



ACCESSNET®-T

Цифровая транковая радиосеть от Rohde&Schwarz

Цифровой стандарт наземной транковой радиосвязи TETRA определен Европейским институтом телекоммуникационных стандартов (ETSI) при содействии ведущих производителей, системных операторов и пользовательских организаций. Он призван удовлетворить нарастающие потребности операторов профессиональных мобильных радиосетей, которые постоянно сталкиваются с перегрузками сети и возрастающими требованиями к качеству передачи голоса и данных.

TETRA позволяет решить многие проблемы, обеспечивая высокую эффективность использования спектра и совместимость с существующими аналоговыми системами. Опираясь на этот европейский стандарт, компания Rohde&Schwarz разработала **ACCESSNET®-T** – новую цифровую профессиональную мобильную коммуникационную сеть для транковых радиосистем. **ACCESSNET®-T** имеет неиерархическую структуру сети при полном отсутствии каких-либо топологических ограничений. Цифровая

платформа поддерживает мультипротокольные приложения и удовлетворяет требованиям высокой доступности. Мультипротокольность является необходимым условием «Плавного перехода» – концепции Rohde&Schwarz, направленной на сосуществование и кооперацию между пользователями и системами MPT-1327 и TETRA. Плавный переход подразумевает сосуществование пользователей обеих технологий, обеспечивая общий набор услуг и прозрачное наложение планов нумерации.



ROHDE & SCHWARZ

R&S BICK Mobilfunk GmbH

TETRA – взгляд в будущее

TETRA – стандарт наземной транковой радиосвязи – в первую очередь предназначен для служб безопасности, транспорта, коммунальных служб и пользователей транковых радиосетей общего пользования. Будучи полностью цифровой радиосистемой, TETRA отличается улучшенным качеством передачи и высокой эффективностью использования спектра, а расширенная функциональность дополнительно гарантирует высокую гибкость в профессиональной мобильной связи. Европейский институт телекоммуникационных стандартов (ETSI) создал этот стандарт в тесном сотрудничестве с ведущими производителями, системными операторами и пользователями.

В первую очередь TETRA ориентируется на эффективное использование спектра, надежность передачи голоса и данных и универсальность применения. Это повышает гибкость и экономическую жизнеспособность систем, предназначенных для сетевых операторов, провайдеров и для конечных



пользователей. В настоящее время на рынке систем TETRA развернулась жесткая конкурентная борьба. Более десяти ведущих производителей соревнуются во всех сферах, включая инфраструктуру, мобильные терминалы и вспомогательное оборудование. Это гарантирует возможность выбора наиболее выгодных предложений как для сетевых операторов, так и для конечных пользователей. И самое главное – Меморандум договоренности TETRA (MoU), объединивший все организации, заинтересованные в распространении TETRA, оговаривает важные для всех моменты, например, оперативную совместимость и сертификацию.

Семейство транковых радиосистем ACCESSNET®

Уже почти 70 лет компания Rohde&Schwarz способствует обмену технологическими достижениями в области радиосвязи и метрологии. Все кто ищет мощные и элегантные решения, найдут их здесь. И вы, и другие информированные пользователи получат ощутимый выигрыш от опыта, компетентности и силы этого первопроходца и технологического лидера в данной области. Имея представительства во всех точках земного шара и более 4500 служащих, мы никогда не теряем контакта с потребителем. Поставкой транковых радиосистем ACCESSNET® на основе MPT-1327 и TETRA занимается R&S BICK Mobilfunk – отдел профессиональной мобильной радиосвязи, входящий группу компаний Rohde&Schwarz. Для удовлетворения реальных запросов пользователей требуются эффективные и экономичные решения. Это гарантируется тщательным изучением требова-



ний, модульной конструкцией системы и интеграцией с уже существующими радиосистемами и компонентами.

Стандарт ACCESSNET® уже охватил 70% немецкого рынка и славится высокими техническими характеристиками и качеством. Свыше 250000 абонентов во всем мире работают через ACCESSNET®. Будучи надежным партнером, мы всегда помогаем своим клиентам защитить их инвестиции. Поэтому

му жизненно необходимо обеспечить постепенный переход на новую систему. Стратегия «Плавного перехода» позволит использовать уже существующую инфраструктуру и существующие мобильные терминалы. Благодаря такой стратегии клиенты ACCESSNET® могут сами решать, где и в каком объеме внедрять TETRA в свои сети. Благодаря «Плавному переходу» мы обеспечиваем подлинное сосуществование аналоговых и цифровых систем, т.е. MPT-1327 ACCESSNET® и системы транковой радиосвязи ACCESSNET®-T.

DTX-500

ACCESSNET®-T – общие характеристики

Сеть ACCESSNET®-T имеет неиерархическую структуру сети при полном отсутствии каких-либо топологических ограничений. Поддерживая мультипротокольные приложения, она служит цифровой платформой для профессиональных сетей мобильной радиосвязи и удовлетворя-

ет самым высоким требованиям доступности. Узлами ACCESSNET®-T являются Узлы управления коммутацией (SNC) и Базовые станции. Сетевые данные (например, списки координат и справочники абонентов) хранятся в SNC, причем резервные копии распределяются по всей сети.

ACCESSNET®-T обладает высокой степенью масштабируемости, т.е. диапазон ее применений простирается от автономных локальных сетей до сетей национального масштаба. Узлы сети могут соединяться через цифровые и аналоговые каналы фиксированной телекоммуникационной инфраструктуры или через каналы СВЧ.

Узлы управления коммутацией (SNC) реализованы на базе Цифровой мобильной АТС DMX-500.



Используемая в сети базовая станция DTX-500 состоит из приемопередатчиков и коммутирующего ядра, заимствованного из DMX-500. Каждая 25-килогерцовая несущая TETRA создает четыре коммуникационных канала.

Мониторинг и оптимизация **ACCESSNET®-T** выполняется специальной «Системой управления сетью». Система сохраняет сведения об абонентах, ведет журнал звонков и помогает в обслуживании, выдавая сообщения об ошибках. Обычно эту совокупность процедур называют Эксплуатацией, Ад-

министрированием и Техобслуживанием (OAM, ITU-T X.700 ff.).

Транковая радиосистема **ACCESSNET®-T** предоставляет внутренние и внешние интерфейсы. Последние частично стандартизованы Европейским институтом телекоммуникационных стандартов (ETSI). Внутренние интерфейсы соединяют между собой отдельные узлы сети, используются для интеграции стандартных подсистем PMR и MPT-1327, а также обеспечивают доступ обслуживающего персонала к сетевым подсистемам. Внешние интерфейсы служат для

подключения к сетям общего пользования (ISDN, ТФОП, PDN) и к частным телекоммуникационным и компьютерным сетям (PABX и LAN). Кроме того, имеется межсистемный интерфейс (ISI), предназначенный для соединения с другими сетями TETRA. Типы интерфейсов и используемые протоколы строго зависят от соответствующих функций и построены на основе открытых (ETSI, ITU-T) и фактических промышленных стандартов или частных стандартов.



Подсистемы ACCESSNET®-T

Узел управления коммутацией DMX-500

Серия DMX-500 предлагает широкий спектр Узлов управления коммутацией, подходящих для сетей любых размеров, начиная с DMX-511, обслуживающего 40 несущих TETRA, и заканчивая DMX-582 на 320 несущих TETRA.

Для связи с другими сетями, такими как ISDN, PABX и радиосети в диапазоне СВЧ, узлы могут оборудоваться специальными цифровыми интерфейсами. Специальный набор периферийных модулей позволяет подключаться и к аналоговым сетям.

Благодаря высокой степени интеграции, устройства обладают небольшим весом и потребляемой мощностью и не требуют много места для установки. Встроенные элементы управления сетью позволяют создавать гибкие сетевые структуры, не создавая большой дополнительной нагрузки.

Основной процессор, блок коммутации и источник питания занимают минимум пространства и при этом обеспечивают легкий доступ для обслуживающего персонала. Большинство модулей можно заменять, не прерывая работы (горячая замена), т.е. не отключая DMX-500. Имеется возможность загрузки новой микропрограммы и прикладного программного обеспечения, а электронный серийный номер гарантирует ремонтпригодность. При проектировании DMX-500 особое внимание уделялось показателям надежности оборудования. Высокой отказоустойчивостью характеризуется не только процессорный модуль, но и блок питания. Для обеспечения нужной производительности, модули обладают высокой вычислительной способностью. Стойкость к отказам гарантируется также быстрой шиной для связи с периферийным оборудованием.



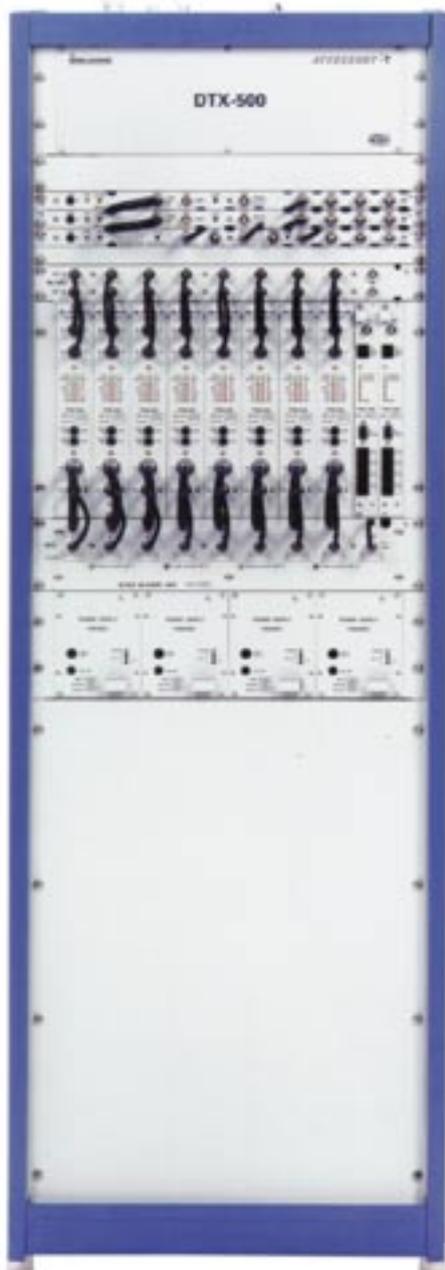
Резервирование достигается за счет одновременного повышения производительности, поскольку системная нагрузка распределяется на несколько модулей. Распределение нагрузки приводит к равномерной загрузке модулей и повышает среднее время наработки на отказ. В результате отказы приводят лишь к снижению производительности, и отказ одной платы управления не приводит к остановке системы.

Базовая радиостанция DTX-500 системы TETRA

Базовая радиостанция DTX-500 разрабатывалась так, чтобы обеспечить пользователей профессиональной мобильной радиосвязи надежным и недорогим продуктом, удовлетворяющим спецификации ETSI TETRA.

Для оптимизации гибкости и качества, снижения затрат на обслуживание и эксплуатацию, при разработке базовой радиостанции DTX-500 использовались самые современные технологии. Промышленное исполнение и широкое применение поверхностного монтажа позволили значительно снизить размеры DTX-500. Использование в трансивере и контроллере базовой станции микропроцессоров и технологии цифровой обработки сигналов (DSP) обеспечивает управление всеми функциями и предоставляет доступ к большому числу контрольных точек. Применение встроенной энергонезависимой памяти для хранения конфигурационных и калибровочных параметров позволило исключить почти все труднодоступные механические органы настройки.

Коммуникационные каналы позволяют наблюдать, диагностировать и настраивать параметры и функции DTX-500 через локальное или удаленное подключение к контроллеру базовой станции по интерфейсу O&M. Это упрощает работу и обслуживание, причем даже обновление программного обеспечения может выполняться дистанционно.



Полная поддержка передачи голоса и данных и полудуплексные режимы работы в соответствии с открытым стандартом TETRA – это то, без чего просто немыслима современная коммуникационная система. Все это гарантирует способность DTX поддерживать самые разные терминалы от различных поставщиков.

DTX-500 можно настроить на работу с 8 несущими TETRA в одном 19-дюймовом корпусе, что в сумме дает 32 логических канала с доступом ко всем функциям и терминалам с передней панели. Систему можно последовательно расширять до 16 несущих путем добавления внешней стойки. Все 16 несущих управляются с контроллера базовой станции первой стойки, даже если каналы назначены на другие радиоячейки. Кроме того, DTX-500 поддерживает интерфейсы и шлюзы с ТфОП, ISDN и PDN.



Система TETRA для автономной ячейки DSS-500



DSS-500 представляет собой систему TETRA для автономной ячейки, объединяющую функции базовой станции и коммутатора и допускающую подключение к городским и офисным АТС и ко всем диспетчерам.

Радиотракт может использовать до 8 несущих TETRA. Кроме того, к DSS-500 можно подключать до трех других базовых станций, образуя небольшую сеть. Однако в сумме общее число несущих TETRA не должно превышать восьми.

Тем не менее, конструкция DSS-500 позволяет расширить систему за пределы этого ограничения. Путем замены программного обеспечения, DSS-500 и подключенные к нему базовые станции можно интегрировать в большую сеть **ACCESSNET®-T**, используя для этого один или несколько узлов управления коммутацией семейства DMX-500.

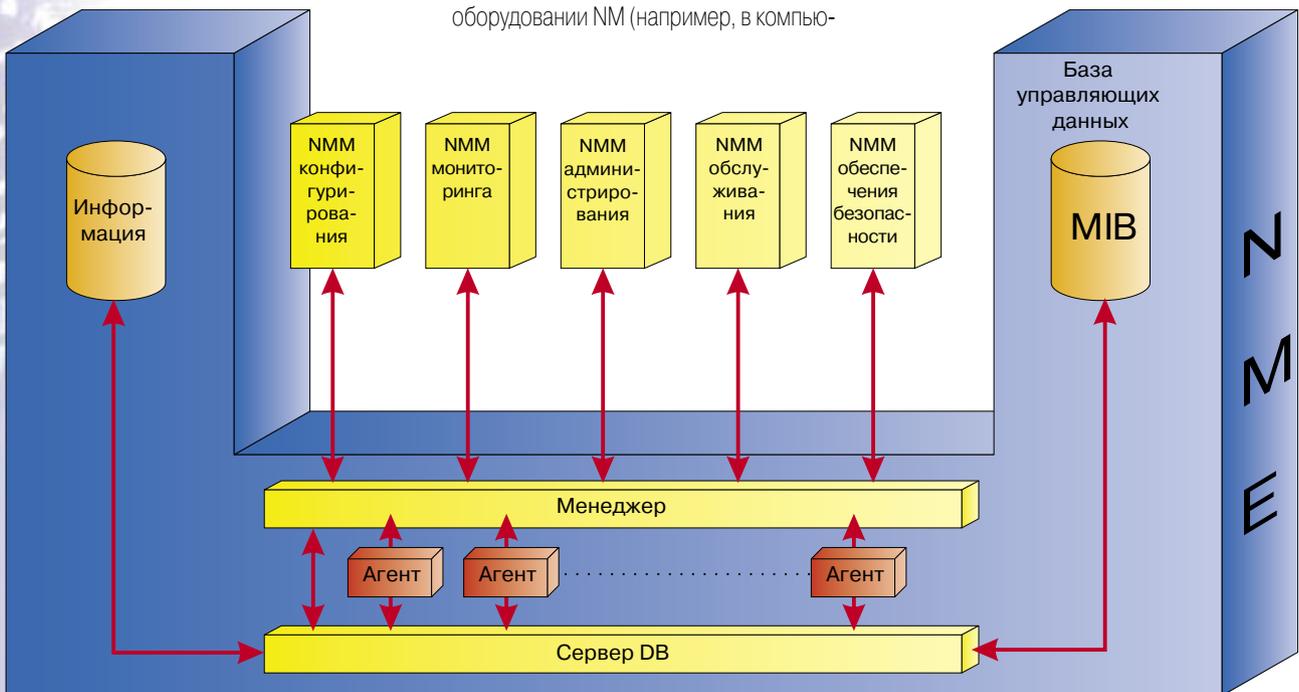
Таким образом, великолепная конструкция DSS-500 обеспечивает хороший старт на пути к профессиональной системе мобильной радиосвязи TETRA со встроенными возможностями передачи голоса и данных.

Система управления сетью NMS-500

Система управления сетью (NMS) для сети транковой радиосвязи **ACCESSNET®-T** состоит из семейства взаимодействующих между собой программных модулей (модулей управления сетью, NMM), используемых для управления сетью и управляющими сетевыми элементами (NME). Эта модель представляет собой типичную архитектуру клиент-сервер, причем NME выступают в роли серверов, а NMM – в роли клиентов.

Программа NMM состоит из набора модулей с различными независимыми функциями. NME (сервер) располагается внутри узла управления коммутацией (SCN) или внутри центра управления локальной сетью (LNMC). Каждый клиентский модуль может работать автономно, не взаимодействуя с другими модулями окружения NME. Если пользователю требуется полная функциональность NM, нужно сосредоточить все модули в одном оборудовании NM (например, в компью-

тере под управлением Windows). Каждый модуль может взаимодействовать с другими модулями, используя технологию связывания и внедрения объектов (OLE). Каждый элемент сети (базовая станция или SCN) обладает базовой функциональностью NME и может работать в автономном режиме. Благодаря этому, отпадает необходимость подключения к управляющей системе NM, для обеспечения нормальной работы в случае возникновения неисправности. Все это обеспечивает высокую устойчивость системы.



Диспетчерские терминалы

Наши диспетчерские терминалы для **ACCESSNET®-T** включают проводные и радио устройства. Для обоих типов устройств можно использовать настольную консоль REM-927 в качестве автономного рабочего места или в сочетании с программным пакетом TRD-110 для расширенного управления с помощью персонального компьютера.



Настольная консоль REM-927 обладает удобствами обычного телефона и всеми операторскими функциями абонентского терминала. Работа со свободными руками, большой ЖК-дисплей, стандартная клавиатура и специальные функциональные клавиши делают работу с REM-927 простой и удобной.

Абонентские терминалы

Для оптимальной работы с **ACCESSNET®-T** Rohde&Schwarz предлагает абонентские терминалы 730H – прочные, высококачественные носимые радиопередатчики. Особое внимание уделялось интерфейсу пользователя, позволяющему перемещаться по функциям и настройкам с помощью системы меню. Поскольку на дисплей выводятся подробные инструкции, с терминалом может работать даже неискушенный пользователь. Рабочее состояние индицируется тремя цветными светодиодами. Для вывода сообщений о состоянии, коротких данных и текстовых сообщений 730H оборудован превосходно читаемым дисплеем размером 2 строки по 14 символов с подсветкой. Продукты семейства 730H выпускаются в разных исполнениях. Для упрощения работы стандартная версия оборудована кнопками прокрутки, клавиатурой 3 x 4 и удобной кнопкой экстренного вызова.



Кроме того, выпускается сокращенная версия клавиатуры 730H.

Терминал поддерживается модульной управляющей программой, работающей на стандартном компьютере. Сетевые и пользовательские настройки можно изменять с этого компьютера, подключив его к терминалу через интерфейс для периферийного оборудования. Таким же способом в терминал можно загружать новые версии программного обеспечения, что позволяет добавлять новые функции.

Следует отметить, что технология TETRA поддерживается многими производителями. Поэтому в транковой радиосети **ACCESSNET®-T** могут работать абонентские терминалы третьих производителей, соответствующие профилю взаимной совместимости TETRA (TIP).

Основные достоинства ACCESSNET®-T

Плавный переход

Именно здесь долговременные вложения Rohde&Schwarz в свою продукцию начали приносить долгожданные плоды. Мы – зависимый партнер своих потребителей, когда речь заходит о сбережении их инвестиций в MPT-1327. «Плавный переход» – вот наша стратегия перехода от транковых радиосистем MPT-1327 (даже от третьих производителей) к цифровой системе TETRA. Этот уникальный подход предлагает одновременное существование групп пользователей MPT и TETRA, общий набор услуг и автоматическое наложение планов нумерации.

Масштабируемость

От автономной системы до сети национального масштаба – таков диапазон масштабируемости **ACCESSNET®**. Если ваш бизнес растет, то и ваша система может расти вместе с ним – по емкости и по зоне покрытия. Узлы управления коммутацией и Базовые станции легко обновляются при полной поддержке Системы управления сетью, обеспечивающей горячую замену модулей.

Интерфейс прикладных программ (API)

Профессиональные системы мобильной радиосвязи должны без проблем вписываться в структуру пользовательских организаций. Вот почему эти сети зачастую работают под управлением специальных программ. В качестве примера можно привести транковые радиосистемы аэропортов, автобусных компаний и транспортных систем вообще. Превосходный дизайн подсистем **ACCESSNET®-T**, т.е. узлов управления коммутацией и базовых станций, демонстрирует всеобъемлющий и совершенный подход к требованиям API, без чего просто немислима интеграция прикладных программ в сеть TETRA.

Службы ACCESSNET®-Т

Краткий обзор основных служб

Службы телеуслуг поддерживают следующие функции терминального оборудования для связи между пользователями:

- ◆ Чисто голосовой вызов – индивидуальный, групповой и широковещательный
- ◆ Служба передачи коротких сообщений – индивидуальные и широковещательные вызовы

Сетеобразующие службы поддерживают передачу сигналов между точками доступа:

- ◆ Сетевой режим передачи данных - индивидуальные, групповые и широковещательные вызовы
- ◆ Службы пакетной передачи данных.

PMR

Дополнительные службы типа PMR

- ◆ Приоритетный доступ – обеспечивает избирательный доступ к системе TETRA
- ◆ Экстренные и приоритетные вызовы – обеспечивают избирательный доступ к системным ресурсам, включая вызовы с высоким приоритетом
- ◆ Приоритетный вызов – обеспечивает избирательный доступ к системным ресурсам
- ◆ Режим конференции – включение в существующий разговор третьей стороны
- ◆ Передача управления – передача прав на групповой вызов другому пользователю TETRA
- ◆ Позднее подключение – присоединение к существующему групповому голосовому вызову
- ◆ Вызов, авторизованный диспетчером – поступающий вызов должен быть авторизован диспетчером
- ◆ Прослушивание окружения – дистанционное включение передатчика терминала
- ◆ Подслушивание – прослушивание одного или нескольких разговоров между абонентами TETRA без какой-либо индикации
- ◆ Выбор зоны – определение выбранных зон, которые будут использоваться для установки вызова
- ◆ Вызов по короткому номеру – позволяет обслуживаемому пользователю посылать сокращенный номер вместо полного
- ◆ Идентификация собеседника – позволяет идентифицировать вашего собеседника
- ◆ Динамическое назначение группового номера – позволяет обслуживаемому пользователю динамически создавать новые группы

Дополнительные телефонные службы

- ◆ Поиск по списку – позволяет последовательно передавать входящий вызов дежурным сотрудникам по заранее определенному списку
- ◆ Перенаправление вызова при выполнении различных условий
- ◆ Ограничение входящих вызовов
- ◆ Ограничение исходящих вызовов
- ◆ Отчет о вызовах – позволяет инициатору вызова оставить свой идентификатор вызываемому абоненту
- ◆ Предупреждение о втором вызове – извещает о поступлении второго звонка при занятом терминале
- ◆ Удержание вызова – позволяет прервать разговор и затем, при необходимости, его продолжить
- ◆ Идентификация вызова – включает или отключает идентификацию вызывающей стороны
- ◆ Завершение вызова по сигналу «занято» – завершает текущий вызов при получении сигнала «занято», не делая новых попыток вызова
- ◆ Завершение вызова при отсутствии ответа – завершает текущий вызов, если абонент не снимает трубку, не делая новых попыток вызова
- ◆ Защита вызова – защищает разговор от вторжения экстренных и приоритетных вызовов



Службы Эксплуатации, Администрирования и Техобслуживания (ОАМ)

Система управления предоставляет оператору средства для эффективного управления сетью и абонентами. Доступ к функциям осуществляется через иерархическую систему управления, включающую парольную защиту или аналогичную ей систему безопасности. Система управления включает в себя следующие службы:

- ◆ Загрузка программного обеспечения – все новые версии программ для обслуживания системных компонентов можно загрузить с точек доступа ОАМ
- ◆ Управление пользователями и группами – поддерживается создание, активация, редактирование, запрет и удаление регистрационных данных пользователя
- ◆ Биллинг и статистика – журнал вызовов и сведения о трафике сохраняются в базе данных и могут использоваться для сбора статистики и биллинга



Шлюзы

В рамках стратегии «Плавного перехода» система обеспечивает соединение с сетями МТР.

Соединение с городской телефонной сетью

- ◆ Система поддерживает индивидуальные голосовые вызовы в обоих направлениях.
- ◆ Система поддерживает групповые голосовые вызовы в сторону сети TETRA.
- ◆ Абоненты городской сети могут включаться в групповые вызовы TETRA.

Соединение с сетью ISDN (базовая и первичная скорость)

- ◆ Система поддерживает индивидуальные голосовые вызовы в обоих направлениях.
- ◆ Система поддерживает групповые голосовые вызовы в сторону сети TETRA.
- ◆ Абоненты сети ISDN могут включаться в групповые вызовы TETRA.



Соединение с локальными вычислительными сетями (LAN)

- ◆ Система поддерживает соединение с LAN, использующими протокол TCP/IP.

Службы общего назначения

- ◆ Восстановление вызова – поддерживает повторную установку соединения для вызовов в сетевом режиме и соединений, ориентированных на передачу данных.
- ◆ Роуминг – в пределах зоны регистрации пользователи могут свободно перемещаться без перерегистрации.
- ◆ Регистрация – необходима пользователям, мигрировавшим в систему из других сетей, и пользователям, переместившимся из одной зоны регистрации в другую.
- ◆ Миграция – поддержка пользователей других сетей TETRA, имеющих право на использование сетевых служб.
- ◆ Аутентификация – аутентификация каждого мобильного устройства в момент регистрации.
- ◆ Энергосбережение – поддержка режима энергосбережения за счет циклов приостановки работы, согласованных с мобильным устройством.



Меморандум о взаимопонимании (MoU)

Предметом Меморандума о взаимопонимании TETRA является поддержка и всемирное продвижение стандарта TETRA, а также создание форума для обмена информацией и идеями между различными лицами, заинтересованными в успешном распространении этого стандарта. Практическая деятельность Меморандума о взаимопонимании TETRA затрагивает такие вопросы, как совместимость при работе и сертификация.

Среди членов меморандума вы найдете ведущих производителей, сетевых операторов, консультантов и пользовательские организации. R&S BICK Mobilfunk была одной из первых фирм, которая подписала меморандум договоренности, присоединившись к нему в январе 1995 года.

...мобильность для профессионалов!



ROHDE & SCHWARZ

R&S BICK Mobilfunk GmbH