

# Операторский Ethernet-доступ

# 1



## EtherAccess

Последние отраслевые стандарты превратили Ethernet в широко принятый метод высокоскоростной передачи по городским и глобальным сетям и в спектр услуг операторского класса. Услуги Ethernet Layer 2 стали привлекательной альтернативой обычным выделенным линиям и виртуальным частным сетям ATM или Frame Relay. Этот новый тип услуг позволяет упростить работу, повысить пропускную способность и сократить расходы. В то же время услугам Ethernet нужна точная граница площадки пользователя для мониторинга и поддержки соглашения об уровне обслуживания (SLA) и осуществления контроля за услугами с помощью функциональности OAM.

### Стратегия EtherAccess® компании RAD

Стратегия EtherAccess® компании RAD нацелена на предоставление Ethernet-доступа операторского класса, что означает легкое внедрение услуг и одинаковое качество для потребителя безотносительно технологии Ethernet-доступа. Спектр оборудования EtherAccess RAD разработан, чтобы помочь операторам обеспечить контролируемую производительность и отчетность перед потребителями согласно SLA. Это достигается с помощью встроенных интеллектуальных функций демаркации, включая полную прозрачность сети для ячеек Ethernet OAM, проактивное измерение производительности, QoS (качество обслуживания) разного уровня и развитое управление трафиком.

Основанная на отраслевых стандартах линия оборудования EtherAccess также сертифицирована Форумом Metro Ethernet (MEF), что гарантирует производительность операторского класса и совместимость с оборудованием других производителей. Используя оборудование EtherAccess, операторы могут оптимизировать портфель услуг Ethernet, экономичным образом расширяя охват до максимально возможного количества потребителей по любой доступной инфраструктуре, одновременно улучшая свое рыночное предложение благодаря мультисервисной поддержке и гарантированному обеспечению приоритетов для каждой услуги и для каждого пользователя.

### Ethernet через PDH/SDH/SONET

RAD предлагает полный набор устройств Ethernet-доступа для расширения, разграничения и концентрации трафика услуг Ethernet по сетям TDM. Поддерживая широкий набор интерфейсов доступа от E1/T1 и связанных E1/T1 до STM-4/OC-12, интеллектуальное оборудование EtherAccess прозрачно предоставляет

услуги Ethernet, Fast Ethernet (FE) и Gigabit Ethernet (GE) по каналам доступа PDH и транспортным сетям SDH/SONET.

Устройства RICI-16, например, передают Fast Ethernet по 16 каналам E1/T1 или двум связанным линиям E3/T3, применяя инкапсуляцию Ethernet over PDH нового поколения, с поддержкой многих виртуально сопряженных групп (VCG). Процедура обобщенного формирования кадров (GFP), стандартные протоколы виртуального сопряжения (VCAT) и метода динамического изменения емкости (LCAS) позволяют операторам динамически выделять потребителям пропускную способность, просто изменяя число линий E1 или T1, связанных в виртуальную группу, и предоставлять высокую пропускную способность для пользователя без замены оборудования и остановок в обслуживании. Кроме функций, сертифицированных MEF, оборудование RAD позволяет использовать параметры QoS для потока и класса обслуживания (CoS), с полной функциональностью Ethernet OAM и средствами диагностики.

Устройства Egate-20 и Egate-100 служат решением для центрального узла, поддерживая множественную агрегацию трафика Carrier Ethernet. от удаленных узлов.

### Передача Ethernet по оптоволокну

Оборудование RAD поддерживает передачу трафика услуг Ethernet операторского класса по оптоволокну с помощью различных сетевых оконечных устройств Ethernet (E-NTU), преобразователей среды передачи и агрегаторов Ethernet. Устройства Carrier Ethernet. ETX и ETX-A для разграничения сети пользователя и сети поставщика услуг осуществляют формирование трафика и управление скоростью передачи, а также дифференциацию услуг с помощью изменения ВЛВС. Соответствующие стандартам MEF-9 и MEF-14 для услуг частных линий Ethernet и виртуальных частных линий Ethernet, устройства ETX и ETX-A гарантируют полную (99.999%) надежность обслуживания и точный контроль за соблюдением SLA. Автоматическое определение места сбоя помогает операторам уменьшить операционные расходы и свести к минимуму дорогостоящие выезды специалистов.

Другие решения RAD для передачи Ethernet по оптоволокну включают преобразователи среды передачи Ethernet, позволяющие подключать медные кабели к оптике и многомодовое оптоволокну к одномодовому, и прозрачно передавать трафик Ethernet по различным средам.



### Передача Ethernet по DSL

Решения RAD для доступа Ethernet по медным линиям xDSL позволяют использовать широко распространенные сети IP DSLAM для реализации услуг Ethernet со скоростями доступа до 22 Мбит/с при стандартном связывании EFM на симметричных линиях SHDSL.bis.

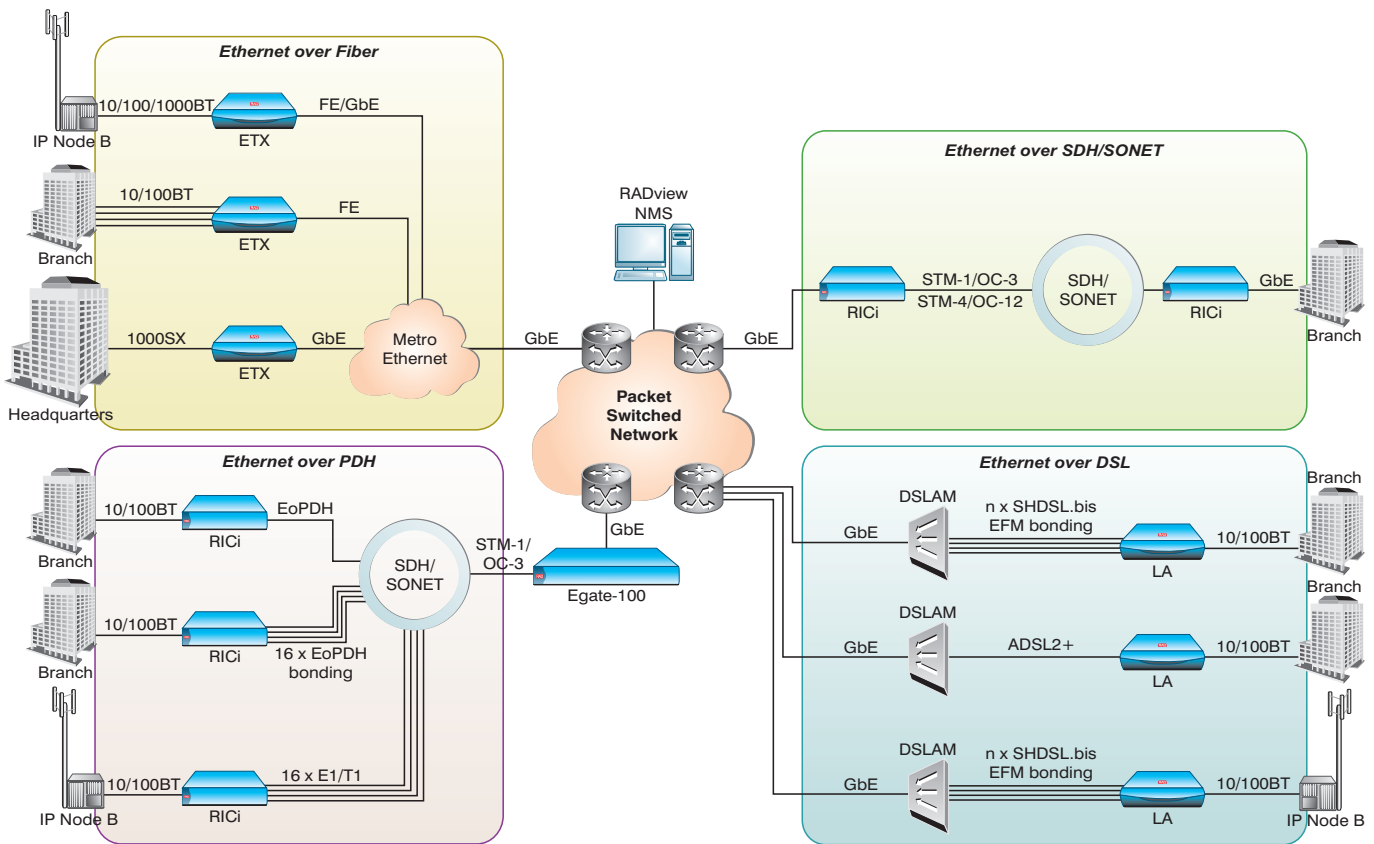
Функции разграничения сетей операторского класса включают проактивное отслеживание производительности с помощью Ethernet OAM, соблюдение SLA в распределительных узлах и сквозной контроль QoS для каждого пользователя и каждого порта, для каждого потока Ethernet и каждого класса услуг. Кроме того, функции псевдопроводной эмуляции (PWE) согласно различным стандартам и развитые методы синхронизации позволяют прозрачно передавать традиционные услуги TDM по сетям пакетной коммутации, чтобы сохранить существующие доходные услуги, типа передачи голоса TDM или других традиционных TDM и аналоговых услуг.

### Передача Ethernet через ATM

Семейство оборудования ACE используется для предоставления услуг Ethernet в сетях ATM-доступа. Дополнительную информацию по этой теме можно найти в разделе 2 каталога, посвященном подключению узлов сотовой сети, и в разделе 6, посвященном устройствам ATM- доступа.

### Передача Ethernet по беспроводным линиям

Управляемые Ethernet-устройства RAD для разделения сетей могут применяться для подключения любых беспроводных базовых станций и сквозного обеспечения беспроводных каналов Ethernet и IP, а также для систем WiMAX. Вместе с беспроводным устройством Airmix они могут использоваться для передачи трафика Ethernet между двумя точками или от одной точки ко многим, в широком диапазоне лицензированных и свободных частот. Это позволяет быстро осуществлять подключение и запускать широкополосные услуги на участке «первой мили», в удаленных районах и там, где проводные линии недоступны.



Операторский Ethernet -доступ по любой транспортной сети

# RICi-4E1, RICi-4T1, RICi-8E1, RICi-8T1

Оконечные сетевые устройства для подключения  
Fast Ethernet через 4/8 каналов E1/T1



- Объединение локальных сетей Fast Ethernet по 4/8 каналам неструктурированного E1 или структурированного T1
- Масштабирование передачи от одного до восьми каналов с помощью подключения по MLPPP
- Четыре пользовательских порта 10/100BaseT или два 100BaseFX
- Сертификация MEF-9 для услуг EPL
- Приоритизация QoS
- OAM услуги и линии Ethernet
- Безопасный доступ через Telnet и веб (SSH/SSL), защита SNMP-SNMPv3 и RADIUS

Устройства RICi-4E1, RICi-4T1, RICi-8E1 и RICi-8T1 - сетевые оконечные устройства, предназначенные для объединения локальных сетей Ethernet и Fast Ethernet по нескольким связанным каналам E1 и T1. Эти устройства позволяют перекрыть разрыв между скоростями E1/T1 и E3/T3, с помощью протокола многоканальной передачи MLPPP создавая виртуальную транспортную линию масштабируемой емкости из отдельных каналов E1/T1.

RICi-4E1 и RICi-4T1 имеют четыре порта неструктурированного трафика E1/T1 или структурированного трафика T1, а RICi-8E1 и RICi-8T1 имеют до восьми портов неструктурированного трафика E1/T1 или структурированного трафика T1. Все устройства содержат четыре пользовательских порта 10/100BaseT или два опциональных порта 100BaseFX.

Все четыре устройства сертифицированы согласно MEF-9 для услуг Ethernet Private Line (EPL) и поддерживают такие приложения, как прозрачное межсетевое взаимодействие ЛВС, прямой доступ к Интернету, EPL, а также подключение IP DLAM и базовых станций WiMAX.

### OAM услуги и линии Ethernet

Механизм OAM Ethernet лежит в основе превращения Ethernet в технологию операторского класса. Устройства RICi-8E1, RICi-8T1, RICi-4E1 и RICi-4T1 поддерживают ячейки OAM согласно стандартам IEEE 802.3ag и ITU Y.1731, что позволяет проводить полный мониторинг отказов и измерения производительности. Кроме того, поддерживается OAM диагностика согласно 802.3-2005 (бывший 802.3ah) в режимах «ведущий» и «ведомый».

Механизм OAM Ethernet позволяет поставщикам услуг Ethernet проактивно отслеживать работу своих услуг, что снижает операционные расходы. Сквозные измерения производительности с помощью OAM дают оператору инструмент полного контроля за соблюдением SLA и возможность обеспечить потребителям описанный в SLA уровень услуг. В случае неисправности со стороны порта TDM, вступает в действие механизм трансляции отказа, и порт Fast Ethernet также отключается от сети, что позволяет маршрутизаторам на концах соединения перенаправить трафик.

### Ethernet QoS и ВЛВС

Устройства могут работать в приложениях «точка-точка» или в радиальных топологиях совместно со шлюзом Egate-100. Устройства поддерживают приоритизацию ВЛВС (802.1p), DSCP и приоритет на порт, что позволяет

определять различные уровни качества услуг (QoS) в зависимости от требований приложения. Встроенный мост Fast Ethernet в этих устройствах может работать в режиме распознавания ВЛВС или без него. Механизм тегов, расчленения и каскадирования ВЛВС позволяет прозрачно передавать пользовательский трафик, сохраняя все настройки пользовательской локальной сети. Кроме того, трафик управления получает теги отдельной ВЛВС, что полностью отделяет его от пользовательского трафика.

Настраиваемый максимальный размер передаваемого блока (MTU) дает возможность пользователям управлять соотношением задержка/производительность.

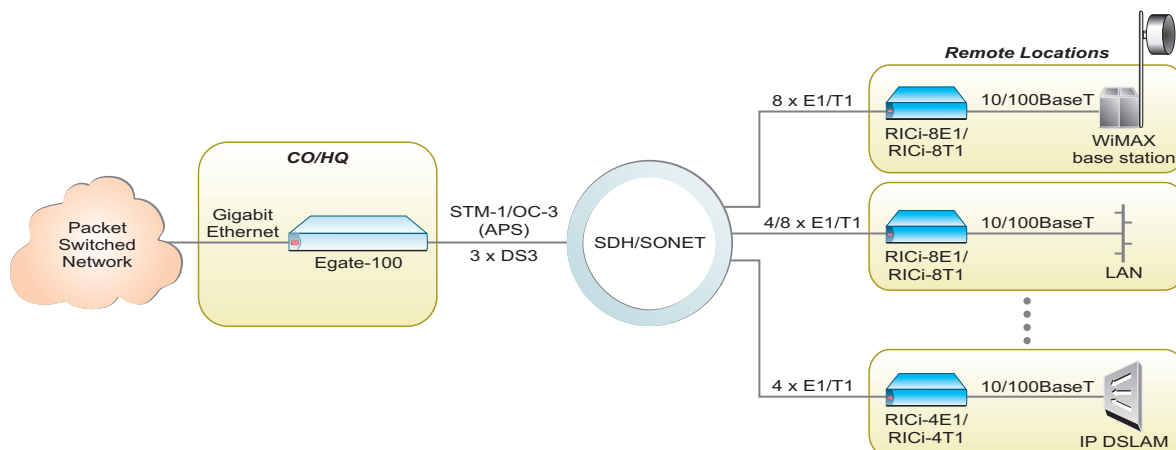
### SNMP-управление и диагностика

Устройства обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутрисетевым или внеполосным, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview-EMS через веб-интерфейс.

Все четыре устройства поддерживают различные типы доступа для конфигурации: Telnet, SNMP, веб и TFTP.

Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS.

В RICi-4E1, RICi-4T1, RICi-8E1 и RICi-8T1 предусмотрены средства диагностики, включая ping и route trace, а также BERT и локальные и удаленные проверки по шлейфу для линий E1/T1.



Подключение IP DSLAM и IP-станций сотовой связи по каналам n x E1/T1

# RICi-E1, RICi-T1, RICi-E3, RICi-T3

Оконечные сетевые устройства для подключения Fast Ethernet через E1/T1 и E3/T3



RICi-E1, RICi-T1, RICi-E3 и RICi-T3 - это сетевые оконечные устройства для подключения Fast Ethernet по каналам неструктурированного/структурированного E1/T1 и T3 или одному каналу неструктурированного трафика E3. Типичные приложения включают:

- Услуги частных линий Ethernet
- Услуги виртуальных частных сетей Layer 2
- Передача трафика сетевого управления
- Подключение IP DSLAM и базовых станций WiMAX
- Объединение корпоративных ЛВС

Устройства совместимы с оборудованием других производителей, применяющих стандартные протоколы: кадры HDLC, GFP (RICi-E1, RICi-T1) и X.86 /LAPS (RICi-E3, RICi-T3).

Устройства поддерживают приоритизацию ВЛВС (802.1p) и IP Precedence (RICi-E1, RICi-T1), что позволяет определять различные уровни качества услуг (QoS) в зависимости от требований приложения.

## Возможности ВЛВС

Механизм тегов, расслоения и каскадирования ВЛВС позволяет прозрачно передавать пользовательский трафик, сохраняя все настройки пользовательской локальной сети. Встроенный мост Ethernet в этих устройствах может работать в режиме фильтрации, при котором он автоматически запоминает

MAC-адреса и отфильтровывает локальный трафик на каждой из сторон, или в прозрачном режиме, в котором каждый пакет, полученный на одной стороне, транслируется на другую сторону. Устройства могут работать в режиме поддержки ВЛВС, коммутируя трафик согласно тегам ВЛВС и MAC-адресам (режим IVL).

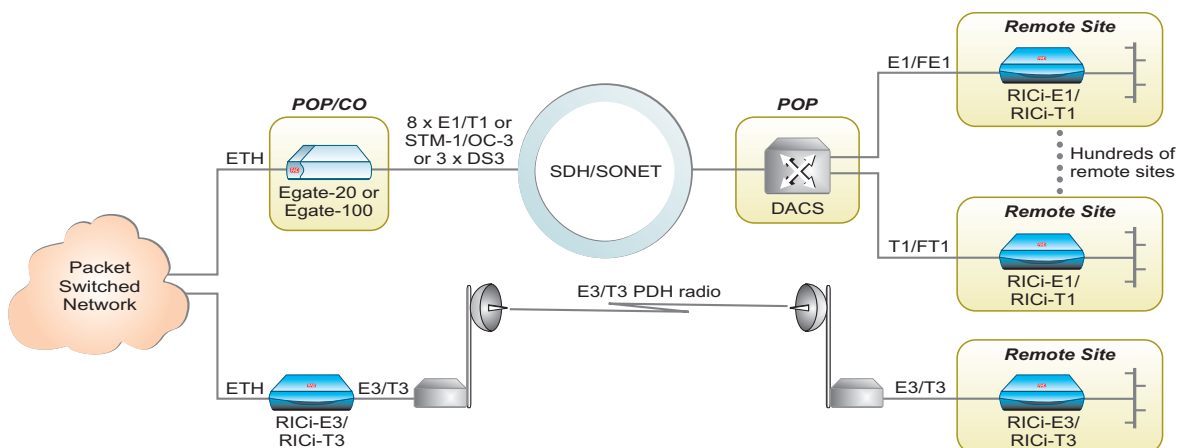
## SNMP –управление и диагностика

Устройства обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через веб-интерфейс.

Все четыре устройства поддерживают различные типы доступа для конфигурации: Telnet, SNMP, веб и TFTP. В устройствах имеется встроенный клиент DHCP, позволяющий автоматически получить IP-адрес, маску подсети и адрес шлюза по умолчанию. Это помогает сэкономить время установки. В устройствах предусмотрены средства диагностики для сетей TDM и Ethernet, позволяющие оперативно локализовать неисправности, экономя рабочее

- Подключение Fast Ethernet по каналам E1/T1 или E3/T3
- Пользовательский интерфейс 10/100BaseT
- Датчик закольцовывания на порту TDM позволяет избежать превышения расчетного трафика Ethernet
- Совместимы с оборудованием других производителей
  - RICi-E1/T1 поддерживает GFP (G.8040) и HDLC
  - RICi-E3/T3 поддерживает X.86 (LAPS)
- QoS приоритизация очередей передачи

время и средства. Локальные и удаленные проверки по шлейфу обеспечивают изоляцию неисправностей на физическом уровне, в то время как ping, trace-route и сообщения ICMP позволяют выявить проблемы на уровне Ethernet. В случае неисправности со стороны порта TDM, вступает в действие механизм трансляции отказа, и порт Fast Ethernet также отключается от сети. Сигнал об отказе передается таким образом в сеть Ethernet, что позволяет маршрутизаторам на концах соединения перенаправить трафик.



Прозрачное объединение локальных сетей по каналам E1/T1 или E3/T3





## RICi-16

Оконечное сетевое устройство для подключения Ethernet через связанные каналы PDH

**EtherAccess**

- Подключение Fast Ethernet через 16 каналов структурированного трафика E1/T1 или две связанных линии E3/T3
- Стандартная инкапсуляция NG PDH с помощью GFP (G.8040, G.7041), VCAT (G.7043) и LCAS (G.7042) с поддержкой многих VCG
- Сертификация MEF-9 и MEF-14 для услуг EPL и EVPL
- Четыре пользовательских порта 10/100BaseT
- Возможна поставка пользовательского порта 100BaseFX
- Регулируемая приоритизация очередей передачи SP и WFQ
- Ethernet OAM на основе стандарта 802.3-2005 (бывший 802.3ah), 802.1ag и ITU Y.1731
- Безопасный доступ через Telnet и веб (SSH/SSL), защита SNMP-SNMPv3 и RADIUS

RICi-16 - это сетевое оконечное устройство для объединения локальных сетей Fast Ethernet по нескольким связанным каналам PDH. Устройство позволяет предоставлять высокопроизводительные услуги на основе Ethernet в удаленных пунктах. RICi-16 имеет четыре пользовательских порта Fast Ethernet (10/100BaseT) и три варианта сетевого интерфейса:

- 16 портов структурированного трафика E1/T1
  - два связанных канала T3 с пропускной способностью, приближающейся к полной скорости канала Fast Ethernet
  - один структурированный канал T3 (в этом варианте 16 каналов T1 могут использоваться как TDM-каналы, мультиплексированные в T3). Или же, RICi-16 может поставляться с двумя связанными интерфейсами E3.
- RICi-16 сертифицированы согласно MEF-9 и MEF-14 для услуг Ethernet Private Line (EPL) и Ethernet Virtual Private Line (EVPL).

### Инкапсуляция и связывание NG-PDH

RICi-16 поддерживает стандартные протоколы Ethernet-over-NG-PDH (обобщенной процедуры формирования кадров (GFP), виртуальной конкатенации (VCAT) и схемы настройки емкости канала (LCAS)). Эти протоколы позволяют динамически назначать клиентам пропускную способность, просто изменяя число каналов, связанных в виртуальные группы, без замены оконечного сетевого устройства или прерывания обслуживания. Кроме того, RICi-16 поддерживает до 16 виртуально сопряженных групп GFP VCAT (VCG), позволяя подключать к узлу связи до 16 разных потребителей.

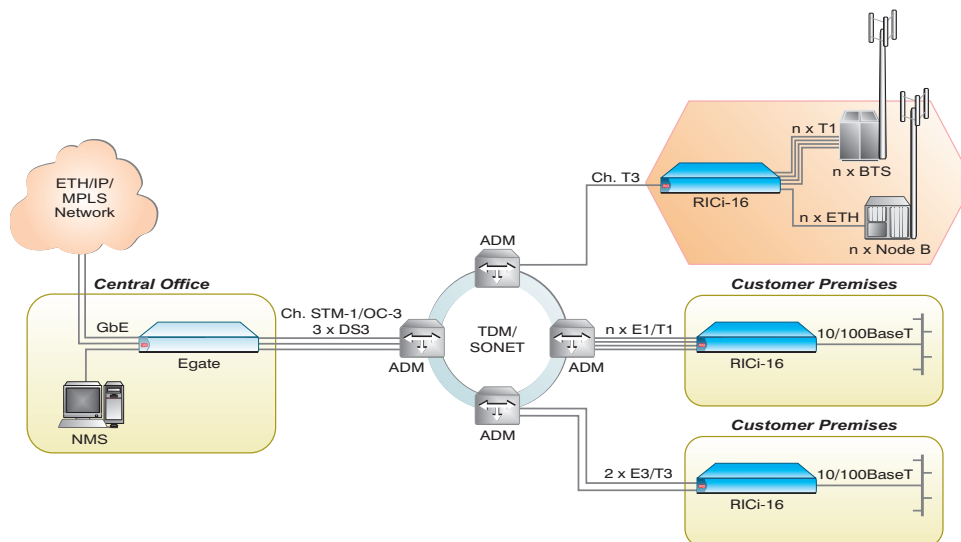
### Улучшенный механизм QoS

Различные уровни качества услуг (QoS) могут поддерживаться для разных пользователей на одном и том же канале с помощью разных схем приоритизации. Пользовательский трафик может классифицироваться и отображаться для каждого EVC и для каждого класса (EVC.CoS) на порт, или согласно приоритету ВЛВС (802.1p),

IP Precedence или полю DSCP. Приоритизация трафика на уровне площадки заказчика обеспечивает сквозной контроль и гарантирует уровень обслуживания в периоды перегрузки. Механизм тегов, расслоения и каскадирования ВЛВС позволяет прозрачно передавать пользовательский трафик, сохраняя все настройки пользовательской локальной сети. Трафик управления получает теги отдельной ВЛВС, что полностью отделяет его от пользовательского трафика. В случае неисправности вступает в действие механизм трансляции отказа TDM-to-Ethernet, и порт Ethernet также отключается при отказе сети TDM.

### SNMP-управление

Устройство RICi-16 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляют операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через пользовательский интерфейс на основе SNMP. RICi-16 поддерживает различные типы доступа для конфигурации: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS, а также список контроля доступа к управлению (ACL).



Подключение в сотовых сетях и передача услуг Ethernet по 16 каналам E1/T1 или каналам T3





# RICi-622GE

Оконечное сетевое устройство для подключения Gigabit Ethernet через STM-4/OC-12

EtherAccess



Оконечное сетевое Ethernet-устройство RICi-622GE предоставляет простой и эффективный способ организации соединений Gigabit Ethernet по двум сетевым каналам STM-4/OC-12 на групповой скорости доступа в 1.2 Гбит/с. Устройство позволяет перейти от разработанных с прицелом на будущее IP-устройств с интерфейсами 10/100/1000 к существующим сетям SDH/SONET с помощью стандартных технологий GFP, VCAT и LCAS.

RICi-622GE поддерживает обобщенную процедуру формирования кадров (GFP) или инкапсуляцию X.86 с виртуальным сопряжением, что позволяет следующим образом распределять пропускную способность Ethernet с различным шагом для экономичной адаптации трафика SDH/SONET:

- SDH: 2 Мбит/с (VC-12), 50 Мбит/с (VC-3) или 155 Мбит/с (VC-4)
- SONET: 1.5 Мбит/с (VT 1.5), 50 Мбит/с (STS-1) или 155 Мбит/с (STS-3)

Это позволяет избежать жестких ограничений, связанных с размерами виртуальных контейнеров SDH/SONET, и эффективно предоставлять наращиваемые Ethernet-услуги нового поколения через сети TDM. Кроме того, RICi-622GE поддерживает до 32 виртуально сопряженных групп GFP VCAT (VCG), позволяя подключать к узлу связи до 32 разных потребителей.

RICi-622GE сертифицированы согласно MEF-9 и MEF-14 для услуг Ethernet Private Line (EPL) и Ethernet Virtual Private Line (EVPL).

Типичные приложения включают подключение устройств IP DSLAM и WiMAX, соединения между операторскими узлами или услуги высокоскоростных частных линий связи.

### Ethernet QoS и ограничение скорости

Устройство RICi-622GE отображает кадры Ethernet с помощью гибкого механизма очередности по приоритетам. Трафик может отображаться в соответствии с различными параметрами, среди которых номер порта на входе, приоритеты ВЛВС, IP Precedence и DSCP. Ограничение скорости может осуществляться на поток Ethernet или на EVC.CoS на входе и на порт на выходе. Применение каскадирования и тегов ВЛВС (802.1Q и Q-in-Q) позволяет прозрачным образом передавать трафик Ethernet, сохраняя все пользовательские настройки ВЛВС (CE-VLAN ID).

### SNMP-управление

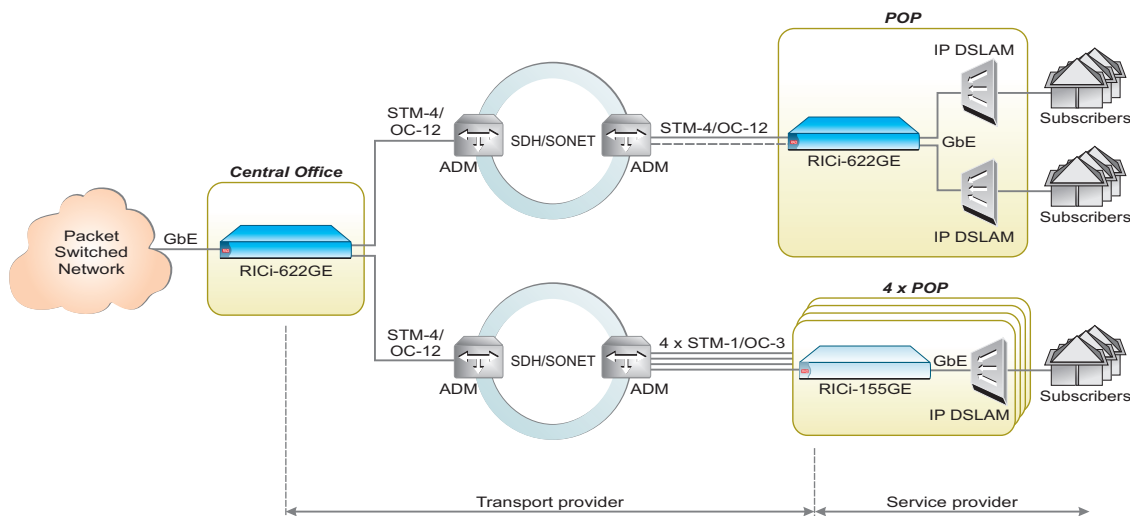
Устройство RICi-622GE обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС, или используется канал передачи данных DCC. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через веб-интерфейс.

RICi-622GE поддерживает различные типы доступа для конфигурации: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS.

Устройство собирает статистику на физическом уровне Ethernet и с помощью счетчиков кадров на интерфейсе SDH/SONET. Устройство RICi-622GE оснащено двухпортовым оптическим

- Соединяет локальные сети Gigabit Ethernet по двум сетевым каналам STM-4/OC-12
- Поддержка GFP (G.7041/Y.1303), VCAT (G.707/Y.1322) и LCAS (G.7042)
- Сертификация MEF-9 и MEF-14 для услуг EPL и EVPL
- Поддержка APS (1+1), агрегация каналов 802.3ad
- Ethernet OAM на основе стандарта 802.3-2005 (бывший 802.3ah), 802.1ag и ITU Y.1731
- Классификация для каждого EVC/EVC.CoS
- Безопасный доступ через Telnet и веб (SSH/SSL), защита SNMP-SNMPv3 и RADIUS
- Резервные источники питания с горячей заменой
- Соответствует NEBS

1000BaseSX/LX или электрическим 1000BaseTX интерфейсом Gigabit Ethernet, и двумя сетевыми каналами STM-4/OC-12. Опволоконные интерфейсы основаны на SFP.



Подключение Gigabit Ethernet через сетевые каналы STM-4/OC-12

ETHERNET ЧЕРЕЗ TDM





# RICi-155GE

Оконечное сетевое устройство для подключения Gigabit Ethernet через STM-1/OC-3

**EtherAccess**



ETHERNET ЧЕРЕЗ TDM

- Соединяет локальные сети Gigabit Ethernet по двум сетевым каналам STM-1/OC-3
- Поддержка GFP (G.7041/Y.1303), VCAT (G.707/Y.1322) и LCAS (G.7042)
- Сертификация MEF-9 и MEF-14 для услуг EPL и EVPL
- Поддержка APS (1+1), агрегация каналов 802.3ad
- Ethernet OAM на основе стандарта 802.3-2005 (бывший 802.3ah), 802.1ag и ITU Y.1731
- Классификация для каждого EVC/EVC.CoS
- Безопасный доступ через Telnet и веб (SSH/SSL), защита SNMP-SNMPv3 и RADIUS
- Резервные источники питания с горячей заменой
- Соответствует NEBS

Оконечное сетевое Ethernet-устройство RICi-155GE предоставляет простой и эффективный способ организации соединений Gigabit Ethernet по сетевым каналам STM-1/OC-3. Устройство позволяет перейти от разработанных с прицелом на будущее IP-устройств с интерфейсами 10/100/1000 к существующим сетям SDH/SONET. В устройстве применяются стандартные технологии GFP, VCAT и LCAS. RICi-155GE поддерживает обобщенную процедуру

формирования кадров (GFP) или инкапсуляцию X.86 с виртуальным сопряжением, что позволяет следующим образом распределять пропускную способность Ethernet с различным шагом для экономической адаптации трафика SDH/SONET:

- SDH: 2 Мбит/с (VC-12) или 50 Мбит/с (VC-3)
- SONET: 1.5 Мбит/с (VT 1.5) или 50 Мбит/с (STS-1)

Кроме того, RICi-155GE поддерживает до 32 виртуально сопряженных групп GFP VCAT (VCG), позволяя подключать к узлу связи до 32 разных потребителей.

RICi-155GE сертифицированы согласно MEF-9 и MEF-14 для услуг Ethernet Private Line (EPL) и Ethernet Virtual Private Line (EVPL).

Типичные приложения включают подключение устройств IP DSLAM и WiMAX, соединения между операторскими узлами или услуги высокоскоростных частных линий связи.

### Ethernet QoS и ограничение скорости

Устройство RICi-155GE отображает кадры Ethernet с помощью гибкого механизма очередности по приоритетам. Трафик может отображаться в соответствии с различными параметрами, среди которых номер порта на входе, приоритеты ВЛВС, IP Precedence и DCSP. Ограничение скорости может осуществляться на поток Ethernet или на EVC.CoS на входе и на порт на выходе. Применение каскадирования и тегов ВЛВС (802.1Q и Q-in-Q) позволяет прозрачным образом передавать трафик Ethernet, сохраняя все пользовательские настройки ВЛВС (CE-VLAN ID).

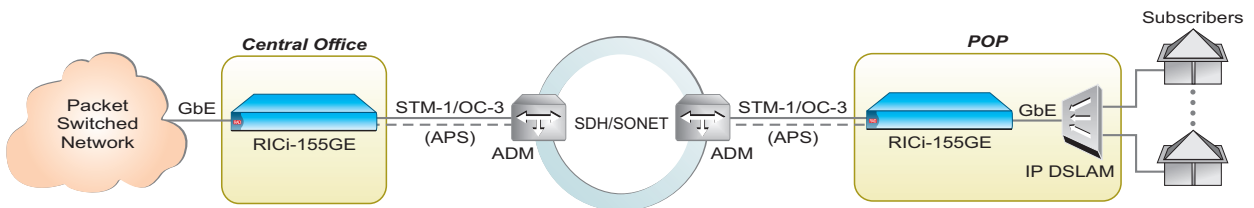
### SNMP-управление

Устройство RICi-155GE обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС, или используется канал передачи данных DCC. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через веб-интерфейс.

RICi-155GE поддерживает различные типы доступа для конфигурации: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS.

Устройство собирает статистику на физическом уровне Ethernet и с помощью счетчиков кадров на интерфейсе SDH/SONET. Устройство RICi-155GE оснащено двухпортовым оптическим 1000BaseSX/LX или электрическим 1000BaseTX интерфейсом Gigabit Ethernet, и сетевым каналом STM-1/OC-3. Опволоконные интерфейсы основаны на SFP.

Корпус RICi-155GE имеет высоту 1U и ширину 19" и может монтироваться в стойку. Также существует NEBS-совместимая версия шириной 23". Резервные источники питания постоянного или переменного тока допускают горячую замену.



Подключение Gigabit Ethernet по сетевым каналам STM-1/OC-3



# RIC-155, RIC-155GE

Оконечные сетевые устройства для подключения Fast Ethernet и Gigabit Ethernet через STM-1/OC-3



Оконечные сетевые устройства RIC-155 и RIC-155GE служат для простого, эффективного и экономичного подключения сетей Fast Ethernet и Gigabit Ethernet по линиям STM-1/OC-3. RIC-155GE также поддерживает структурированные каналы OC-3.

Типичные приложения включают подключение устройств IP DSLAM и WiMAX, соединения между операторскими узлами или услуги высокоскоростных частных линий связи. Применение каскадирования и тегов ВЛВС позволяет прозрачным образом передавать трафик Ethernet, сохраняя все пользовательские настройки ВЛВС (CE-VLAN ID).

Различные оптические модули и коаксиальные интерфейсы служат для подключения RIC-155 к другим стандартным устройствам STM-1/OC-3. Устройство RIC-155GE оснащено оптическим коннектором 1000BaseSX/LX или электрическим интерфейсом 1000BaseTX. Для подключения к глобальной сети используются одномодовые и многомодовые интерфейсы STM-1/OC-3с.

Устройство RIC-155GE помещает пакеты Ethernet на магистральном интерфейсе в четыре очереди передачи согласно тегам приоритетов ВЛВС (802.1p). Это поддерживает приоритизацию и дифференциацию различных пользовательских приложений.

## Развитое управление

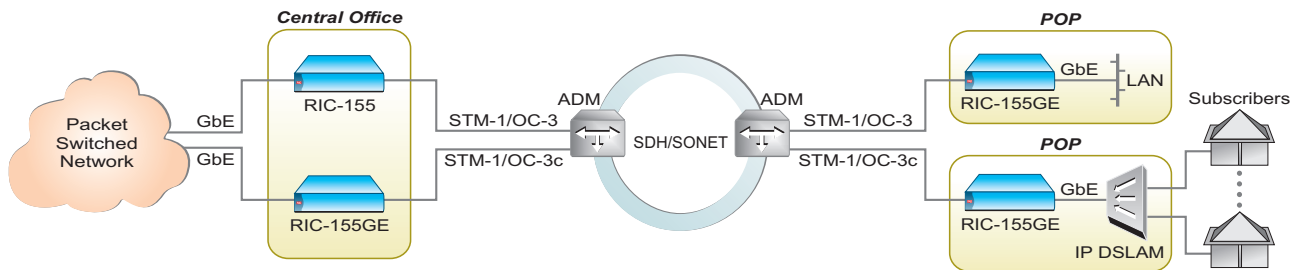
Устройства RICi-155 и RICi-155GE обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутрисетевым или внесетевым, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через веб-интерфейс.

RICi-155 и RICi-155GE поддерживают различные типы доступа для конфигурации: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SNMPv3 и RADIUS (RICi-155GE).

Устройства накапливают статистику о работе физического уровня Ethernet и количестве кадров интерфейса STM-1/OC-3.

Устройства имеют высоту 1U и ширину в половину 19", и их можно монтировать в стойку. Устройства поставляются с источником питания постоянного или переменного тока. RIC-155GE может поставляться в корпусе, соответствующем NEBS level 3, с резервным источником питания.

- Объединение сетей Ethernet по STM-1/OC-3 или структурированным каналам OC-3
- Теги и каскадирование ВЛВС
- Четыре уровня качества услуг QoS (RIC-155)
- Управление отказами на основе SNMP, управление элементами сети через веб-интерфейс
- Таблица на 16 000 MAC-адресов (RIC-155GE)
- Защищенный доступ через Telnet и веб, SNMPv3 и RADIUS (RIC-155GE)



Соединение Gigabit Ethernet через STM-1/OC-3с







## Egate-100

Шлюз для агрегации  
Gigabit Ethernet через TDM

EtherAccess

- Агрегирует и коммутирует трафик Gigabit Ethernet через каналные интерфейсы STM-1/OC-3 или три порта структурированного трафика DS3
- Поддерживает GFP (G.8040, G.7041/Y.1303), VCAT (G.7043) и LCAS (G.7042)
- Масштабирование услуг от Fractional E1/T1 до связанных каналов n x E1/T1
- 4 очереди приоритета передачи SP и WFQ QoS
- Защита порта Gigabit Ethernet и STM-1/OC-3
- Безопасный доступ через Telnet и веб, SNMPv3 и RADIUS
- Соответствует NEBS
- Оптимизирован для подключения IP DSLAM и WiMAX

Egate-100 - многоканальный шлюз для передачи Gigabit Ethernet через каналный интерфейс STM-1/OC-3 или 3 порта DS3. В типичном приложении Egate-100, расположенный в центральном узле, агрегирует пользовательский трафик ЛВС с таких удаленных устройств, как оконечное Ethernet-оборудование RAD серии RICi, а также TDM-устройств FCD, предоставляя полное решение доступа между центральным узлом оператора и площадками заказчика. Шлюз для агрегации Gigabit Ethernet через TDM позволяет использовать широко распространенные сети PDH/SDH/SONET для доставки услуг Ethernet операторского класса в пункты, где Ethernet пока не доступен. Операторы могут получать новые доходы на существующей инфраструктуре или расширить покрытие сети, арендуя дешевые линии передачи вместо прокладки новой инфраструктуры. Предприятия и коммунальные хозяйства также могут использовать существующий транспорт SDH/SONET для новых приложений на основе Ethernet.

### Агрегация трафика Carrier Ethernet

Egate-100 применяется для подключения:

- 42 удаленных ЛВС по каналам n x E1 или n x T1, связанных по MLPPP или с GFP, VCAT и LCAS
- 63 или 84 удаленных ЛВС по каналам E1 или T1, соответственно
- 126 удаленных ЛВС по каналам Fractional E1/T1

Это уникальное свойство позволяет предоставлять прозрачные услуги частной линии Ethernet (точка-точка) на различных скоростях передачи, от Fractional E1 или T1 до скоростей n x E1/T1. Поскольку Egate-100 работает как мост в среде SDH/SONET, с его помощью осуществляется прозрачное соединение пользователей в сети TDM и пользователей в пакетной сети с сохранением тех же атрибутов уровня обслуживания. Ячейки Ethernet OAM необходимы для превращения Ethernet в технологию операторского класса. Устройство поддерживает односегментные OAM на основе стандарта 802.3-2005 (бывший 802.3ah), обеспечивая удаленное управление, включая удаленные шлейфы и индикацию удаленных сбоев.

### Инкапсуляция и связывание NG-PDH

Стандартные протоколы обобщенной процедуры формирования кадров (GFP), виртуальной конкатенации (VCAT) и схемы настройки емкости канала (LCAS) позволяют динамически назначать клиентам пропускную способность, просто изменяя число каналов, связанных в виртуальные группы, без замены оконечного сетевого устройства или прерывания обслуживания. Благодаря этим свойствам Egate-100 поддерживает более высокую пропускную способность, снижает задержки и сбои в обслуживании.

Egate-100 служит альтернативой решениям на основе дорогостоящих многоканальных маршрутизаторов STM-1/OC-3 или DS3, или многокоробочным решениям, состоящим из стоек с преобразователями и коммутаторов, и имеет следующие преимущества:

- Значительное снижение стоимости оборудования
- Простая эксплуатация всего одного устройства
- Снижение эксплуатационных расходов благодаря наращиваемости устройства, небольшим размерам и низкому энергопотреблению
- Повышенная доступность услуг благодаря резервированию портов и источника питания.

Egate-100 может агрегировать трафик многих удаленных пунктов. Для лучшей работоспособности сети двойные порты Gigabit Ethernet и STM-1/OC-3 оснащены защитой согласно 802.3ad и 1+1 MSP/ASP, соответственно. Устройство поддерживает дифференциацию услуг согласно схемам, описанным в 802.1p, DSCP и IP Precedence.

### Теги и каскадирование ВЛВС

Egate-100 объединяет порт моста и интерфейс TDM (группы временных интервалов, целые каналы E1/T1 или группы связанных каналов E1/T1), в результате создавая виртуальный порт, соединяющий сеть пакетной коммутации и сеть TDM. С помощью тегов и каскадирования ВЛВС (Q-in-Q) к пользовательскому трафику добавляется трафик служебной ВЛВС оператора. Это позволяет прозрачно передавать трафик пользователей в сеть пакетной коммутации, сохраняя все настройки их виртуальных локальных сетей.



**SNMP –управление**

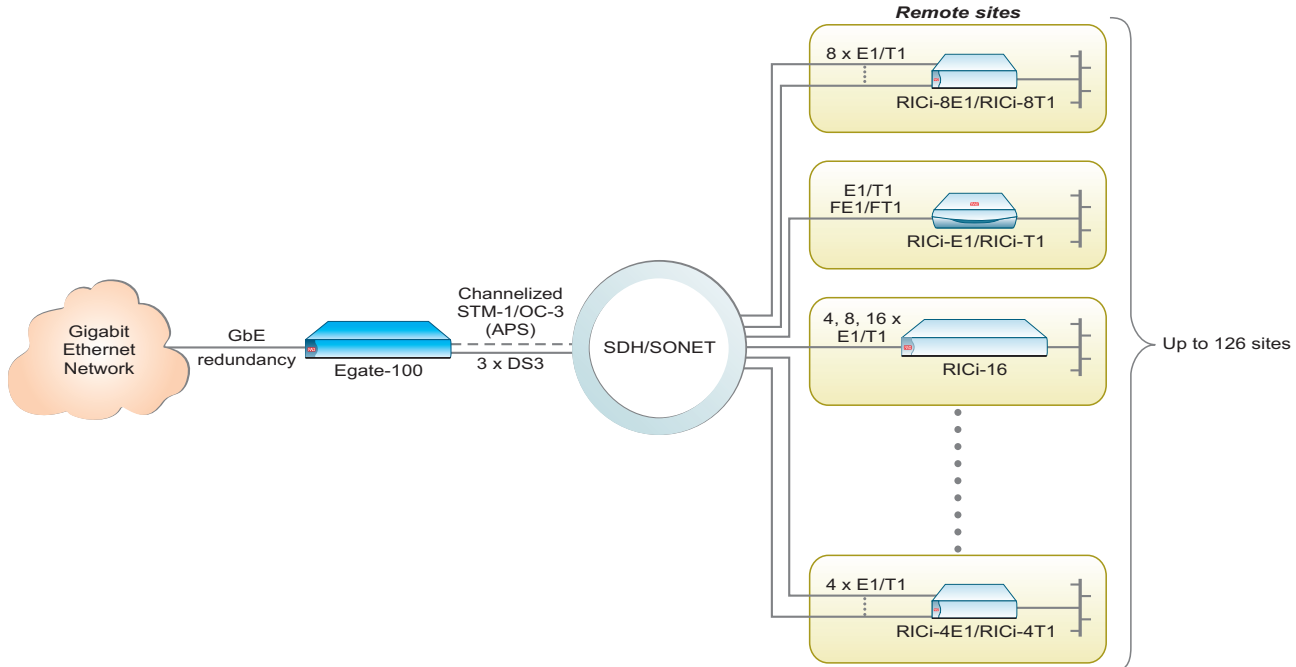
Egate-100 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через веб-интерфейс.

Устройства поддерживают различные типы доступа для конфигурации: Telnet, SNMP, веб и TFTP.

Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS. Egate-100 поддерживает Syslog (RFC3164), позволяя направлять в сеть файлы системного журнала согласно заранее определенным критериям.

Egate-100 - это компактное автономное устройство в металлическом корпусе высотой 1U и шириной в половину 19". Его каналные магистральные интерфейсы

STM-1/OC-3 могут быть оснащены электрическими и оптическими SPF модулями. Порты DS3 оснащаются коаксиальными интерфейсами. Порты Gigabit Ethernet поставляются с интерфейсами 10/100/1000BaseT или 1000BaseSX/LX. Устройство поставляется с одним или двумя источниками постоянного или переменного тока.



Объединение трафика Ethernet по линиям STM-1/OC-3 или 3 x DS3 с каналообразованием



# Egate-20

## Шлюз для агрегации Ethernet через TDM



- Агрегирует и коммутирует трафик Fast Ethernet через 8 портов E1 или T1
- Служит для подключения 248 или 192 удаленных площадок по линиям E1 или T1 с каналообразованием
- Датчик закольцовывания на порту TDM позволяет избежать превышения расчетного трафика Ethernet
- Поддерживает QoS с помощью 4 очередей приоритета передачи согласно полю приоритета ВЛВС (802.1p), DSCP, IP Precedence или на порт
- Поддерживает прозрачные услуги Ethernet с помощью тегов и каскадирования ВЛВС
- Небольшие капитальные и эксплуатационные затраты

Egate-20 - шлюз между Ethernet и TDM, связывающий каналные интерфейсы E1 и T1 и сети с коммутацией пакетов. В типичном приложении Egate-20, расположенный в центральном узле, агрегирует пользовательский трафик ЛВС с таких удаленных устройств, как оборудование RAD серий RICi и FCD, вместе с этими удаленными устройствами предоставляя полное решение доступа между центральным узлом оператора и площадками заказчика.

### Услуги Carrier Ethernet.

Egate-20 применяется для подключения до восьми удаленных ЛВС по структурированным или неструктурированным линиям E1 или T1, или 248/192 удаленных ЛВС по каналам Fractional E1 или T1, соответственно. Эта уникальная возможность позволяет предоставлять

прозрачные услуги частной линии Ethernet (точка-точка) на промежуточных скоростях передачи, от Fractional E1 или T1 до полной скорости E1 или T1. Устройство также поддерживает дифференциацию услуг на уровне ВЛВС с помощью классификации трафика согласно приоритету ВЛВС (802.1p), DSCP и IP Precedence, а также на каждом порту. Egate-20 немедленно обнаруживает закольцовывание E1/T1 и отключает порт моста, чтобы избежать превышения расчетного трафика Ethernet. Когда кольцо E1/T1 разрывается, Egate-20 возвращается к нормальной работе.

Поскольку Egate-20 работает как мост в среде PDH, с его помощью осуществляется прозрачное соединение пользователей в сети TDM и пользователей в пакетной сети с сохранением тех же атрибутов уровня обслуживания.

Egate-20 служит альтернативой решениям на основе дорогостоящих многоканальных маршрутизаторов E1/T1 или решениям, состоящим из кросс-коннекторов и коммутаторов. Для операторов это означает упрощение эксплуатации и снижение стоимости приложений многоканальных межсетевых соединений.

Egate-20 отображает пользовательский трафик Ethernet в целые каналы E1/T1 или группы временных интервалов, назначенных специфическому порту моста (ВЛВС), в результате создавая виртуальный порт, соединяющий сеть пакетной коммутации и сеть TDM.

С помощью тегов и каскадирования ВЛВС (Q-in-Q) к пользовательскому трафику добавляется трафик служебной ВЛВС оператора. Это позволяет прозрачно передавать трафик пользователей в

сеть пакетной коммутации, сохраняя все настройки их виртуальных локальных сетей. Коммутация ВЛВС позволяет отправлять трафик определенных ВЛВС на виртуальные порты, блокируя остальные. С помощью этой функции Egate-20 можно определять различные профили трафика для членов различных доменов ВЛВС. Управляющему трафику присваивается общий профиль, и один трансляционный домен создается для управления всеми пользователями в рамках единой ВЛВС.

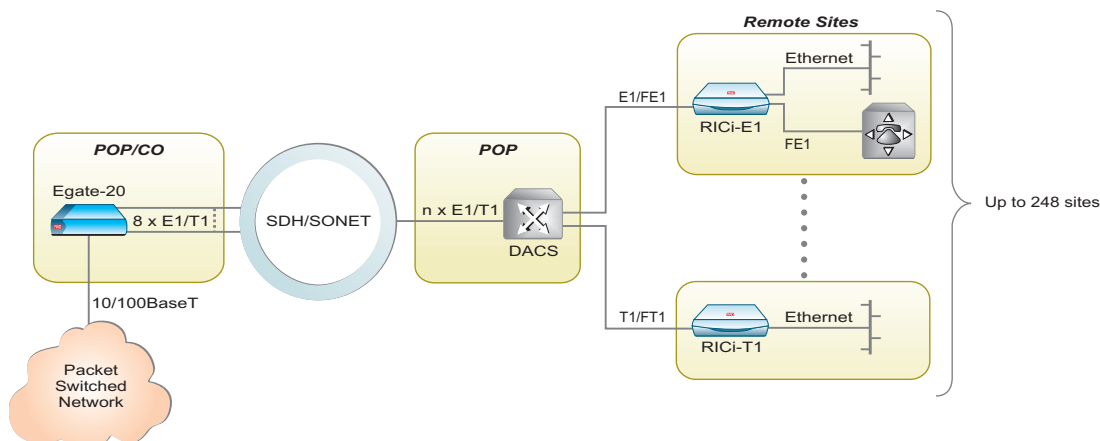
### SNMP-управление

Egate-100 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview-EMS через веб-интерфейс.

Устройство поддерживает различные типы доступа для конфигурации: Telnet, SNMP, веб и TFTP.

Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS. Сервер DHCP автоматически назначает IP-адреса, маски сетей и шлюз по умолчанию, что экономит дорогостоящее время при настройке сети. Egate-20 поддерживает 8 портов E1 или T1 и 4 порта ЛВС 10/100BaseT. Для управления устройством предназначен выделенный порт 10/100BaseT.

Это компактное автономное устройство в металлическом корпусе высотой 1U и шириной в половину 19".



Объединение трафика Ethernet по линиям E1 или T1 с каналообразованием



# Extend **Ethernet Services** over **PDH/SDH/SONET** networks!

## Choose RAD for Ethernet to E1/T1, E3/T3, STM-1/OC-3, STM-4/OC-12 Connectivity

Because many telecommunications networks are based on TDM technology, transport of Ethernet services requires cost-effective Ethernet converters. RAD Data Communications manufactures a wide range of intelligent Ethernet converters, offering Ethernet OAM for end-to-end quality of service. RAD's intelligent Ethernet interface converters support:

- Ethernet over E1/T1
- Ethernet over up to 16 x E1/T1
- Ethernet over E3/T3
- Ethernet over STM-1/OC-3, STM-4/OC-12



**Egate-100**  
**Gigabit Ethernet over TDM Gateway**  
Central site solution for aggregation and hand off of Gigabit Ethernet over channelized STM-1/OC-3



**data communications**  
The Access Company

NEW



ETX-202A

# ETX-201A, ETX-202A

Демаркационные устройства Carrier Ethernet



EtherAccess

ETHERNET ПО ОПТОВОЛОКНУ

- Четкое разграничение сети оператора и сети пользователя
- Оптоволоконные сетевые интерфейсы Fast Ethernet и Gigabit Ethernet
- Сертификация MEF-9 и MEF-14 для услуг EPL и EVPL
- Работа в режиме моста с поддержкой ВЛВС или без нее
- QoS: ограничение скорости передачи и формирование по каждому потоку Ethernet (EVC.CoS)
- OAM Ethernet для реализации SLA и сквозного мониторинга
- Проверки по шлейфу при неработающей и работающей услуге
- Резервирование сетевого канала
- Оповещение об ошибках для автоматической переадресации
- RADview-EMS управление; конфигурирование через CLI

### Сквозное управление до площадки пользователя

Демаркационные устройства Carrier Ethernet ETX-201A и ETX-202A позволяют оператору расширить территориальный охват услуг оптоволоконного доступа и обеспечивают управление разнообразными услугами вплоть до площадки пользователя. С помощью этих устройств оператор может разделять трафик различных пользователей и предоставлять им такие услуги, как объединение ЛВС, доступ в Интернет и построение виртуальных частных сетей (VPN).

### Дифференциация услуг и трафика

ETX-201A и ETX-202A передают трафик Ethernet между площадкой пользователя и периферийным устройством сети оператора через оптоволоконные системы местного доступа. Это позволяет операторам использовать дешевую технологию Ethernet в качестве технологии доступа, причем не только к сетям с коммутацией пакетов, как Ethernet и IP/MPLS, но также и к традиционным магистральям ATM и SDH/SONET, при условии, что пограничное оборудование магистралей имеет порт Ethernet для входящего трафика пользователей.

Удаленным образом оператор может организовать предоставление различных услуг пользователям и назначить им различные максимальные скорости и различные схемы приоритизации трафика. Услуги могут классифицироваться по различным параметрам, включая номер входного порта, приоритет ВЛВС, ToS и значения битов DiffServ. Приоритизация трафика непосредственно от площадки пользователя обеспечивает сквозное управление качеством услуг. Таким образом, услуги более высокого уровня получают более высокий приоритет, а также гарантированный уровень обслуживания в случае перегрузки сети.

### Использование вложенных ВЛВС для передачи трафика ЛВС

Механизм вложенных ВЛВС с помощью двойных тегов (называемый также Q-in-Q) позволяет оператору отобразить трафик различных пользователей на различные служебные ВЛВС. Таким образом, обеспечивается разделение пользовательского трафика внутри сети оператора. Инкапсуляция в пакеты служебных ВЛВС позволяет прозрачно передавать через сеть оператора весь трафик ЛВС пользователя. Так достигается полностью прозрачное объединение локальных сетей (transparent LAN services, TLS).

### OAM Ethernet для канала и услуги

Механизм OAM Ethernet лежит в основе превращения Ethernet в технологию операторского класса. Устройства ETX-201A и ETX-202A поддерживают два вида OAM Ethernet:

**OAM Ethernet канала** согласно стандарту 802.3-2005 (бывший 802.3ah) поддерживает удаленное управление, включая удаленные проверки по шлейфу, удаленное обнаружение отказов, оповещение об отключении питания и восстановление параметров MIB.

**OAM Ethernet услуги** согласно 802.1ag и Y.1731 поддерживает полный мониторинг отказов и измерение производительности.

Механизм OAM Ethernet позволяет поставщикам услуг Ethernet проактивно отслеживать работу своих услуг, что снижает операционные расходы. Сквозные измерения производительности с помощью OAM дают оператору инструмент полного контроля за соблюдением SLA и возможность обеспечить потребителям описанный в SLA уровень услуг. Кроме не нарушающего работу услуги тестирования шлейфа с помощью OAM, устройства ETX поддерживают проверки Layer 2 с диагностикой целостности соединения для каждой ВЛВС или EVC, когда обмен MAC-адресами исходного и конечного пунктов происходит без помех для тех потоков трафика, которые не тестируются.

### Резервирование сетевого канала

Некоторым потребителям необходим особо устойчивый уровень услуг. В такой ситуации демаркационное устройство должно иметь резервирование сетевого канала, чтобы обеспечить устойчивый доступ. Устройства ETX-201A и ETX-202A поддерживают двойное и одиночное резервирование подключения абонента.

### Управление и защита

Устройства ETX-201A и ETX-202A обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview-EMS через удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP. ETX-201A и ETX-202A поддерживают различные типы доступа для конфигурирования: CLI через Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS, а также список контроля доступа к управлению (ACL).

### Услуги Carrier Ethernet.

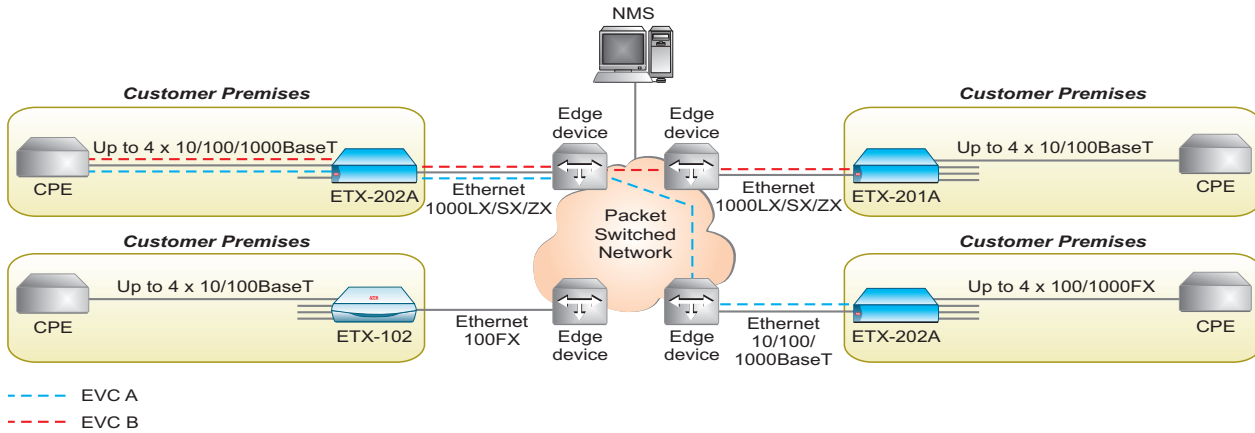
ETX-201A и ETX-202A поддерживают соединения типа «точка-точка» и «точка-многоточка» согласно спецификациям MEF-9 и MEF-14 для топологий услуг виртуальных частных линий Ethernet (EVPL) и виртуальных частных ЛВС Ethernet (EVPLAN). Это позволяет осуществлять терминацию нескольких EVC на одном физическом интерфейсе, что дает совместное использование пропускной способности многочисленными услугами и адресатами.

Устройства также поддерживают интеллектуальное управление перегрузками. Пользователи получают гарантированную производительность для пакетов услуг, настроенных под их специфические требования. Это достигается с помощью ограничения скорости передачи для каждого класса услуг, согласно гарантированной скорости (CIR), фиксированному размеру всплеска трафика (CBS), крайней скорости (EIR) и крайнему размеру всплеска трафика (EBS). Улучшенное качество обслуживания поддерживается с помощью 8 гибких очередей приоритетной передачи, в которых сочетается очередность согласно безусловному приоритету (SP) и честная очередь с весовыми коэффициентами (WFQ). Это позволяет эффективно передавать трафик в режиме реального времени, в приоритетном режиме и в негарантированном режиме «по возможности».

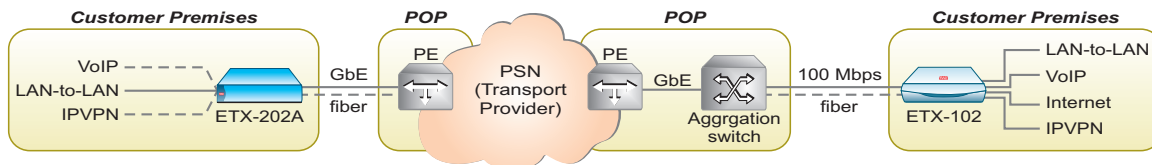
### Доступные конфигурации ETX

Все устройства ETX оборудованы двумя магистральными портами для резервирования главного канала и поставляются с интерфейсами SFP или UTP. Оконечное устройство ETX-201A включает два магистральных порта GbE и до четырех пользовательских портов Fast Ethernet. ETX-202A включает два магистральных порта GbE и до четырех пользовательских портов GbE.





Демаркация услуг Ethernet в пакетных сетях с управлением от площадки пользователя



Демаркация услуг Ethernet и транспорта по соединениям 1 GbE или 10 GbE





# ETX-102, ETX-201, ETX-202

Демаркационные устройства  
Carrier Ethernet

**EtherAccess**



ETX-201

- Четкое разграничение сети оператора и сети пользователя
- Сертификация MEF-9 и MEF-14 для услуг EPL
- Работа в режиме моста с поддержкой ВЛВС или без нее
- QoS ограничение скорости передачи по каждому пользовательскому порту
- OAM Ethernet для реализации SLA и сквозного мониторинга
- Проверки по шлейфу при неработающей и работающей услуге
- Резервирование сетевого канала
- Оповещение об ошибках для автоматической переадресации
- Удаленное или локальное управление через магистральный порт, либо внеполосное через порт Ethernet

### Сквозное управление до площадки пользователя

Демаркационные устройства Carrier Ethernet ETX-102, ETX-201 и ETX-202 позволяют оператору расширить территориальный охват услуг оптоволоконного доступа и обеспечивают управление разнообразными услугами вплоть до площадки пользователя. С помощью этих устройств оператор может разделять трафик различных пользователей и предоставлять им такие услуги, как объединение ЛВС, доступ в Интернет и построение виртуальных частных сетей (VPN).

### Дифференциация услуг и трафика

ETX-102, ETX-201 и ETX-202 передают трафик Ethernet между площадкой пользователя и периферийным устройством сети оператора через оптоволоконные системы местного доступа. Это позволяет операторам использовать дешевую технологию Ethernet в качестве технологии доступа, причем не только к сетям с коммутацией пакетов, как Ethernet и IP/MPLS, но также и к традиционным магистралям ATM и SDH/SONET, при условии, что пограничное оборудование магистрали имеет порт Ethernet для входящего трафика пользователей. Удаленным образом оператор может организовать предоставление различных услуг пользователям и назначить им различные максимальные скорости и различные схемы приоритизации трафика. Услуги могут классифицироваться по различным параметрам, включая номер входного порта, приоритет ВЛВС, ToS и значения битов DiffServ. Приоритизация трафика непосредственно от площадки

пользователя обеспечивает сквозное управление качеством услуг. Таким образом, услуги более высокого уровня получают более высокий приоритет, а также гарантированный уровень обслуживания в случае перегрузки сети.

### Использование вложенных ВЛВС для передачи трафика ЛВС

Механизм вложенных ВЛВС с помощью двойных тегов (называемый также Q-in-Q) позволяет оператору отобразить трафик различных пользователей на различные служебные ВЛВС. Таким образом, обеспечивается разделение пользовательского трафика внутри сети оператора. Инкапсуляция в пакеты служебных ВЛВС позволяет прозрачно передавать через сеть оператора весь трафик ЛВС пользователя. Таким образом, достигается полностью прозрачное объединение локальных сетей (transparent LAN services, TLS).

### OAM Ethernet для канала и услуги

Механизм OAM Ethernet лежит в основе превращения Ethernet в технологию операторского класса. Устройства ETX-102, ETX-201 и ETX-202 поддерживают два вида OAM Ethernet:

**OAM Ethernet канала** согласно стандарту 802.3-2005 (бывший 802.3ah) поддерживает удаленное управление, включая удаленные проверки по шлейфу, удаленное обнаружение отказов, оповещение об отключении питания и восстановление параметров MIB.

**OAM Ethernet услуги** согласно 802.1ag и Y.1731 поддерживает полный мониторинг отказов и измерение производительности.

Механизм OAM Ethernet позволяет поставщикам услуг Ethernet проактивно отслеживать работу своих услуг, что снижает операционные расходы. Сквозные измерения производительности с помощью OAM дают оператору инструмент полного контроля за соблюдением SLA и возможность обеспечить потребителям описанный в SLA уровень услуг. Кроме не нарушающего работу услуги тестирования шлейфа с помощью OAM, устройства ETX поддерживают проверки Layer 2 с диагностикой целостности соединения для каждой ВЛВС или EVC, когда обмен MAC-адресами исходного и конечного пунктов происходит без помех для тех потоков трафика, которые не тестируются.

### Резервирование сетевого канала

Некоторым потребителям необходим особо устойчивый уровень услуг. В такой ситуации демаркационное устройство должно иметь резервирование сетевого канала, чтобы обеспечить устойчивый доступ. Устройства ETX-102, ETX-201 и ETX-202 поддерживают двойное и одиночное резервирование подключения абонента.

### Управление и защита

Устройства ETX-102, ETX-201 и ETX-202 обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через пользовательский интерфейс на основе SNMP. ETX-102, ETX-201 и ETX-202 поддерживают различные типы доступа для конфигурации: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS.

### Услуги Carrier Ethernet.

Демаркационные устройства ETX поддерживают соединения типа «точка-точка» и «точка-многоточка» согласно спецификациям MEF-9 и MEF-14 для топологий услуг частных линий Ethernet (EPL).

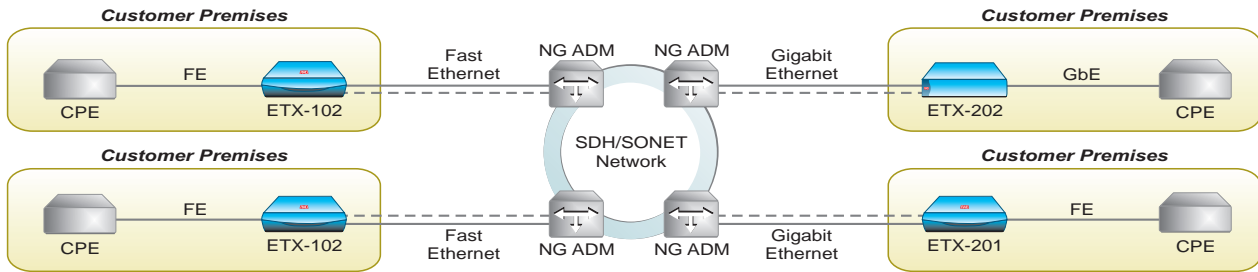
Кроме того, поддерживается QoS приоритизация трафика с помощью ограничения скорости передачи на порту, определяемой фиксированной скоростью (CIR) и фиксированным размером пакета (CBS). Это дает максимальное использование пропускной способности и гарантирует эффективное управление перегрузками и удовлетворение специфических потребностей каждого клиента.

### Доступные конфигурации ETX

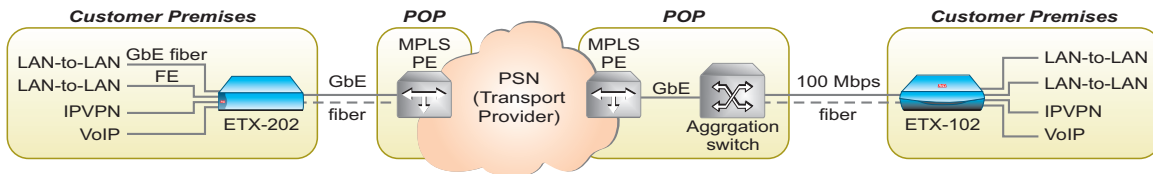
Все устройства ETX оборудованы двумя магистральными портами для резервирования главного канала и поставляются с интерфейсами SFP или UTP. ETX-102 - это устройство Fast Ethernet с двумя магистральными портами и четырьмя пользовательскими портами. ETX-201 – это оконечное устройство Gigabit Ethernet с двумя магистральными портами GbE (только SFP) и четырьмя пользовательскими портами Fast Ethernet. ETX-202 - это устройство Gigabit Ethernet с двумя магистральными портами GbE и четырьмя пользовательскими портами GbE.



ETX-202



Услуги Ethernet в сетях SDH/SONET нового поколения



Услуги Ethernet по оптоволокну







# Преобразователи ETX

## Медиаконвертеры Ethernet

- Экономичное решение для преобразования «медь/оптика»
- Расширение услуг Fast Ethernet и Gigabit Ethernet по оптоволокну
- Работа по многомодовому, одномодовому оптоволокну, а также по одножильному кабелю
- Лазерные интерфейсы 850, 1310 или 1550 нм
- Установка в центральных узлах и на удаленных выносах
- Прозрачный режим работы без деградации сигнала
- Настраиваемый интерфейс MDI/MDIX
- Настраиваемый механизм трансляции отказов
- Автоматическое согласование скорости и режима передачи
- Удаленное управление через LRS-20

Для предоставления услуг городских сетей Ethernet операторам требуется решение, покрывающее расстояние между центральным узлом связи или удаленным выносом сети оператора и площадкой пользователя. Обычно прокладывается оптоволоконный кабель до площадки заказчика, или до некоторой точки вблизи нее. Поскольку у заказчика, и в его ближайшей окрестности, как правило, имеется только медная инфраструктура, очевидна необходимость в простом и недорогом преобразователе «медь/оптика». Именно для этой цели предназначены модули RAD ETX. На центральном узле связи они используются в стойке LRS-20 для преобразования между медной и оптоволоконной инфраструктурой. В одну стойку LRS-20 может быть установлено до 16 модулей преобразователей, что позволяет обслужить до 16 пользователей.

### Широкий ассортимент преобразователей Ethernet

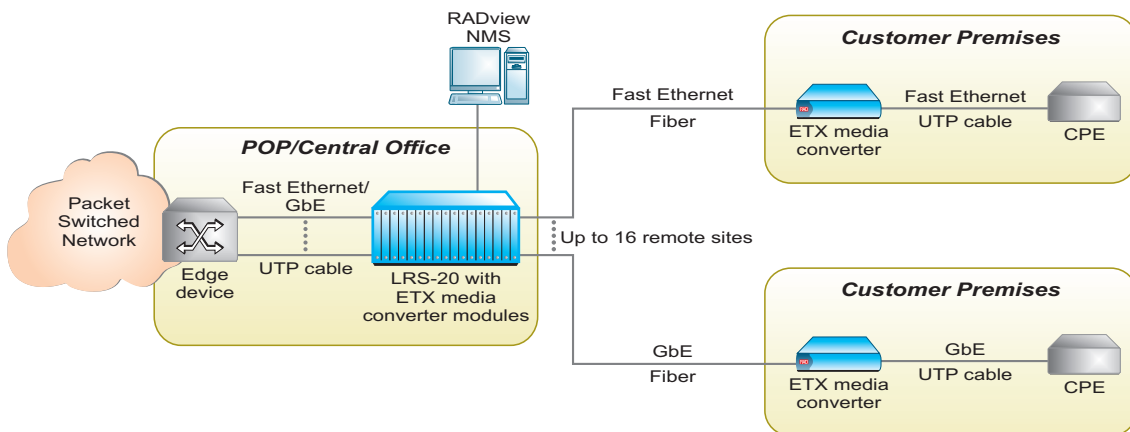
Линейка устройств ETX включает ряд модулей различного типа для преобразования среды передачи Ethernet, поддерживающих скорости Fast Ethernet (FE) и Gigabit Ethernet (GbE), а также прозрачную передачу трафика на первом и втором уровнях. Каждый модуль выпускается с набором оптических интерфейсов, имеющих дальность до 120 км. Как для GbE, так и для FE предлагаются также модули, предназначенные для работы по одному волокну и на прием, и на передачу, что позволяет экономить значительные средства на оптоволоконных кабелях. Медные интерфейсы UTP оснащены коннекторами RJ-45. Важно, что одни и те же модули могут использоваться как на центральных, так и на удаленных площадках, что позволяет экономить средства, упрощает эксплуатацию и инвентаризацию системы.

### Функциональность Ethernet

Порты UTP модулей ETX автоматически распознают полярность интерфейса MDI/MDIX. Это позволяет пользователю не заботиться о выборе нужного кабеля (прямого или перекрестного) для подключения к ЛВС. Настраиваемый пользователем механизм трансляции отказов автоматически отключает порт UTP в случае отказа оптоволоконного порта и восстанавливает соединение UTP после того, как оптоволоконное соединение восстановлено. Функция автоматического согласования выбирает скорость и режим передачи (полу- или полнодуплексный) в соответствии с сетевым оборудованием пользователя. Состояние оптоволоконного соединения, состояние и режим работы порта UTP отображаются светодиодными индикаторами.

### Удаленное управление

Централизованное управление модулями ETX может осуществляться при помощи специального управляющего модуля, устанавливаемого в шасси LRS-20. При этом нет необходимости назначать каждому преобразователю ETX, установленному на площадке пользователя, отдельный IP-адрес, поскольку LRS-20 использует единый IP-адрес для управления всеми удаленными модулями ETX.



Расширение услуг Ethernet с центральным управлением до площадки пользователя с помощью преобразователей среды передачи ETX

# LRS-20

Стойка на 16 слотов с управлением SNMP



Устройство LRS-20 представляет собой компактную стойку высотой 3U, соответствующую спецификациям ETSI и предназначенную для модулей ETX, обеспечивающих преобразование между медной и оптоволоконной средой передачи. В LRS-20 может быть установлено до 16 плат преобразователей (медиаконвертеров), что позволяет подключить к центральному узлу связи или к удаленному выносу до 16 удаленных пользователей на одно шасси.

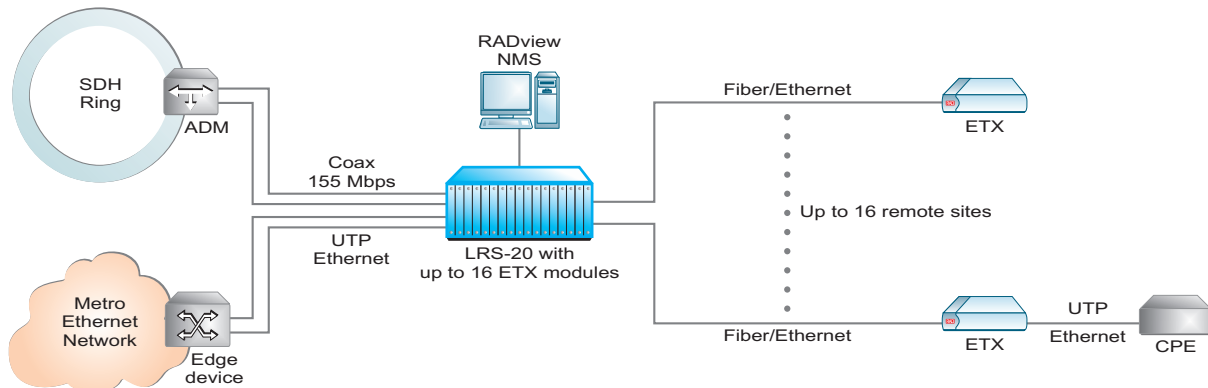
Платы устанавливаются со стороны передней панели устройства, здесь же расположены все светодиодные индикаторы и разъемы (за исключением разъема питания). Шасси может монтироваться в стандартную стойку 19".

Модули ETX поддерживают горячую замену, что позволяет вставлять и выбирать их поодиночке, без перерывов в работе остальных модулей.

Питание стойки осуществляется от одного или двух источников переменного или постоянного тока. Каждый источник обеспечивает питание для шасси с полным комплектом модулей. Источники питания также могут заменяться в горячем режиме, без остановки работы устройства.

Для управления LRS-20 может использоваться SNMP-приложение RADview-PC, обеспечивающее настройку, диагностику, запуск проверок по шлейфу, а также мониторинг и обработку отказов.

- Стойка для модулей преобразователей среды передачи ETX
- Компактное шасси на 16 слотов
- Горячая замена плат преобразователей
- Два источника питания переменного или постоянного тока, с горячей заменой, для балансировки нагрузки и резервирования
- Управление с помощью RADview-PC





## LA-210

Оконечное сетевое устройство EFM DSL



**EtherAccess**

- Доступ Ethernet на скоростях до 22 Мбит/с с помощью связок EFM
- До четырех сетевых интерфейсов SHDSL.bis EFM
- До четырех пользовательских портов Fast Ethernet
- Сертификация MEF-9 и MEF-14 для услуг EPL и EVPL
- Развитый механизм QoS для каждого EVC/EVC.CoS
- Ethernet OAM канала и услуги для сквозного обеспечения SLA
- Поддержка разных стандартов псевдопроводной передачи традиционных услуг по PSN

Устройство доступа EFM (Ethernet на первой миле) LA-210 передает трафик Ethernet по SHDSL от площадки заказчика до границы сети. Это позволяет оператору использовать дешевую инфраструктуру DSL-доступа для передачи услуг Ethernet средней пропускной способности туда, где не существует оптоволоконна.

### Интеллектуальное разграничение обеспечивает сквозной контроль

LA-210 – это оконечное сетевое устройство EFM DSL. Оконечное устройство размещается и управляется оператором на площадке заказчика. Оно выполняет четкое разграничение сети оператора и сети пользователя. Это устройство позволяет оператору разделять трафик различных пользователей и предлагать такие услуги, как межофисное соединение ЛВС, доступ к Интернету и виртуальные частные сети (VPN). LA-210 поддерживает услуги частных линий Ethernet (EPL) и виртуальных частных линий Ethernet (EVPL), согласно определениям MEF 9 и MEF 14. Такой подход дает оператору расширенный охват по инфраструктуре DSL, в то же время упрощая управление дифференцированными услугами вплоть до площадки заказчика.

### Дифференциация услуг

LA-210 обладает развитыми функциями перенаправления трафика, в том числе согласно таким параметрам, как:

- Номер порта входа, идентификатор ВЛВС, приоритет ВЛВС, IP Precedence или поле DSCP
- Отображение класса услуг (CoS)
- Формирование трафика с помощью маркирования по методу trTC для профилей пропускной способности CIR/CBS, EIR/EBS
- Регулируемая приоритизация очередей передачи SP и WFQ
- Маркирование трафика и ограничение скорости передачи

Эти возможности позволяют оператору дифференцировать услуги и гарантировать заказчику оговоренный SLA.

### Ethernet OAM

Ячейки Ethernet OAM необходимы для превращения Ethernet в технологию операторского класса. LA-210 поддерживает два вида Ethernet OAM:

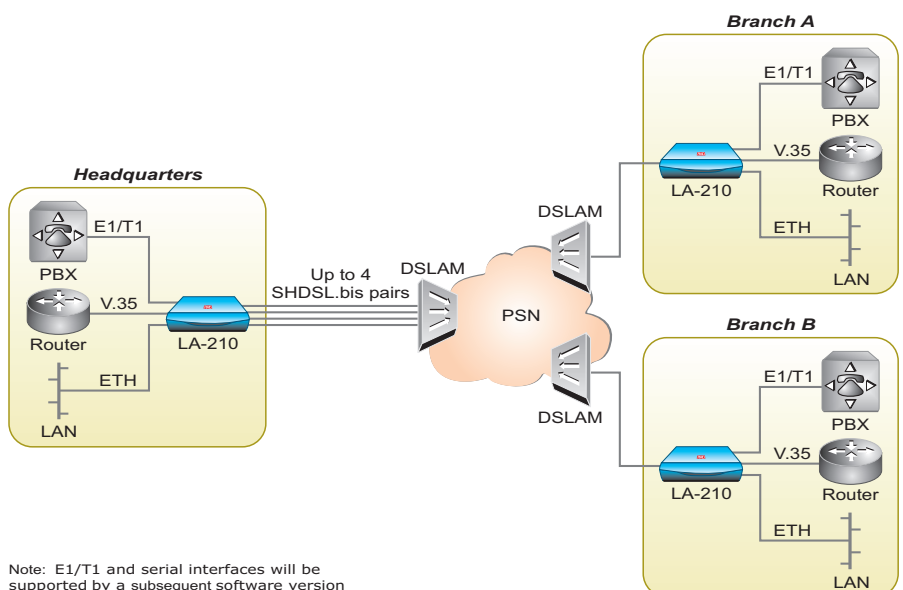
**OAM канала Ethernet** на основе стандарта 802.3-2005 (бывший 802.3ah) поддерживают удаленное управление, включая удаленные шлейфы, удаленную индикацию сбоев, корректное завершение сеанса связи в случае сбоя и извлечение параметров MIB.

**OAM услуг Ethernet** на основе стандартов IEEE 802.1ag и ITU Y.1731 поддерживают сквозной мониторинг сбоев и измерение производительности. Ethernet OAM позволяют поставщикам услуг Ethernet проактивно следить за обслуживанием, что снижает операционные расходы.

### SNMP-управление и защита

Устройство LA-210 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через пользовательский интерфейс на основе SNMP.

LA-210 поддерживает различные типы доступа для конфигурации: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS, а также список контроля доступа к управлению (ACL).



Note: E1/T1 and serial interfaces will be supported by a subsequent software version

# MiRiCi-E1/T1, MiRiCi-E3/T3

Миниатюрные удаленные  
мосты формата SFP

System  
on an SFP



Новаторские устройства MiRiCi-E1/T1 и MiRiCi-E3/T3 - это удаленные мосты формата SFP, служащие для подключения локальных сетей Fast Ethernet или Gigabit Ethernet по структурированным и неструктурированным каналам E1/T1 и E3/T3. Помещенные в корпус SFP (Small Form Factor Pluggable), они разработаны для быстрого и простого подключения к любому устройству Ethernet с соответствующим гнездом SFP, и идеально подходят для таких приложений, как предоставление прозрачных услуг ЛВС по выделенным линиям и подключение сетей удаленных филиалов по линиям E1/T1 и E3/T3 или радиоканалам. Устройства запитываются от оборудования, к которому они подключены; дополнительного источника питания не требуется. MiRiCi являются простой и экономичной альтернативой внешним автономным мостам или картам преобразователей в любых пользовательских устройствах, позволяя экономить место, электропитание и кабели и упрощая процесс управления.

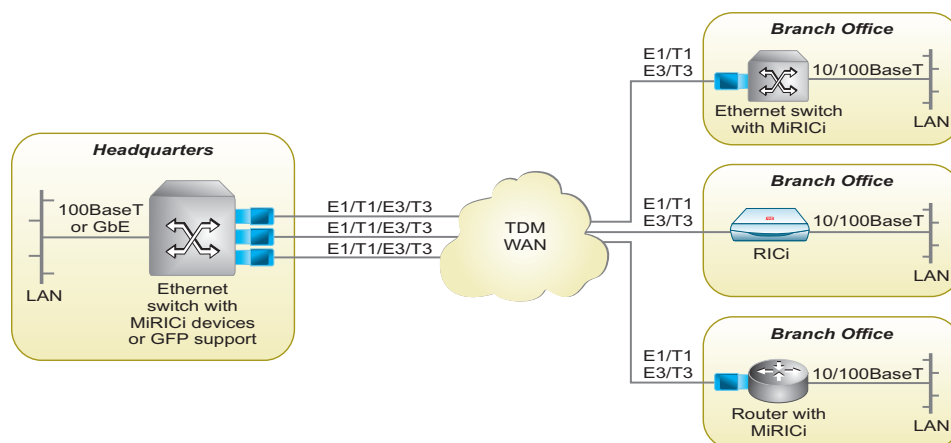
Недорогой штекер формата SFP представляет собой идеальное решение подключения локальных сетей Fast Ethernet по глобальной сети на основе TDM для операторов и поставщиков услуг связи, а также для корпоративных и кампусных сетей. MiRiCi позволяют легко адаптировать оборудование с оптоволоконными интерфейсами Fast Ethernet для передачи трафика по инфраструктуре TDM. Если происходит замена транспортной сети на Ethernet, устройства MiRiCi могут быть быстро отключены, и затем использованы в любом другом месте.

## Управление

Управление устройствами MiRiCi осуществляется внутриполосно с помощью пакетов Ethernet и внеполосно по интерфейсу I2C. Мосты MiRiCi пересылают пакетный трафик ЛВС Ethernet в глобальную сеть TDM на полной скорости канала, полностью используя дорогостоящую пропускную способность каналов E1/T1 и E3/T3 TDM. Трафик ЛВС передается прозрачно, с сохранением всех пользовательских настроек локальной сети. Мосты обрабатывают кадры размером от 64 до 2016 байтов, включая кадры с тегами VLAN. Передавая трафик Gigabit Ethernet, устройства MiRiCi поддерживают кадры Jumbo Frame. Устройства MiRiCi поддерживают стандартную инкапсуляцию GFP (G.8040, G.7041/Y.1303) для оконечных соединений и взаимодействие с GFP оборудованием других производителей. Для подключения к глобальной сети каждый мост имеет один интерфейс E1/T1 или E3/T3 с разъемом RJ-45 или несимметричным коннектором SMB на 75 Ом, соответственно. Чтобы избежать переполнения порта глобальной сети, приводится в действие механизм управления потоком. Если внутренний буфер достигает переполнения, в ЛВС посылаются пакеты прерывания. Мосты поддерживают коды идентификации оборудования MSA (Multisource Agreement). После подключения они сразу же начинают работать, не требуя никакого конфигурирования программного обеспечения. Мосты можно заменять в процессе работы; они оснащены специальным механизмом, облегчающим отсоединение из розетки SFP.

- Поддержка структурированного и неструктурированного трафика E1/T1 и E3/T3
- Поддержка стандартной GFP и HDLC-подобной инкапсуляции
- MSA-совместимый штекер формата SFP для горячего подключения
- Конфигурирование по выбору пользователя
- Управление включает конфигурирование, параметры состояния и мониторинг
- Внеполосное управление через I2C
- Управление полнодуплексным потоком
- Оповещение об отказе из глобальной сети поступает в ЛВС

MiRiCi-E1/T1 и MiRiCi-E3/T3 могут работать с аналогичными устройствами MiRiCi на удаленном оборудовании. Или же, они могут работать с RiCi-E1, RiCi-T1, RiCi-16 мостами для подключения Fast Ethernet через E1/T1 и E3/T3, или Egate-100, многоканальными шлюзами Ethernet.



Предоставление прозрачных услуг ЛВС по выделенным линиям E1/T1 и E3/T3





## MiRiCi-155

Миниатюрный преобразователь  
Gigabit Ethernet в STM-1/OC-3

System  
on an SFP

- Передача трафика Gigabit Ethernet по одному каналу STM-1/OC-3
- Поддержка стандартной GFP инкапсуляции
- MSA-совместимый штекер формата SFP для горячего подключения
- Конфигурирование по выбору пользователя
- Управление включает конфигурирование, параметры состояния и мониторинг
- Внеполосное управление через I2C
- Управление полнодуплексным потоком
- Оповещение об отказе из глобальной сети поступает в ЛВС

Новаторское устройство MiRiCi-155 формата SFP – это преобразователь (конвертор) трафика Gigabit Ethernet для быстрой и простой передачи его по существующим сетям SDH/SONET.

Устройство MiRiCi-155 отображает кадры GbE в VC-4 или STSc-3 с помощью стандартной инкапсуляции GFP согласно G.7041/Y.1303. Это поддерживает оконечные соединения и взаимодействие с GFP оборудованием других производителей.

Помещенные в корпус SFP (Small Form Factor Pluggable), они разработаны для подключения к любому устройству Ethernet с соответствующим гнездом SFP.

MiRiCi-155 является простой и экономичной альтернативой автономным внешним преобразователям или картам преобразователей для пользовательского оборудования. MiRiCi-155 запитывается от устройства, к которому он подключен; дополнительного источника питания не требуется. Это позволяет экономить место, электропитание и кабели и упрощает процесс управления.

На интерфейсе GbE MiRiCi-155 поддерживает стандартный коннектор MSA и полнодуплексную передачу через 1000BaseX. Подключение к STM-1/OC-3 осуществляется через стандартный коннектор FO LC.

Внутриполосное и внеполосное управление. Внеполосное управление устройством MiRiCi-155 осуществляется через последовательную шину I2C в коннекторе MSA. Внутриполосное управление осуществляется через любой веб-браузер, поскольку MiRiCi-155 содержит встроенный агент для веб-управления.

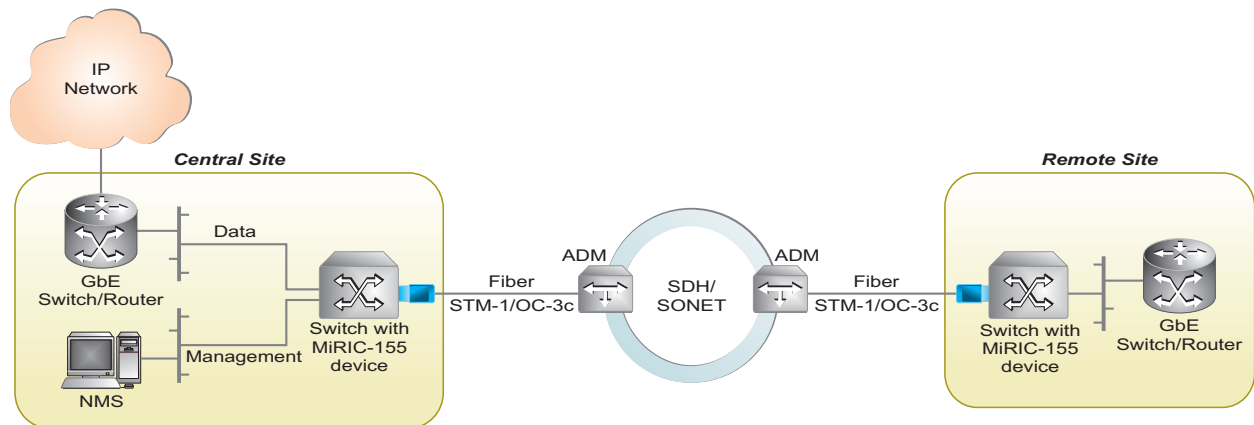
MiRiCi-155 поддерживает управление потоком с помощью механизма генерации кадров Pause, когда внутренний буфер достигает переполнения. Таким образом можно настраивать пропускную способность локальной и глобальной сети при необходимости. Кроме того, пакеты прерывания посылаются из глобальной сети в ЛВС

### Сквозное качество услуг QoS

MiRiCi-155 поддерживает коды идентификации оборудования MSA (Multisource Agreement). MiRiCi-155 можно заменять в процессе работы; он оснащен специальным механизмом, облегчающим отсоединение из розетки SFP. Недорогой штекер формата SFP представляет собой идеальное решение подключения локальных сетей Gigabit Ethernet по глобальной сети SDH/SONET для операторов и поставщиков услуг связи, а также для корпоративных и кампусных сетей.

MiRiCi-155 может работать с устройствами семейства MiRiCi на удаленном оборудовании. Также он работает с оконечным устройством RAD Gigabit Ethernet RICI-155GE по каналам STM-1/OC-3.

Кроме того, устройство MiRiCi-155 может работать с любым коммутатором Ethernet, поддерживающим стандартную инкапсуляцию GFP.



Предоставление прозрачных услуг ЛВС по сетям SDH/SONET



# SPH-4, SPH-16

Многопортовые розетки SFP



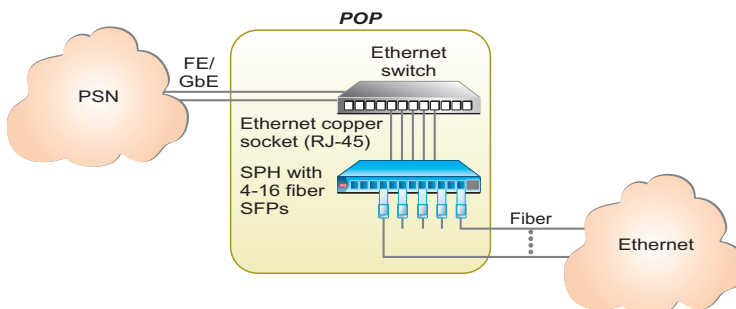
SPH-4 и SPH-16 – это управляемые многопортовые розетки (патч-панели) SFP, позволяющие соединить 4 или 16 стандартных медных разъемов (RJ-45) Fast Ethernet (100 Мбит/с) или Gigabit Ethernet (1000 Мбит/с) и любое стандартное устройство SFP. Эти патч-панели SFP работают со стандартными устройствами SFP любого производителя, включая оборудование специальной «Системы SFP» RAD (MiRIC, MiTOP), и с коммутаторами Ethernet с разъемами RJ-45. Патч-панель SFP является гибкой и дешевой альтернативой дорогим специализированным SFP. SPH-4 и SPH-16 также могут служить преобразователями между медными и оптическими интерфейсами Ethernet при расширении сетей Fast Ethernet и Gigabit Ethernet.

### Управление SNMP

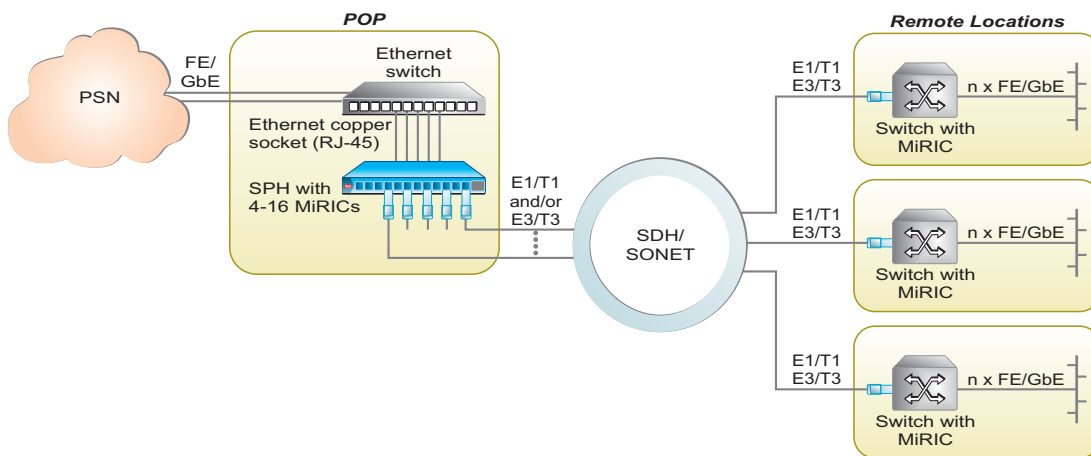
Устройствами SPH-4 и SPH-16 можно управлять с ASCII-терминала, через веб-браузер на компьютере, через Telnet или со станции сетевого SNMP-управления. Устройства поддерживают SNMP управление для параметров I2C на стандартных устройствах SFP и позволяют загружать программное обеспечение на SFP. Кроме управления потоком с помощью механизма Back Pressure, патч-панели SFP поддерживают сообщения о крупных и мелких неисправностях и содержат светодиодные индикаторы для упрощения диагностики системы.

- Переход между стандартными медными портами Ethernet (RJ-45) и разъемами SFP
- Полностью прозрачное преобразование Layer 1 на полной скорости канала
- Поддержка любого стандартного устройства SFP в обход защиты порта SFP, устанавливаемой разными производителями
- Автоматическое обнаружение соединений Fast Ethernet или Gigabit Ethernet
- Возможна поставка с двумя источниками питания для полного резервирования в SPH-16
- Трансляция сообщения об ошибке из глобальной сети в локальную

КОНВЕРТЕРЫ SFP



Приложение на оптоволокне с подключением SFP



Локальная сеть через SDH: «Система SFP» RAD подключена к коммутатору Ethernet через SDH





## WEB RANger-II

Маршрутизатор доступа к Интернету

- Подключает небольшие и средних размеров офисы к сети интранет/Интернет
- Поддерживает передачу данных по E1/T1, Fractional E1/T1, Frame Relay и выделенным линиям
- IP и IPX маршрутизация и стандартный бриджинг
- Один или два встроенных интерфейса Ethernet ЛВС (10BaseT)
- Возможна поставка с портом подканала E1/T1
- Интерфейсы данных: V.35, RS-530, V.36/RS-449, V.24, X.21 и встроенный 4-х проводный модем
- Возможно резервирование канала
- Поддержка PPP и MLPPP
- Трансляция адресов NAT и Single IP

WEB Ranger-II представляет собой компактный маршрутизатор доступа для подключения малых и средних сетей к услугам Интернет или интрасетям по E1/T1, синхронным или Frame Relay линиям. В отношении любого постороннего маршрутизатора реализуется маршрутизация IP и IPX и стандартное межсетевое сопряжение. WEB Ranger-II поддерживает один или два интерфейса Ethernet (10BaseT).

### Интеграция трафика голоса и данных от нескольких офисов

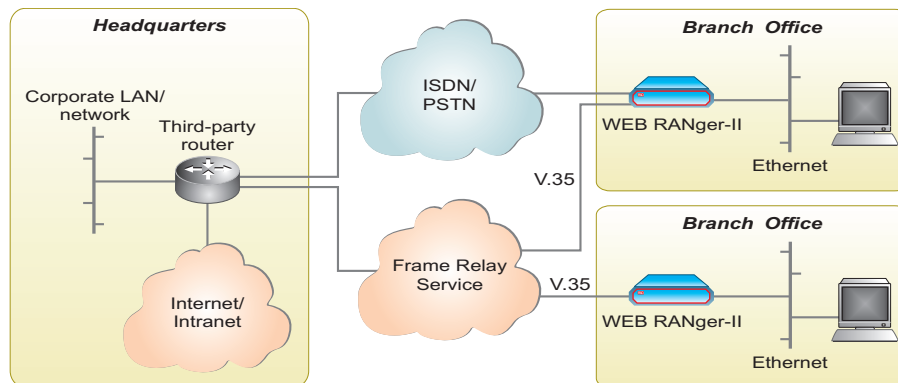
С помощью WEB Ranger-II можно интегрировать трафик голоса от АТС и трафик ЛВС от маршрутизатора и передавать его между небольшим офисом и центром компании по одной линии связи E1/T1. Благодаря функции единого IP адреса малые или средние офисные ЛВС могут подключаться к Интернету с помощью одного, динамично или постоянно присваиваемого IP адреса. NAT позволяет организации, не обладающей уникальными адресами, подключаться к Интернет благодаря трансляции этих адресов в глобальном адресном пространстве.

### Поддержка SNMP и Telnet

Агент SNMP поддерживает управление с помощью RADview или любого другого стандартного приложения SNMP. В WEB Ranger-II функция автоматического обхода для подканалов E1/T1 предусматривает автоматическое объединение временных интервалов подканала и канала E1/T1 при отключении питания. С терминала, подключенного к управляющему порту, или через Telnet можно осуществить быстрое конфигурирование по ЛВС или каналу глобальной сети.

### Защита Solid Firewall™ на сессионной основе

Средства защиты включают Solid Firewall™ для защиты офисной ЛВС от несанкционированного доступа через Интернет. Аутентификация доступа к IP услугам осуществляется с помощью PAP/CHAP. Доступ к WEB Ranger-II через Telnet или SNMP может быть заблокирован или защищен паролем. Программное обеспечение можно загрузить через порт управления, используя XMODEM, или через глобальную или локальную сеть с использованием TFTP. Загрузка параметров возможна через ЛВС или глобальную сеть по TFTP.



Подключение ЛВС



# TinyBridge-100

Миниатюрный удаленный мост/расширитель Ethernet



- Высокопроизводительный мост/расширитель Ethernet для удаленных сетей Ethernet
- Интерфейсы глобальной сети: V.24, V.35, V.36, RS-530, X.21
- Скорость синхронного канала глобальной сети до 10 Мбит/с
- Порт 10/100BaseT
- Идеально подходит для приложений спутниковой и беспроводной связи
- Прозрачная пересылка кадров ВЛВС
- Приоритизация трафика по IP ToS либо 802.1p
- Трансляция отказов на интерфейсе глобальной сети в порт Ethernet
- Возможность установки 4-х проводного интерфейса для передачи трафика по меди

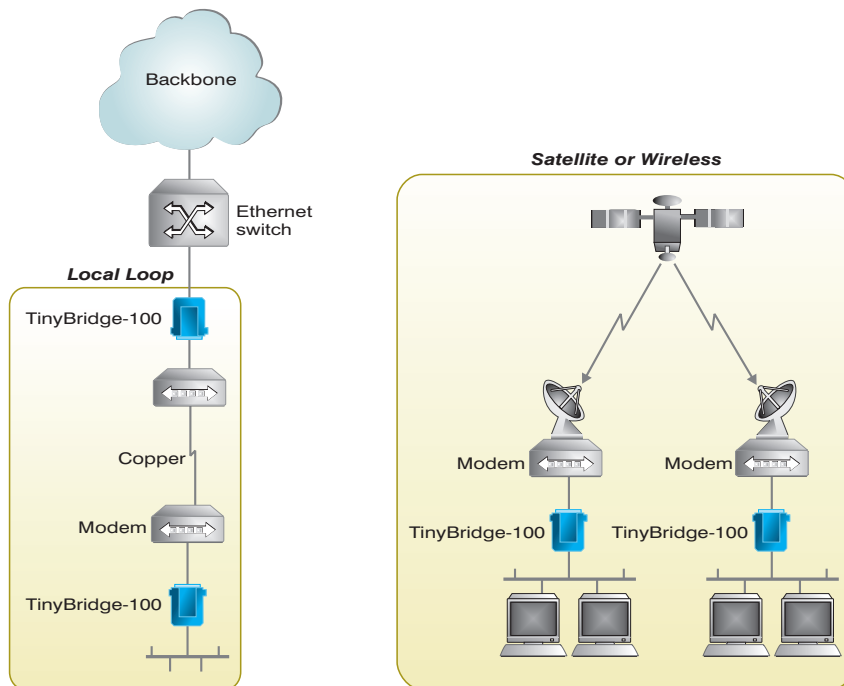
Устройство TinyBridge-100 – высокопроизводительный самообучающийся мост Ethernet для удаленных площадок. Компактные размеры и низкая стоимость делают его идеальным решением для приложений, где необходима экономия, таких, как объединение локальных сетей в режиме моста или расширение локальной сети по инфраструктуре битового потока. Устройство TinyBridge -100 предлагает набор интерфейсов глобальной сети, в том числе V.24, V.35, V.36, RS-530 и X.21. Устройство автоматически запоминает MAC-адреса в той сети, к которой оно подключено, и транслирует через мост только кадры, адресованные в другую сеть. Фильтрация и пересылка кадров осуществляются на полной скорости канала.

#### Расширение на 1.3 км

Оptionальный 4-х проводной интерфейс для TinyBridge -100 позволяет передавать трафик локальной сети по 4-х проводному кабелю на расстояние до 1300 м со скоростью до 5 Мбит/с и до 500 м со скоростью 10 Мбит/с. При передаче по синхронным каналам глобальной сети это устройство поддерживает скорость до 10 Мбит/с. TinyBridge -100 оснащен интерфейсом 10/100BaseT и поддерживает кадры длиной до 1536 байт, что позволяет ему прозрачно транслировать кадры ВЛВС.

#### Оптимизация пропускной способности канала глобальной сети

В устройстве TinyBridge -100 используется HDLC-форматирование, позволяющее эффективно использовать канал глобальной сети. Никакое согласование параметров соединения между устройствами не производится, что исключает непроизводительное расходование пропускной способности. Кроме того, эта особенность делает TinyBridge особенно подходящим решением для спутниковых систем и других беспроводных широкополосных приложений. В соединении глобальной сети допускается любая скорость до 10 Мбит/с. Скорость может быть изменена в процессе передачи. В устройстве TinyBridge -100 при обнаружении отказа соединения глобальной сети вступает в действие функция трансляции отказов, которая нарушает целостность соединения на интерфейсе Fast Ethernet. Таким образом, устройство, подключенное к порту Ethernet TinyBridge -100, получает сигнал о недоступности соединения и может внести изменения в маршрутизацию трафика.



Подключение ЛВС по «последней миле»

Подключение ЛВС по спутниковому каналу

