

Псевдопроводная передача TDM

7



За последние десять лет технология псевдопроводной передачи фактически стала основным средством для перехода между традиционными услугами связи и экономичными высокоскоростными сетями пакетной коммутации. Сегодня псевдопроводная передача TDM (Pseudowire TDM) широко применяется для сквозной прозрачной передачи трафика голоса, видео и данных через сети Ethernet/MPLS/IP.

Что такое псевдопроводная передача TDM?

Псевдопроводная эмуляция представляет собой метод передачи любых протоколов второго уровня в сети с коммутацией пакетов (PSN). Прозрачное соединение между двумя элементами сети осуществляется благодаря созданию логических линий или виртуальных каналов, в сетях PSN. При псевдопроводной передаче TDM потоки E1, T1, E3 или T3 преобразуются в пакеты для передачи по сети PSN. В узле назначения исходный трафик TDM полностью восстанавливается, включая синхронизацию. Прозрачное прохождение через сеть PSN позволяет без искажения передавать трафик в режиме реального времени, без сложного преобразования сигнализации обеспечивая необходимую синхронизацию.

Компания RAD активно участвует в создании основных отраслевых стандартов псевдопроводной передачи такими организациями, как ITU-T, IETF, Альянс MPLS/Frame Relay и Форум Metro Ethernet, разработав несколько RFC, рекомендаций и соглашений о внедрении.

Со времени создания в 1999 г. псевдопроводной технологии TDMoIP компания RAD установила более 60 000 линий псевдопроводной передачи по всему миру. Большой опыт компании в псевдопроводной передаче и уникальные технологические разработки позволяют создавать проверенные решения для непрерывной работы приложений TDM, с поддержкой такого традиционного оборудования, как коммутаторы Class 4 и Class 5, ATC и мультиплексоры TDM.

Оборудование RAD для псевдопроводной передачи TDM

Решения RAD для псевдопроводной передачи TDM включают широкий набор шлюзов псевдопроводного доступа, от небольших устройств для площадок заказчика до мощного агрегирующего оборудования для центральных узлов и выносов операторских сетей.

Семейство шлюзов псевдопроводной передачи TDM IPmix позволяет обрабатывать полные потоки E1/T1 или Fractional E1/T1 и E3/T3 прямо на площадке заказчика, а модульное устройство Gmix-2000 устанавливается в центральном узле оператора для агрегации псевдопроводного трафика. Вместе это оборудование

обеспечивает расширение каналов по пакетным сетям, с дифференциацией услуг на основе ВЛВС и использованием любой среды доступа: оптоволоконна, меди, HFC, микроволновых и спутниковых каналов.

Псевдопроводные шлюзы RAD включают новейшую микросхему процессора, поддерживающую все стандартные методы псевдопроводной передачи TDM, со сквозным гарантированным качеством QoS и атрибутами OAM для обеспечения необходимых характеристик услуг.

Кроме того, RAD предлагает шлюзы псевдопроводной передачи TDM в формате SFP (small factor pluggable), являющиеся особо гибкой альтернативой съемным модулям. Разработанные для быстрого подключения к любому оборудованию Fast Ethernet с подходящей розеткой SFP, устройства MiTOP-E1/T1 и MiTOP-E3/T3 упрощают управление, не требуют кабелей, экономят место и потребление энергии.

Преимущества

Шлюзы псевдопроводной передачи TDM RAD поддерживают большую гибкость в выборе пути перехода к пакетным транспортным технологиям, поскольку передают любые услуги и протоколы, независимо от среды доступа. RAD дает следующие преимущества:

- Можно сохранить имеющееся оборудование
- Не нужно инвестировать в отдельные инфраструктуры для каждой услуги
- Быстрый и неразрушающий переход от традиционных услуг к будущим сетям
- Упрощение управления, эксплуатации и обслуживания сети
- Больше пользователей можно обслужить на той же инфраструктуре

Кому выгодно применение Pseudowire TDM

Традиционные операторы – снижают расходы на инфраструктуру и отток абонентов благодаря конвергенции традиционных и новых услуг, таких, как E-line и E-LAN по экономичным сетям с пакетной коммутацией.

Операторы кабельных сетей и альтернативные операторы – увеличивают абонентскую базу, добавляя традиционные услуги выделенных и частных линий к своему портфелю услуг.

Корпоративные пользователи – снижают расходы на связь между отделениями, объединяя трафик голоса, видео, данных, YATC, ISDN BRI по одной экономической линии Ethernet.

Операторы сотовых сетей – обеспечивают выполнение SLA для совмещенных вышек и групп вышек по кольцам доступа Fast/Gigabit Ethernet.

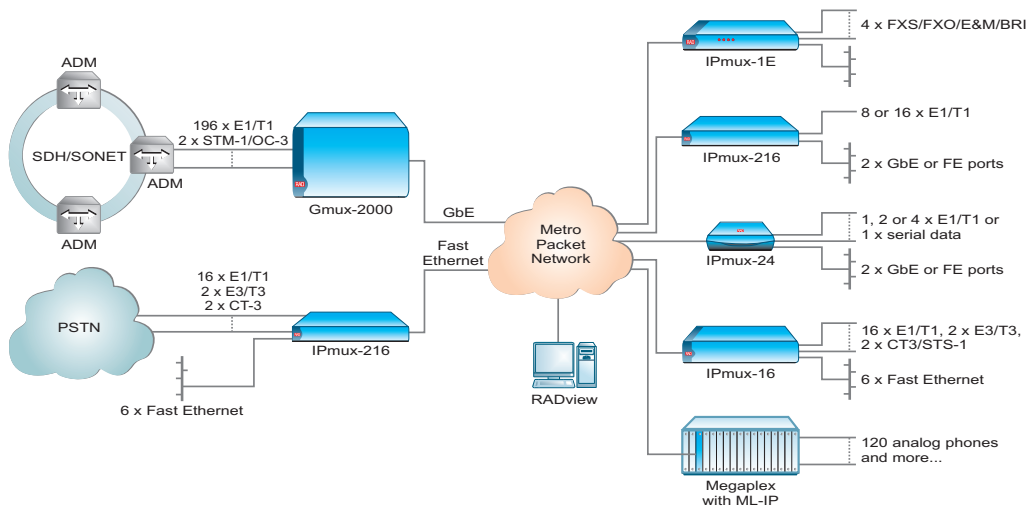


Типовые приложения Pseudowire TDM

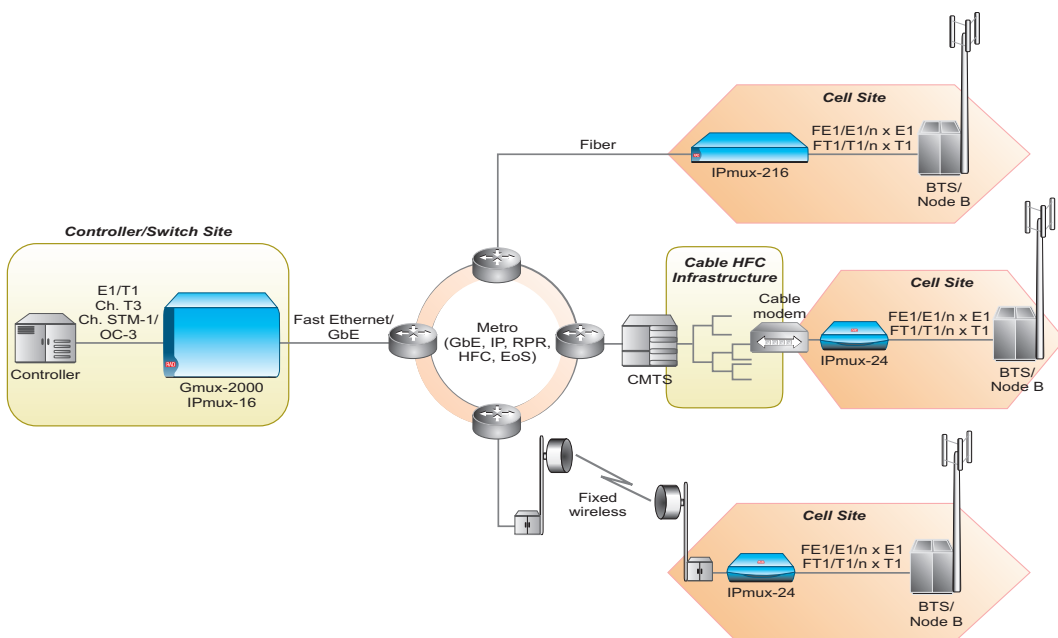
- Услуги выделенных линий на основе сетей IP/Ethernet/MPLS
- Выделенные линии и услуги локальных сетей (TLS) в городских сетях Ethernet
- Подключение базовых станций сотовых сетей через пакетную транспортную инфраструктуру
- Расширение услуг по пакетным сетям доступа
- Замена выделенных линий на пакетную передачу в корпоративных сетях

Передача и восстановление синхронизации

Сети PSN являются асинхронными, и в них неизбежно возникают задержки пакетов, вариации задержки и потери пакетов. С помощью развитых алгоритмов восстановления (ACR) и схем синхронизации шлюзы псевдопроводной передачи TDM обеспечивают необходимую точность синхронизации в сети PSN для услуг в режиме реального времени. Поддерживая спецификации ITU-T G.823 и G.824, шлюзы RAD обеспечивают взаимодействие оборудования разных производителей и точность уровней относительной нестабильности частоты.



Передача услуг E1/T1, E3/T3 и Ethernet по сети с коммутацией пакетов



Подключение базовых станций по сети с коммутацией пакетов





IPmux-24

Шлюз псевдопроводного доступа TDM

- Передача услуг TDM, HDLC и Ethernet по сетям пакетной коммутации
- До 4 пользовательских портов E1/T1
- 3 медных или оптических интерфейса Fast/Gigabit Ethernet на основе SFP
- Микросхема с поддержкой всех стандартов псевдопроводной передачи TDM: TDMoIP, CEsPSN, HDLCoPSN, CEsEth, SAToP
- Восстановление за 50 мс по технологии RAD Ethernet-кольца
- Точное восстановление синхронизации для сотового трафика 2G/3G в сетях PSN
- Прозрачная передача всех протоколов сигнализации
- Поддержка QoS согласно 802.1p, ToS/DSCP, EXP
- Резервирование линии Ethernet и псевдопроводной передачи
- Сертификация MEF-9, MEF-14 для услуг EPL

Шлюз псевдопроводного доступа TDM IPmux-24 прозрачно передает потоки структурированного и неструктурированного трафика E1 или T1, данных HDLC и пользовательский трафик ЛВС по сетям с коммутацией пакетов через медные или оптические сетевые интерфейсы Fast Ethernet или Gigabit Ethernet.

Компактный дизайн IPmux-24, простота установки и развитые средства управления трафиком позволяют операторам расширить услуги традиционных магистральных сетей по новым пакетным сетям, не заменяя оборудование у заказчика и не нарушая его обслуживание. Устройство позволяет операторам добавить традиционные услуги выделенных и частных линий к своему портфелю услуг, а корпоративным пользователям – снизить расходы на связь между отделениями.

Кроме того, оно поддерживает переход сотовых операторов к экономичному подключению базовых станций по пакетным сетям.

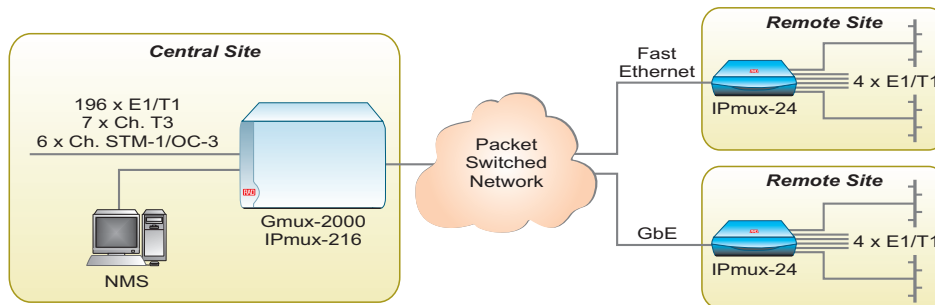
Развитые функции псевдопроводной передачи

IPmux-24 включает новейшую процессорную микросхему RAD и производит обработку псевдопроводного трафика с минимальной задержкой, включая все стандартные псевдопроводные форматы: TDMoIP, CEsPSN, SAToP, HDLCoPSN и CEsEth (MEF-8).

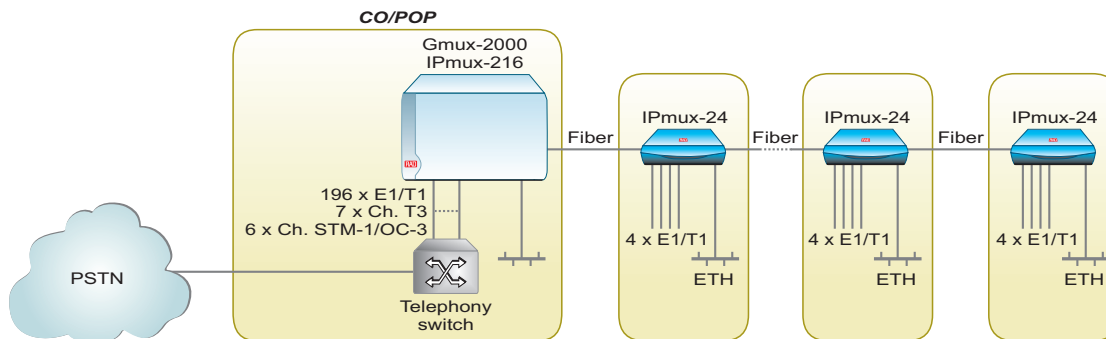
IPmux-24 может осуществлять псевдопроводную передачу до 64 каналов, при этом каждому временному интервалу назначается отдельно конфигурируемое псевдопроводное соединение. Таким образом одновременно поддерживается псевдопроводной трафик различных типов. Обработывая связанные группы DS0, устройство повышает эффективность использования дорогостоящих портов TDM.

Восстановление синхроимпульсов и синхронизация

IPmux-24 обеспечивает точную передачу синхроимпульсов на всем протяжении недетерминированных пакетных сетей.



Расширение E1/T1 по сетям пакетной коммутации



Приложение с топологией «цепочка»



Адаптивное восстановление синхронизации (ACR) осуществляется на каждом порту, и удаленное устройство IPmux-24 в состоянии восстановить оригинальные синхроимпульсы при разной сетевой нагрузке. IPmux-24 соответствует спецификациям ITU-T G.823 и G.824 для синхронизации трафика и интерфейсов и сценариям, описанным G.8261, что дает низкие задержки и слабые вариации задержек и устойчивое обслуживание. Такие точные параметры синхронизации обеспечивают уровень относительной нестабильности частоты в 16 частей на миллиард, что гарантирует нормальную работу оборудования 3G и 2G по пакетным сетям.

Ethernet OAM и виртуальные локальные сети

IPmux-24 содержит встроенный мост Ethernet, работающий с поддержкой ВЛВС или без нее. Он поддерживает теги и каскадирование ВЛВС (Q-in-Q) согласно IEEE 802.1Q, что позволяет осуществлять разделение трафика различных пользователей или услуг. IPmux-24 поддерживает услуги частных линий

Ethernet (EPL) и осуществляет формирование трафика и ограничение скорости CIR/CBS, позволяя таким образом наращивать пропускную способность согласно потребности. Соблюдение SLA и обеспечение QoS связаны с 4 строгими приоритетными очередями, отмеченными тегами ВЛВС, битами порта 802.1p, IP Precedence или битами ToS/DCSP.

OAM и диагностика

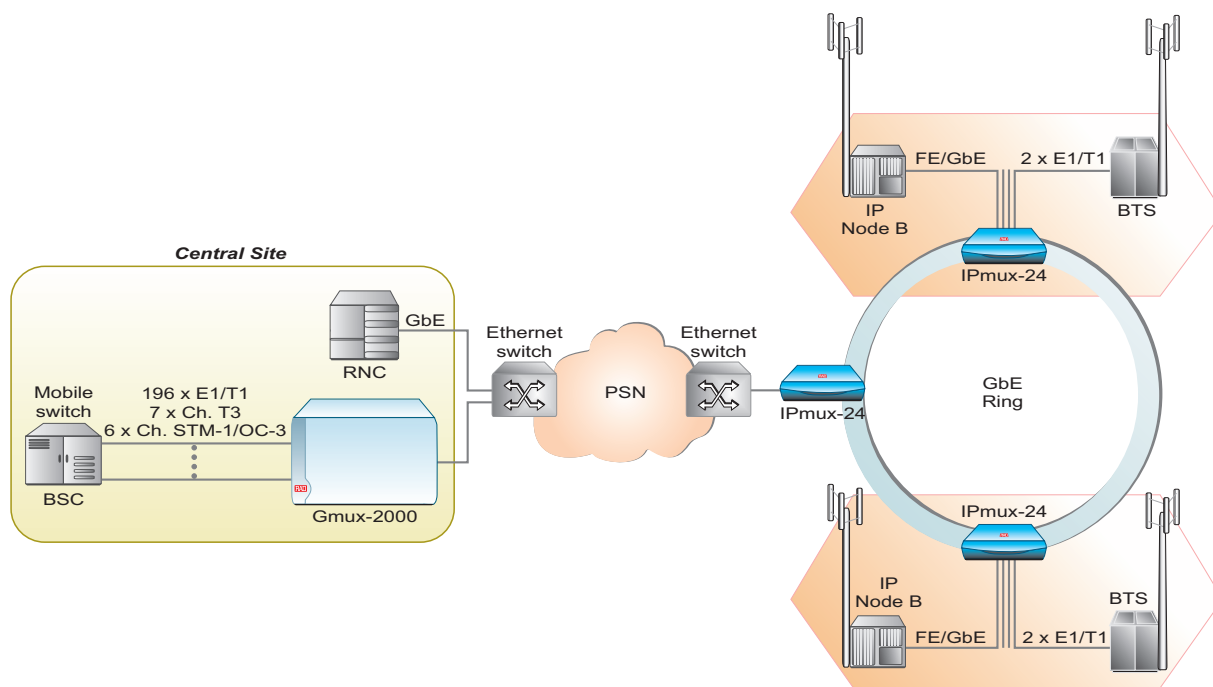
IPmux-24 содержит механизм псевдопроводных OAM, позволяющий осуществлять мониторинг псевдопроводной линии, проверку связности и измерения круговых задержек, а также предотвращать ошибки конфигурации. Диагностические кольцевые проверки могут включаться удаленно. Статистика состояний сети для уровней IP и локальной сети также собирается и сохраняется в устройстве. Параметры мониторинга производительности включают потерю пакетов, ошибки доставки пакетов и вариацию задержки пакетов.

Управление с помощью сервисного центра и защита

IPmux-24 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, или выделенный порт управления, с использованием отдельных ВЛВС для служебного и пользовательского трафика.

Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются приложением сетевого управления RADview –SC/TDMoIP через пользовательский интерфейс на основе SNMP.

IPmux-24 поддерживает различные типы доступа для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS.



Подключение базовых станций сотовой сети по кольцу Ethernet





IPmux-216

Шлюз псевдопроводного доступа TDM

- Передача услуг TDM, HDLC и Ethernet по сетям пакетной коммутации
- 8 или 16 пользовательских портов E1/T1
- 3 медных или оптических интерфейса Fast/Gigabit Ethernet на основе SFP
- Микросхема с поддержкой всех стандартов псевдопроводной передачи TDM: TDMoIP, CESoPSN, HDLCoPSN, CESoEth, SAToP
- Восстановление за 50 мс по технологии RAD Ethernet-кольца
- Точное восстановление синхронизации для сотового трафика 2G/3G в сетях PSN
- Поддержка QoS согласно 802.1p, ToS/DSCP, EXP
- Резервирование линии Ethernet и псевдопроводной передачи

Шлюз псевдопроводного доступа TDM IPmux-216 прозрачно передает потоки структурированного и неструктурированного трафика E1 или T1, данных HDLC и пользовательский трафик ЛВС по сетям с коммутацией пакетов через медные или оптические сетевые интерфейсы Fast Ethernet или Gigabit Ethernet.

Компактный дизайн IPmux-216, простота установки и развитые средства управления трафиком позволяют операторам расширить услуги традиционных магистральных сетей по новым пакетным сетям, не заменяя оборудование у заказчика и не нарушая его обслуживание. Устройство позволяет операторам добавить традиционные услуги выделенных и частных линий к своему портфелю услуг, а корпоративным пользователям – снизить расходы на связь между отделениями.

Кроме того, оно поддерживает переход сотовых операторов к экономичному подключению базовых станций по пакетным сетям. Высокая плотность портов в IPmux-216 делает его идеальным устройством для центральных узлов оператора, а также для поставщиков транспортных услуг, обслуживающих несколько сотовых операторов на совмещенных вышках.

Развитие функции псевдопроводной передачи

IPmux-216 включает новейшую процессорную микросхему RAD и производит обработку псевдопроводного трафика с минимальной задержкой, включая все стандартные псевдопроводные форматы: TDMoIP, CESoPSN, SAToP, HDLCoPSN и CESoEth (MEF-8).

IPmux-216 может осуществлять псевдопроводную передачу до 256 каналов, при этом каждому временному интервалу назначается отдельно конфигурируемое псевдопроводное соединение. Таким образом одновременно поддерживается псевдопроводной трафик различных типов. Обработывая связанные группы DS0, устройство повышает эффективность использования дорогостоящих портов TDM.

Восстановление синхроимпульсов и синхронизация

IPmux-216 обеспечивает точную передачу синхроимпульсов на всем протяжении недетерминированных пакетных сетей. Адаптивное восстановление синхронизации (ACR) осуществляется на каждом порту, и удаленное устройство IPmux-216 в состоянии восстановить оригинальные синхроимпульсы при разной сетевой нагрузке. IPmux-216 соответствует спецификациям ITU-T G.823 и G.824 для синхронизации трафика и интерфейсов и сценариям, описанным G.8261, что дает низкие задержки и слабые вариации задержек и устойчивое обслуживание. Такие точные параметры синхронизации обеспечивают уровень относительной нестабильности частоты в 16 частей на миллиард, что гарантирует нормальную работу оборудования 3G и 2G по пакетным сетям.

Ethernet OAM и виртуальные локальные сети

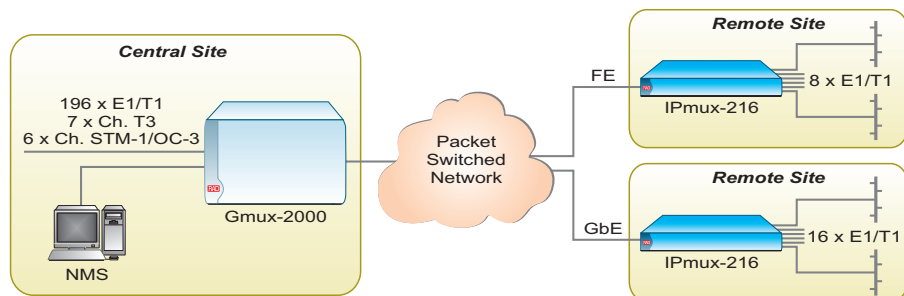
IPmux-216 содержит встроенный мост Ethernet, работающий с поддержкой ВЛВС или без нее. Каскадирование ВЛВС позволяет осуществлять разделение трафика различных пользователей или услуг. IPmux-216 поддерживает услуги частных линий Ethernet (EPL) и осуществляет формирование трафика и ограничение скорости CIR/CBS, позволяя таким образом наращивать пропускную способность согласно потребности. Соблюдение SLA и обеспечение QoS связаны с 4 строгими приоритетными очередями, отмеченными тегами ВЛВС, битами порта 802.1p, IP Precedence или битами ToS/DCSP.

OAM и диагностика

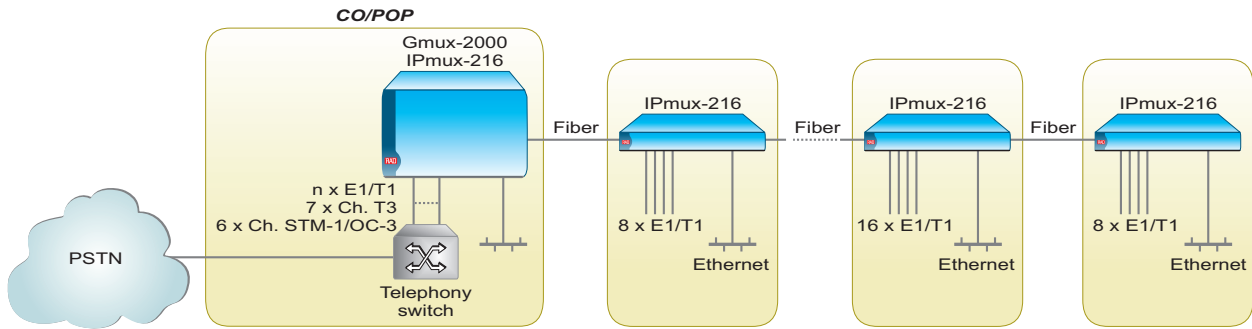
IPmux-216 содержит механизм псевдопроводных OAM, позволяющий осуществлять мониторинг псевдопроводной линии, проверку связности и измерения круговых задержек, а также предотвращать ошибки конфигурации. Диагностические кольцевые проверки могут включаться удаленно. Статистика состояний сети для уровней IP и локальной сети также собирается и сохраняется в устройстве. Параметры мониторинга производительности включают потерю пакетов, ошибки доставки пакетов и вариацию задержки пакетов.

Управление с помощью сервисного центра и защита

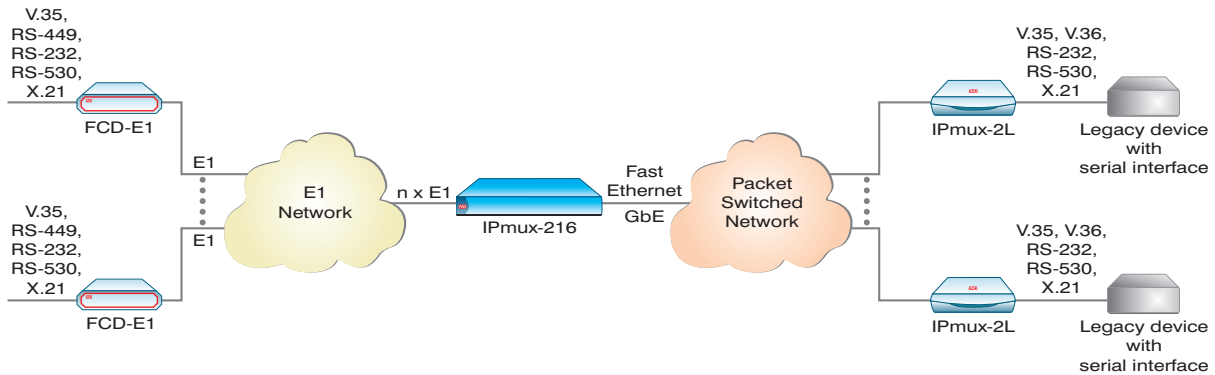
IPmux-216 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, или выделенный порт управления, с использованием отдельных ВЛВС для служебного и пользовательского трафика. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются приложением сетевого управления RADview –SC/TDMoIP через пользовательский интерфейс на основе SNMP. IPmux-216 поддерживает различные типы доступа для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS.



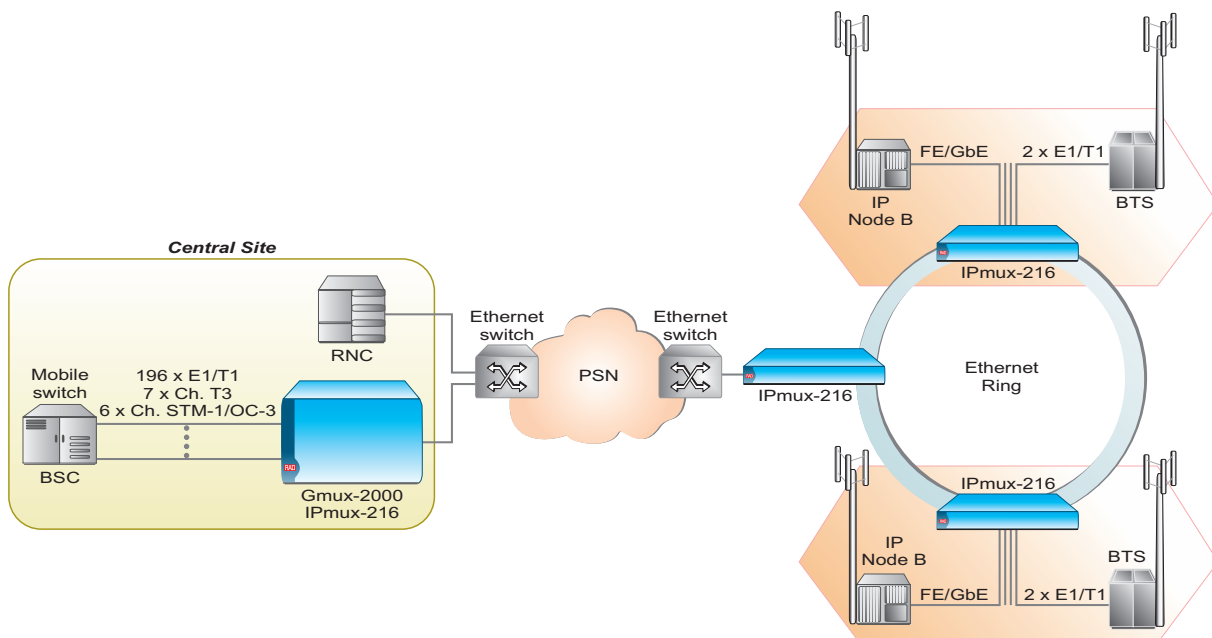
Расширение E1/T1 по сетям пакетной коммутации



Приложение с топологией «цепочка»



Передача последовательных данных по сетям пакетной коммутации



Подключение базовых станций сотовой сети по кольцу Ethernet





IPmux-16

Шлюз псевдопроводного доступа TDM



- Передача услуг TDM и ЛВС по сетям пакетной коммутации
- Модульная конструкция: интерфейсы E1/T1, каналный T3 и неструктурированный E3/T3
- Кросс-коммутация между портами E1 и T1
- Оптоволоконные и медные сетевые интерфейсы Fast Ethernet с резервированием
- Поддержка QoS согласно 802.1p, ToS/DSCP, EXP
- Точное восстановление синхронизации в сетях PSN

Шлюз псевдопроводного доступа TDM IPmux-16 – это модульное решение операторского класса, использующее технологию TDMoIP для передачи трафика E1/T1, E3/T3 и каналного T3 по сетям IP/Ethernet/MPLS. Размещаемые в центральных узлах оператора, IPmux-16 агрегируют трафик TDMoIP, поступающий со многих устройств.

В IPmux-16 применяются стандартные форматы псевдопроводной эмуляции каналов, принятые такими организациями, как IETF PWEG, ITU-T и MFA Forum.

Интегрированный доступ

IPmux-16 позволяет экономичным образом передавать трафик голоса, видео и данных по пакетным сетям, поддерживая приложения «точка-точка» и «точка-многоточка» в операторских и корпоративных сетях.

Ethernet OAM и виртуальные локальные сети

Трафик пользователей может быть ограничен по скорости, помечен тегами и отфильтрован на основе классификации ВЛВС. Каскадирование ВЛВС (двойные теги) позволяет улучшить структурирование трафика. Исходящим пакетам присваивается значение ToS или DiffServ, чтобы создать приоритетную передачу трафика, чувствительного к задержкам, маршрутизаторами и коммутаторами третьего уровня (Layer 3).

Эмуляция каналов TDM

Шлюзы IPmux-16 предоставляют следующие возможности для эмуляции каналов E1/T1:

- Подключение любого стандартного пользовательского оборудования E1/T1
- Регистрация и передача аварийной сигнализации и статистики ошибок
- Статистика SES/UES, аварийные сообщения физического уровня LOS/AIS, режимы проверок по локальным и удаленным шлейфам.

Устройства поддерживают сквозную передачу стандартной аварийной сигнализации E1/T1.

Модульная конструкция

IPmux-16 – это модульный шлюз TDMoIP операторского класса.

• Модули E1 и T1

В устройство IPmux -16 может быть установлено до двух модулей E1 или T1, каждый из которых содержит четыре или восемь портов.

• Модули Ethernet

IPmux -16 поддерживает до двух модулей Ethernet. Каждый модуль может иметь один или четыре порта Fast Ethernet с интерфейсами 10/100BaseT или до двух портов на основе SFP. Возможно резервирование и распределение нагрузки магистральных каналов между модулями.

• Модули E3 и T3

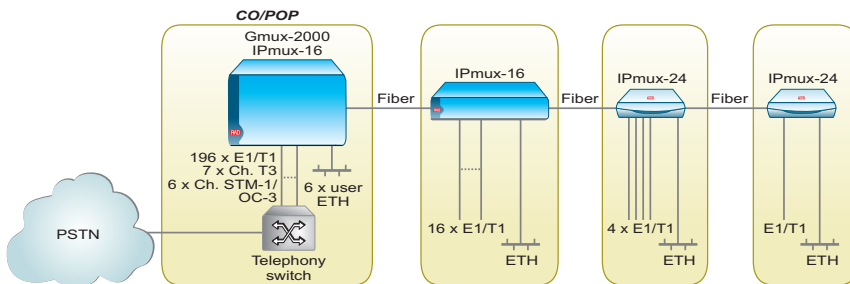
На одном шасси IPmux -16 может быть установлено, наряду с двумя модулями Ethernet, два модуля для передачи неструктурированного потока E3 или T3. В том случае, если на выходе необходимо получить интерфейс T3, каналообразующий модуль T3 для IPmux-16 собирает несколько неструктурированных потоков T1, приходящих с удаленных площадок, в один структурированный поток T3.

• Каналообразующие модули T3

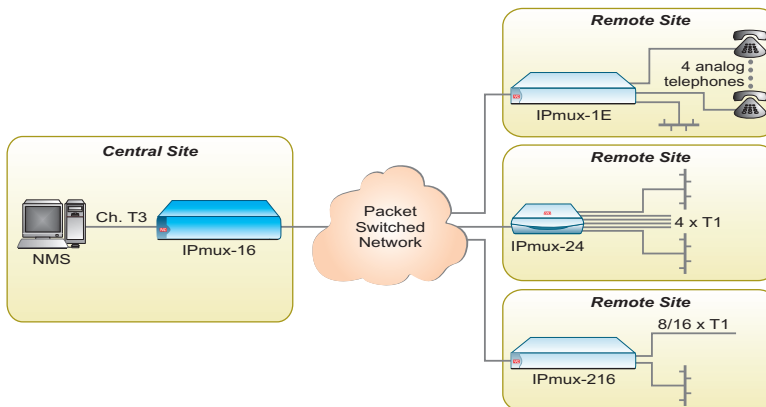
Эти модули позволяют использовать IPmux-16 для объединения до 28 потоков TDMoIP T1 в одно магистральное соединение T3 с центральным узлом.

Управление с помощью сервисного центра и защита

IPmux-16 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, или выделенный порт управления, с использованием отдельных ВЛВС для служебного и пользовательского трафика. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются приложением сетевого управления RADview –SC/TDMoIP через пользовательский интерфейс на основе SNMP. IPmux-16 поддерживает различные типы доступа для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS.



Приложение с топологией "цепочка"



Расширение T1 по сетям пакетной коммутации с концентрацией в T3 в центре

IPmux-1E

Шлюз псевдопроводного доступа TDM

TDM_oIP
Driven®



Компактный шлюз TDMoIP для установки на площадке пользователя

Шлюз IPmux-1E позволяет сократить операционные расходы, предоставляя практически любые услуги передачи трафика TDM, локальных сетей и данных на основе IP/Ethernet/MPLS и гарантируя безусловный приоритет передачи трафика TDMoIP. Таким образом, конечные пользователи продолжают получать полный набор привычных услуг связи, а операторы связи и поставщики сетевых услуг сохраняют свои доходы от традиционных услуг. Компактные размеры, простота установки и поддержка разнообразных (как традиционных, так и нового поколения) услуг на основе IP и Ethernet делают IPmux-1E идеальным решением для предприятий малого и среднего размера (SME).

Ethernet-доступ

IPmux-1E позволяет удовлетворить растущую потребность корпоративных пользователей в услугах прозрачной передачи трафика локальных сетей (transparent LAN services, TLS), таких как объединение локальных сетей удаленных офисов или подключение к поставщику сетевых услуг по Ethernet. Расширенные возможности QoS позволяют настроить суммарную пропускную способность пользовательских портов в соответствии с возможностями транспортной среды. Исходящим пакетам TDMoIP присваивается значение ToS или DiffServ, чтобы создать приоритетную передачу трафика маршрутизаторами и коммутаторами. Кроме того, пакетам TDMoIP можно присваивать теги идентификатора ВЛВС для разделения служебного и пользовательского трафика и фильтрации пользовательского трафика.

Эмуляция каналов TDM

Шлюз TDMoIP предоставляет возможность подключения любого стандартного пользовательского оборудования E1/T1 по сетям пакетной коммутации. IPmux-1E обеспечивает четыре интерфейса ISDN S0 или четыре аналоговых интерфейса голоса, с возможностью подавления ближнего эхо (при объеме трафика до одного полного потока E1/T1) для тех случаев, когда в системе возникает сильное эхо из-за большой сквозной задержки, например в спутниковой связи. Устройство поддерживает регистрацию и передачу аварийной сигнализации и статистики ошибок, статистику SES/UES, аварийные сообщения физического уровня LOS/AIS, режимы проверок по локальным и удаленным шлейфам. Устройство поддерживает сквозную передачу стандартной аварийной сигнализации E1/T1.

Интерфейсы

Устройство IPmux-1E оснащено следующими интерфейсами:

- Пользовательские порты TDM:
 - Один стандартный порт E1/T1 с эхоподавителем
 - Четыре аналоговых (FXS/FXO/E&M) порта с опциональным эхоподавителем
 - Четыре интерфейса ISDN S0
- Один магистральный порт Ethernet с интерфейсом 10/100BaseT и 100BaseFX
- Опциональный пользовательский порт Ethernet с интерфейсом 10/100BaseT для подключения локальной сети.

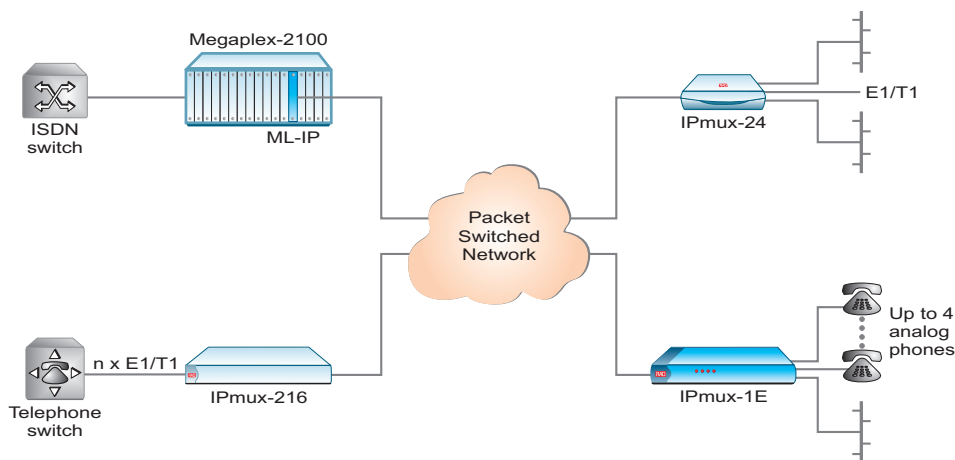
- Передача услуг TDM по сетям Ethernet, IP, MPLS
- Поддерживает аналоговый, ISDN BRI и E1/T1 пользовательские порты с эхоподавлением
- Прозрачное подключение пользовательской ЛВС к пакетной сети
- Оптоволоконные и медные сетевые интерфейсы Fast Ethernet
- Поддержка QoS

Управление с помощью сервисного центра

IPmux-1E обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, или выделенный порт управления, с использованием отдельных ВЛВС для служебного и пользовательского трафика.

Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются приложением сетевого управления RADview-SC/TDMoIP через пользовательский интерфейс на основе SNMP.

IPmux-1E поддерживает различные типы доступа для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP.



Подключение аналоговых телефонов через сеть с коммутацией пакетов с объединением трафика в n x E1/T1 на центральном узле





IPmux-2L

Шлюз псевдопроводного доступа TDM

- Передача услуг Ethernet и TDM по сетям пакетной коммутации
- 1 или 2 пользовательских порта E1 и последовательный порт данных
- 1 порт SFP и 2 порта UTP Fast Ethernet
- Микросхема с поддержкой всех стандартов псевдопроводной передачи TDM: TDMoIP, CEsPSN, HDLCoPSN, SAToP
- Псевдопроводные OAM
- Поддержка QoS с 4 очередями приоритетов
- Уровень дрожания и дрейфа согласно требованиям ITU-T G.823

IPmux-2L – это экономичный шлюз псевдопроводного доступа TDM, прозрачно передающий потоки структурированного и неструктурированного трафика E1, последовательные данные и пользовательский трафик ЛВС по сетям IP/Ethernet/MPLS.

Это идеальное решение для экономичного доступа из телефонных сетей к пакетным и для транкинга каналов TDM по проводным и беспроводным пакетным сетям. Устройство позволяет корпоративным пользователям и ведомственным сетям использовать новые пакетные сети для транспорта традиционных услуг, не заменяя оборудование и не нарушая качества услуг.

Развитые функции псевдопроводной передачи

IPmux-2L включает новейшую процессорную микросхему RAD и производит обработку псевдопроводного трафика с минимальной задержкой, включая все стандартные псевдопроводные форматы: TDMoIP, CEsPSN, SAToP и HDLCoPSN.

IPmux-2L может осуществлять псевдопроводную передачу до 63 каналов, при этом каждому временному интервалу назначается отдельно конфигурируемое псевдопроводное соединение. Таким образом одновременно поддерживается псевдопроводной трафик различных типов. Обработывая связанные группы DSO, устройство IPmux-2L повышает эффективность использования дорогостоящих портов TDM.

Настраиваемый размер пакетов позволяет выравнивать задержку и нагрузку в пакетных сетях, а буфер дрожания компенсирует вариацию задержки в сети (дрожание) до 200 мс.

Синхронизация при псевдопроводной передаче

IPmux-2L поддерживает разные возможности генерации синхроимпульсов, чтобы обеспечить синхронизацию с любым стандартным устройством TDM. Варианты включают получение синхроимпульсов из шлейфа, внешний источник или внутренний генератор синхроимпульсов.

IPmux-2L в состоянии восстановить оригинальные синхроимпульсы с большой точностью с помощью адаптивного восстановления синхронизации (ACR) на каждом порту. IPmux-2L соответствует спецификациям ITU-T G.823 для синхронизации трафика и интерфейсов и обеспечивает уровень относительной нестабильности частоты в 100 частей на миллиард.

Возможности Ethernet

IPmux-2L содержит встроенный коммутатор Ethernet с тремя портами Ethernet, один из которых служит для подключения к сети, а два остальных – для подключения трафика пользователей. Поддерживаются атрибуты принадлежности к ВЛВС и теги ВЛВС, а также каскадирование ВЛВС (Q-in-Q). Кроме того, IPmux-2L поддерживает ограничение скорости на каждом порту, позволяя таким образом адаптировать пропускную способность к возможностям транспортной сети. Ethernet QoS обеспечивается 4 очередями с безусловным приоритетом или честной очередью с весовыми коэффициентами (WFQ). Трафик классифицируется согласно IP Precedence, 802.1p, DSCP или приоритету на порту.

Интерфейсы

Устройство IPmux-2L оснащено следующими интерфейсами:

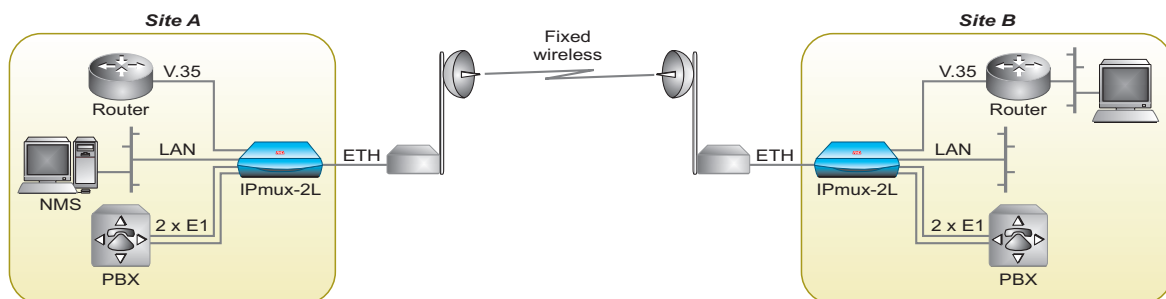
- Один или два пользовательских порта E1
- Порт n x 64 Кбит/с с различными возможными интерфейсами: X.21, V.35, V.36/RS-449, RS-530/RS-422 и V.24/RS-232
- Один магистральный порт Ethernet с интерфейсом 10/100BaseT или 100BaseFX
- Два пользовательских порта Ethernet, или оба с интерфейсом UTP, или один медный, а другой оптический.

Управление EMS

IPmux-2L обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, или выделенный порт управления, с использованием отдельных ВЛВС для служебного и пользовательского трафика.

Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview-EMS через пользовательский интерфейс на основе SNMP.

IPmux-2L поддерживает различные типы доступа для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP.



Псевдопроводная передача различных услуг по фиксированному беспроводному каналу Ethernet

IPmux-155

Шлюз псевдопроводного доступа для центрального узла



IPmux-155 – это экономичный шлюз псевдопроводного доступа TDM, концентрирующий потоки TDM и пользовательский трафик ЛВС для передачи по сетям с коммутацией пакетов. Кроме того, устройство осуществляет терминацию псевдопроводного трафика, посылая связи трафика TDM в сети SDH, а трафик Ethernet – в пакетные сети.

Работая в паре с оборудованием на площадке заказчика, таким, как IPmux-2L, это устройство позволяет корпоративным пользователям заменить дорогостоящие выделенные линии на экономичные подключения по пакетным сетям, и является идеальным решением для экономичного доступа к телефонным сетям и подключению УАТС.

IPmux-155 включает неблокирующий коммутатор Ethernet, работающий на полной скорости канала. Устройство оснащено следующими интерфейсами:

- 32 медных или оптических интерфейса Fast Ethernet
- 4 медных или оптических интерфейса Gigabit Ethernet
- 1+1 порт STM-1

Развитые функции псевдопроводной передачи

IPmux-155 включает новейшую процессорную микросхему RAD и производит обработку псевдопроводного трафика с минимальной задержкой, включая стандартный псевдопроводной формат SAToP. Это позволяет расширить услуги традиционных магистральных сетей по новым пакетным сетям, не заменяя оборудование у заказчика и не нарушая его обслуживание.

IPmux-155 может осуществлять псевдопроводную передачу до 63 каналов с отдельной конфигурацией для каждого псевдопроводного соединения. Настраиваемый размер пакетов позволяет выравнивать задержку и нагрузку в пакетных сетях, а буфер дрожания компенсирует вариацию задержки в сети (дрожание) до 200 мс.

Восстановление синхроимпульсов и синхронизация

IPmux-155 поддерживает разные возможности генерации синхроимпульсов, чтобы обеспечить синхронизацию с любым стандартным устройством TDM. Варианты включают получение синхроимпульсов из шлейфа, внешний источник или внутренний генератор синхроимпульсов.

IPmux-155 в состоянии восстановить оригинальные синхроимпульсы с большой точностью с помощью адаптивного восстановления синхронизации (ACR). Кроме того, возможности синхронизации включают несинхронизированный режим и безобрывное переключение.

Возможности Ethernet

IPmux-155 поддерживает такие атрибуты Ethernet, как принадлежность к ВЛВС и теги ВЛВС, а также каскадирование ВЛВС (Q-in-Q). Кроме того, поддерживается ограничение скорости на каждом порту, что позволяет адаптировать пропускную способность к возможностям транспортной сети. Ethernet QoS обеспечивается 4 очередями согласно алгоритму честной очереди с весовыми коэффициентами (WFQ). Трафик классифицируется согласно IP Precedence, 802.1p, DSCP или приоритету на порт.

ОАМ и диагностика

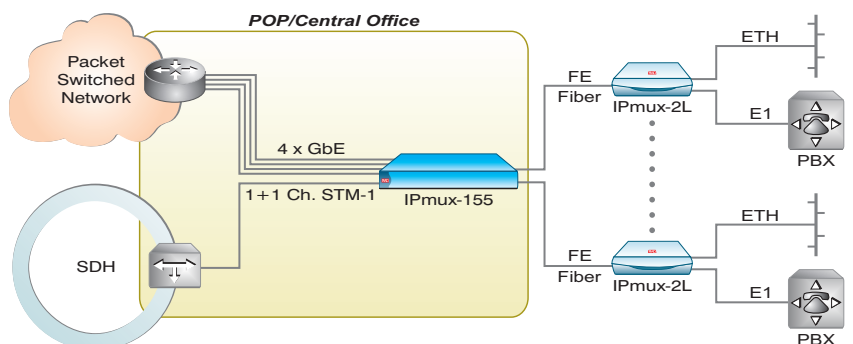
IPmux-155 содержит механизм псевдопроводных ОАМ, позволяющий осуществлять сквозной мониторинг псевдопроводной линии. Поддерживаются диагностические кольцевые проверки. Статистика состояний сети для уровней IP и локальной сети также собирается и сохраняется в устройстве. Параметры мониторинга производительности включают потерю пакетов, ошибки доставки пакетов и вариацию задержки пакетов.

Управление EMS

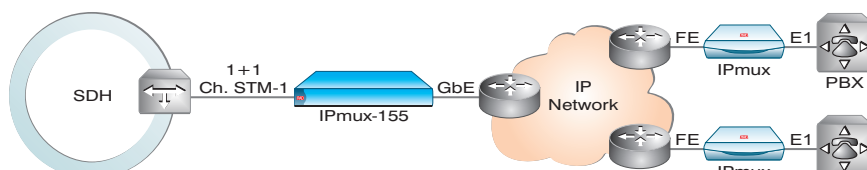
IPmux-155 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, или выделенный порт управления, с использованием отдельных ВЛВС для служебного и пользовательского трафика.

- Передача услуг TDM, HDLC и Ethernet по сетям пакетной коммутации
- До 4 пользовательских портов E1/T1
- 3 медных или оптических интерфейса Fast/Gigabit Ethernet на основе SFP
- Микросхема с поддержкой всех стандартов псевдопроводной передачи TDM: TDMoIP, CEsOPSN, HDLCoPSN, CEsOEth, SAToP
- Восстановление за 50 мс по технологии RAD Ethernet-кольца
- Точное восстановление синхронизации для сотового трафика 2G/3G в сетях PSN
- Прозрачная передача всех протоколов сигнализации
- Поддержка QoS согласно 802.1p, ToS/DSCP, EXP
- Резервирование линии Ethernet и псевдопроводной передачи
- Сертификация MEF-9, MEF-14 для услуг EPL

Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview-EMS через пользовательский интерфейс на основе SNMP. IPmux-155 поддерживает различные типы доступа для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP.



Концентрация и терминция псевдопроводного трафика E1 и Ethernet по оптоволокну



Удаленная концентрация и терминция псевдопроводного трафика по сетям пакетной коммутации





Gmux-2000

Шлюз псевдопроводного доступа для центрального узла

- **Высокопроизводительный шлюз большой емкости для предоставления услуг TDM по сетям пакетной коммутации**
- **Передача множественных каналов E1/T1, структурированных каналов T3 или STM-1/OC-3 через магистральные соединения Gigabit Ethernet**
- **Микросхема с поддержкой всех стандартов псевдопроводной передачи**
- **Полное резервирование аппаратной части, включая все системные и служебные модули**
- **QoS согласно 802.1p, ToS/DSCP, EXP**
- **Каскадирование (Q-in-Q) и теги ВЛВС (802.1Q)**
- **Ethernet OAM на основе 802.1ag и ITU Y.1731**

Gmux-2000 - модульный шлюз псевдопроводного доступа операторского класса, предоставляющий решение высокой емкости, необходимой для передачи услуг TDM, PDH SDH/SONET по сетям на основе IP, Ethernet или MPLS.

Поддерживая стандарты псевдопроводной передачи TDMoIP, CESoPSN, SAToP и CESoEth (MEF-8) таких организаций, как ITU-T, IETF, Альянс MPLS/Frame Relay и Форум Metro Ethernet, устройство Gmux-2000 является идеальным решением для доступа к телефонным сетям, подключения УАТС и базовых станций сотовых сетей. Кроме того, благодаря поддержке HDLCoPSN, устройство поддерживает доставку традиционного трафика HDLC.

Gmux-2000 поддерживает набор интерфейсов, позволяющих ретранслировать, концентрировать и объединять трафик до 196 отдельных каналов E1/T1, 7 структурированных каналов T3 или 6 структурированных каналов STM-1/OC-3 по 2 соединениям GbE.

В сочетании с псевдопроводными шлюзами RAD IPmux, интегрированными устройствами доступа LA-110 или интегрированными мультиплексорами Megarlex устройство Gmux-2000 представляет собой недорогое комплексное решение операторского класса псевдопроводной передачи TDM.

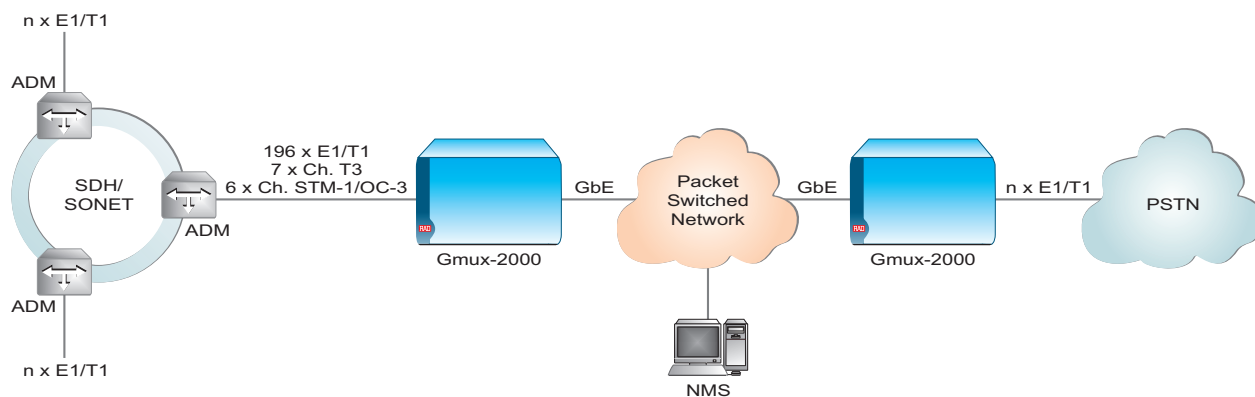
Модули

Gmux-2000 выпускается в корпусе высотой 6U, предназначенном для установки в стойку 19" (ETSI или ANSI), и поддерживает следующие модули:

- Два модуля для подключения к магистральной сети PSN
- Два управляющих модуля
- Три блока питания переменного или постоянного тока
- Семь модулей ввода-вывода (E1/T1, структурированные T3 и STM-1/OC-3)
- Блок вентиляторов

Сетевые модули Gigabit Ethernet имеют по два резервируемых магистральных канала Gigabit Ethernet (GbE), соответствующих спецификациям Ethernet IEEE 802.3, 802.1Q (присвоение тегов ВЛВС), каскадирование ВЛВС (Q-in-Q) и 802.1p (приоритизация/класс услуг).

Модули псевдопроводной передачи E1/T1 обеспечивают преобразование трафика E1/T1 для передачи через сеть с коммутацией пакетов, к которой Gmux-2000 подключен по интерфейсу GbE. Интерфейсные модули E1/T1 имеют 28 портов E1 или T1 и используются в сетевых решениях, требующих индивидуальных портов E1/T1.



Передача множественных транков TDM через сеть с коммутацией пакетов



Интерфейсные модули STM-1/OC-3 осуществляют мультиплексирование/демуплексирование трафика SDH/SONET или структурированных каналов STM-1/OC-3 на отдельные внутренние каналы E1/T. До 63 каналов E1 или 84 каналов T1 отображаются в потоки VC-12 или VT-1.5, идущие к или от каналообразующего интерфейса STM-1/OC-3.

Каждый модуль STM-1/OC-3 оснащен двумя резервируемыми интерфейсами G.703 для коаксиальных кабелей, либо оптоволокна G.957. Поддерживается резервирование по схеме 1+1 согласно ПТУ-Т G.783.

Модули сжатия голоса

Gmux-2000 поддерживает до семи модулей сжатия голоса, совместимых с семейством Vmux (см. стр. 155).

Управляющие модули обеспечивают работу SNMP-агента, пользовательского интерфейса и базы данных для конфигурирования и управления всей системой Gmux-2000. Каждый модуль имеет также резервируемые интерфейсы G.812 для внешнего генератора синхроимпульсов и контакты ввода-вывода для аварийной сигнализации.

Модули блоков питания допускают горячую замену. В одно шасси может быть установлено до трех блоков питания постоянного или переменного тока для резервирования и балансировки нагрузки. Для работы полностью укомплектованной системы Gmux-2000 требуется два блока питания.

Резервирование

Поддерживаются следующие возможности резервирования:

- резервирование порта GbE согласно 802.3ad
- резервирование порта GbE с двойным подключением
- резервирование модуля GbE
- резервирование линии STM-1/OC-3 по схеме 1+1
- резервирование модуля STM-1/OC-3
- резервирование псевдопроводной передачи по схеме 1+1
- резервирование по схеме n+1 для внешнего подключения VMX и псевдопроводной линии E1/T1 с модулями NPS-101

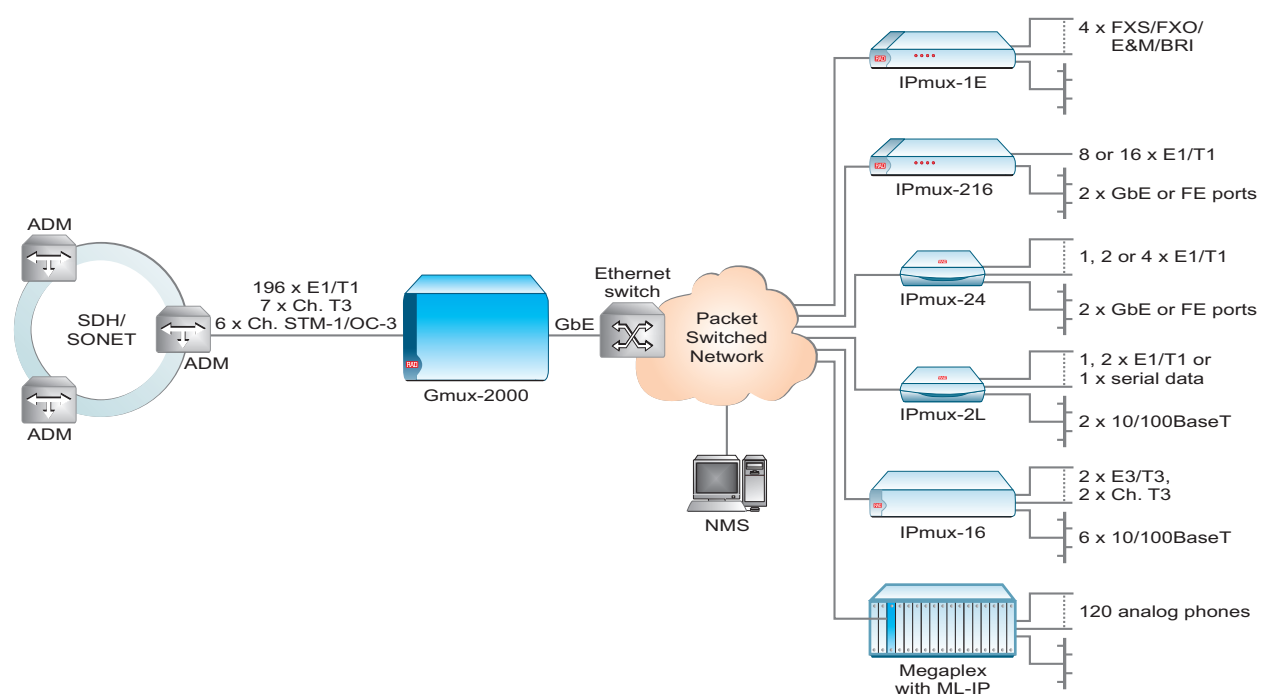
Центральное управление и защита

Устройство Gmux-2000 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутрисетевым или внеполосным, через сетевой или пользовательский порт, или выделенный порт управления, с использованием отдельных ВЛВС для служебного и пользовательского трафика.

Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через пользовательский интерфейс на основе SNMP. Gmux-2000 поддерживает различные типы доступа к управлению: Telnet, SNMP, веб и TFTP.

Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS, а также список контроля доступа к управлению (ACL).

Gmux-2000 включает Network Time Protocol version 3 для получения данных о времени суток из сети. Также поддерживается Syslog для пересылки системного журнала на внешний сервер для централизованного хранения.



Передача традиционных услуг TDM через сеть с коммутацией пакетов



MiTOP-E1/T1, MiTOP-E3/T3

Шлюзы псевдопроводного доступа
TDM формата SFP

System
on an **SFP**

- Услуги TDM в сетях Ethernet, IP, MPLS
- Стандартная инкапсуляция: CESoPSN, SAToP
- Один пользовательский порт TDM E1/T1 или E3/T3
- Прозрачная передача всех протоколов сигнализации
- Соответствующий MSA разъем SFP с «горячей» заменой
- Источник синхроимпульсов по выбору
- Основные функции управления, контроль статуса и мониторинг

MiTOP-E1/T1 и MiTOP-E3/T3, новаторские шлюзы псевдопроводного доступа TDM формата SFP, осуществляют передачу каналов E1/T1 или E3/T3 в сети пакетной коммутации. Помещенные в корпус SFP (Small Form Factor Pluggable), шлюзы MiTOP-E1/T1 и MiTOP-E3/T3 разработаны для быстрого и простого подключения к любому устройству 100BaseFX Ethernet с соответствующим гнездом SFP, что идеально подходит для предоставления прозрачных услуг TDM по сетям пакетной коммутации.

Устройства запитываются от оборудования, к которому они подключены; дополнительного источника питания не требуется. Устройства являются простой и экономичной альтернативой внешним автономным шлюзам или картам преобразователей, позволяя экономить место, электропитание и кабели, и упрощая процесс управления.

Недорогой штекер формата SFP представляет собой идеальное решение расширения каналов по сетям пакетной коммутации для операторов и поставщиков услуг связи, а также для корпоративных и кампусных сетей.

Возможности псевдопроводной передачи

В MiTOP применяется процессорная микросхема, поддерживающая разные методы псевдопроводной передачи, включая CESoPSN и SAToP. Кроме того, устройство поддерживает протоколы MPLS, MEF 8 и UDP/IP.

Устройства MiTOP содержат большие конфигурируемые буфера дрожания для компенсации вариаций задержки, привносимых сетью Ethernet.

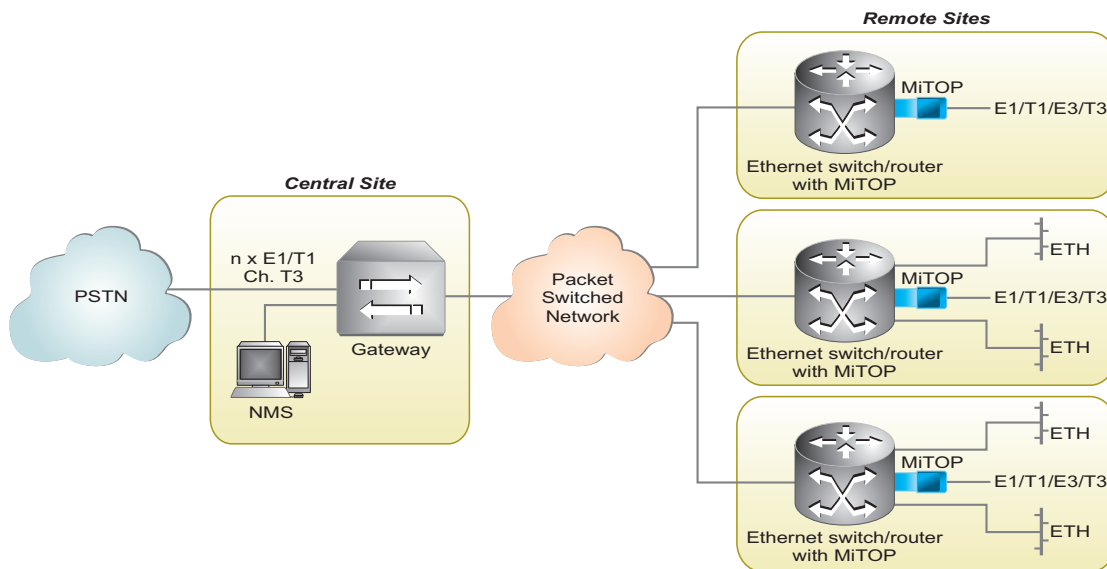
Поддерживаются четыре режима синхронизации: внутренний от местного генератора; от сигнала, поступающего по шлейфу из сети E1/T1; от адаптивного сигнала генератора синхроимпульсов в пакетной сети; от внешнего сигнала синхроимпульсов, поступающего через коннектор SFP.

Миниатюрные шлюзы поддерживают коды идентификации оборудования MSA (Multisource Agreement). Их можно менять в процессе работы; они оснащены специальным механизмом, облегчающим отсоединение из розетки SFP.

Управление

Управление шлюзами может осуществляться внеполосно с помощью I2C и внутриполосно с помощью выделенных кадров Ethernet через веб-интерфейс.

MiTOP работают с установленными на удаленном оборудовании другими устройствами MiTOP. Кроме того, MiTOP могут работать со шлюзами с поддержкой стандартных технологий CESoPSN и SAToP, например с поставляемыми компанией RAD псевдопроводными шлюзами IPmх или шлюзами Gmх для центрального узла.



Эмуляция E1/T1 в сетях пакетной коммутации