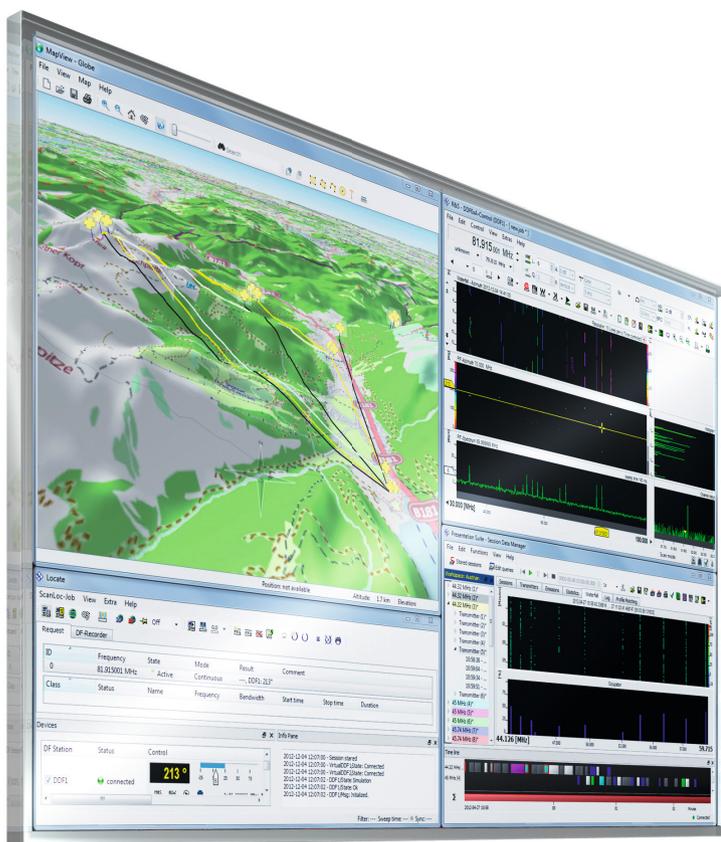


R&S® RAMON ПО для радиомониторинга

Для систем радиомониторинга и пеленгования



R&S®RAMON

ПО для радиомониторинга

Краткий обзор

Модули ПО R&S®RAMON являются основными компонентами современных систем радиомониторинга и пеленгования. ПО R&S®RAMON охватывает широкий набор функций: С ее помощью можно управлять подключенными к ПК приборами, сохранять и обрабатывать полученные от них данные, осуществлять управление и контроль информационных потоков в имеющей сетевой структуре систем с множеством мест дислокации подсистем и рабочих мест, а также упрощать стандартные процессы с помощью автоматического управления их выполнением.

Системы R&S®RAMON предназначены для ведомств с задачами по обеспечению безопасности и вооруженных сил для выполнения специфических мониторинговых задач. Эти готовые под ключ системы поддерживают выполнение, например, следующих задач:

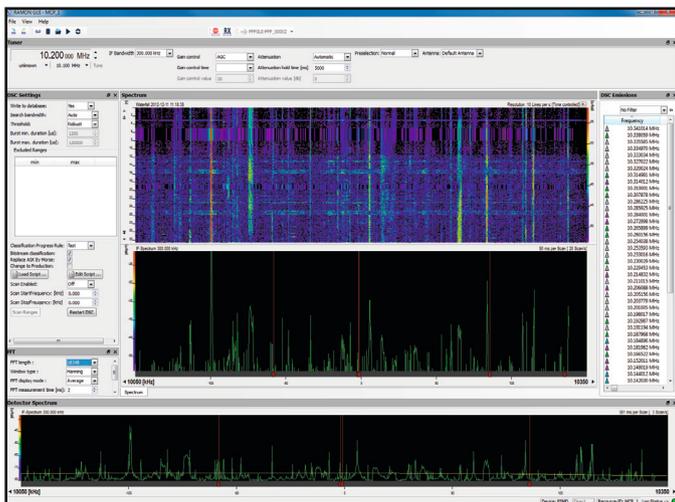
- сбор информации как основы для политических решений
- охрана границ: борьба с контрабандой и незаконным пересечением границ
- охрана объектов и физических лиц
- охота за помехами
- радиоразведка/радиоэлектронная поддержка для военных операции

Системы на базе ПО R&S®RAMON состоят из приборов радиомониторинга и пеленгования фирмы Rohde & Schwarz, компьютерных компонентов, систем связи и системного ПО R&S®RAMON как интерфейса к оператору.

Фирма Rohde & Schwarz предлагает специальные программные модули, разработанные для военного использования в систем радиоэлектронного противодействия. Эти модули опизываются в отдельной брошюре и подлежат экспортному контролю. Их можно использовать в системах вместе с ПО для радиомониторинга R&S®RAMON.

Ключевые факты

- Единое программное обеспечение для радиомониторинга и пеленгования – начиная с одиночного рабочего места до распределенных систем национального масштаба
- Высокая вероятность перехвата
- Высокая степень автоматизации радиомониторинга – автоматическое хранение всех активностей в диапазоне радиоволн как основа для дальнейшей обработки результатов
- Простое объединение систем R&S®RAMON в сети благодаря согласованности с самими различными системами связи и диапазонами частот для передачи данных
- Гибкая интеграция систем на базе R&S®RAMON в качестве подсистем в системы радиомониторинга и пеленгования заказчика



Преимущества и ключевые функции

Полный набор функций – все из одних рук

- Полный спектр программных и аппаратных средств
- Поддержка полного рабочего процесса от планирования до отчета
- Полный спектр услуг (менеджмент проектов, системный инжиниринг и обучением операторов)

▷ [страница 4](#)

Высокая вероятность перехвата

- Обнаружение сигналов с малой вероятностью перехвата
- Хранение параметров сигналов с малой вероятностью перехвата и сравнение их с шаблонами для идентификации

▷ [страница 5](#)

Гибкость и масштабируемость

- Изменения конфигурации, наращивание и обновление существующих систем
- Гибкое распределение сенсорного оборудования
- Возможность дистанционного управления

▷ [страница 5](#)

Дистанционное управление

- Возможность дистанционного управления с использованием проводных или беспроводных средств связи
- Использование симплексных и дуплексных линии связи
- Адаптация к имеющийся ширине полосы пропускания

▷ [страница 6](#)

Охота за помехами

- Мобильные системы пеленгования для использования на обычных транспортных средствах
 - Автоматическое обнаружение цели в городских условиях
- ▷ [страница 7](#)

Расчет распространения волн с помощью ПО R&S®PCT

- Расчет покрытия для оптимального выбора мест размещения
 - Проектирование линий связи для объединения подсистем в сеть
- ▷ [страница 8](#)

Автоматизация процессов радиомониторинга

- Объединение функций радиомониторинга в комплексные автоматические процедуры
 - Управление по расписанию радиомониторинговыми процессами в необслуживаемых системах/подсистемах
- ▷ [страница 9](#)

Поддержка обработки и распознавание сетей

- Автоматическое распознавание сеансов связи и радиосетей
- Отображение радиоэлектронной обстановки
- Опознавание перехваченных радиосетей с применением базы данных передатчиков

▷ [страница 10](#)

Управление рабочими процессами

- Создание и отслеживание заданий и донесений
- Наглядная иерархическая структура обмена информацией

▷ [страница 12](#)

Интеграция в существующие системы

- Нарастиваемые, перспективные решения благодаря открытым интерфейсам

▷ [страница 14](#)

Готовые под ключ системные решения согласно требованиям заказчика

- Встраивание систем в практически любую мобильную платформу-носитель
- Проектирование, монтаж и пуск в эксплуатацию стационарных систем

▷ [страница 15](#)

Полный набор функций – все из одних рук

Фирма Rohde & Schwarz более трех десятилетий разрабатывает, производит и поставляет комплексные системы радиоразведки под ключ. Тем самым Rohde & Schwarz является одним из немногих изготовителей во всем мире, которые обеспечивают решение из одних рук. Она предлагает полный перечень компонентов (оборудование и программное обеспечение) и услуги (менеджмент проектов, системный инжиниринг и обучением операторов), что является основой успешного применения таких систем.

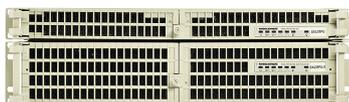
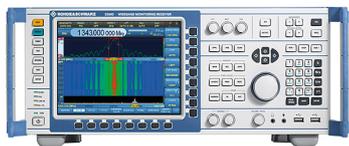
Здесь относится обширная производственная программа антенн (антенны от 100 Гц до 40 ГГц), сенсоры для радиомониторинга и пеленгования/определения местоположения, а также компоненты для анализа сигналов. В сфере системного программного обеспечения этот спектр охватывает целый ряд различных модулей: планирование операций, управление всеми сенсорами и информационными потоками в рамках распределенной системы, обработка, создание и хранение всех перехваченных и опорных данных в базе данных системы, а также формирование донесений.

Эти модули программного обеспечения разработаны в качестве готовых коммерческих изделий и могут поставляться в короткие сроки.

Пользовательская система радиомониторинга на основе компонентов Rohde & Schwarz

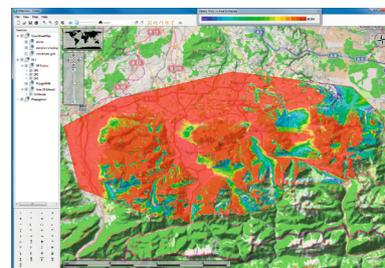
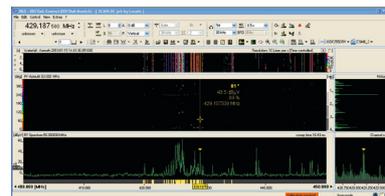
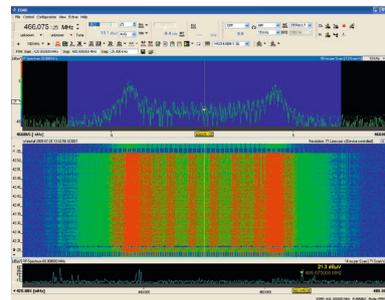
Сенсорное оборудование

- ▮ пеленгаторы
- ▮ приемники
- ▮ анализаторы
- ▮ регистрирующие устройства
- ▮ системные устройства



Системное ПО

- ▮ управление приборами (местное/удаленное)
- ▮ планирование операций
- ▮ постановка задач/донесений
- ▮ анализ/обработка



Системные услуги

- ▮ системные решения полностью под ключ
- ▮ обучение на уровне техники и оперативного использования

Высокая вероятность перехвата

Современные системы связи часто используют различные методы передачи с низкой вероятностью перехвата, что максимально затрудняет перехват.

Системы R&S®RAMON рассчитаны как раз на такую сигнальную обстановку. Присущая им высокая вероятность перехвата дает возможность надежно регистрировать такие передачи с низкой вероятностью перехвата, определять их местоположение и сохранять результаты для дальнейшей обработки с целью идентификации.

Основой для этого являются широкополосные сенсоры (приемники и пеленгаторы) и алгоритмы обнаружения, которые позволяют отображать даже самые краткие сеансы передачи. Системное программное обеспечение позволяет повторно идентифицировать такие передачи при их последующем обнаружении путем автоматического сравнения измеренных параметров с сигнальными шаблонами в базе данных R&S®RAMON.

Интеллектуальные методы сжатия информации обеспечивают пользователю работу с дистанционно управляемыми системами для обнаружения сигналов с низкой вероятностью перехвата.

Гибкость и масштабируемость

Важным признаком современных систем радиомониторинга является их масштабируемость. Она приобретает все большее значение, особенно с оперативной точки зрения. Масштабируемость и связанная с ней модульность означает в системах R&S®RAMON следующее:

- Они могут подгоняться пользователем под различные постановки задач и реконфигурироваться в соответствии с текущим заданием
- Они легко наращиваются и расширяются для удовлетворения новых и меняющихся требований
- Их интерфейсы обеспечивают небольшие затраты на интеграцию в уже имеющуюся архитектуру пользователя
- Они дистанционно управляемы через любые виды проводной или беспроводной связи с различной скоростью обмена

Дистанционное управление

Возможность дистанционного управления с использованием проводных или беспроводных средств связи

Возможность дистанционного управления является одним из основных свойств компонентов системы радиоэлектронной поддержки. На функциях дистанционного управления основаны системы, в которых множество сенсорных устройств общаются между собой через проводные или беспроводные средства связи. Примером может служить сеть для определения местоположения с несколькими удаленными пеленгаторами.

Использование симплексных и дуплексных линии связи

Радиостанции – будь то военные, тактические или же гражданские коммерческие изделия – часто обеспечивают только симплексные линии связи. А для передачи данных через глобальную вычислительную сеть (ГВС) необходимы дуплексные линии связи. Такие линии связи обеспечиваются модемными соединениями через коммутируемые или выделенные линии связи проводных сетей общего пользования, линии мобильной связи (например, GSM), а также линии радиорелейной связи или же спутниковых линии связи.

Связь между модулями ПО семейства R&S®RAMON основана на протоколе TCP/IP. В случае применения симплексных линии связи, модуль ПО R&S®RAMON преобразует основанные на TCP/IP посылки данных с обеих сторон линии связи в протокол, оптимизированный для передачи по радио.

Адаптация к имеющимся ширине полосы пропускания

При дистанционном управлении часто ограничена доступная скорость передачи. Радиорелейные или выделенные линии связи в большинстве случаев обеспечивают широкополосное подключение, которое позволяет передавать информацию в режиме реального времени, например, спектр сигналов ПЧ или же спектр ВЧ сканирующего приемника/пеленгатора). Линии связи с узкой полосой пропускания (например, симплексные линии радиосвязи) не обеспечивают такой режим передачи данных.

Поэтому, оперативные требования к системе радиомониторинга должны быть согласованы с доступными средствами связи. При необходимости, существующую систему связи необходимо заменить на более производительную для того, чтобы обеспечить возможность удовлетворения определенных рабочих требований радиоразведки.

Однако системное ПО R&S®RAMON позволяет дистанционно управлять через линии связи с низкой скоростью передачи и широкополосными сенсорами с высоким объемом результирующих данных. Вероятность перехвата при этом сохраняется. Компромиссов здесь следует ожидать только в разрешающей способности по времени при отображении результатов.

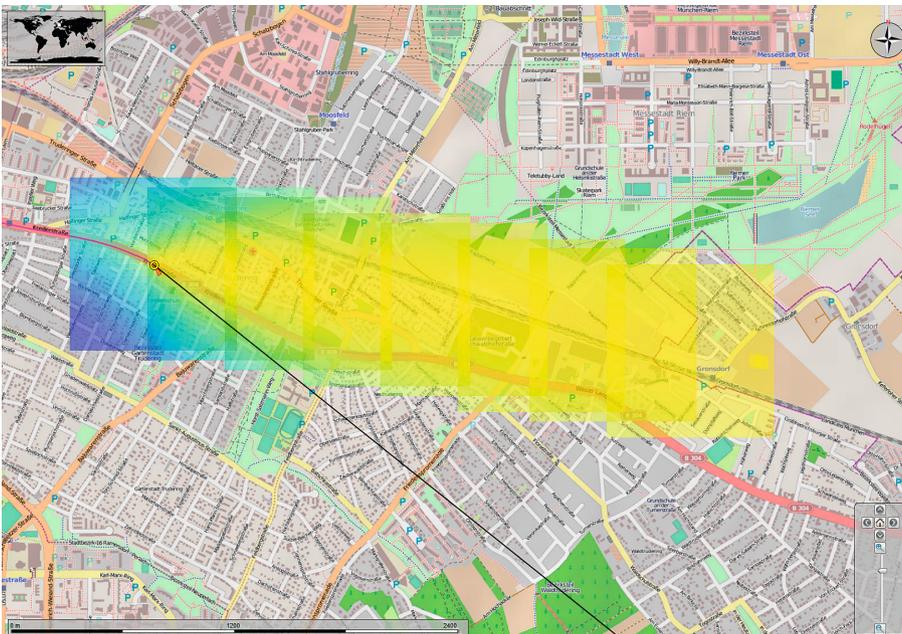
Охота за помехами

Неисправные или неправильно настроенные электронные устройства, или устройства с плохим подавлением электромагнитных помех, могут излучать нежелательные электромагнитные волны, которые мешают работе служб радиосвязи. Источники помех часто расположены в городских районах. Это делает точное нахождение пеленга крайне сложным, вследствие явления многолучевого распространения, которое возникает из-за радиоволн, отраженных от окружающих зданий.

Автомобиль пеленгования с компактной пеленгаторной антенной R&S®ADD107 (от 20 МГц до 1,3 ГГц) и цифровой пеленгатор R&S®DDF007 (внутри транспортного средства, не виден).



Вероятностная диаграмма, наложенная на цифровую карту. Пеленг радиопередатчика распознается четко, хотя его точное местонахождение еще не было рассчитано. Как только будут доступны корректные и стабильные расчеты о местоположении излучателя, оно будет отображено на карте. Вероятностная диаграмма обновляется постоянно.



Поэтому весьма желательно наличие возможностей, которые могут быстро и автоматически привести к цели, тем более, если оператор не имеет многолетнего опыта в поиске источников радиопомех.

Мобильные системы пеленгования для использования на обычных транспортных средствах

R&S®Мобильный локатор позволяет пользователям пеленговать передатчики на движущемся автомобиле пеленгования, плюс он позволяет им автоматически определять позицию передатчика. В течение нескольких минут компактная система пеленгования, основанная на портативном пеленгаторе R&S®DDF007, превращает обычное транспортное средство в автомобиль пеленгования, работающий в диапазоне частот от 20 МГц до 6 ГГц. R&S®Мобильный локатор также может использоваться с более мощными системами пеленгования на специальных автомобилях пеленгования и на вертолетах.

Автоматическое обнаружение цели в городских условиях

Пока транспортное средство движется, R&S®мобильный локатор постоянно записывает пеленг и, используя специальный алгоритм, вычисляет из этих данных наиболее вероятное направление интересующего источника. Система автоматически устраняет отражения, вызванные многолучевым распространением, таким образом, что ей не требуется опытный оператор для оценки пеленга.

Налагая вероятностную диаграмму на цифровую карту, R&S®мобильный локатор приводит водителя к передатчику. Когда собрано достаточное количество результатов пеленга надлежащего качества, R&S®мобильный локатор указывает точное местоположение передатчика на карте.

Расчет распространения волн с помощью ПО R&S®PCT

Расчет покрытия для оптимального выбора мест размещения

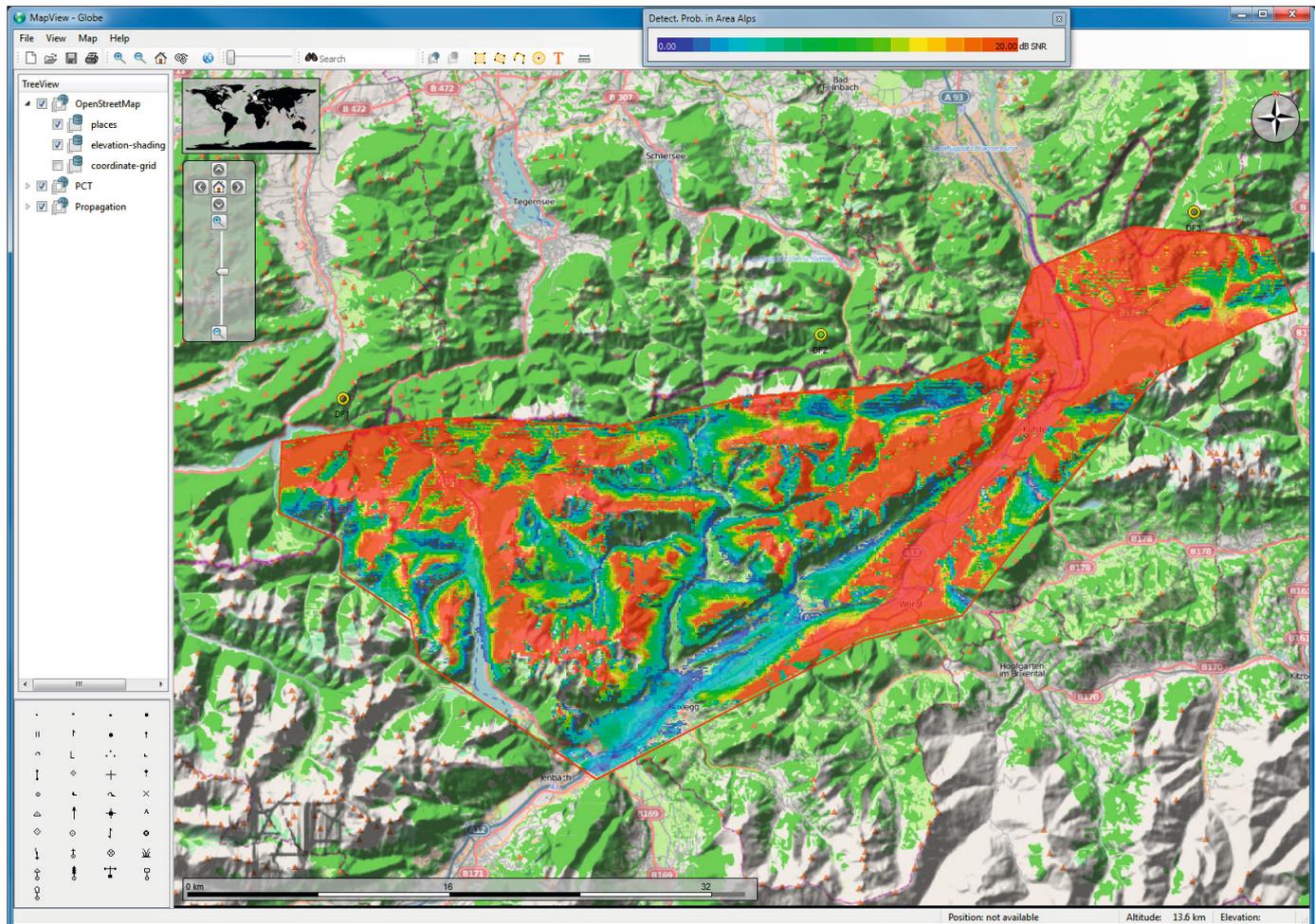
Решающим фактором применения системы радиомониторинга и пеленгования является выбор правильной позиции для размещения системы. Это справедливо как для стационарных систем, так и для мобильных или транспортируемых установок. Поэтому лицам, ответственным за планирование применения систем, необходим надежный инструмент для расчета покрытия интересующей зоны при планировании системы радиомониторинга и пеленгования, а также для планирования радиосвязи между подсистемами.

С помощью ПО для расчета распространения волн R&S®PCT ответственное за планирование лицо получает максимальную поддержку и возможность организации оптимального применения своих систем радиоразведки. Основываясь на данных о топографии местности, этот инструмент вычисляет в заданной зоне наилучшие точки радиоприема для того, чтобы иметь возможность покрытия определенной зоны особой значимости. Результаты отображаются на фоне цифровой карты с помощью ПО географической информации R&S®MapView. Благодаря этому, ответственное за планирование лицо может выбрать наилучшие позиции для размещения разведывательных систем.

Проектирование линий связи для объединения подсистем в сеть

В системах радиомониторинга и пеленгования часто требуется линии связи для объединения мониторинговых подсистем в сети, для дистанционного управления удаленными сенсорами или же для обмена данными между обслуживаемыми станциями. С помощью ПО R&S®PCT для расчета распространения волн можно выполнить проектирование линий связи между разведывательными системами, необходимых для их правильной работы.

Планирование: ожидаемая напряженность поля для некоторой географической зоны.



Автоматизация процессов радиомониторинга

Объединение функций радиомониторинга в комплексные автоматические процедуры

Система R&S®RAMON может в заданном диапазоне частот вести поиск радиопередач с определенными известными параметрами сигналов. Для этого используется широкополосный приемник, в спектре широкополосной ПЧ которого определенный алгоритм ведет автоматическое обнаружение сигналов. Затем список обнаруженных сигналов автоматически сравнивается со списком блокирования; не интересующие частоты при этом отбрасываются. Для всех оставшихся частот сигналов у системы пеленгования/определения местоположения запрашиваются пеленги/местоположения, поскольку дальнейшей обработке подвергаются лишь сигналы с пеленгами в определенном секторе или сигналы из зоны особой значимости. Затем эти сигналы автоматически передаются на множество узкополосных классификаторов, которые также работают с сигналом этой ПЧ, но задержанным по времени. Оператору все обнаруженные, запеленгованные и классифицированные сигналы предьявляются в виде списка, который непрерывно обновляется. Теперь по результатам этой классификации могут автоматически запускаться различные действия, например, сравнение параметров сигнала с шаблонами, хранящимися в базе данных передатчиков (см. рис.). А классификаторы сразу после классификации некоторого сигнала высвобождаются и затем автоматически обрабатывают следующий классифицируемый сигнал.

По результатам классификации система может автоматически запускаться извлечение контента эмиссии с определенными характеристиками сигнала.

Управление по расписанию процессами радиомониторинга в необслуживаемых системах/подсистемах

Модуль планирования задач R&S®RAMON Task Planner дает возможность создания и выполнения задач (tasks) в определенное время. Такая задача представляет собой автоматизированную процедуру радиомониторинга для обнаружения, классификации и определение местоположения источников радиосигналов. Она использует предоставленный ей объем ресурсов, состоящих из приемников, пеленгаторов, декодеров и т.д. Модуль управления ресурсами R&S®RAMON Resource Management управляет доступными программными и аппаратными средствами и поддерживает оператора при создании автоматических задач.

Эти задачи выполняются в соответствии с определенным графиком. Определение повторяющихся задач через постоянные промежутки времени позволяют наблюдение за сигналами радиосвязи с закономерными моделями передачи. Благодаря этому, требуемый рутинный мониторинг радиосетей, например, в определенные времена суток, может быть полностью автоматизирован и может быть снижена потребность в персонале системы.

При этом удаленные необслуживаемые системы могут, например, вести автоматический мониторинг активностей в радиочастотном диапазоне.



Поддержка обработки и распознавание сетей

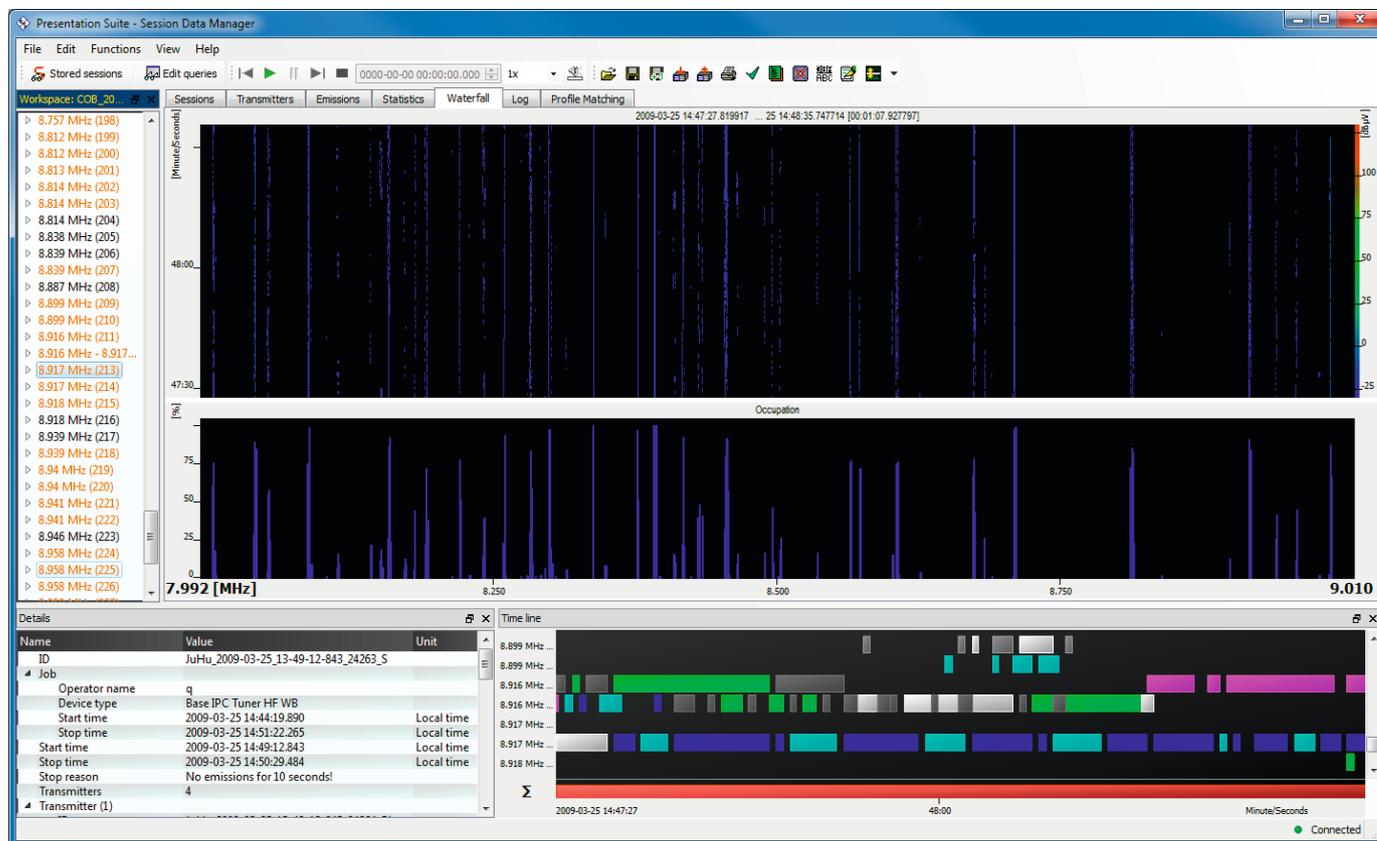
Системы радиоразведки – в зависимости от постановки задач – используются для различных целей. Однако общей для всех систем является необходимость процесса обработки результатов после самой радиоразведки и пеленгования. ПО R&S®RAMON идеально поддерживает этот процесс с помощью двух опций ПО R&S®Presentation Suite COM (менеджер данных связи) и ПО R&S®Presentation Suite REF (менеджер опорных данных).

Автоматическое распознавание сеансов связи и радиосетей

Программы на ПК, подключенных непосредственно к сенсорам (радиоприемникам, пеленгаторам и анализирующим устройствам), автоматически сохраняют все активности в радиочастотном диапазоне. Благодаря этому, обеспечивается регистрация без потерь всех сеансов радиосвязи на наблюдаемых частотах и точное протоколирование характера работы всех радиостанций. Затем эти данные анализируются и отображаются с помощью ПО R&S®Presentation Suite COM.

ПО R&S®Presentation Suite было разработано для обеспечения эффективной обработки постоянно растущего объема данных современных систем радиомониторинга. Благодаря мощным алгоритмам, это программное обеспечение может автоматически распознавать сеансы радиосвязи и радиосети по перехваченным электромагнитным излучениям и тем самым значительно ускоряет процесс обработки.

Обработка сигналов сеансов радиосвязи с ПО R&S®Presentation Suite COM.



Отображение радиоэлектронной обстановки

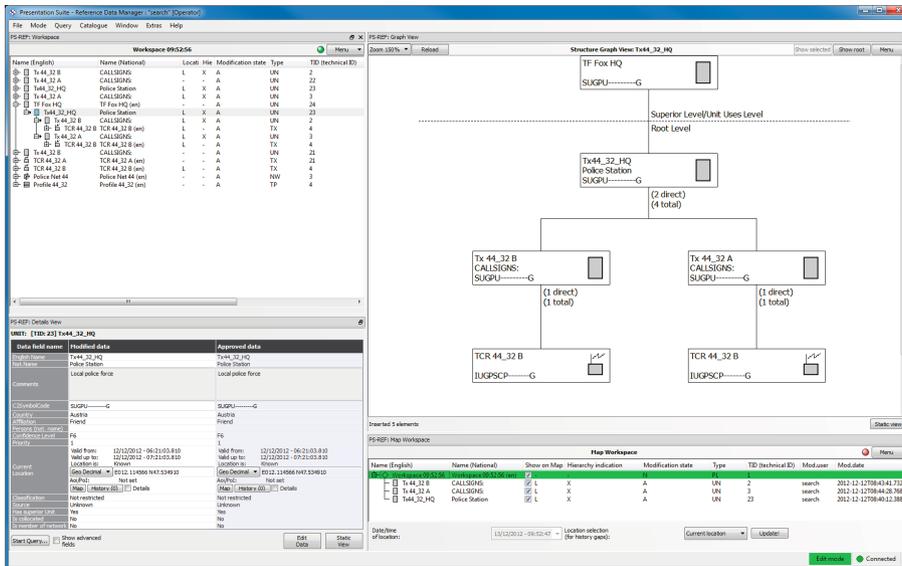
Затем распознанные сеансы радиосвязи вместе с их параметрами и метаданными сохраняются в базу данных R&S®RAMON и доступны там для дальнейшего анализа. С помощью детализованных запросов в базу данных (время передачи, частота, географическая зона, конкретные параметры сигнала), пользователь может загружать, отображать на различных графиках, в таблицах или на фоне карты местности, редактировать, экспортировать и сохранять автоматически распознанные системой сеансы радиосвязи и радиосети.

Таким образом, опция ПО R&S®Presentation Suite COM обеспечивает возможность автоматизированного составления и визуализации радиоэлектронной обстановки по результатам работы системы радиомониторинга (см. рис. ниже).

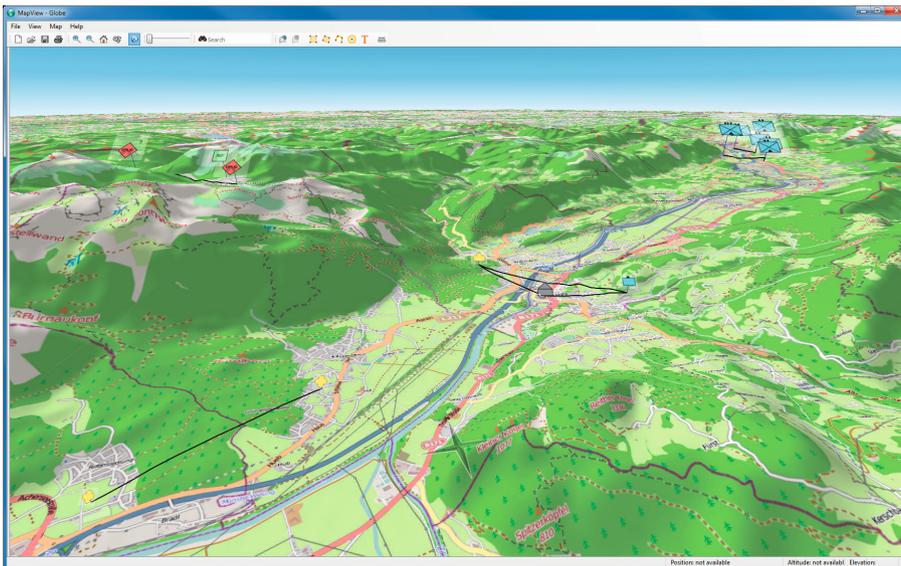
Опознавание перехваченных радиосетей с применением базы данных передатчиков

В результате обработки получают опорные данные, которые в виде шаблонов сохраняются в базу данных R&S®RAMON; эту часть базы данных называют также базой данных передатчиков. Мощный редактор значков обеспечивает поддержку присвоения тактических значков по стандарту MIL-2525B.

Эти шаблоны из базы данных передатчиков используются в процессе радиоразведки для опознавания сеансов радиосвязи. Для этого базу данных мобильной системы, например, перед некоторой операцией заполняют этими опорными данными. Опознавание с помощью мощных алгоритмов сравнения обеспечивает высокую скорость анализа в случае угрозы и повышает уровень защиты своих подразделений.



Отображение информации на пользовательском интерфейсе ПО R&S®Presentation Suite RF.



Отображение текущей радиоэлектронной обстановки с помощью ПО R&S®Presentation Suite.

Управление рабочими процессами

Создание и отслеживание заданий и донесений

Радиоразведка представляет собой пошаговый процесс, в котором сигналы радиосвязи регистрируются, классифицируются, сохраняются и обрабатываются. Управление этим процессом осуществляется с помощью заданий и донесений.

В больших системах с множеством рабочих станций (см. раздел “Готовые под ключ системные решения согласно требованиям заказчика”, страница 15) это организуется, как правило, начальником смены (Supervisor), который планирует задачи мониторинга на основе задания заказчика. С помощью модуля ПО R&S®ReportEdit начальник смены раздает отдельным специалистам конкретные задания или задачи.

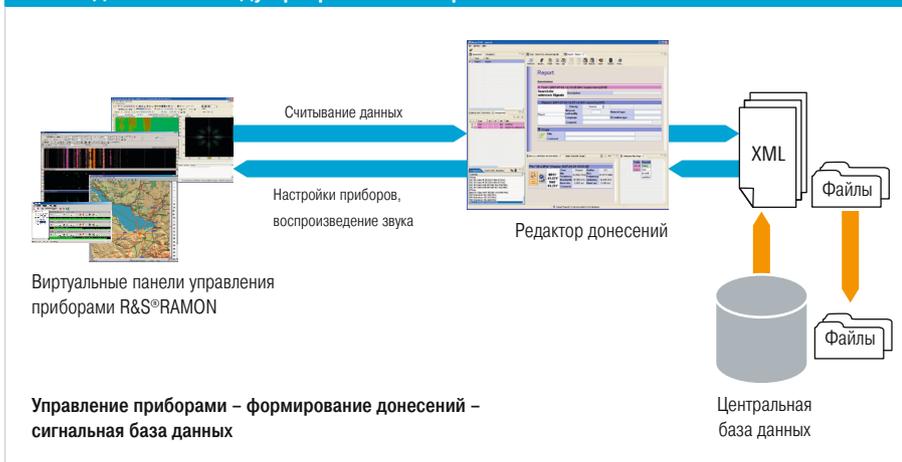
Специалист щелчком мыши объединяет полученные результаты в донесения (Reports) и передает их на рабочую станцию обработки.

В донесении могут сохраняться и передаваться следующему специалисту следующие данные:

- параметры настройки и результаты измерений приемников, пеленгаторов и анализаторов
- снимки с экрана графических интерфейсов пользователя для приборов и отображений обстановки на фоне карты
- ссылки на записанные демодулированные звуковые сигналы или декодированные тексты
- ссылки на записанные образцы сигналов ПЧ
- ссылки на записанные сигналы в одном или нескольких диапазонах частот

Специалист по обработке, в свою очередь, сохраняет результаты анализа данных в базу данных R&S®RAMON. Начальник смены вызывает эти данные, составляет рапорт для заказчика и новые задания, в которых учитываются полученные сведения.

Взаимодействие между программными приложениями R&S®RAMON



Наглядная иерархическая структура обмена информацией

В зависимости от размера и структуры системы радиомониторинга, существует множество уровней иерархии, которые можно наглядно отобразить (с помощью конфигурации структуры базы данных). В больших системах обычно имеется уровень главного управления, под которым расположены подсистемы (например, различающиеся по диапазонам частот).

При входе в систему оператор сообщает свое имя и пароль; модуль управления пользователями R&S®RAMON на основе этих сведений распознает роль конкретного оператора (например, начальник смены или специалист) и дает ему – в зависимости от его роли – доступ к соответствующим функциям и документам в базе данных.

На рисунке представлен пример содержания задания. Все документы создаются на основе соответствующих шаблонов (поставляются вместе с ПО R&S®ReportEdit), которые заполняются оператором. Взаимосвязи между отдельными рабочими станциями конфигурируются конкретно для каждой системы. Эти настройки также могут изменяться в любое время.

Типовой документ задания для оператора перехвата с приложенным снимком экрана.

The screenshot displays the R&S®RAMON software interface. The main window is titled "Task" and shows a task configuration for "TEWS Mission Alpha". The task description is "Uncover comms traffic in target area". The task is assigned to "supervisor@muc-supervisor" and is scheduled for "2010-01-15 13:37:55". The target area is defined by coordinates: "GER South Border", "E010°E3.800' N48°04.589'", and "E011°33.014' N47°50.864'". The task is valid from "2010-01-14 13:00" to "2010-01-17 13:00". The intermediate report is set to "every 2 hrs" and the report due date is "2009-01-16 13:00". The priority is "normal".

The interface also shows a map view of the target area, with a legend indicating "Coverage in Area App" and "Number of OFs". The map shows a geographical area with various colored regions (green, red, blue) representing different coverage or threat levels. The map is titled "Mission Alpha T 1".

At the bottom of the interface, there is a "Database Main Page" section with buttons for "Orders", "Tasks", and "Reports", and a status bar indicating "Order 'TEWS Mission Alpha' (v.1) was added to the database."

Интеграция в существующие системы

Наращиваемые, перспективные решения благодаря открытым интерфейсам

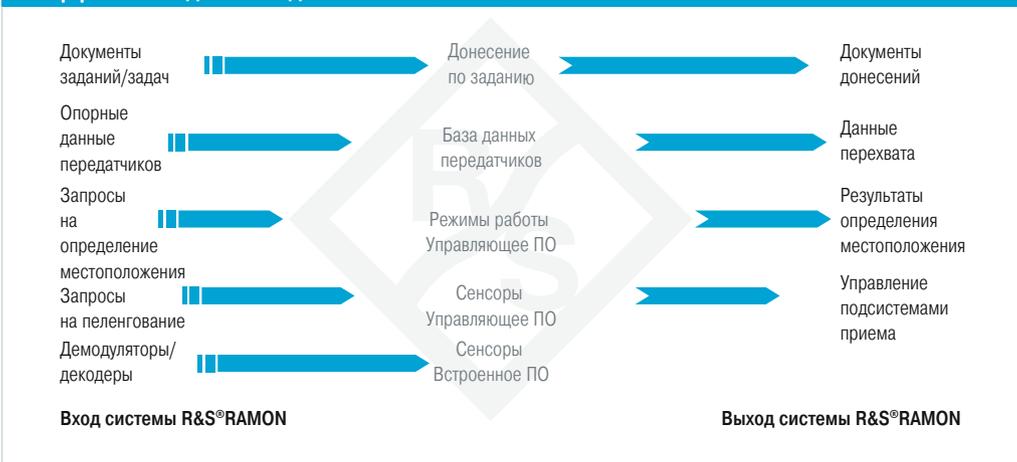
Системы R&S®RAMON располагают множеством открытых интерфейсов. Это облегчает интеграцию в уже существующее системное окружение пользователя и обеспечивает уверенность в будущем этой системы.

Каждую систему радиомониторинга и пеленгования R&S®RAMON можно интегрировать в существующий у заказчика комплекс типа “задание – донесение”. Задания (“Missions”, “Orders”) поступают начальнику системы радиомониторинга и пеленгования, а результаты разведки в виде донесений (“Reports”) – передаются назад заказчику. Соответствующие файлы представляют собой XML-документы. Таким образом, система радиомониторинга R&S®RAMON может стать составной частью вышестоящей системы разведки.

Кроме того, системы R&S®RAMON могут наращиваться за счет собственного программного обеспечения заказчика. Для этого ПО R&S®RAMON может обмениваться информацией непосредственно с модулями программного обеспечения заказчика через интерфейсы передачи данных, например, TCP/IP или UDP. Это касается как передачи команд, так и опроса результатов. Система R&S®RAMON в этом случае действует в виде подсистемы, которая интегрируется в существующую систему радиомониторинга заказчика.

Примером такой интеграции является система определения местоположения с несколькими пеленгаторными станциями. ПО R&S®RAMON управляет местным радиопеленгатором в каждой пеленгаторной станции и передает результаты пеленгования на центральный ПК, на котором работает ПО определения местоположения. Это ПО располагает IP-интерфейсом, на который вышестоящая система радиомониторинга заказчика посылает запросы на определение местоположения. Результаты определения местоположения непрерывно передаются на запрашивающее программное приложение заказчика.

Интерфейсы ввода и вывода систем R&S®RAMON



Готовые под ключ системные решения согласно требованиям заказчика

Встраивание систем в практически любую мобильную платформу-носитель

Системы R&S®RAMON уже несколько десятилетий успешно встраиваются в самые различные платформы-носители. В случае мобильных систем сюда относятся сухопутные транспортные средства (бронированные и небронированные), а также контейнеры, самолеты, корабли и подводные лодки. При этом заказчики в равной мере пользуются многолетним опытом фирмы Rohde & Schwarz в сфере встраивания систем, а также модульностью и возможностями объединения в сети ее программных и аппаратных средств.

Встраивание системы радиоразведки R&S®RAMON в вездеход UNIMOG, пеленгаторная антенна на мачте высотой 6 м, связь через INMARSAT.



Пример: Встраивание в сухопутные транспортные средства

Такое встраивание в сухопутные транспортные средства выдвигает целый ряд требований, в особенности потому, что, как правило, выбранные транспортные средства не предназначались изготовителем в качестве «носителей систем». К возникающим сложностям, в числе прочего, относятся:

- зачастую стесненное пространство для системы и операторов
- зачастую очень ограниченная дополнительная нагрузка транспортного средства
- отвод тепла и регулирование температуры
- обеспечение стабильного электропитания
- встраивание полуавтоматического или автоматического мачтового устройства
- учет при встраивании факторов электромагнитной совместимости (ЭМС) для того, чтобы высокочувствительная система радиоразведки не теряла чувствительность из-за внутренних сигналов помех, которые создаются узлами транспортного средства (например, кондиционером, генератором, выпрямителем, преобразователем напряжения, ПК, включая монитор, излучениями кабелей)
- беспроводный обмен данными между множеством транспортных средств при работе в комплексе (например, в качестве системы определения местоположения); средства радиосвязи не должны ограничивать работу по радиоразведке и точность пеленгования
- соблюдение правил конкретной страны (например, сертификация по стандарту E во множестве европейских стран)
- коррекция пеленга встроенного пеленгатора на основе измерений точности пеленгования



Встраивание системы радиоразведки R&S®RAMON с автоматическим мачтовым устройством в контейнер для перевозки на грузовиках

Пример: Встраивание в самолеты

Системы R&S®RAMON уже были успешно встроены в различные самолеты.

Летающие платформы дают решающее преимущество: дальность перехвата. Эта высокая дальность перехвата недостижима с помощью других систем, поскольку такая система разведки может перехватывать сеансы радиосвязи далеко внутри географических зон, которые не могут быть покрыты системами сухопутного или морского базирования.

Эти системы из-за каждый раз иных самолетов всегда являются индивидуальными изделиями. Наряду с высокими требованиями при встраивании всех аппаратных средств (антенны, приемники/пеленгаторы и ПК), высокая дальность перехвата предъявляет повышенные требования к системному программному обеспечению, поскольку одновременно перехватывается очень большое количество сеансов радиосвязи. ПО R&S®RAMON идеально подходит для удовлетворения этих требований.

Описанная на стр. 9 возможность автоматизации процессов радиомониторинга поддерживает пользователей на борту самолета в распознавании важных для них сигналов и концентрации внимания на них. Все прочие сеансы радиосвязи обнаруживаются ПО R&S®Presentation Suite (см. стр. 10) и эти активности сохраняются без потерь в базе данных ПО R&S®RAMON. После посадки самолета эти данные предоставляются для обработки в наземный сегмент системы разведки.

Еще одно отличие по сравнению с системами сухопутного базирования состоит в радиопеленгации. В то время как в системах сухопутного базирования используются две или несколько пеленгаторных станций и по их пеленгам осуществляется триангуляция, в системах воздушного базирования используется пеленгование с пробегом („Running Fix“). Модуль определения местоположения ПО R&S®RAMON располагает специальными алгоритмами, которые по отдельным пеленгам радиосигнала автоматически вычисляют координаты и отображают местоположение непосредственно на электронной карте на дисплее пользователя в самолете. Эта функция оказывает существенную помощь при распознавании сетей.

Система на базе R&S®RAMON встроена в самолет типа DA42. Мониторинговая антенна R&S®HE500 (впереди) и пеленгаторная антенна R&S®ADD107 (в центре) смонтированы на фюзеляже самолета.



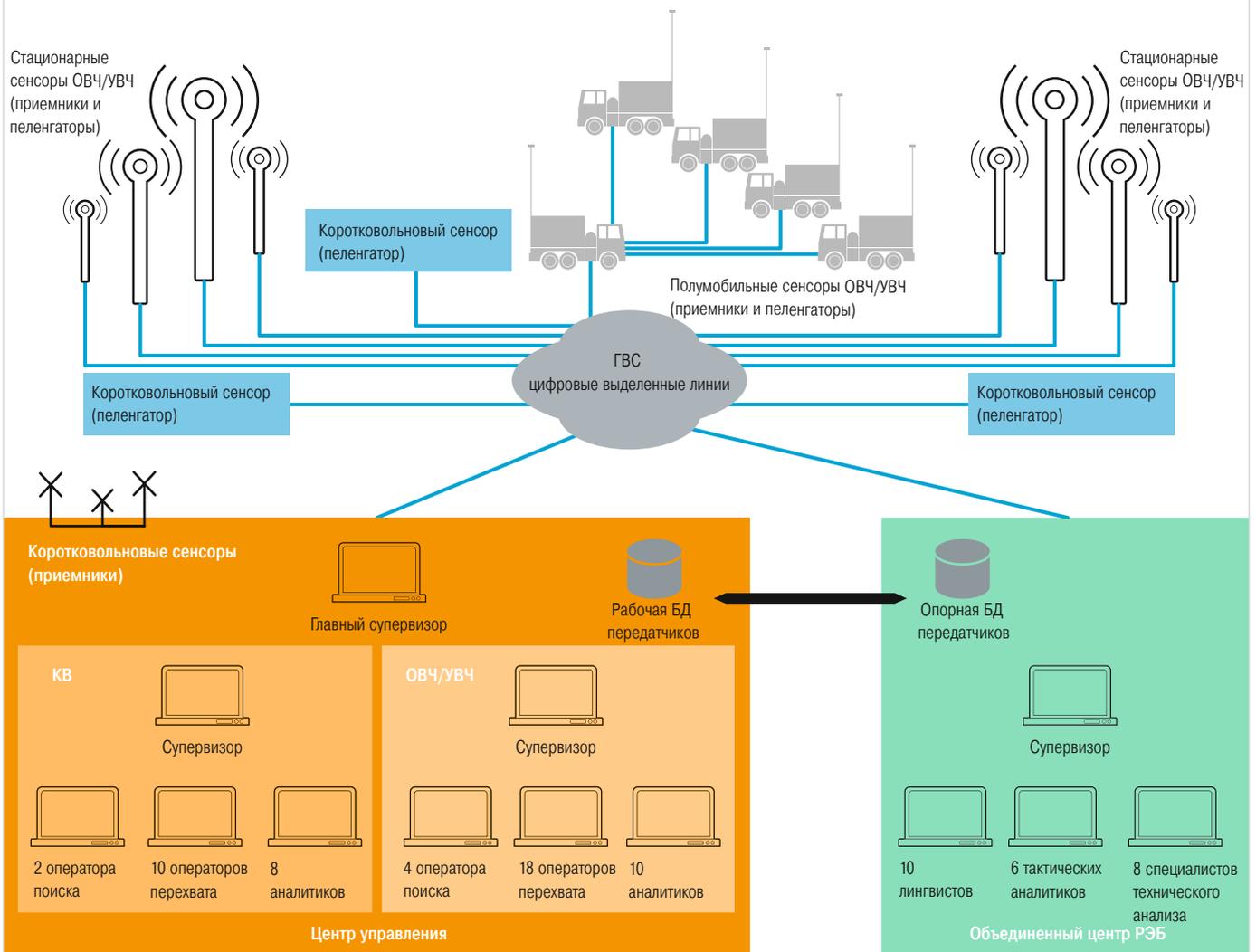
Проектирование, монтаж и пуск в эксплуатацию стационарных систем

На рисунке представлена схема системы радиомониторинга и пеленгования национального масштаба для охраны границ в диапазоне ВЧ/ОВЧ/УВЧ; подобные ей системы уже многократно реализованы фирмой Rohde & Schwarz.

В данном случае речь идет о типовой постановке задачи радиомониторинга определенной географической зоны без необходимости нахождения высококвалифицированного персонала на месте.

В то время как сенсоры (приемники, пеленгаторы и анализирующие устройства) в в коротковолновом диапазоне можно вследствие условий распространения радиоволн разместить в центральном пункте, сенсоры ОВЧ/УВЧ однако необходимо размещать вблизи интересующей зоны особой значимости. Это может быть одна зона или множество географических подзон, к тому же – в зависимости от ситуации – они могут быстро меняться.

Система R&S®RAMON с распределенными по всей стране сенсорными станциями

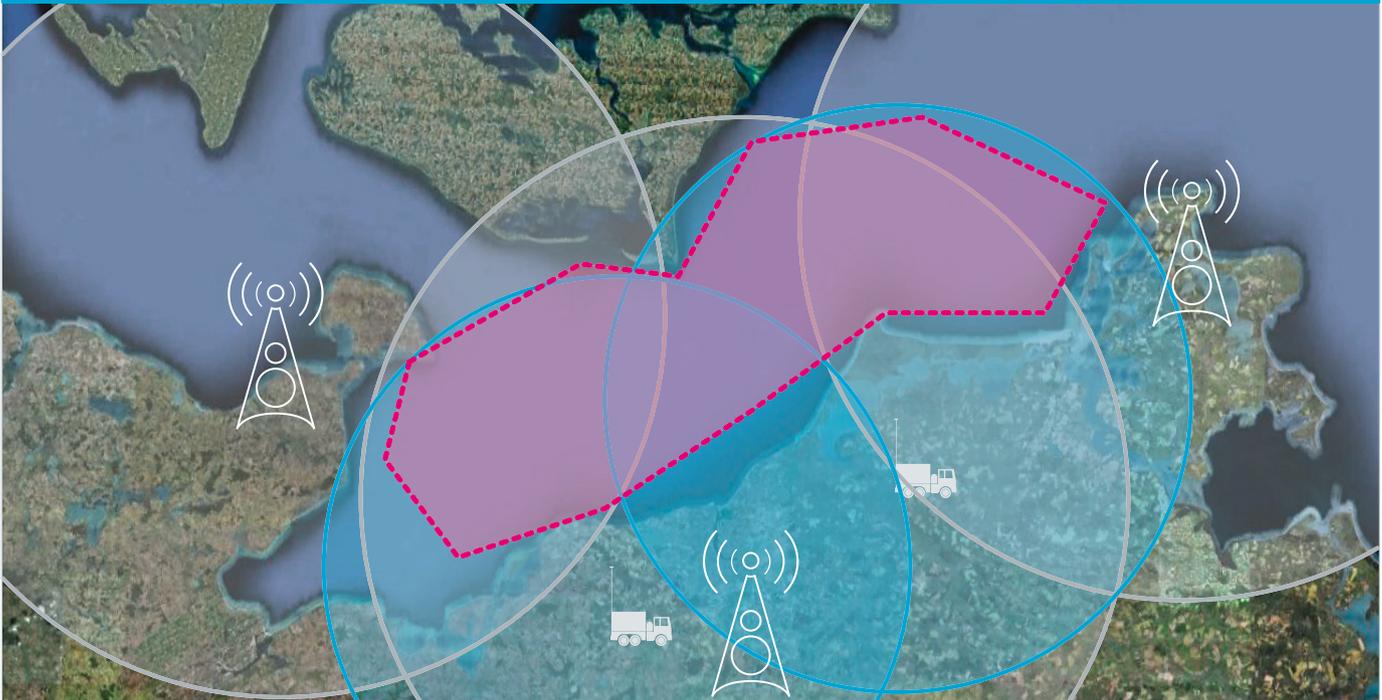


Например, для гибкости при уплотнении средств разведки, а также для радиоразведки в затененных зонах, дополнительно можно воспользоваться полумобильными или мобильными сенсорами: контейнерами с разведывательной электроникой и мачтами для антенн, которые подключаются к центральной ГВС через радиорелейную связь (при необходимости – с помощью одной или нескольких полумобильных релейных станций).

При этом ГВС, как правило, базируется на линиях проводной связи (например, на выделенных цифровых линиях связи) и обеспечивает высокую скорость обмена, которая дает возможность дистанционного управления всеми функциями сенсоров в полном объеме. При сжатии данных вновь используются алгоритмы ПО R&S®RAMON.

Серые круги: дальность перехвата стационарных станций; синие круги: дальность перехвата полумобильных станций. Основная область интересов для текущей операции перехвата – красная зона – находится в зоне, по крайней мере, трех сенсорных станций.

Усиление процесса радиомониторинга с помощью полумобильных сенсорных станций



Информация для заказа

ПО для радиомониторинга R&S®RAMON состоит из множества различных модулей.

Местные специалисты Rohde & Schwarz помогут найти оптимальное решение в соответствии с Вашими требованиями. Чтобы найти ближайшее представительство Rohde & Schwarz, посетите сайт

www.sales.rohde-schwarz.com

Больше чем сервис

- ┆ по всему миру
- ┆ на месте и лично
- ┆ индивидуально и гибко
- ┆ с бескомпромиссным качеством
- ┆ на длительную перспективу

О Rohde & Schwarz

Rohde & Schwarz представляет собой независимую группу компаний, специализирующихся в сфере электроники. Она является ведущим поставщиком технических решений в сфере измерительной техники, вещания, радиоконтроля и пеленгования, а также в сфере защищенной связи. Созданная более чем 80 лет назад фирма Rohde & Schwarz представлена по всему миру и имеет собственную сервисную сеть в более чем в 70 странах. Штаб-квартира компании расположена в г. Мюнхен, Германия.

Ресурсосберегающие методы проектирования

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

Сертифицированная система
менеджмента качества

ISO 9001

Сертифицированная система
экологического менеджмента

ISO 14001

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

www.rohde-schwarz.com

Контакты в регионах

- ┆ Европа, Африка, Ближний Восток | +49 89 4129 12345
customersupport@rohde-schwarz.com
- ┆ Северная Америка | 1 888 TEST RSA (1 888 837 87 72)
customer.support@rsa.rohde-schwarz.com
- ┆ Латинская Америка | +1 410 910 79 88
customersupport.la@rohde-schwarz.com
- ┆ Азия Тихоокеанский регион | +65 65 13 04 88
customersupport.asia@rohde-schwarz.com
- ┆ Китай | +86 800 810 8228 | +86 400 650 5896
customersupport.china@rohde-schwarz.com

R&S® является зарегистрированным торговым знаком компании Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Фирменные названия являются торговыми знаками их владельцев (sk)

PD 5214.3152.18 | Версия 04.00 | апреля 2015г. | R&S®RAMON ПО для радиомониторинга

Данные без допусков не влекут за собой обязательств | Допустимы изменения

© 2010 - 2015 Rohde & Schwarz GmbH Co. KG | 81671 Мюнхен, Германия



5214315218