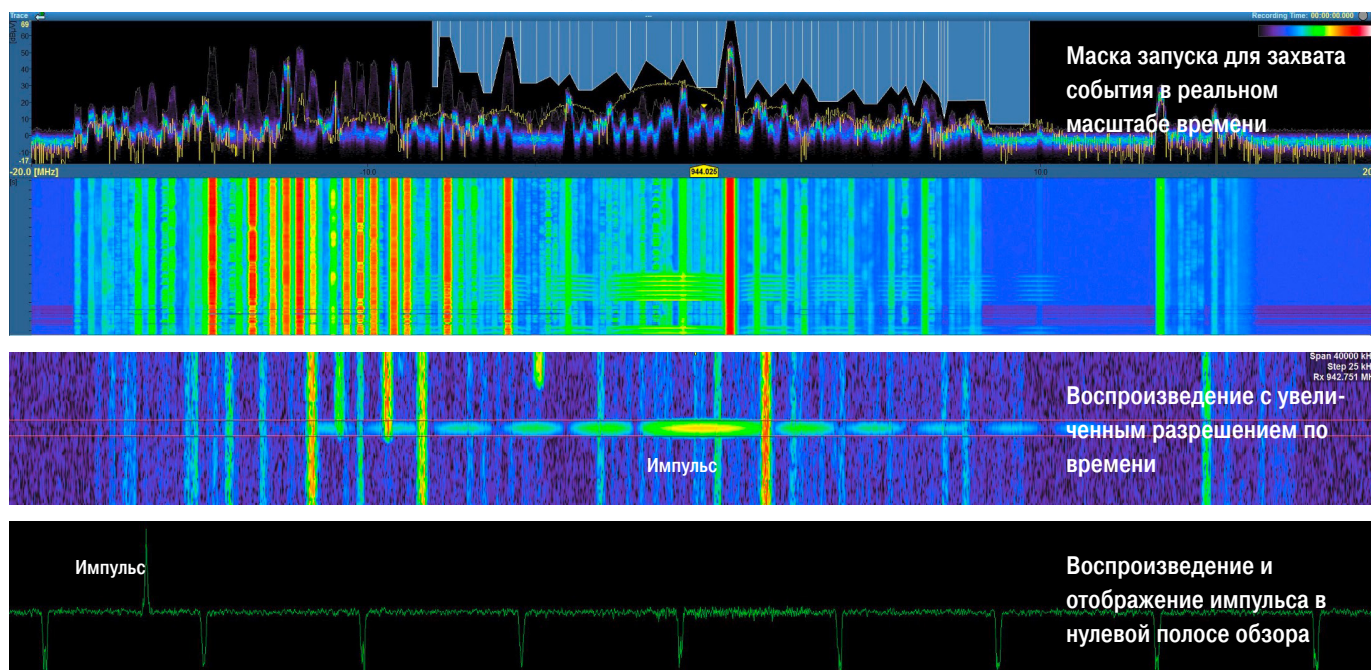
## Автоматический захват импульсных или кратковременных излучений

Нерегулярные кратковременные сигналы с трудом поддаются регистрации и идентификации, особенно если их невозможно предсказать заранее. Во избежание трудоемкого массового анализа данных опция R&S®ESME-RR включает в себя настраиваемую функцию записи событий в реальном масштабе времени (REC), с помощью которой можно автоматически активировать запись I/Q-данных при выполнении заданных пользователем условий запуска (маски запуска). В результате R&S®ESME надежно обнаруживает события спектра длительностью в несколько наносекунд, например, радиолокационные импульсы и искровые разряды. Встроенный кольцевой буфер предотвращает потерю данных, в том числе до события запуска.

## Обнаружение наложенных импульсных сигналов

Приемник R&S®ESME имеет режим цветного отображения отдельных наложенных импульсных сигналов, которые невозможно различить на стандартных экранах отображения спектра. Для обнаружения импульсных помеховых сигналов в сложных сценариях частота их появления отображается в спектре с цветовым кодированием. В качестве примеров помеховых сигналов, которые легко обнаруживаются на цветном отображении спектра, можно привести сигналы неисправных повторителей GSM и телефонов DECT.

Автоматически захваченный импульс длительностью в несколько наносекунд; воспроизведение с увеличенным разрешением по времени



# МОНИТОРИНГ СПЕКТРА В СООТВЕТСТВИИ С РЕКОМЕНДАЦИЯМИ МСЭ

## Проверка характеристик оборудования

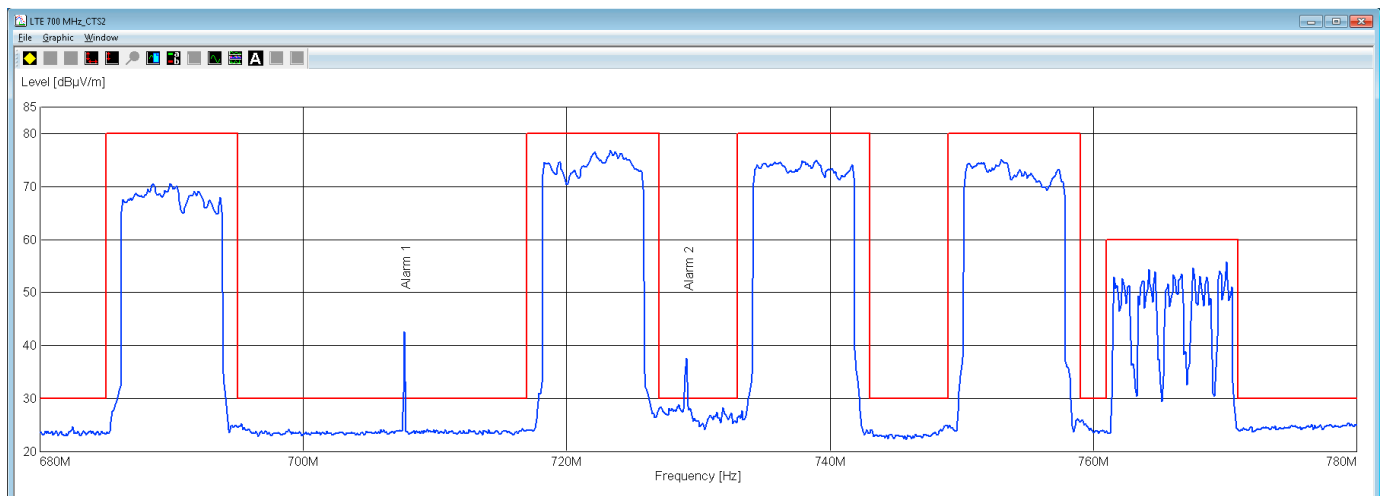
Аппаратные характеристики прибора R&S®ESME удовлетворяют требованиям, перечисленным в таблице 3.3-1 Руководства МСЭ по мониторингу спектра в редакции за 2011 год. Все технические характеристики R&S®ESME проверяются в соответствии со следующими рекомендациями МСЭ:

- ▶ ITU-R SM.1836 (измерения крутизны фронта фильтра ПЧ)
- ▶ ITU-R SM.1837 (измерения IP3)
- ▶ ITU-R SM.2125 (измерения IP2)
- ▶ ITU-R SM.1838 (измерения коэффициента шума)
- ▶ ITU-R SM.1839 (измерения скорости сканирования)
- ▶ ITU-R SM.1840 (измерения чувствительности)

При наличии опции R&S®ESME-DF пеленгаторные характеристики прибора R&S®ESME удовлетворяют требованиям, перечисленным в таблицах 3.4-1 и 3.4-2 Руководства МСЭ по мониторингу спектра в редакции за 2011 год. Обеспечивается соответствие со следующими рекомендациями МСЭ:

- ▶ ITU-R SM.2060 (измерения системной точности пеленгации)
- ▶ ITU-R SM.2125 (измерения чувствительности и скорости сканирования для пеленгации)

Сравнение результата в реальном масштабе времени (синяя кривая) с эталонной спектральной маской (красная кривая) показывает присутствие двух неизвестных сигналов на частотах 707,7 МГц и 729,1 МГц. Последующий подробный автоматический анализ этих частот позволяет определить технические параметры, тип и происхождение помеховых сигналов.



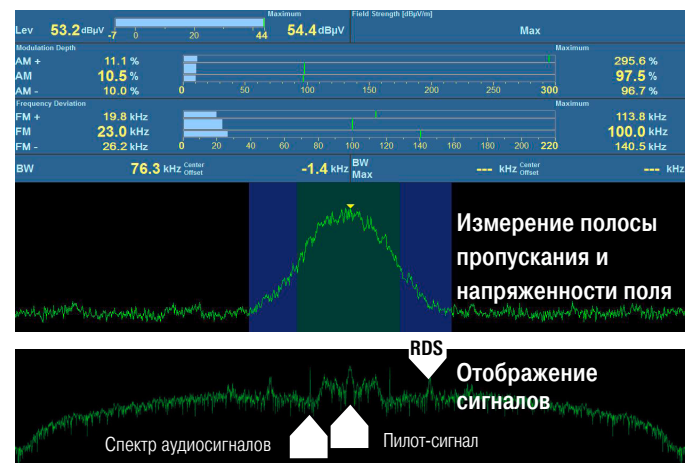
## Верификация измерений

При наличии опции R&S®ESME-IM приемник R&S®ESME выполняет все необходимые измерения параметров для сигналов с амплитудной, частотной и фазовой модуляцией. Охватываются следующие рекомендации МСЭ:

- ▶ ITU-R SM.377 (измерения частоты и частотного сдвига)
- ▶ ITU-R SM.378 (измерения напряженности поля)
- ▶ ITU-R SM.328 (определение режимов модуляции)
- ▶ ITU-R SM.443 (измерения полосы пропускания)
- ▶ ITU-R SM.1880 (определение загруженности спектра с помощью программного пакета R&S®ARGUS для ПК)
- ▶ ITU-R SM.1600 (определение параметров сигналов с цифровой модуляцией с помощью ПО анализа сигналов R&S®CA100 для ПК<sup>1)</sup>)

<sup>1)</sup> См. описание изделия «ПО анализа и обработки сигналов R&S®CA100 на базе ПК» (PD 3606.9340.12).

## Функции измерений в соответствии с рекомендациями МСЭ на примере сигнала ЧМ-радиовещания

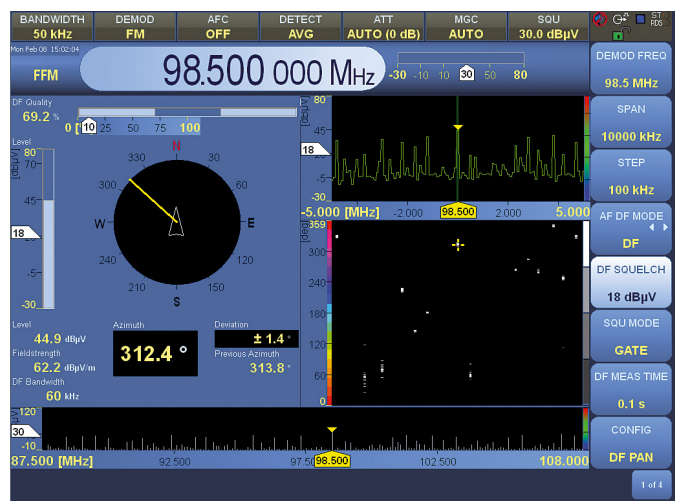


# ТОЧНАЯ ПЕЛЕНГАЦИЯ И РАДИОЛОКАЦИЯ

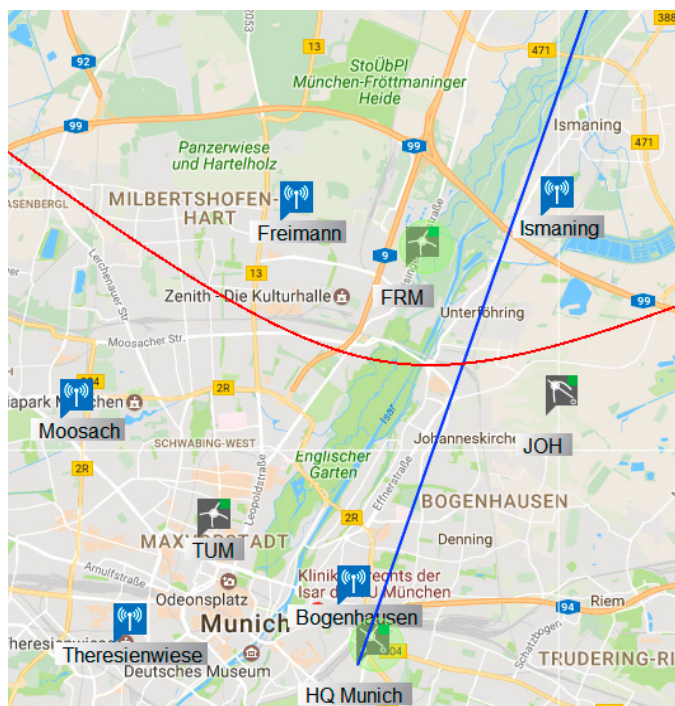
## Прецизионная пеленгация в соответствии с рекомендациями МСЭ

С опцией R&S®ESME-DF приемник R&S®ESME превращается в эффективный пеленгатор по углу прихода сигнала. Благодаря точному методу пеленгации с помощью корреляционного интерферометра в сочетании с инновационными одноканальными пеленгаторными антеннами R&S®ADDx<sup>1)</sup> (диапазон частот от 300 кГц до 8,2 ГГц) приемник R&S®ESME дает очень точные результаты пеленгации.

<sup>1)</sup> См. описание изделия «Одноканальные пеленгаторные антенны R&S®ADDx» (PD 3606.8295.12).



Если сигнал в выбранной полосе пропускания в спектре реального времени превышает предустановленный уровень шумоподавления, его линия пеленга отображается на полярной диаграмме пеленгации вместе с индикатором качества измерения.



На частоте ниже 1,3 ГГц одним нажатием кнопки мыши можно переключить активные элементы антенн в пассивный режим, чтобы быстро адаптировать их к текущим сигналам. В наиболее важном диапазоне частот от 80 МГц до 1,3 ГГц пеленгаторные антенны Rohde & Schwarz обеспечивают непревзойденную системную точность пеленгации с типичным значением 0,5° СКЗ. Благодаря встроенному молниеотводу эта точность не снижается, как в случае с боковым молниеотводом. Опция R&S®ESME-MAP выводит информацию о текущем местоположении, измерениях пеленга и результатах триангуляции непосредственно на карте в формате OpenStreetMap (OSM).

## Основа прецизионной радиолокационной системы

Объединенные в сеть приемники R&S®ESME могут составлять основу высокоэффективной радиолокационной системы. При наличии опции R&S®ESME-DF сеть R&S®ESME может с высокой точностью выполнять радиолокацию по углу прихода сигнала в диапазоне до 8,2 ГГц. Или же, если приемники R&S®ESME оснащены внутренней ГНСС-опцией R&S®ESME-IGT2, которая обеспечивает сверхточные метки времени, сеть превращается в прецизионную систему пеленгации по временной разнице приема сигнала для радиолокации и излучателей в полном диапазоне частот.<sup>2)</sup> Если приемники R&S®ESME оснащены обеими опциями R&S®ESME-DF и R&S®ESME-IGT2, также возможна гибридная радиолокация (по углу прихода сигнала и по временной разнице приема сигнала) в диапазоне до 8,2 ГГц.

Если приемник R&S®ESME работает в качестве отдельного пеленгатора, в сети пеленгаторов или в мобильной системе мониторинга, предлагаемое Rohde & Schwarz программное обеспечение (например, R&S®RAMON, R&S®ARGUS и R&S®MobileLocator) обеспечивает удобство управления и эксплуатации.

## Коррекция ошибок пеленгации по углу прихода сигнала

Металлическая конструкция платформы автомобиля и дополнительные мониторинговые антенны, расположенные вблизи пеленгаторной антенны, как правило, оказывают влияние на точность пеленгации в мобильных станциях мониторинга. Эту ситуацию можно существенно улучшить путем измерения автомобиля на поворотном столе в сочетании с коррекцией ошибок пеленгации. Опция R&S®ESME-COR вместе с сервисом измерения автомобиля R&S®SV-V-8 обеспечивает коррекцию ошибок пеленгации в целях значительного повышения точности пеленгации.

<sup>2)</sup> См. руководство по применению «Повышение точности меток времени в приложениях TDOA» (PD 3606.7530.92).

Результат гибридной радиолокации TDOA/AOA в R&S®ARGUS. В сочетании с данными от системы управления спектром этот результат показывает, что измеренное местоположение источника помех не пересекается с лицензированным передатчиком.



# ПЕРЕДОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ СИГНАЛОВ

## Измерения в частотной и временной областях

Наряду со стандартными функциями маркеров приемник R&S®ESME оснащен универсальным набором функций для измерения сигналов в частотной области, включая каскадную диаграмму (спектрограмму), отображение сигналов и цветное отображение спектра. Кроме того, опция нулевой полосы обзора R&S®ESME-ZS позволяет одновременно представлять сигналы в частотной и временной областях с полосой пропускания до 20 МГц в реальном масштабе времени и проводить различные измерения во временной области. Эта функция особенно удобна при анализе сигналов дуплексной связи с временным разделением (TDD), таких как TDD-5G и TDD-LTE, или сигналов множественного доступа с временным разделением (TDMA), таких как TETRA, GSM и DECT.

## Анализ по методу избирательного вызова

При наличии опции R&S®ESME-SL информацию избирательного вызова можно демодулировать и декодировать в целях идентификации сигнала. Поддерживаются следующие методы избирательного вызова: CCIR1, CCIR7, CCITT, EEA, EIA, EURO, DCS, DTMF, CTCSS, NATEL, VDEW, ZVEI1 и ZVEI2.

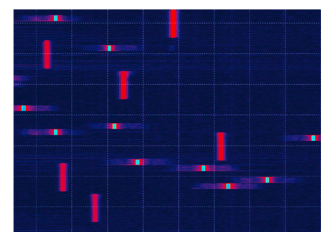
## Многоканальное обнаружение и анализ сигналов

Дополнительная плата обработки сигналов R&S®ESME-SP в сочетании с ПО R&S®CA120 для многоканального анализа сигналов поддерживает параллельное многоканальное обнаружение и обработку сигналов.<sup>1)</sup>

Опция извлечения сигналов цифрового понижающего преобразователя R&S®ESME-DDCE DDC обеспечивает до 128 параллельных каналов для непрерывной узкополосной потоковой передачи I/Q-данных в ПО анализа сигналов R&S®CA120, которое автоматически выполняет классификацию, демодуляцию, декодирование и запись речи. Опция панорамы высокого разрешения R&S®ESME-HRP предоставляет спектр с повышенным разрешением по частоте в целях обнаружения, поиска и классификации сигналов с фиксированной частотой. Опция обнаружения кратковременных сигналов R&S®ESME-ST позволяет автоматически обнаруживать сигналы со скачкообразной перестройкой частоты в полосе пропускания приемника в реальном масштабе времени. Обнаруженные кратковременные сигналы, соответствующие заданным пользователем критериям, передаются в ПО R&S®CA120 в виде непрерывного потока I/Q-данных в целях дальнейшей обработки.

<sup>1)</sup> См. описание изделия «Программное обеспечение R&S®CA120 для многоканального анализа сигналов» (PD 3606.9327.12).

Пример сигнала GSM в различных вариантах отображения



Измерение интервала сигнала со скачкообразной перестройкой частоты в нулевой полосе обзора



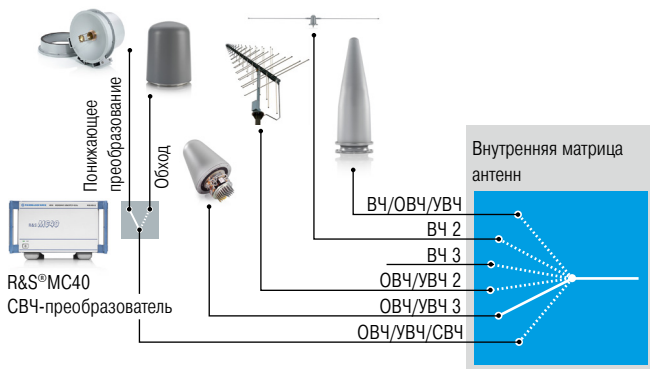
# ПРОСТАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В СИСТЕМУ

R&S®ESME — это больше, чем мощный автономный прибор. Когда требуется комплексная система, приемник R&S®ESME можно объединять с различными изделиями Rohde & Schwarz или с его помощью модернизировать имеющуюся систему Rohde & Schwarz с минимальными затратами времени на установку и настройку. Благодаря широкому выбору известных форматов данных, аппаратных и программных интерфейсов обеспечивается простая интеграция прибора в разнообразные системы сторонних производителей.

## Встроенный переключатель антенн и интерфейсы управления

Используя антенные разъемы (имеется от 3 до 5 разъемов в зависимости от конфигурации) и встроенный быстродействующий переключатель антенн, можно легко подключить приемник R&S®ESME к сети антенн. Все необходимые интерфейсы управления для пеленгаторных антенн и внешних устройств (например, предусилители) включены в комплект.

### Сеть антенн

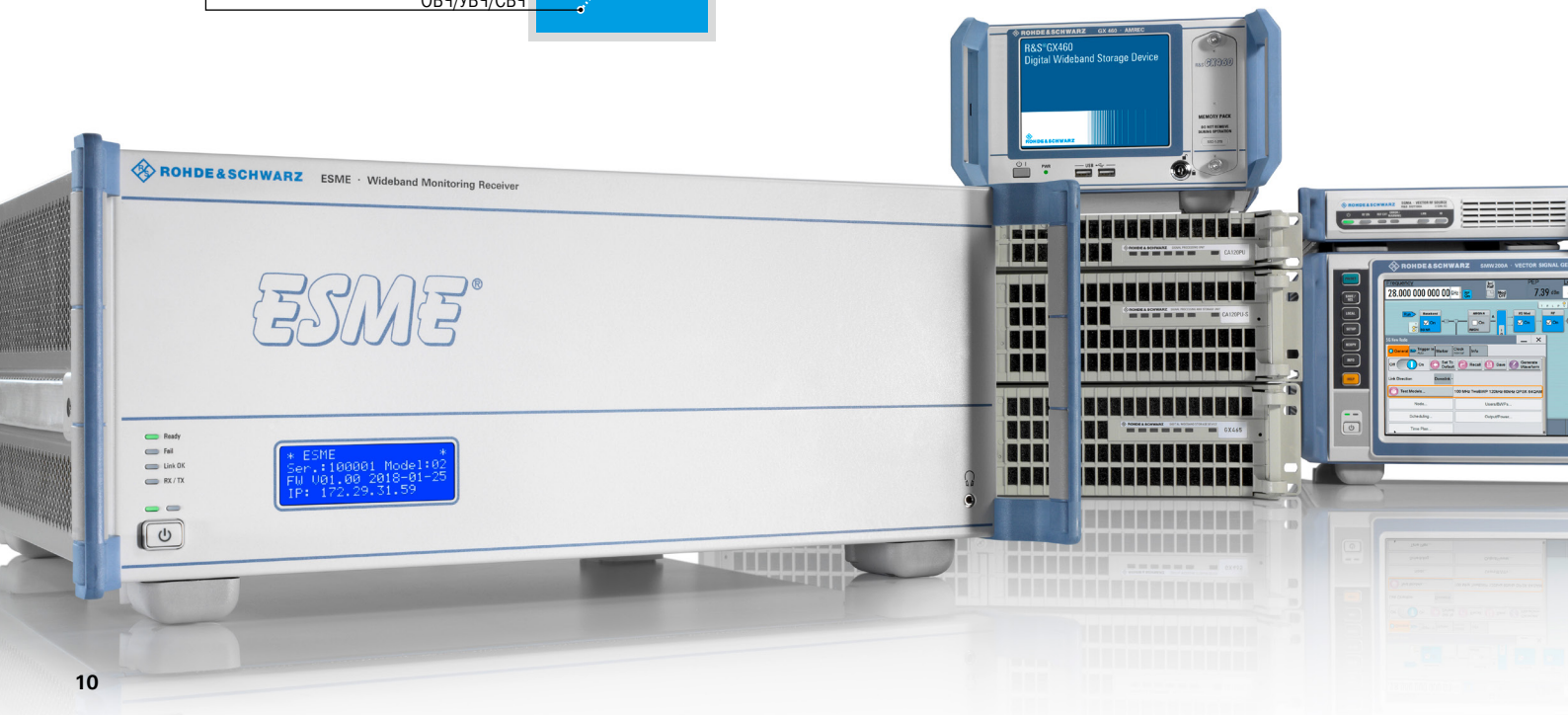


## Мобильная станция мониторинга

Приемник R&S®ESME идеально подходит для установки в автомобиле для мониторинга и поиска источников помех. Дополнительный блок питания постоянного тока R&S®ESME-DC получает питание непосредственно от источника постоянного тока, например, от батареи автомобиля. Благодаря широкому диапазону входного напряжения от 12 до 32 В постоянного тока приемник R&S®ESME может работать от батарей для легковых и грузовых автомобилей.

## Удобное взаимодействие с многочисленными поддерживаемыми изделиями Rohde & Schwarz

Rohde & Schwarz предоставляет все компоненты, необходимые для развертывания полноценной системы мониторинга с рациональной организацией процессов и минимальным временем настройки. Высокоэффективные антенны Rohde & Schwarz для мониторинга спектра и пеленгаторные антенны R&S®ADDx со встроенным всенаправленным антенным трактом для измерений спектра распознаются автоматически. Если основу модульной и расширяемой системы составляет приемник R&S®ESME, его базовые функции можно дополнять такими компонентами, как эстафетные приемники, цифровые широкополосные регистраторы R&S®DWR100 и R&S®DWR150, программное и аппаратное обеспечение для анализа сигналов R&S®CA100 и R&S®CA120, программное обеспечение R&S®RAMON и R&S®ARGUS для мониторинга сигналов.



## Специализированная и универсальная концепция записи, воспроизведения и потоковой передачи для анализа и ведения документации

Базовые функции записи и потоковой передачи входят в стандартную комплектацию приемника R&S®ESME. Опция внутренней записи R&S®ESME-IR позволяет записывать все измерения приемника в целях ведения документации. Эти записи можно воспроизводить во внутреннем графическом пользовательском интерфейсе, при этом доступны все функции опции R&S®ESME-MAP. Таким образом возможно наглядное отображение, где и когда были выполнены те или иные измерения и аудиозаписи. Для расширения объема хранения данных можно использовать внутренний твердотельный накопитель R&S®ESME-SSD.

С помощью опции записи и воспроизведения R&S®ESME-RR можно записывать цифровые широкополосные I/Q-данные во внутреннюю память или организовать их потоковую передачу на специальные широкополосные регистраторы (например, R&S®DWR100 и R&S®DWR150) через дополнительный интерфейс R&S®RX-10G. Эти записи поддерживают полную полосу пропускания 80 МГц в реальном масштабе времени и могут воспроизводиться в реальном масштабе времени на приемнике R&S®ESME либо использоваться в целях дальнейшего автономного анализа сигналов в ПО анализа сигналов R&S®CA210 для сигналов связи или в ПО технического анализа импульсных сигналов R&S®TPA для радиолокационных сигналов.<sup>1) 2)</sup>

<sup>1)</sup> См. описание изделия «ПО анализа сигналов R&S®CA210» (PD 3607.3600.12).

<sup>2)</sup> См. описание изделия «Технический анализ импульсов R&S®TPA» (PD 5214.5390.12).

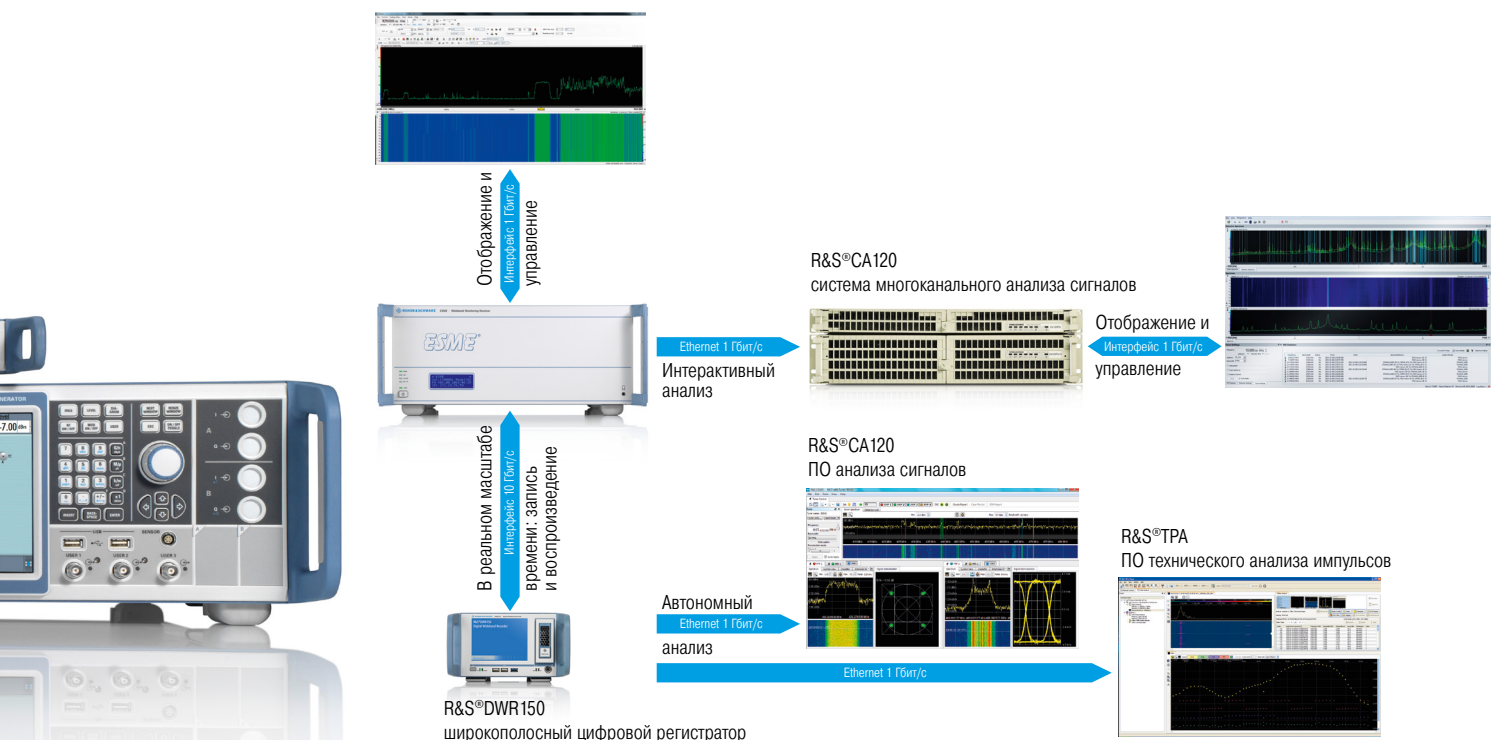
## Открытые интерфейсы дистанционного управления и форматы данных

Открытые или стандартизированные форматы вывода данных и интерфейсы существенно упрощают интеграцию приемника R&S®ESME в системы сторонних производителей:

- ▶ Стандартные команды для программируемых приборов (стандарт SCPI) для управления прибором
- ▶ Потоковая передача модулирующих сигналов I/Q из тракта широкополосного спектра, основного тракта демодуляции и цифровых понижающих преобразователей, включая дополнительные метаданные (предоставляются заказчику в документированных форматах)
- ▶ Наличие нескольких форматов I/Q-данных (например, AMMOS, VITA49.0)
- ▶ Удобно структурируемый формат кривых для отображения данных спектра и измерений

В документации содержатся подробные примеры интеграции ПО.

### Запись и интерфейсы



# КРАТКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## Краткие технические характеристики

Диапазон частот	базовый блок	от 20 МГц до 6 ГГц
	с опцией R&S®ESME-HF	от 8 кГц до 6 ГГц
	с опциями R&S®ESME-HF и R&S®ESME-MW18	от 8 кГц до 18 ГГц
	внешний понижающий СВЧ-преобразователь R&S®MC40 <sup>1)</sup>	до 40 ГГц
Полоса пропускания реального масштаба времени	в диапазоне ВЧ	до 20 МГц
	в диапазоне ОБЧ/УВЧ с опциями R&S®ESME-ADC2 и R&S®ESME-WB	до 80 МГц
	тракт демодуляции и измерений	до 20 МГц
Скорость сканирования	с опциями R&S®ESME-PS и R&S®ESME-WB	до 110 ГГц/с с полосой разрешения 2000 кГц
40-гигабитный интерфейс I/Q-данных	с опциями R&S®ESME-DIQ и R&S®RX-40G	поточная передача I/Q-данных с полосой пропускания до 80 МГц
<b>Дополнительная пеленгация по углу прихода сигнала</b>	с опцией R&S®ESME-DF	
Диапазон частот пеленгации	базовый блок	от 20 МГц до 6 ГГц
	с опцией R&S®ESME-HF	от 300 кГц до 6 ГГц
	с опцией R&S®ESME-MW18	от 20 МГц до 8,2 ГГц
	с опциями R&S®ESME-HF и R&S®ESME-MW18	от 300 кГц до 8,2 ГГц
Полоса пропускания пеленгации в реальном масштабе времени	для широкополосной пеленгации	до 20 МГц
Инструментальная точность пеленгации		0,2° СКЗ (тип.)
Системная точность пеленгации (с установленным молниезащитным устройством)	от 80 МГц до 1,3 ГГц	0,5° СКЗ (тип.)
	от 20 МГц до 80 МГц и от 1,3 ГГц до 6 ГГц	1° СКЗ (тип.)

<sup>1)</sup> Требуется R&S®FSW-K18.

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Обозначение	Тип	Код заказа
<b>Базовый блок (включая принадлежности: кабель питания, руководство по эксплуатации)</b>		
Широкополосный мониторинговый приемник, без управления на передней панели	R&S®ESME	4113.0000.02
Широкополосный мониторинговый приемник, с управлением на передней панели	R&S®ESME	4113.0000.03
<b>Аппаратные опции</b>		
Расширение ВЧ-диапазона, от 8 кГц до 32 МГц	R&S®ESME-HF	4113.2232.02
Расширение СВЧ-диапазона, 18 ГГц	R&S®ESME-MW18	4113.2478.02
Многофункциональная плата	R&S®ESME-ADC2	4113.2355.02
Питание от источника постоянного тока	R&S®ESME-DC	4113.2203.02
Плата широкополосной потоковой передачи I/Q-данных <sup>1)</sup>	R&S®ESME-DIQ	4113.2449.02
10-гигабитный интерфейс Ethernet (без модуля приемопередатчика) <sup>2)</sup>	R&S®RX-10G	4074.7604.04
40-гигабитный интерфейс I/Q-данных <sup>2)</sup>	R&S®RX-40G	4093.2404.02
Внутренний модуль ГНСС (GPS, ГЛОНАСС, BeiDou)	R&S®ESME-IGT2	4113.2384.02
Внутренний твердотельный накопитель <sup>3)</sup>	R&S®ESME-SSD	4113.2410.02
Плата обработки сигналов	R&S®ESME-SP	4113.2261.02

<sup>1)</sup> Требуется R&S®ESME-ADC2.

<sup>2)</sup> Требуется R&S®ESME-DIQ.

<sup>3)</sup> Требуется R&S®ESME модель .03 с управлением на передней панели.

Обозначение	Тип	Код заказа
<b>Программные опции</b>		
Панорамное сканирование	R&S®ESME-PS	4113.2010.02
Внутренняя запись	R&S®ESME-IR	4113.2155.02
Отображение карты	R&S®ESME-MAP	4113.2161.02
ПО для измерений МСЭ	R&S®ESME-IM	4113.2026.02
Нулевая полоса обзора	R&S®ESME-ZS	4113.2178.02
Анализ по методу избирательного вызова	R&S®ESME-SL	4113.2032.02
80 МГц ПЧ панорамная полоса пропускания <sup>1)</sup>	R&S®ESME-WB	4113.2061.02
Цифровой понижающий преобразователь <sup>1)</sup>	R&S®ESME-DDC	4113.2055.02
Комплект модернизации пеленгатора	R&S®ESME-DF	4113.2290.02
Внесение поправок ошибок пеленгования	R&S®ESME-COR	4113.2078.02
Запись и воспроизведение <sup>1)</sup>	R&S®ESME-RR	4113.2149.02
Извлечение сигналов цифрового понижающего преобразователя <sup>4)</sup>	R&S®ESME-DDCE	4113.2103.02
Спектр панорамы высокого разрешения <sup>4)</sup>	R&S®ESME-HRP	4113.2126.02
Обнаружение кратковременных сигналов <sup>5)</sup>	R&S®ESME-ST	4113.2110.02
<b>Принадлежности</b>		
Документация по калибровочным значениям	R&S®ESME-DCV	4113.2326.02
СВЧ-преобразователь 40 ГГц <sup>6)</sup>	R&S®MC40	4098.6008.02
Цифровой широкополосный накопитель (запись полосы измерения до 40 МГц)	R&S®DWR100	1525.7551.50
Цифровой широкополосный накопитель (запись полосы измерения до 80 МГц)	R&S®DWR150	1525.7551.60
Держатель для 19-дюймовой стойки	R&S®ZZA-411	1096.3283.00

#### Опции технического обслуживания

Продление гарантийного срока на один год	R&S®WE1	
Продление гарантийного срока на два года	R&S®WE2	
Продление гарантийного срока на три года	R&S®WE3	
Продление гарантийного срока на четыре года	R&S®WE4	
Продление гарантийного срока на один год, включая ежегодную калибровку	R&S®CW1	
Продление гарантийного срока на два года, включая ежегодную калибровку	R&S®CW2	
Продление гарантийного срока на три года, включая ежегодную калибровку	R&S®CW3	
Продление гарантийного срока на четыре года, включая ежегодную калибровку	R&S®CW4	Обратитесь в местный офис продаж фирмы Rohde & Schwarz.
Продление гарантийного срока на один год, включая ежегодную калибровку в аккредитованном метрологическом центре	R&S®AW1	
Продление гарантийного срока на два года, включая ежегодную калибровку в аккредитованном метрологическом центре	R&S®AW2	
Продление гарантийного срока на три года, включая ежегодную калибровку в аккредитованном метрологическом центре	R&S®AW3	
Продление гарантийного срока на четыре года, включая ежегодную калибровку в аккредитованном метрологическом центре	R&S®AW4	

<sup>4)</sup> Требуется R&S®ESME-ADC2 и R&S®ESME-SP.

<sup>5)</sup> Требуется R&S®ESME-DDCE.

<sup>6)</sup> Требуется R&S®FSW-K18.

#### OpenStreetMap (OSM)

OpenStreetMap (OSM) — это редактируемая пользователями карта мира, доступная по следующему адресу в интернете: <http://www.openstreetmap.org/>

OSM представляет собой вики-проект, в котором пользователи могут участвовать, загружая и редактируя такую географическую информацию, как данные отслеживания GPS или конфигурацию дорог или рек. Эта карта мира растет ежедневно.

Данные OpenStreetMap могут использоваться свободно в соответствии с условиями лицензии Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.0.

**Сервисное обслуживание  
в Rohde & Schwarz  
Вы — в надежных руках!**

- ▶ По всему миру
- ▶ На месте и лично
- ▶ Индивидуально и гибко
- ▶ С бескомпромиссным качеством
- ▶ На длительную перспективу

## Rohde & Schwarz

Технологическая группа компаний Rohde & Schwarz является одним из лидеров в деле создания более безопасного и подключенного мира благодаря своим передовым решениям в сфере контрольно-измерительного оборудования, технологических систем, а также сетей и кибербезопасности. Основанная более 85 лет назад группа компаний — надежный партнер для заказчиков из промышленного и государственного сектора по всему миру. Эта независимая компания, штаб-квартира которой находится в Мюнхене (Германия), имеет широкую торгово-сервисную сеть и представлена более чем в 70 странах.

[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

## Ресурсосберегающие методы проектирования

- ▶ Экологическая безопасность и экологический след
- ▶ Энергоэффективность и низкий уровень выбросов
- ▶ Долгий срок службы и оптимизированные производственные расходы

Certified Quality Management

**ISO 9001**

Certified Environmental Management

**ISO 14001**

## Тренинги Rohde & Schwarz

[www.training.rohde-schwarz.com](http://www.training.rohde-schwarz.com)

## Служба поддержки Rohde & Schwarz

[www.rohde-schwarz.com/support](http://www.rohde-schwarz.com/support)

