СИСТЕМА ЦИФРОВОЙ РАДИОРЕЛЕЙНОЙ СВЯЗИ

АНТЕРУМ 630

РАДИО-2
ОБОРУДОВАНИЕ РАДИОСВЯЗИ
www.radio-2.ru info@radio-2.ru

Содержание

1 Сведения о данном руководстве 3

2 Введение 3

3 Возможности системы 7

4 Описание аппаратуры 7

4.1 Параметры моделей 8

4.2 Индикаторы передней панели 8

4.3 Подключения передней панели 8

5 Описание системы 11

6 Кольцевая архитектура 15

7 Управление мощностью 16

8 Управление сетью 18

9 Система управления радиорелейными терминалами 18

10 Новый модуль для радиорелейной системы Антерум 630 20

1 Сведения о данном руководстве

Это руководство предназначено для персонала, принимающего участие в работах по установке аппаратуры Антерум 630, включая техников, экспертов, менеджеров проекта и инженеров по сетевому оборудованию. Предполагается наличие у читателя основных знаний о процедуре установки оборудования, программном обеспечении на базе ОС Windows, а также по работе с тестовым оборудованием.

2 Введение

Семейство систем цифровой радиосвязи Антерум 630 обеспечивает высокую пропускную способность при передаче, высокую гибкость, широкий набор функций и позволяет создавать цифровые беспроводные сети связи. Цифровые радиосистемы Антерум 630, функционирующие по схеме «точка-точка», отражают новый подход к архитектуре микроволновой связи и предназначены для создания универсальных приложений с использованием сетевых платформ PDH и SDH. Эта усовершенствованная технология разработана с целью обеспечения гибкости для пользователей, способствуя удовлетворению как текущих, так и будущих их потребностей, связанных с использованием сетей связи.

Семейство радиосистем Антерум 630 базируется на общей платформе, что позволяет поддерживать широкий диапазон сетевых интерфейсов и конфигураций. Это семейство поддерживает организацию линий 70 x E1, DS-3/E-3, 1/2 x 100BaseTX Ethernet и 1/2 x STM-1. Семейство позволяет масштабировать сети по топологии и скорости передачи, давая возможность поставщикам услуг и компаниям строить сетевые топологии, оптимальные по затратам, пропускной способности и доступности. Семейство цифровых радиосистем Антерум 630 позволяет операторам сетей (мобильных и частных), правительственным учреждениям, а также поставщикам служб доступа обеспечить услуги надежной масштабируемой беспроводной передачи данных, видео и речи по протоколу Voice over IP (VoIP).

Семейство цифровых радиосистем Антерум 630 включает следующие блоки: интеллектуальный внутренний блок и внешний блок. Внутренний блок разработан с учетом его независимости от используемой частоты, а при проектировании наружного блока обеспечена универсальность с точки зрения пропускной способности. Внутренний блок позволяет производить выбор нескольких параметров пропускной способности, устанавливать тип модуляции, выбирать радиочастотные каналы и уровни выходной мощности, что дает возможность обеспечить соответствие общемировым стандартам и требованиям по спектральной эффективности. Установленный снаружи наружный блок может поддерживать частотные диапазоны от 6 до 38 ГГц.

Внутренний блок системы Антерум 630 поддерживает схемы защиты 1+0 и 1+1, а также кольцевые архитектуры при размещении в шасси типа 1 RU. Функции модемов и источников питания поддерживаются с использованием легко замещаемых сменных модулей. К числу дополнительных возможностей внутреннего блока относится использование второго сменного модуля модема для построения транзитных узлов (east/west).

Система Антерум 630 включает функциональные возможности OAM&P — управления функционированием, администрирования, обслуживания и инициализации, а также средства, упрощающие ввод системы в эксплуатацию при начальной установке радиосистемы в помещении заказчика. Кроме того, современные продукты для радиосвязи Антерум 630 являются масштабируемыми и позволяют поддерживать кольцевые архитектуры.

Такая кольцевая или последовательная многоточечная архитектура радиосвязи обладает возможностью самовосстановления при выходе из строя линии, позволяя переключить направление трафика, гарантируя тем самым непрерывность обслуживания конечного пользователя.

В целом, данная архитектура включает один монтажный блок типа 1RU, содержащий внутренний блок и кабель для подключения к наружному блоку с внешней антенной.

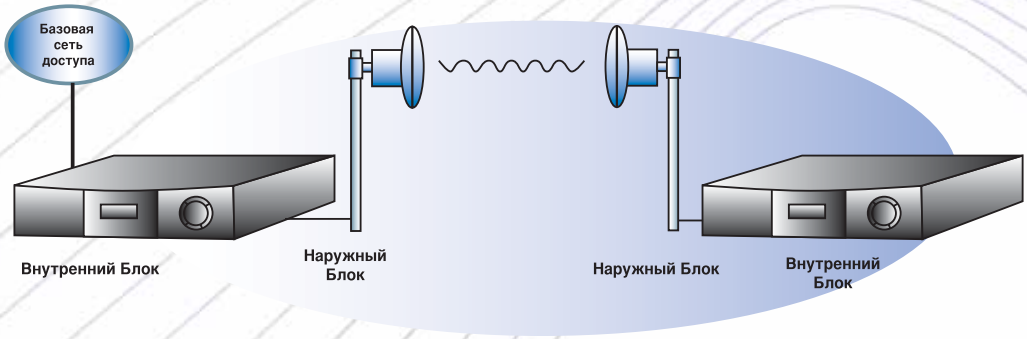


Рисунок 1. Архитектура системы Антерум 630

В таблице 1 перечислены те основные функции, которые обеспечивает технология Антерум 630 в процессе разработки, развертывания и обслуживания стационарных широкополосных беспроводных сетей.

РАДИО-2
ОБОРУДОВАНИЕ РАДИОСВЯЗИ
www.radio-2.ru info@radio-2.ru

Таблица 1. Основные возможности и преимущества цифровых радиосистем Антерум 630

Преимущества	Преимущества для поставщиков услуг и заказчиков
Внутренний блок	
Универсальная платформа обработки сигналов. Усовершенствованная специализированная микросхема модема.	Обеспечивает простую процедуру настройки параметров интерфейса и возможность наращивания в будущем пропускной способности.
Встроенные процедуры прямого исправления ошибок (FEC).	Экономичное решение, упрощающее обслуживание системы и снижающее затраты в течение жизненного цикла изделия. Гибкость способствует снижению общих капитальных и эксплуатационных затрат, связанных с установкой системы, ее обслуживанием, обучением персонала и приобретением запасных частей. Масштабируемость и независимость от частоты.
Мощный адаптивный эквалайзер.	Программная гибкость, позволяющая использовать методы селективной модуляции для повышения спектральной эффективности и соблюдения международных норм на интенсивность излучения.
Встроенный мультиплексор уровня STM-1.	Позволяет собирать и выделять потоки данных на терминале.
Простота установки блоков	
Полностью модульная структура системы упрощает процедуры развертывания и инициализации. Надежность транспортировки данных.	Быстрая окупаемость инвестиций. Отсутствие ежемесячных расходов на аренду линий.
Полное использование пропускной способности с организацией дополнительного служебного речевого канала	
Общая пропускная способность превышает основную сетевую нагрузку. Масштабируемая система с высокой спектральной эффективностью. Отдельные сети для служебных радиоданных/управления, а также для пользовательской информации.	Повышается доступная пропускная способность сети. Позволяет пользователю полностью использовать имеющуюся пропускную способность канала. Снижает полную стоимость владения.

Кольцевая архитектура	
Поддерживает кольцевую (последовательную) конфигурацию, которая позволяет создать самовосстанавливающуюся структуру с избыточностью и обеспечивает большую надежность, чем у сетей с двухточечными соединениями. В случае выхода из строя канала, трафик автоматически инвертируется с его передачей по другой части кольца, что позволяет не прерывать обслуживание. Кольцевые последовательные сети могут способствовать преодолению ограничения прямой видимости, что позволяет охватить сетью большее количество строений, чем при других традиционных беспроводных сетях. Сети могут быть расширены путем добавления систем Антерум 630 или дополнительных колец без прерывания обслуживания. Отдельный канал управления позволяет организовать специальное кольцо для обслуживания с подключениями к каждой из систем Антерум 630.	Позволяет реализовать масштабируемость сети. Расширяет сценарии начального развертывания сетей и их расширения, позволяя снизить влияние ограничений, связанных с необходимостью прямой видимости. Повышает надежность сети за счет использования возможности самовосстановления. Снижает полную стоимость владения и обслуживания сети. Позволяет выполнять групповое развертывание систем.

Таблица 2. Преимущества, обеспечиваемые системой Антерум 630 для поставщиков услуг (продолжение)

Преимущества	Преимущества для поставщиков услуг и заказчиков
Адаптивное регулирование мощности	
Автоматическая регулировка мощности передатчика с дискретными приращениями при наличии радиочастотных помех.	Позволяет выполнять компактное развертывание. Упрощает развертывание и управление сетью.
Комплексное программное обеспечение для управления сетью и линиями	
Графический интерфейс пользователя позволяет реализовать управление безопасностью, конфигурацией, обнаружением отказов и производительностью с использованием стандартный интерфейсных средств. Система мониторинга и управления сети радиорелейных терминалов (СУРРТ) на базе протокола SNMP, представляющая собой комплекс программных и технических средств, позволяет контролировать изменение состояний отдельных терминалов и сети в целом в рамках полного жизненного цикла, а также решать задачи планирования и формирования сети.	Упрощает управление радиосетью и уменьшает объем тех ресурсов сети, которые должны централизованно управляться в каждом из сетевых пунктов. Упрощает выполнение процедур поиска неисправностей одиночной радиосистемы, линий связи и сети в целом. Упрощает обновление сети с использованием процедур удаленного обновления программного обеспечения. Позволяет выполнять групповое развертывание систем.

РАДИО-2
ОБОРУДОВАНИЕ РАДИОСВЯЗИ
www.radio-2.ru info@radio-2.ru

3 Возможности системы

- Возможности выбора скоростей передачи и интерфейсов
  - Параметры сети PDH
    - До 70 x E1 каналов с возможностью выделения на терминале до 32 x E1 каналов
    - Сеть 100BaseTX/Ethernet: масштабируемость 5-100 Мбит/с
    - Каналы DS-3/E-3
  - Параметры сети SDH
    - Каналы 1-2 x STM-1
  - Поддержка нескольких конфигураций для сетей PDH и SDH
    - Защита типов 1+0 и 1+1
    - Конфигурация с «горячим резервом»
    - Транзитные узлы (east/west)
  - Возможность выбора спектральной эффективности в диапазоне от 0,8 до 6.25 бит/Гц (включая прямое исправление ошибок (FEC) и методы формирования спектра)
  - Модуляция: четвертичная фазовая манипуляция (QPSK), 16 –256 квадратурная амплитудная модуляция (QAM)
  - Мощные средства модуляции с решетчатым кодированием, совмещенные с исправлением ошибок с использование кода Рида-Соломона
  - Встроенный адаптивный эквалайзер
  - Поддержка служебных речевых каналов
  - Максимальная выходная мощность: +29 дБм (изменяется в зависимости от модуляции и частотного диапазона)
  - Чувствительность на приеме: -92 дБм (или ниже, в зависимости от скорости передачи данных/модуляции/процедур FEC)
  - Адаптивное регулирование мощности
  - Встроенная система управления сетью
  - Последовательная многоточечная кольцевая архитектура
  - Встроенная система мониторинга коэффициента ошибок (Bit Error Rate, BER)
  - Система управления радиорелейными терминалами (СУРРТ): сбор информации о состоянии аппаратуры, а также дистанционное переключение режимов работы и изменение конфигурации каналов сети связи

4 Описание аппаратуры

В следующих разделах приводится подробное описание аппаратурных возможностей цифровой радиосистемы Антерум 630

- Параметры моделей
- Конфигурации передней и задней панели
- Описание светодиодов

РАДИО-2
ОБОРУДОВАНИЕ РАДИОСВЯЗИ
www.radio-2.ru info@radio-2.ru

4.1 Параметры моделей

В таблице 3 приводятся параметры цифровых радиосистем Антерум 630 (пропускные способности, интерфейсы данных и дополнительных каналов).

Таблица 3. Параметры системы Антерум 630

Наименование продукта	Пропускная способность в дуплексном режиме	Интерфейс данных	Дополнительный канал
Антерум 630	8,192/16,384/32,678/ 65,536/44,736/34,368/ 51,84 Мбит/с Масштабируемый канал Fast Ethernet 5-100 Мбит/с 155 Мбит/с 155 – 311 Мбит/с	4/8/16/32 x E1 DS-3/E3/STM-0 100-BaseTX 1 x STM-1 оптический/ электрический	Масштабируемый канал 100 Base-TX Ethernet* * 2 x E1

** * Масштабируемые значения канала Ethernet зависят от доступной пропускной способности, вычисленной в соответствии с требованиями рабочей нагрузки и служебного речевого канала.*

4.2 Индикаторы передней панели

Все модели системы цифровой радиорелейной связи Антерум 630 поддерживают различные конфигурации передней панели, которые зависят от конфигураций сетевого интерфейса и пропускной способности.

На рисунке 2 приведен пример внутреннего блока конфигурации 1+0 с возможностью выделения на терминале до 32 x E1 каналов.

Рисунок 2. Передняя панель внутреннего блока Антерум 630 конфигурации 1+0. Светодиоды состояния.

4.3 Подключения передней панели

На рисунке 3 приведен пример передней панели внутреннего блока системы Антерум 630 с указанием имеющихся подключений.

РАДИО-2 ОБОРУДОВАНИЕ РАДИОСВЯЗИ
www.radio-2.ru info@radio-2.ru

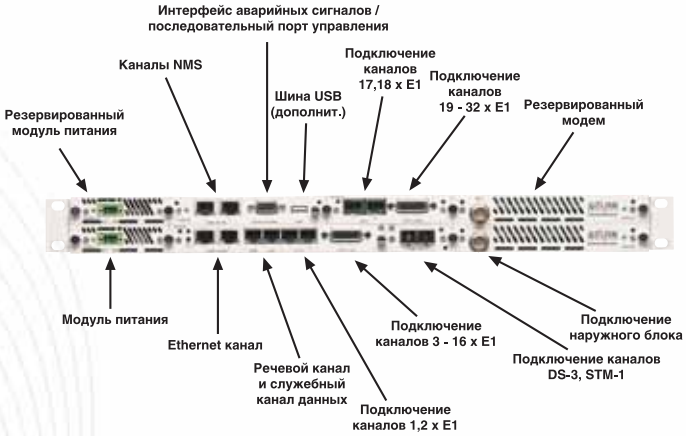


Рисунок 3. Подключения передней панели внутреннего блока Антерум 630 конфигурации 1+1.

Рекомендуемая максимальная длина для всех кабелей терминального оборудования составляет 3 метра. Исключением является длина соединительного коаксиального кабеля между внешним и внутренним блоками.

Вход источника питания

Вход постоянного тока -48 В постоянного тока	-48 В (отдельный вход); двухконтактный невыпадающий разъем питания. В системе Антерум 630 используется входное напряжение -48 вольт постоянного тока ±10%, поступающее через входной разъем постоянного тока на передней панели. Суммарная потребляемая мощность зависит от наличия дополнительных плат и конфигурации защиты (1+0, 1+1). Разъем питания передней панели внутреннего блока имеет нумерацию контактов — 1, 2 — отсчет ведется слева-направо со стороны передней панели. Контакт 1 — обратный провод источника питания, подключаемый внутри к заземлению шасси блока. Контакт 2 — следует подключать к линии -48 В постоянного тока, относительно шасси блока (земля). Может использоваться изолированный от земли источник питания при условии, что в нем допускается заземление положительного выхода. Рекомендуемое напряжение входа питания составляет от -36 до -72 В постоянного тока при токе 2 ампера. Рекомендуется использовать источник питания, обеспечивающий не менее 100 Вт мощности для внутреннего блока. Кабель подключения источника питания поставляется с внутренним блоком. Этот кабель имеет двухконтактный разъем, 5 мм толщину, изготовлен компанией Phoenix Contact, P/N 17 86 83 1 (тип разъема MSTB 2,5/2-STF). Этот разъем имеет винтовые фиксирующие зажимы, соответствующие проводам типов от 24 AWG до 12 AWG. Провод для кабеля питания должен выбираться с учетом минимального падения напряжения на проводе и требуемой длины кабеля. При длине провода до 3 метров и напряжении -48 В постоянного тока рекомендуется провод типа 18 AWG.

(продолжение) Вход постоянного тока -48 В постоянного тока	Внутренний блок обеспечивает питание наружного блока через соединительный коаксиальный кабель. На внутреннем блоке отсутствует переключатель «Вкл./Выкл.» для питания. Когда кабель постоянного тока подключен к внутреннему блоку, включается питание цифровой радиосистемы и она готова к работе. На порту антенны может выделяться радиочастотная мощность до 320 мВт (при использовании внешней антенны). При приложении мощности следует выбрать безопасную направленность антенны.

Интерфейс аварийных/последовательных сигналов

Аварийные/ последовательные сигналы	Гнездовой разъем DB-15HD для двух выходов аварийных сигналов реле Form-C (расчетная нагрузка: 1 А @ 24 В постоянного тока), двух TTL-выходов аварийных сигналов, четырех TTL-вхо-дов аварийных сигналов и сигнала Serial Console. Два выхода аварийных сигналов реле Form-C могут быть сконфигурированы для эмуляции TTL-выходов аварийных сигналов.

Интерфейс USB

USB	Разъем USB (дополнительно)

Разъем служебного речевого канала

Разъем служебного речевого канала	Нажмите кнопку, чтобы известить оператора другого внутреннего блока на линии о поступлении входящего голосового запроса.
Служебный речевой канал	Разъем типа RJ-11 модуля порта для интерфейса служебного речевого канала.

Подключения системы управления сетью 10/100

10/100 LOC	Разъем RJ-45 модуля локального порта канала 10/100Base-TX для доступа к системе управления сетью (SNMP).
10/100 CPT	Разъем RJ-45 модуля удаленного порта канала 10/100BaseTX для доступа к системе управления сетью (SNMP). Этот порт используется при организации кольцевых сетей.

Подключения Ethernet 10/100BaseT

100Base-TX LOC	Разъем RJ-45 модуля порта 100Base-TX для локального интерфейса Fast Ethernet.
100Base-TX CPT	Разъем RJ-45 модуля порта 100Base-TX. Этот порт используется при организации последовательных сетей.

РАДИО-2
ОБОРУДОВАНИЕ РАДИОСВЯЗИ
www.radio-2.ru info@radio-2.ru

Каналы E1

E1 1-2 / E1 17, 18	Два подключения (RJ-48C) к интерфейсу E1.
E1 3-16/32	Один 60-контактный разъем типа Molex, содержащий 14 подключений E1.

Подключение STM-1

Выход STM-1 Out	Разъем BNC/SC для интерфейса STM-1.
Вход STM-1 In	Разъем BNC/SC для интерфейса STM-1.

Подключение DS-3/E-3/STM-0

Выход DS-3 Out	Разъем типа BNC для интерфейса с каналами DS-3/E-3/STM-0.
Вход DS-3 In	Разъем типа BNC для интерфейса с каналами DS-3/E-3/STM-0.

Соединение внутреннего/внешнего блоков

На внутреннем блоке	Гнездовой разъем типа TNC. Используется для подключения наружного блока к внутреннему блоку. Обеспечивает передачу: напряжения –48 В постоянного тока и сигналов промежуточной частоты 350 МГц на наружный блок, а также прием сигналов промежуточной частоты 140 МГц от наружного блока.

Подключение заземления

Земля	На передней панели предусмотрен дополнительный крепежный элемент для заземления.

5 Описание системы

В целом, архитектура цифровой радиосистемы включает один монтажный блок типа 1RU, содержащий Внутренний блок, и кабель для подключения к наружному блоку с внешней антенной.

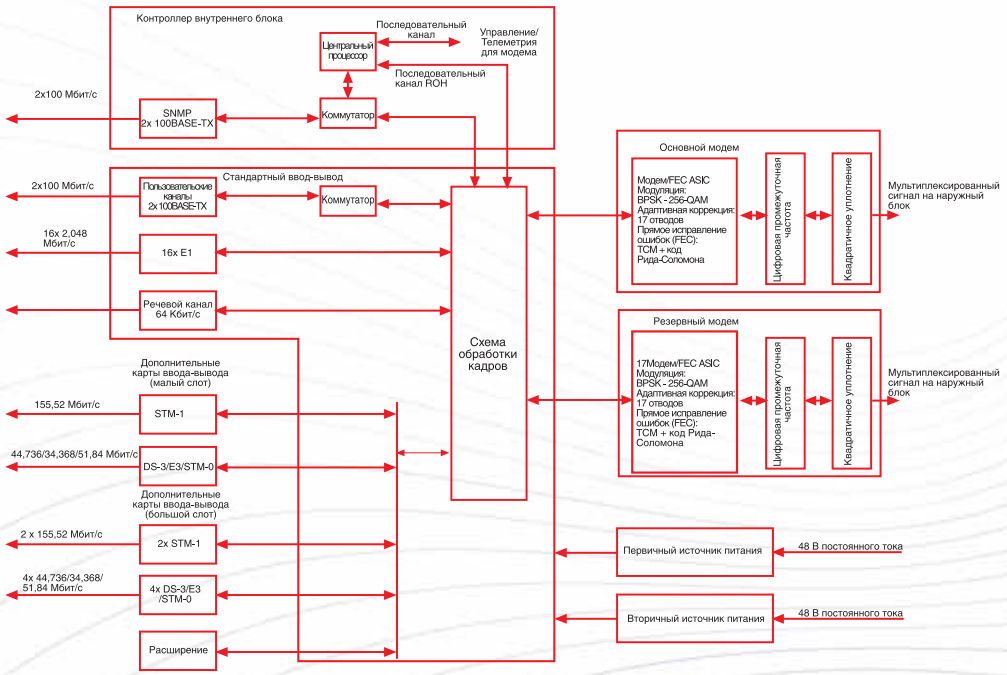


Рисунок 4. Блок-схема внутреннего блока

На рисунке 4 изображена функциональная диаграмма внутреннего блока и интерфейсов этого блока. Показано функциональное деление блока на модули ввода-вывода, модема/модуля ПЧ и источника питания. Внутренний блок поставляется со стандартной комплектацией системы ввода-вывода, которая может затем обновляться. Кроме того, реализация функций модема/модуля ПЧ также является модульной. Это позволяет добавлять второй модем для обеспечения защиты или построения кольцевых архитектур. Аналогично, источник питания также является модульным.

Основные функции внутреннего блока следующие:

• Обработка сигналов ввода-вывода – Внутренний блок поставляется со стандартным набором возможностей по вводу-выводу, который включает поддержку пользовательской нагрузки до 16xE1 и 2x100Base-TX, каналы 2x100Base-TX для протокола SNMP, а также речевой служебный канал. Кроме того, могут быть добавлены дополнительные карты для каналов 32xE1, DS-3/E3/STM-0, 1-2 x STM-1 и 4xDS-3/E3/STM-0. Внутренний блок имеет гибкую архитектуру, позволяющую в будущем добавлять и другие типы каналов ввода-вывода.

• Коммутатор обработки кадров – Внутренний блок включает Ethernet коммутатор и фирменное устройство обработки кадров, разработанное для поддержки коммутации при использовании схемы защиты типа «1+1», маршрутизации в кольцевых архитектурах и поддержки функций общесетевого управления.

• Сетевой процессор – Внутренний блок включает в свой состав сетевой процессор, который реализует функции протокола SNMP и управления

РАДИО-2 ОБОРУДОВАНИЕ РАДИОСВЯЗИ
www.radio-2.ru info@radio-2.ru

сетью.

• Модем/модуль ПЧ – Во внутреннем блоке модем выполняет процедуры кодирования для прямого исправления ошибок (FEC), операции модуляции и демодуляции PSK/QAM, коррекцию сигналов и декодирование FEC. Схема промежуточной частоты обеспечивает несущую частоту 350 МГц и обработку на приеме несущих частот 140 или 60 МГц. Функция мультиплексирования реализуется во встроенной схеме, размещаемой в модеме. Два модема могут использоваться для организации схемы защиты типа «1+1» или кольцевых архитектур.

• Источник питания – На внутренний блок поступает с источника питания напряжение -48 В постоянного тока, которое используется для питания внутреннего и наружного блоков. В качестве необязательного модуля может добавляться второй резервный источник питания.

Процессор модема вместе с соответствующими схемами оперативной и постоянной памяти, а также периферийными схемами выполняет операции по обработке цифровых и аналоговых сигналов модема. Он также производит настройку и управление картами промежуточной частоты и ввода-вывода. Во внутреннем блоке обеспечивается интерфейс с наружным для приема и передачи модулированных сигналов.

Модем выполняет модуляцию и демодуляцию рабочей нагрузки, информации служебных каналов и данных протокола SNMP, а также процедуры прямого исправления ошибок, используя усовершенствованные методики модуляции и кодирования. В этом модеме производится полностью цифровая обработка сигналов, используются надежные процедуры модуляции и кодирования с прямым исправлением ошибок, чтобы минимизировать число битовых ошибок и оптимизировать пропускную способность сети.

В модеме выполняется также скремблирование, дескремблирование и чередование/восстановление для потока данных, чтобы гарантировать эффективность модуляции и устойчивость по отношению к пакетам ошибок. Модуляция изменяется в зависимости от используемого приложения, скорости передачи данных и спектра частот. Модуляция самого высокого порядка поддерживается при использовании квадратурной амплитудной модуляции 256 QAM. В таблице 4 обобщаются сведения о скоростях TCM/сверточного кодирования для каждого из типов модуляции, поддерживаемого цифровыми радиосистемами.

Таблица 4. Скорости TCM/сверточного кодирования в системе Антерум 630

Модуляция	Скорость кодирования CC/ TCM	Скорость кодирования с использованием кода Рида-Соломона
BPSK	1/2 3/4	(1) (1)
QPSK	1/2 3/4	(1) (1)
16 QAM TCM	3/4 7/8	(1) (1)
32 QAM TCM	4/5 9/10	(1) (1)
64 QAM TCM	5/6 11/12	(1) (1)
128QAM TCM	6/7 13/14	(1) (1)
256 QAM TCM	7/8 15/16	(1) (1)

Примечания:

(1) Байтовая длина кодового слова, N: 200-255; Байтовая длина сообщения, K: 184-253; длина проверочных байтов, N-K: 2-20

Кодирование кодом Рида-Соломона реализуется программно с использованием следующих значений

- *Длина кодового слова в байтах составляет на шаге 1 от 200 до 255*
- *Длина сообщения в байтах на шаге 1 равна от 184 до 253*
- *Число проверочных байтов на шаге 2 — от 2 до 20*
  - *Число исправляемых байтов = Число проверочных байтов / 2*

Внутренний блок обеспечивает также физический интерфейс для передачи пользовательской нагрузки и управления сетью. В режиме передачи устройство обработки кадров выполняет объединение пользовательской нагрузки с инкапсулированными данными, предназначенными для управления радиосетью. Этот объединенный поток данных передается без каких-либо потерь полосы пропускания канала пользователя. В режиме приема устройство обработки кадров выполняет разделение комбинированного потока данных, поступающего с модема. Внутренний блок поддерживает масштабируемый диапазон скоростей сети Ethernet, например, 25 или 50 Мбит/с через порт интерфейса данных 100BaseT. Внутренний блок обеспечивает доступность данных управления сетью на портах 10 Мбит/с через порт 10/100BaseTX. Модуль центрального процессора выполняет задачи встроенного контроля и реализации комплекса сетевых функций OAM&P. Этот модуль связывается с другими функциональными элементами внутреннего блока для выполнения задач конфигурирования, контроля и мониторинга состояния. Центральный процессор передает соответствующую информацию состояния для ее отображения на передней панели внутреннего блока.

РАДИО-2 ОБОРУДОВАНИЕ РАДИОСВЯЗИ www.radio-2.ru info@radio-2.ru

Источник питания выполняет преобразование напряжения 48 В постоянного тока в те уровни постоянного напряжения, которые требуются для каждого из компонентов системы.

6 Кольцевая архитектура

Последовательная сетевая архитектура базируется на проверенной кольцевой структуре сетей SDH. Поставщики услуг телекоммуникационных сетей традиционно используют кольцевую архитектуру SDH для реализации своих сетей доступа. Типичная сеть SDH включает узел точки доступа поставщика услуг и несколько пользовательских узлов, соединенных оптоволоконными каналами в кольцевую конфигурацию (см. рис. 4). Такая архитектура позволяет поставщику предоставить заказчикам пропускную способность канала с высокой доступностью.

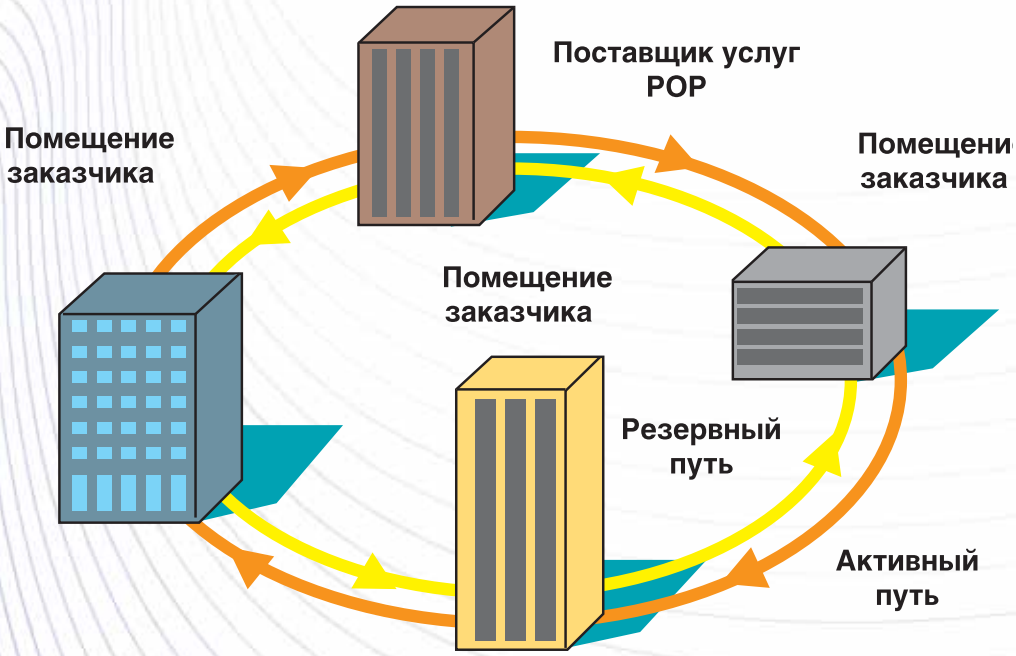


Рисунок 5. Кольцевая конфигурация

Кольца SDH являются в своей основе самовосстанавливающимися. В каждом кольце имеется активный и резервный путь. В нормальном состоянии сети используется активный путь. При отказе одной секции кольца сеть переключится на резервный путь. Автоматическая коммутация выполняется за доли секунды. Возможна кратковременная задержка в обслуживании, но полезная нагрузка не теряется. Таким образом обеспечивается высокий уровень доступности сети.

Последовательная архитектура, реализованная в семействе Антерум 630, базируется на топологии с последовательностью двухточечных связей, что минимизирует длину оптоволоконного кольца, в котором наземный оптоволоконный кабель заменяется беспроводными широкополосными линиями.

Типовая последовательная сеть включает точку доступа и несколько узлов заказчиков, соединенных с использованием блоков системы Антерум 630. Обычно эти блоки располагаются в строениях с применением транзитных узлов (east/west). Такие конфигурации предусматривают, что каждый блок, установленный на узле заказчика, логически подключается к двум другим блокам на соседних узлах с использованием воздушных радиочастотных линий.

Каждая последовательная сеть обычно начинается и заканчивается на точке доступа. Последовательность беспроводных линий и подключений внутри зданий повторяется на каждом из узлов до тех пор, пока сеть не будет представлять собой кольцо, как это показано на рисунке 5.

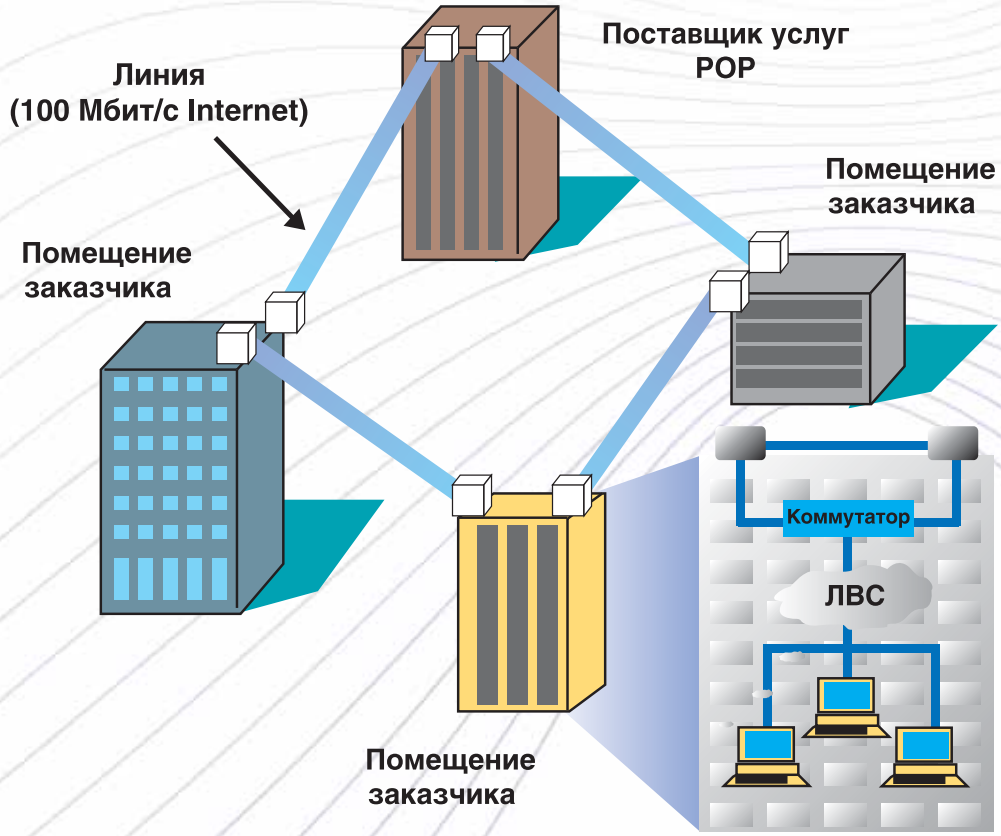


Рисунок 6. Кольцевая архитектура

7 Управление мощностью

Управление радиочастотной мощностью — это функция радиосистемы, которая выполняет управление уровнем мощности (обычно выражаемом в дБм) радиочастотного сигнала, поступающего на приемник с передатчика. Традиционно целью управления мощностью является обеспечение гарантии того, что радиочастотный сигнал на приемнике имеет достаточный уровень для заданных погодных условий и состояния линии связи.

Обычно методы управления мощностью, такие как постоянный контроль

РАДИО-2
ОБОРУДОВАНИЕ РАДИОСВЯЗИ
www.radio-2.ru info@radio-2.ru

мощности передатчика (Constant Transmit Power Control, CTPC) и автоматический контроль мощности передатчика (Automatic Transmit Power Control, ATPC), используют передачу сигналов с более высоким уровнем мощности, чтобы компенсировать эффекты затухания и интерференции. Однако использование этих методов приводит к функционированию при более высоком уровне мощности, чем это требуется для эксплуатации линии в ясную погоду. Так как передаваемая мощность остается высокой в ясную погоду, это приводит к повышению уровня интерференции в системе.

Работа радиосистемы на высоком уровне мощности при передаче приводит к возникновению интерференции с другими радиосистемами даже в тех случаях, когда расстояние до них достигает нескольких километров. Высокие уровни интерференции могут приводить к снижению качества сигнала в точке, где радиолиния становится ненадежной и снижается доступность сети. Традиционным решением проблемы системной интерференции является увеличение расстояния между радиосистемами. Тем не менее, модель развертывания с большими дистанциями неприменима для условий крупных городов.

С учетом необходимости высокой плотности при развертывании системы, модель Антерум 630 использует уникальную методику управления мощностью, которая носит название AdTPC. Метод AdTPC позволяет блокам Антерум 630 передавать сигналы с минимально необходимым для поддержания линии уровнем мощности, независимо от погодных условий и интерференции. Система Антерум 630 разработана с учетом условия, что максимально разрешенный уровень мощности не должен превышать +30 дБм. Целью управления мощностью является минимизация уровня передаваемой мощности во всех случаях, когда это допустимо и не сказывается на эффективности. Метод AdTPC расширяет также концепцию управления мощностью, позволяя осуществлять не только регулирование мощности радиочастотного сигнала (дБм), но и его качество (отношение сигнал-шум).

В отличие от метода ATPC, метод AdTPC выполняет динамическую настройку выходной мощности, учитывая при этом как мощность, так и качество сигнала. Сетевые блоки Антерум 630 производят постоянный контроль уровня мощности принимаемого сигнала и поддерживают значение коэффициента ошибок BER не выше 10^{-12} при изменяющихся климатических условиях и интерференции. Каждый блок Антерум 630 может обнаружить факт деградации уровня качества принятого сигнала и выполнить регулировку уровня передаваемой мощности на блоке Антерум 630, расположенном на удаленном конце линии.

Техника AdTPC обеспечивает передачу максимальной мощности в периоды высокой интерференции и затухания. При ясной погоде выдается минимальная мощность. Минимальное значение для передаваемой мощности снижает возможность возникновения интерференции в совмещенных и соседних каналах с другими радиочастотными устройствами в области обслуживания, гарантируя тем самым максимальное использование час-

тотного диапазона. В результате операторы могут развернуть в небольшой области большее число блоков Антерум 630.

8 Управление сетью

Все параметры системы Антерум 630 можно просмотреть, воспользовавшись одним из трех возможных способов.

1. Используя стандартный веб-браузер, обеспечивающий доступ по протоколу HTTP к встроенному веб-серверу.

2. С помощью системы управления по протоколу SNMP, используя базу данных управляющей информации MIB, предназначенную для автоматизации сбора данных и для организации сетевого управления.

3. С помощью клиента, работающего в режиме командной строки, который доступен с клиентского терминала, подключенного к последовательному порту, или с использованием сетевого доступа через систему управления.

9 Система управления радиорелейными терминалами

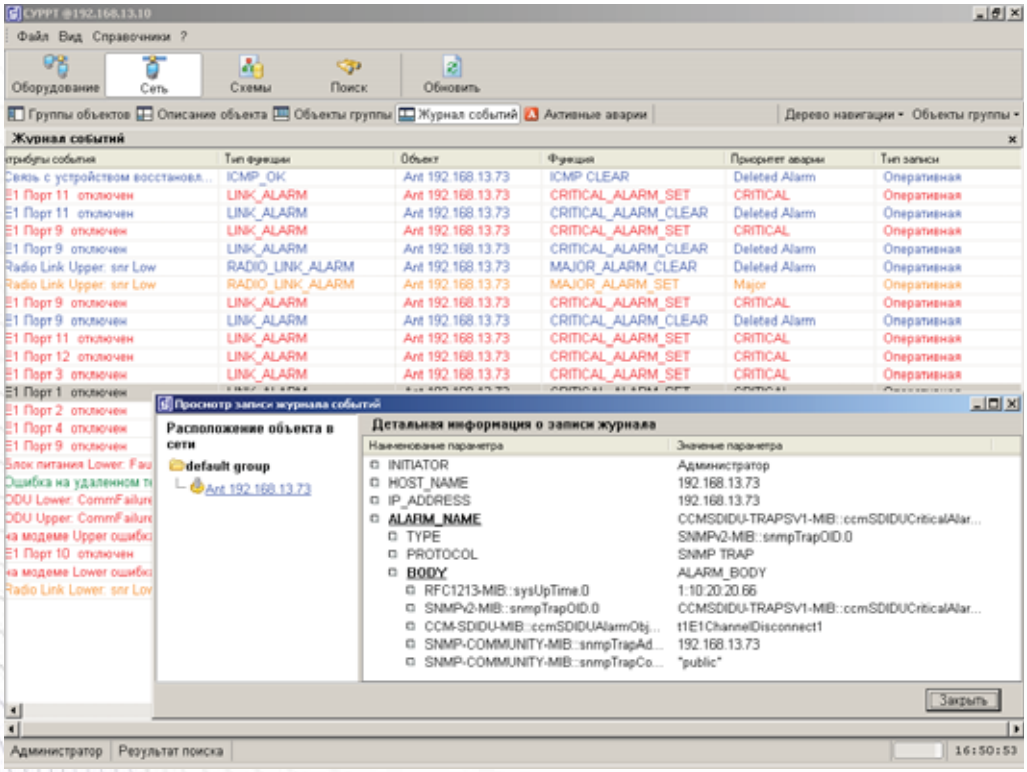
Компанией "Дженерал ДейтаКомм", с целью обеспечения централизованного управления неограниченным количеством объектов сети, разработана система управления радиорелейными терминалами (СУРРТ), позволяющая мгновенно отслеживать изменения состояния оборудования в сети, а также оперативно принимать меры по устранению неисправностей.

Назначение СУРРТ:

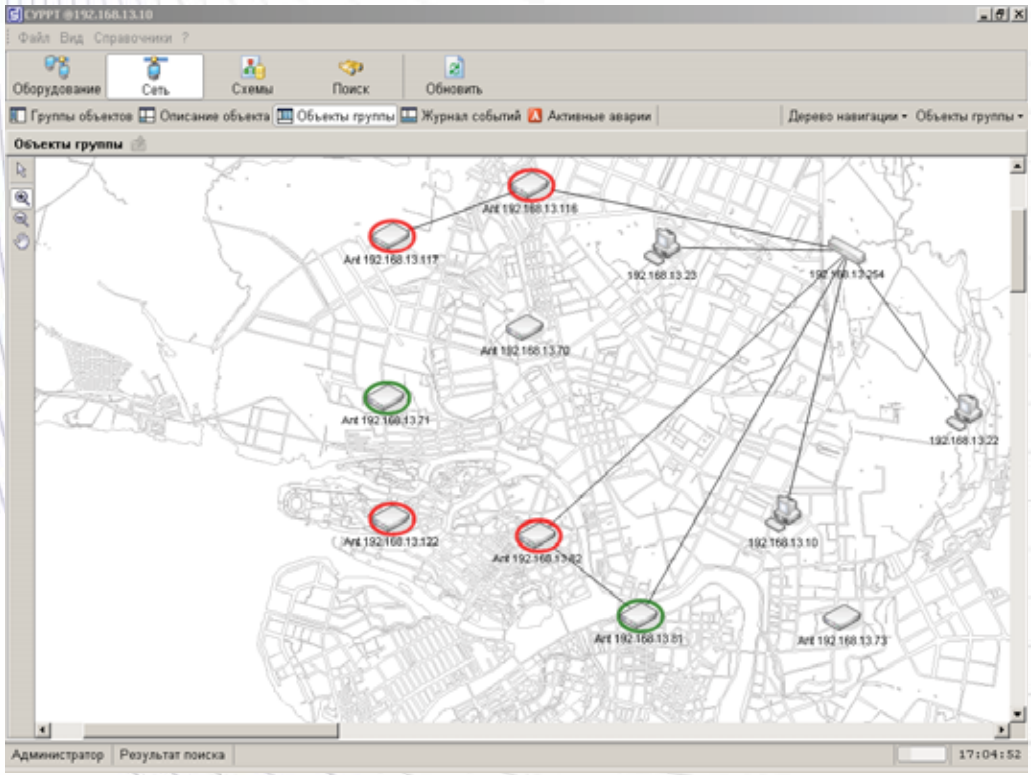
- Контроль изменения состояния устройств в рамках полного жизненного цикла объекта сети;
- Поддержка задач планирования и формирования сети;
- Формирование динамически настраиваемых отчетных форм.

Возможности СУРРТ:

- Управление и мониторинг состояния сети посредством протокола SNMP;
- Разграничение прав доступа к системе;
- Ведение журналов событий и действий пользователей за весь период эксплуатации системы;



• Графическое представление радиорелейной сети с возможностью организации логических связей между ее объектами;



• Резервирование текущей конфигурации объектов сети, хранение и восстановление конфигураций устройства;

• Оперативность предоставления информации мониторинга устройств не зависит от количества объектов сети;

• Экономичное использование сетевых ресурсов;

• Многопользовательский доступ к системе посредством архитектуры “клиент - сервер“.

10 Новый модуль для радиорелейной системы Антерум 630

С января 2006 года стал доступен для заказа новый модуль мультиплексора для РРЛ “Антерум 630”. Этот модуль предоставляет оператору возможность экономить на внешнем оборудовании SDH, т.к. он содержит в себе внутренний мультиплексор уровня STM-1.

Теперь при необходимости построения гибридных сетей передачи с использованием оптического кабеля и радиорелейных линий не обязательно наличие на каждом узле внешнего мультиплексора SDH, его функции может выполнять внутренний блок Антерум 630. Внутренний блок может комплектоваться как оптическими так и электрическими интерфейсами STM-1. Внутренняя матрица коммутации с емкостью 256 x E1 позволяет конфигурировать радиорелейные терминалы как оконечный узел с выделением до 32 x E1 и транзитный узел вставки/выделения с емкостью в радиоканале до 70 x E1. Кроме этого, как стандартная опция поддерживается передача трафика Ethernet со скоростями от 2 до 100 Мб/с.

Многочисленные отзывы операторов связи и корпоративных заказчиков, использующих Антерум 630, подтверждают исключительную функциональность и гибкость оборудования с новым модулем мультиплексирования.