

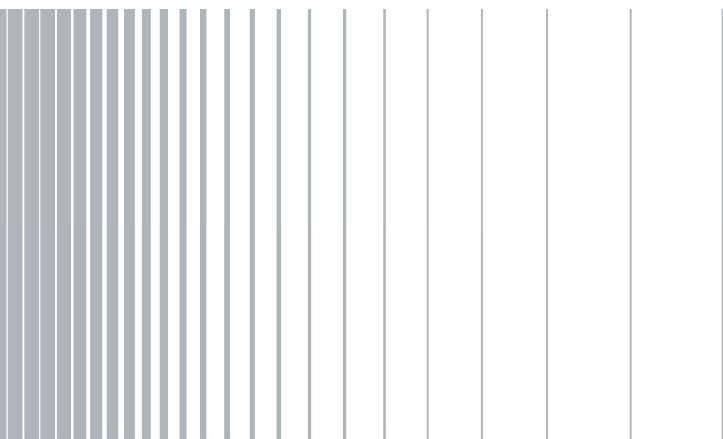
Rohde & Schwarz Professional Mobile
Radio GmbH

Описание

ACCESSNET®-T IP



ROHDE & SCHWARZ



© 2010 Rohde & Schwarz Professional Mobile Radio GmbH
31848 Bad Münden, Germany

Содержание

1	Система Accessnet-T IP	5
1.1	Прикладной уровень системы ACCESSNET®-T IP	6
1.1.1	Система управления.....	6
1.1.2	Программный модуль распределения и управления ресурсами сети (RACF)	7
1.1.3	Базовая станция (BSF)	7
1.1.4	Распределение голосовых потоков (VDF)	8
1.1.5	TETRA Вокодер (TVF).....	8
1.1.6	Телефонный шлюз (TGW)	8
1.1.7	Шлюз приложений (AGW).....	9
1.1.8	Шлюз пакетных данных (PGW).....	9
2	Возможности Accessnet-T IP	10
2.1	Централизованная система ACCESSNET®-T IP	11
2.2	Децентрализованная система ACCESSNET®-T IP	12
3	Резервирование	13
3.1	Резервирование линий связи	13
3.2	Резервирование коммутатора	13
3.3	Резервирование базовой станции	13
3.4	Базовая станция в аварийном режиме.....	14
4	Accessnet-T IP элементы сети	15
4.1	Базовая станция DIB-500	18
4.2	IP узел IPN.....	20
4.3	Система администрирования сети NMS-500	23
4.4	Функциональный модуль шлюза приложений AGW	24
4.5	Запись речи и данных (опционально)	24
4.6	Диспетчерские системы	25
4.6.1	Однопользовательский диспетчерский пульт с радиointерфейсом – радио TCAD	25
4.6.2	Однопользовательский диспетчерский пульт TCAD с проводным интерфейсом– проводной TCAD.....	26
4.6.3	Многопользовательская диспетчерская система TCAD 300	27

1 Система Accessnet-T IP

Цифровая транкинговая система радиосвязи ACCESSNET®-T IP стандарта TETRA - это передовое решение в области цифровой профессиональной мобильной радиосвязи.

Одной из отличительных особенностей ACCESSNET®-T IP является построение систем с произвольной топологией без всяких ограничений. Функция коммутации может находиться как в базовой станции, так и в одном или нескольких сетевых узлах (IPN). Благодаря этому возможна адаптация к специфическим требованиям заказчика. ACCESSNET®-T IP также предлагает всевозможные опции резервирования для защиты системы от различных угроз.

С использованием IP технологии монолитная архитектура системы сменилась на многоуровневую, что убрало последние ограничения в аспекте расширяемости и совместимости.

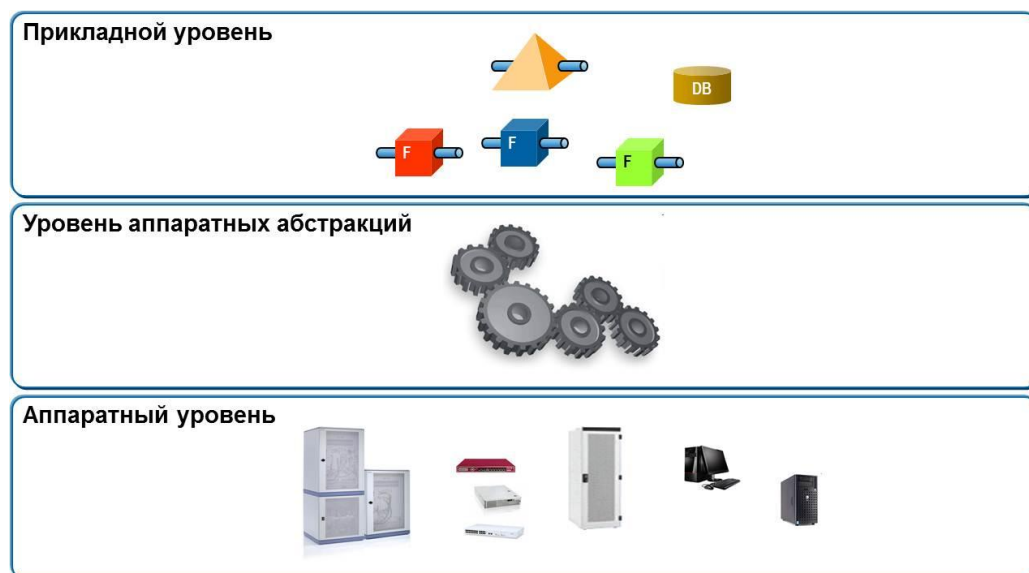


Рисунок 1

Основная идея многоуровневой архитектуры (см. Рисунок 1) состоит в следующем: полная функциональность операционной системы разделяется на уровни: аппаратный уровень, уровень аппаратных абстракций, прикладной уровень.

Уровень аппаратных абстракций представляет собой программное обеспечение (драйверы), который скрывает (или абстрагирует) особенности аппаратной платформы от ПО верхнего прикладного уровня.

Для каждого уровня определяются интерфейс взаимодействия, т.е. некоторый набор правил, согласно которым следует обращаться за услугами данного уровня. Взаимодействие уровней строится таким образом, что каждый уровень может обращаться за услугами только к соседнему нижележащему уровню через его интерфейс.

1.1 Прикладной уровень системы ACCESSNET®-T IP

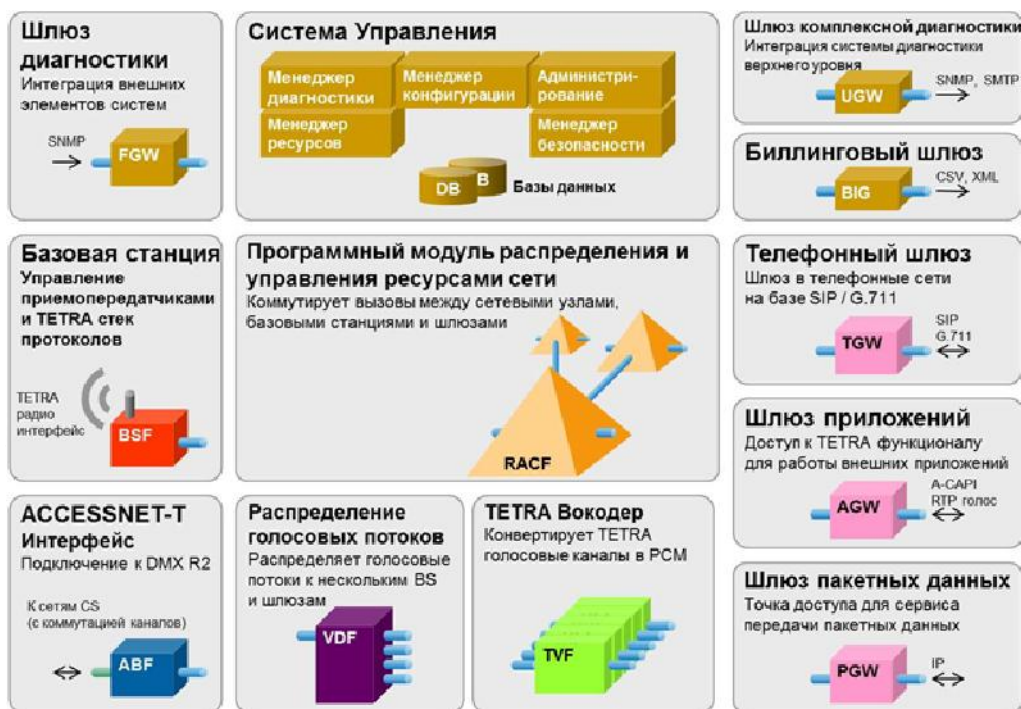


Рисунок 2

Прикладной уровень системы ACCESSNET®-T IP (см. Рисунок 2) в большей степени определяет ее функциональность. Программное обеспечение состоит из множества модулей, которые подбираются, исходя из требуемой функциональности.

1.1.1 Система управления



Рисунок 3

Модуль системы управления (см. Рисунок 3) является интерфейсом между оператором и системой. Он состоит из нескольких приложений выполняющие различные задачи. Основные задачи системы управления следующие:

- конфигурация системы;
- диагностика системы – быстрое обнаружение и устранение сбоев;
- администрирование абонентских данных;
- управление ресурсами сети – анализ и оптимизация нагрузки;

- работа с базами данных сети – конфигурационными, статистическими и т.д.

Поэтому ACCESSNET®-T IP может иметь как централизованную, так и децентрализованную архитектуру. Децентрализованная архитектура не имеет единой точки отказа и поэтому при использовании такой архитектуры общая надежность системы значительно увеличивается.

1.1.2 Программный модуль распределения и управления ресурсами сети (RACF)



Рисунок 4

Построение системы на основе IP технологий позволило создать программный модуль коммутатора (RACF) (см. Рисунок 4), представляющий собой программу, которая устанавливает и коммутирует соединения. Еще одной задачей RACF является управление мобильными абонентами. Модуль может работать как локально на выделенном сервере, так и быть распределенными между несколькими серверами и даже базовыми станциями.

Поэтому ACCESSNET®-T IP может иметь как централизованную, так и децентрализованную архитектуру. Децентрализованная архитектура не имеет единой точки отказа и поэтому при использовании такой архитектуры общая надежность системы значительно увеличивается.

1.1.3 Базовая станция (BSF)



Рисунок 5

BSF (см. Рисунок 5) - это программное обеспечение базовой станции, которое осуществляет управление приемопередатчиками. BSF реализует следующие функции:

- стек TETRA протокола – формирование радиointерфейса;
- регистрация абонентов;
- диагностика оборудования и дистанционный загрузчик программного обеспечения и др.

1.1.4 Распределение голосовых потоков (VDF)



Рисунок 6

VDF (см. Рисунок 6) отвечает за распределение и перенаправление IP голосовых потоков между базовыми станциями.

1.1.5 TETRA Вокодер (TVF)



Рисунок 7

Программный модуль TVF (см. Рисунок 7) конвертирует TETRA кодированные голосовые сигналы в PCM и обратно.

1.1.6 Телефонный шлюз (TGW)



Рисунок 8

При помощи программного модуля TGW (см. Рисунок 8) реализуется выход в IP телефонию (PSTN/ PABX) посредством SIP протокола установления сессии. Также система ACCESSNET®-T IP может быть подключена к телефонным сетям с другими протоколами через конвертер.

1.1.7 Шлюз приложений (AGW)



Рисунок 9

Для того, чтобы внешние приложения могли получить доступ к системе ACCESSNET®-T IP используется программный модуль AGW (см. Рисунок 9). Он взаимодействует с внешними приложениями по специально разработанному A-CAPI протоколу. A-CAPI открыт и предназначен для использования операторами связи и разработчиками приложений.

1.1.8 Шлюз пакетных данных (PGW)



Рисунок 10

Программный модуль PGW (см. Рисунок 10) отвечает за работу службы передачи пакетных данных.

PGW устанавливает прозрачное соединение между абонентским терминалом и сервером приложений, который подключен к PGW.

2 Возможности Accessnet-T IP

Система Accessnet-T IP была задумана компанией Rohde & Schwarz как решение, полностью базирующееся на IP. Архитектура системы переориентировалась на использование IP технологии, дав новый толчок развитию системы Accessnet-T. (Accessnet-T - цифровая транкинговая система радиосвязи стандарта TETRA предыдущего поколения). В результате мы расширили возможности системы преимуществами IP технологий:

- отказоустойчивая IP маршрутизация вместо назначенных каналов;
- централизованная или децентрализованная архитектура;
- шлюзы там, где требуются поставленной задачей (в узле коммутации, в базовой станции);
- неограниченная масштабируемость;
- максимальное использование широко представленного на рынке стандартного IT оборудования.

Accessnet-T IP можно назвать конвергентным или мультисервисным решением построения системы радиосвязи.

2.1 Централизованная система ACCESSNET®-T IP

При построении системы с централизованной архитектурой (см. Рисунок 11) используется один или несколько центров коммутации, в которых осуществляется коммутация и маршрутизация вызовов, а также реализуется интерфейсы к внешним сетям и приложениям.

Централизованная архитектура обладает следующими преимуществами:

- построение систем с большим количеством сайтов;
- централизованная архитектура системы снижает нагрузку на IP сеть;
- возможность резервирования коммутатора;
- программные функции могут объединяться в одной или нескольких аппаратных платформах, что минимизирует затраты при добавлении шлюзов и/или интерфейсов.

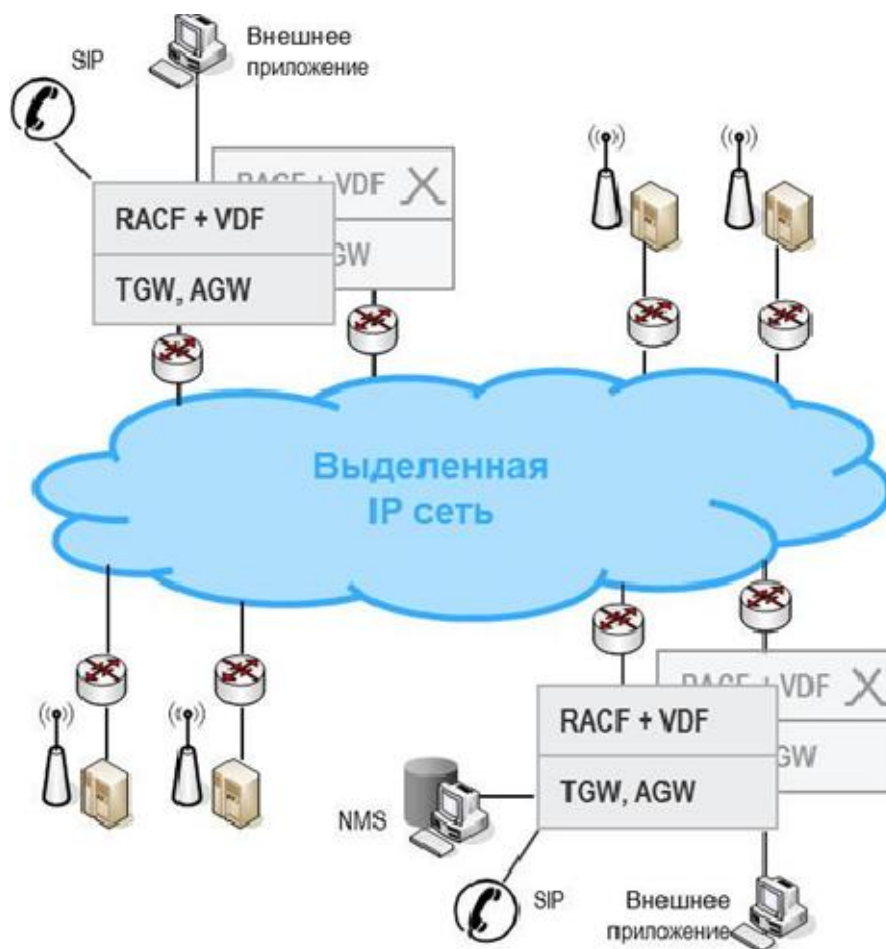


Рисунок 11

2.2 Децентрализованная система ACCESSNET®-T IP

При построении системы с децентрализованной архитектурой (см. Рисунок 12) не требуется центрального узла коммутации, все соединения и маршрутизация вызовов осуществляются непосредственно в базовых станциях:

Преимущества децентрализованной архитектуры:

- распределенная коммутация;
- гибкое размещение системных шлюзов и интерфейсов;
- возможно перепланирование и разделение на подсети внутри распределенной архитектуры коммутации;
- незначительные первоначальные вложения в системные узлы – расширение возможно позже;
- может использоваться для оперативного развертывания.



Рисунок 12

3 Резервирование

Особую важность с точки зрения пользователя имеет значение не доступность каждого компонента системы, а доступность сервиса в любое время и в любом месте. В ACCESSNET®-T IP это обеспечивается многоуровневой системой резервирования (см. Рисунок 13).



Рисунок 13

3.1 Резервирование линий связи

Для связи между элементами сети ACCESSNET®-T IP использует IP сеть, распределенная отказоустойчивая маршрутизация в которой предотвращает появление единой точки отказа.

3.2 Резервирование коммутатора

При использовании централизованной системы возможно резервирование коммутатора. При этом каждая базовая станция соединяется с двумя коммутаторами (основным и резервным) и, в случае выхода из строя одного из коммутаторов, второй берет на себя обслуживание всех БС. В штатном режиме обслуживание базовых станций распределено между коммутаторами.

3.3 Резервирование базовой станции

Доступность базовой станции повышается дублированием контроллера базовой станции и модулей приемопередатчиков.

Возможно резервирование контрольного канала в многоканальных базовых станциях. При выходе из строя приемопередатчика, передающего контрольный канал, происходит переход контрольного канала на другую несущую.

3.4 Базовая станция в аварийном режиме

Если базовая станция полностью теряет связь с коммутатором, то она автоматически переходит в аварийный режим.

В этом режиме доступны основные сервисные функции системы в пределах зоны обслуживания этой базовой станции.

4 Accessnet-T IP элементы сети

Система ACCESSNET®-T IP как с централизованной (см. Рисунок 14), так и с децентрализованной структурой (см. Рисунок 15) строится на основе типовых сетевых элементов и модулей.

Пример построения сети ACCESSNET-T IP стандарта TETRA с централизованной архитектурой

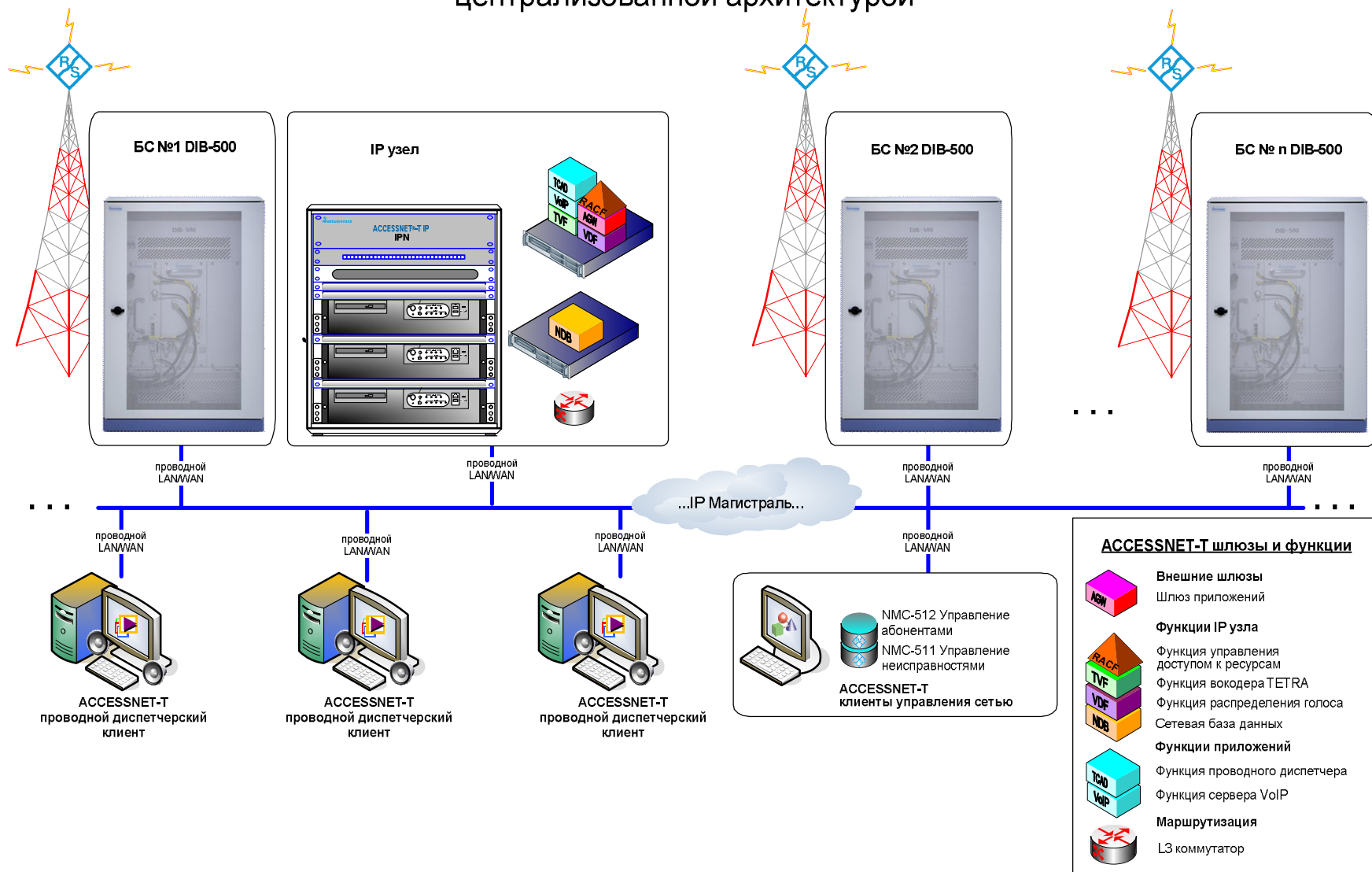


Рисунок 14

Пример построения сети ACCESSNET-T IP стандарта TETRA с децентрализованной архитектурой

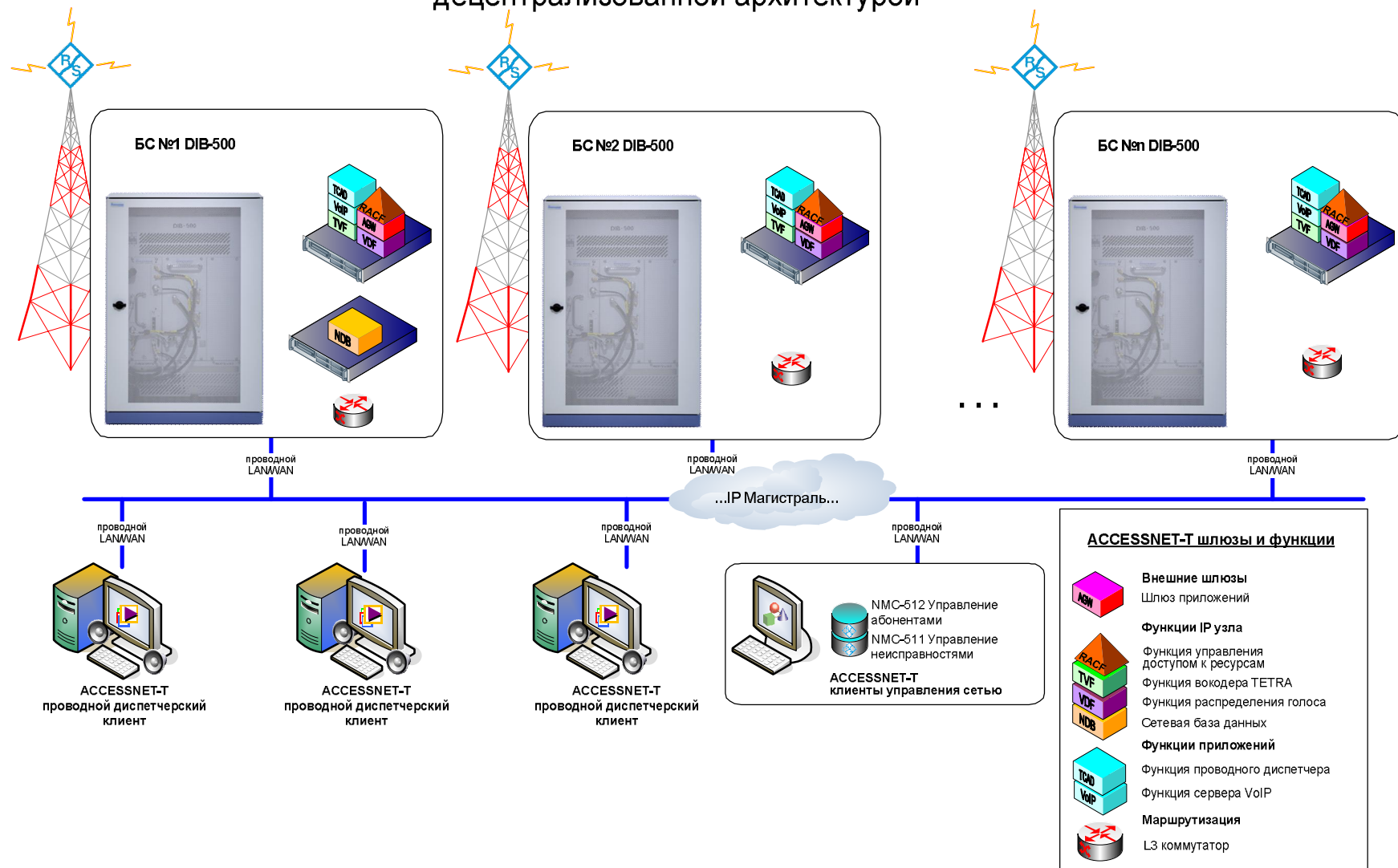


Рисунок 15

4.1 Базовая станция DIB-500



Рисунок 16

Базовые станции DIB-500 (см. Рисунок 16) отвечают за организацию радиосвязи с абонентскими радиостанциями на территории зоны своего действия.

Цифровая станция DIB-500 разработана для использования в помещении.

В одной 19" стойке располагается до двух приемопередатчиков, каждый на 2 TETRA несущие, что соответствует 16 логическим каналам.

Конструкция станции модульная и может расширяться до 8 TETRA несущих установкой дополнительной стойки.

Встроенная в станцию система сигнализации и управления позволяет дистанционно контролировать рабочие характеристики DIB-500 и управлять работой станции.

Базовая станция имеет два высокочастотных разъема для подключения антенных устройств. При этом реализуется функция разнесенного приема, увеличивая зону уверенного приема.

DIB-500 имеет возможность синхронизации как от GPS, так и от ГЛОНАСС.

При полной потере связи с коммутатором, базовая станция автоматически переходит в аварийный режим работы, в котором поддерживает все основные типы вызовов. При устранении аварии на линии связи, базовая станция автоматически восстанавливает связь с коммутатором.

Таблица 1. Общие характеристики.

Частотный диапазон	380-486 МГц
Мощность передатчика	50 Вт
Выходная мощность	с повышенной мощностью max. 44 дБм (25 Вт) (2 несущие)
	с гибридным/резонаторным комб. макс. 37,6 – 42,4 дБм (6–18 Вт)
Чувствительность статическая:	< -119 дБм
Чувствительность динамическая:	< -113 дБм (BER 4%)
Питание	- 48 В _{DC} (опционально 220 В _{AC})
Потребляемая мощность	1100 Вт (4 несущие)
Температурный диапазон	+ 5°C ÷ + 45°C
Интерфейсы	8 LAN (Ethernet, 100BaseT) 6 входов для внешних сигналов 6 выходов

4.2 IP узел IPN

В системе ACCESSNET ®-T IP сетевой компонент IPN может обладать различной функциональностью и емкостными характеристиками. Эта гибкость достигается установкой на аппаратную платформу различных программных компонентов, что позволяет удовлетворить разнообразным требованиям заказчика.

Таблица 2.

Функциональность	Аппаратный компонент	Число аппаратных компонентов в шкафу
Функция коммутации (SCF)	Главный процессорный блок	1-4
Телефонный шлюз (TGW) на базе SIP		
Шлюз приложений (AGW) доступ к TETRA функционалу для внешних приложений		
Шлюз пакетных данных (PGW). Точка доступа для сервиса передачи пакетных данных		
Сетевая база данных (NDB)		
S ₀ шлюз	шлюз	1(опционально)
S _{2M} шлюз	шлюз	1(опционально)
IP соединение	Коммутатор 3го уровня	1(опционально)

Таблица 3. Общие характеристики.

Количество поддерживаемых базовых станций и несущих (функция SCF)		До 30 базовых станций с суммарным числом несущих до 60 на каждый главный процессорный блок
Число TETRA кодированных голосовых каналов преобразуемых в PCM-кодированные (функция TGW)		32
Соединение с транспортной сетью		Ethernet, 10/100BaseT, разъем RJ-45
Напряжение питания		110-240 В _{AC} (частота 50-60 Гц) опционально 48 В _{DC} (диапазон напряжений 48-55В _{DC})
Потребляемая мощность	на каждый процессорный модуль	600 Вт
	шлюз	120 Вт (S ₀) или S _{2M}
	коммутатор 3-го уровня	100 Вт

Таблица 4. Интерфейсы.

Количество интерфейсов Ethernet, Спецификация Ethernet, 10/100BaseT, разъем RJ-45		2 на каждый аппаратный компонент, опционально 28 на каждый коммутатор 3-го уровня
Количество S ₀ /S _{2M} интерфейсов (опционально)	S ₀	4xS ₀ или 8xS ₀ (опционально)
	S _{2M}	1xS _{2M} или 6xS _{2M} (опционально)

Размеры

Ширина	600 мм
Высота	950 мм
Глубина	800 мм
Вес	макс. 125 кг в зависимости от количества и типа включенных компонентов

Требования к окружающей среде

Температурный диапазон	Рабочий	+5...+40°C +0...+45°C (<96 часов)
	Транспортировки	-10...+70°C (в оригинальной транспортной упаковке)
	Хранения	-10...+70°C (в оригинальной транспортной упаковке)
Относительная влажность	10%...85% (без конденсата)	
Класс защиты	IP 20	

4.3 Система администрирования сети NMS-500

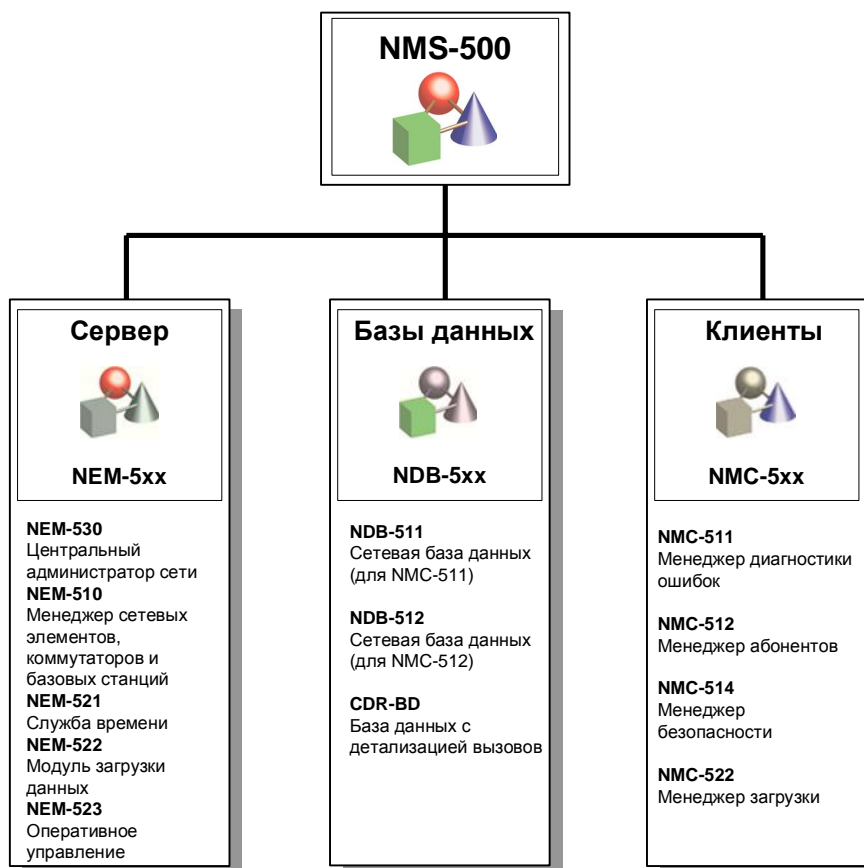


Рисунок 17

Для управления системой связи ACCESSNET ®-T IP используется программный пакет NMS-500 (см. Рисунок 17), который решает все задачи контроля и управления инфраструктурой и абонентскими данными.

NMS-500 базируется на клиент-сервер структуре. Рабочие места могут быть установлены в центре управления всей системой и локально на сайтах.

Основные функции:

- управление конфигурацией системы;
- отслеживание ошибок и неисправностей;
- администрирование пользователей;
- администрирование ресурсов;
- управление безопасностью доступа к системе;
- формирование статистических данных.

4.4 Функциональный модуль шлюза приложений AGW

У заказчиков часто возникает необходимость встраивания радиосистемы в общий комплекс функционирования предприятия для работы с базами данных, телеметрии, диспетчерских приложений и т.д. (См. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**). Для этого ACCESSNET-T имеет специальный программный модуль AGW. AGW использует IP интерфейс и открытый набор команд. При помощи команд приложения пользователя получают полный доступ к сервисам системы. Такой интерфейс обладает следующими достоинствами:

- полностью базирующийся на IP интерфейс (Ethernet, TCP/IP);
- все голосовые приложения и приложения данных используют только один интерфейс;
- простой и полный доступ к сервисам и службам системы;
- независимая операционная система и IT платформа приложений;
- поддерживает одновременную работу нескольких приложений;
- надежная защита от прослушивания и механизмы обнаружения неавторизованного доступа и иных воздействий.



Рисунок 18

4.5 Запись речи и данных (опционально)

TVR является профессиональной многоканальной системой для записи речи и данных.

Цифровая аудиоинформация из сети TETRA записывается в кодированном формате TETRA, 8 кбит/с. Это обеспечивает максимальную продолжительность записи без перекодирования в более объемный битовый формат. Записанная аудиоинформация может воспроизводиться программным проигрывателем TVR.

4.6 Диспетчерские системы

Диспетчерские пульта предназначены для контроля, руководства абонентами, а так же для коммуникацией в сети ACCESSNET®-T IP. TCAD (TETRA Computer Aided Dispatcher) диспетчерская система обладает необходимым набором функций и возможностей для эффективного осуществления задач диспетчеризации в сети ACCESSNET®-T IP TETRA.

Диспетчерский терминал может быть использован в качестве логистического и операционного центра для контроля и управления радиоабонентами, а так же как центр оповещения об авариях для мониторинга и управления авариями.

TCAD (TETRA Computer Aided Dispatcher) управляет всеми данными, имеющими отношение к отрядам, группам и абонентам в сети.

Опциональный модуль "определение местоположения" (AVL) позволяет централизованно визуализировать данные о размещении терминалов, оснащенных GPS.

TCAD рабочая станция с проводным или радиоинтерфейсом представляет собой персональный компьютер с установленным программным обеспечением TCAD и соответствующим аудиооборудованием, а так же опционально дополнительным оборудованием, таким, как ножная педаль РТТ или наушники.

TCAD поставляется в различных вариантах для удовлетворения разнообразных потребностей заказчика оптимальным образом, исходя из требуемой надежности, резервирования и размеров сети.

Однопользовательский диспетчерский пульт TCAD с проводным или радиоинтерфейсом

TCAD в сети ACCESSNET®-T IP является диспетчерский пультом с проводным или радиоинтерфейсом для управления и связи с абонентами одного пользователя. TCAD рабочая станция с проводным или радиоинтерфейсом представляет собой персональный компьютер с установленным программным обеспечением TCAD.

4.6.1 Однопользовательский диспетчерский пульт с радиоинтерфейсом – радио TCAD

TCAD однопользовательский диспетчерский пульт с радиоинтерфейсом (см. Рисунок 20) соединяется с сетью TETRA при помощи TETRA радиотерминала, что позволяет гибко выбирать место размещения в пределах зоны покрытия TETRA сети.

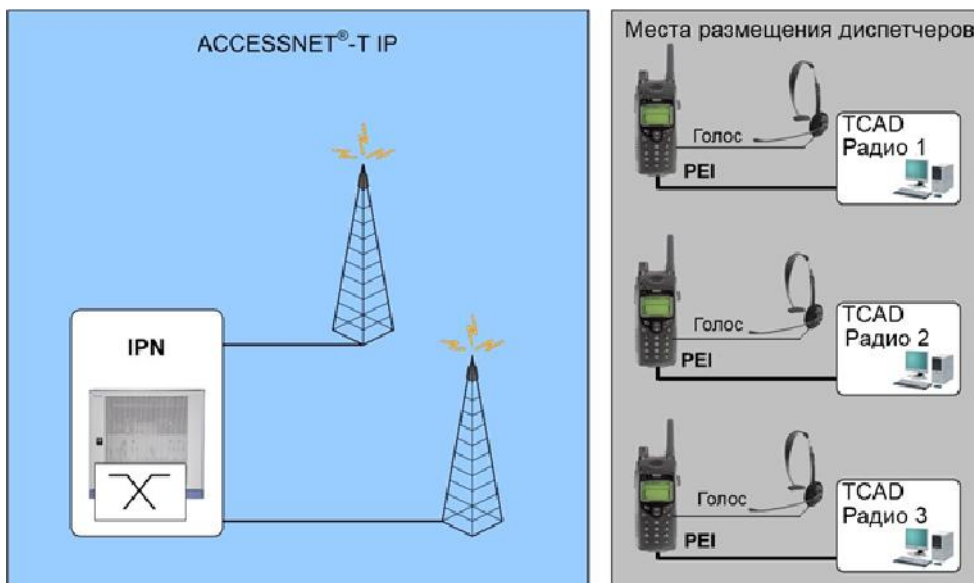


Рисунок 20

4.6.2 Однопользовательский диспетчерский пульт TCAD с проводным интерфейсом – проводной TCAD

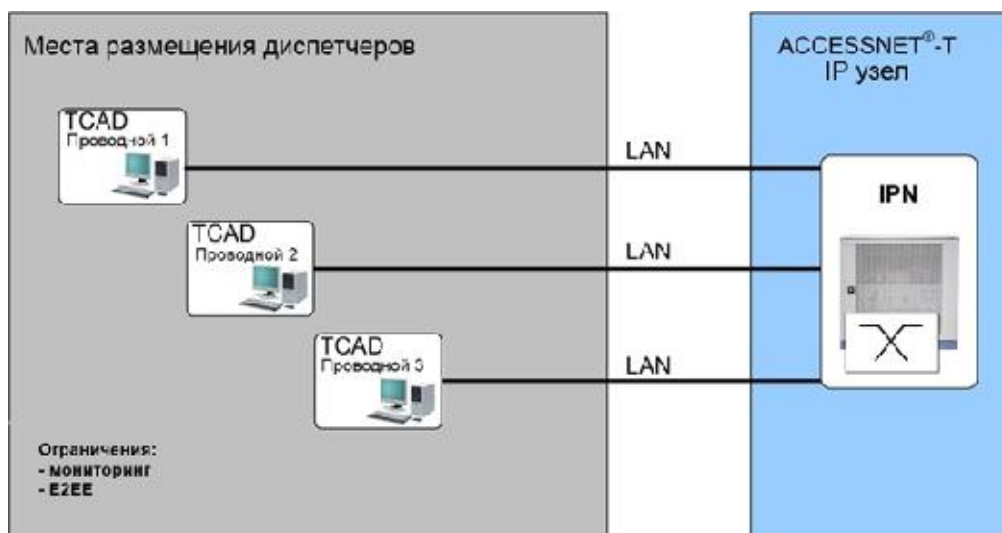


Рисунок 19

TCAD однопользовательский диспетчерский пульт с проводным интерфейсом (см. Рисунок 19) соединяется с ACCESSNET®-T непосредственно через IP узел.

4.6.3 Многопользовательская диспетчерская система TCAD 300

TCAD 300 является многопользовательской системой (см. Рисунок 21) ACCESSNET®-T IP TETRA на базе архитектуры клиент-сервер.

TCAD 300 клиент соединяется к ACCESSNET®-T IP узлу через TCAD 300 сервер.

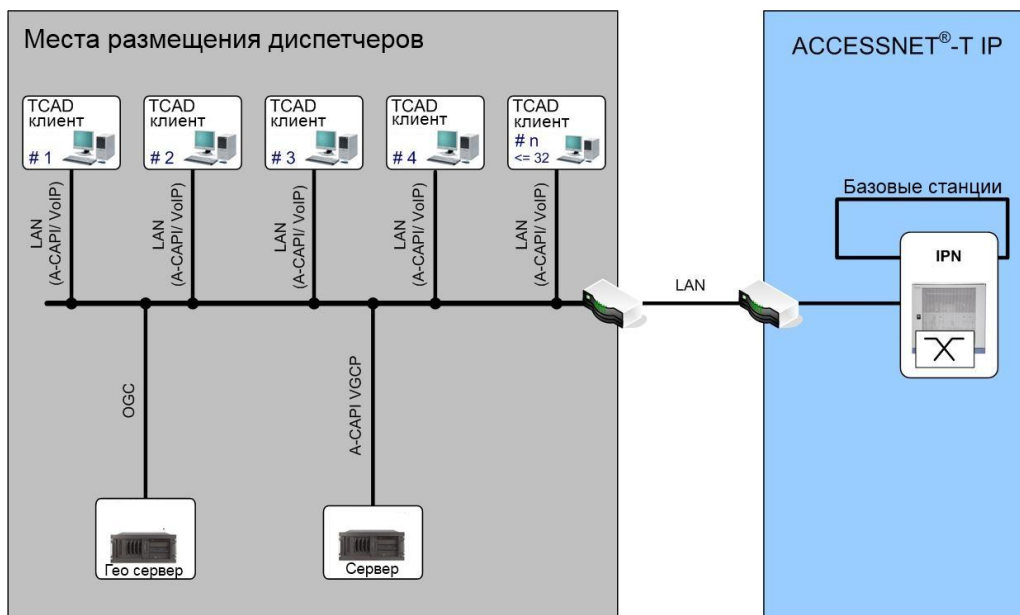


Рисунок 21