

Каталог 2011-2012

# Access That Lasts



Government  
Carrier  
Ethernet

Mobile Backhaul  
Mobile Operators

First Mile  
Solutions

Carriers & Service Providers  
Utilities & Transportation

Multiservice  
Access

Enterprises



data communications

The Access Company

# О компании RAD Data Communications

Уже около 30 лет частная компания RAD Data Communications предоставляет новаторские решения доступа и транспорта трафика голоса и данных мобильным и фиксированным операторам связи, частным и государственным предприятиям, транспортным и ведомственным сетям по всему миру.

Для компании характерны особо широкая технологическая база, дух инноваций, качество, соответствие требованиям регулирующих органов и гибкость в вопросах кастомизации решений под нужды заказчиков. Корпоративная философия, основанная на долговременных отношениях с заказчиками, партнерами, поставщиками и персоналом, и большой международный опыт делают компанию RAD идеальным партнером для любых проектов в области связи.

## Основные факты

- Основанная в 1981 г. компания RAD является центром RAD Группы ассоциированных компаний, общий доход которых достигает миллиарда долларов.
- RAD Data Communication имеет 26 офисов по всему миру для поддержки продаж, осуществляемых сетью из 300 партнеров в 165 странах.
- Более 30% из 1000 сотрудников RAD в 16 странах заняты исследованиями и разработкой.
- Компания RAD вносит существенный вклад в деятельность таких отраслевых институтов, как ITU, Metro Ethernet Forum, IP/MPLS Forum, Internet Engineering Task Force и CELTIC, подразделение EUREKA, являющееся единственной европейской исследовательской программой в области сквозных решений связи.

## Уникальный вклад

- В RAdе придумали Single IP, позволяющий многочисленным пользователям использовать один общий IP адрес для доступа к Интернету
- Новаторская технология RAD TDMoIP®, представленная на рынок более 10 лет, явилась первой из широко применяемых сегодня технологий псевдопроводного доступа
- RAD – первый производитель, сумевший уменьшить псевдопроводной шлюз и преобразователь интерфейсов до размеров SFP
- RAD первым в отрасли осуществил крупное внедрение демаркационного оборудования с Sync-E и реализовал сигнализацию 1588-2005 в сети крупного оператора

## Крупнейшие заказчики

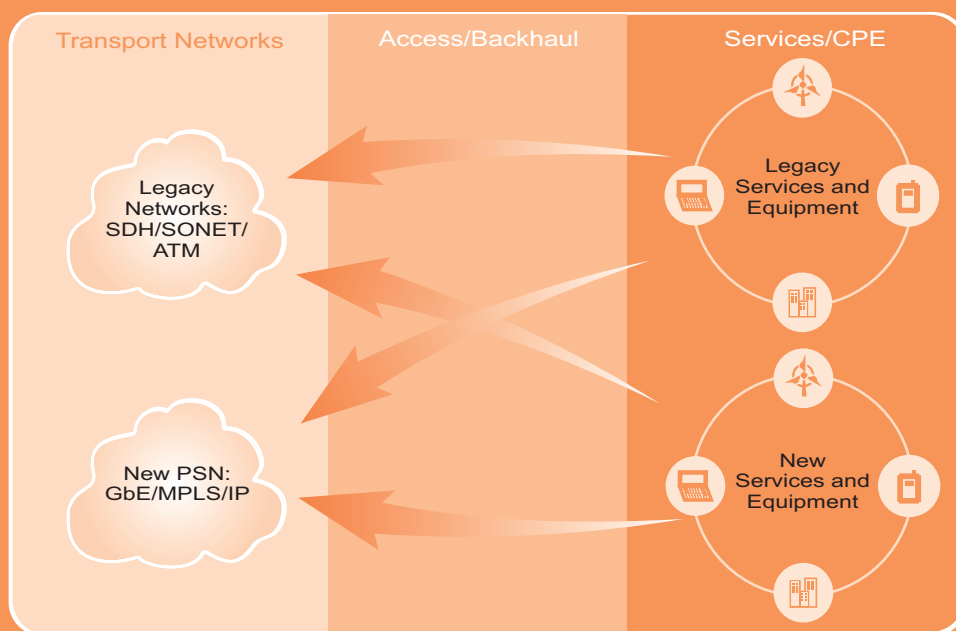
RAD является постоянным поставщиком оборудования для более 150 крупнейших операторов связи по всему миру. Среди заказчиков лидеры мобильной связи и традиционные операторы фиксированной связи, городские сети связи, поставщики Интернета и услуг связи в сельских районах. В их числе и такие отраслевые лидеры, как AT&T, BT, China Mobile, Deutsche Telecom, Embratel, France Telecom, KDDI, KPN, Hutchison, Orange, SoftBank, Telefónica, TeliaSonera, Telstra, Telus, T-Mobile, Verizon. Кроме тесного сотрудничества с поставщиками услуг связи, RAD поддерживает отношения с корпорациями, предприятиями и ведомствами в финансовой, образовательной, производственной, правительственной, военной, транспортной и других сферах.

# Содержание

<b>&gt; Примеры приложений на основе решений RAD</b>	<b>2</b>	<b>6 Передача голоса</b>	<b>142</b>
Операторы и поставщики услуг	4	Шлюзы передачи голоса	144
Ведомственные сети и транспорт	15		
Сети государственных и частных предприятий	24	<b>7 Псевдопроводная передача TDM</b>	<b>148</b>
Транспорт сотового трафика	30	Удаленные шлюзы псевдопроводной передачи TDM	150
		Центральные шлюзы псевдопроводной передачи TDM	154
		Шлюзы псевдопроводной передачи TDM формата SFP	158
<b>1 Доступ Carrier Ethernet</b>	<b>42</b>	<b>8 Подключение сетей и устройств</b>	<b>159</b>
Ethernet через TDM	44		
Ethernet по оптоволокну	54	<b>9 Сетевое управление</b>	<b>174</b>
Ethernet через DSL	61	Система сетевого управления RADview	176
Конвертеры SFP	62	Совместимость агентов RADView	182
<b>2 Агрегация нового поколения</b>	<b>64</b>	<b>10 Глобальные профессиональные услуги RADcare</b>	<b>183</b>
<b>3 Подключение в сотовых сетях</b>	<b>70</b>	<b>11 Дополнительные продукты RAD Группы</b>	<b>190</b>
Устройства демаркации в сотовых сетях	72	RADiFlow	191
Шлюзы для агрегации сотового трафика	77	PacketLight	191
Шлюзы для площадок базовых станций	80		
		<b>&gt; Справочные таблицы</b>	<b>196</b>
		<b>&gt; Глоссарий</b>	<b>198</b>
		<b>&gt; Индекс оборудования</b>	<b>204</b>
		<b>&gt; Список приложений на основе решений RAD</b>	<b>206</b>
<b>4 AXCESS+ мультисервисная платформа доступа</b>	<b>86</b>		
Мультисервисные узлы доступа	88		
Кросс-коннекторы	98		
Оконечные устройства TDM	105		
Мультиплексоры ADM SDH/SONET	111		
Низкоскоростные мультиплексоры	113		
Оптоволоконные мультиплексоры	116		
Мультиплексоры SDH/SONET	122		
<b>5 AXCESS+«последняя миля» (абонентский доступ)</b>	<b>124</b>		
Модемные стойки	126		
DSL-модемы	128		
DSL-повторители	133		
Миниатюрные оптоволоконные модемы	133		
Широкополосные радиомультиплексоры	134		
Оптоволоконные модемы	136		
Модемы для медных линий	139		
Миниатюрные модемы для медных линий	141		

# Примеры приложений от RAD

RAD Data Communications предлагает операторам, поставщикам услуг связи и предприятиям широкий спектр оборудования и системных решений, позволяющий быстро запустить новые услуги, одновременно не теряя контроля над капитальными и эксплуатационными расходами и сводя к минимуму издержки, связанные с заменой существующих решений.



Расширенный доступ



## Операторы и поставщики услуг

стр.4

Внедрение услуг Carrier Ethernet по любым инфраструктурам доступа и передачи с гарантированным сквозным качеством согласно SLA. Запуск и расширение различных традиционных и новых услуг по любой инфраструктуре: беспроводной, оптоволокну, PDH/SDH/SONET, DSL.



## Ведомственные сети и транспорт

стр.15

Поддержка разнообразных приложений, от особо надежной передачи данных управления, видеонаблюдения и голоса, до доступа к Интернету, передачи корпоративного трафика ЛВС и промышленного Ethernet, в различных сетевых топологиях, на основе ведомственных сетей или аренды сетевых ресурсов. Контролируемый переход от существующей инфраструктуры транспорта и доступа к сетям пакетной коммутации.



## Сети государственных и частных предприятий

стр.24

Поддержка приложений для аварийных служб, обеспечения общественного порядка и национальной безопасности, со специализированным доступом, подключением по TETRA, видеонаблюдения, защищенных оптоволоконных сетей и беспроводных подключений с шифрованием.



## Подключение в сотовых сетях

стр.30

Интеллектуальная демаркация, агрегация и транспорт трафика 2G, 3G, HSPA и LTE по пакетным или традиционным сетям. Расширение услуг сотовой связи в сельских недоступных или малонаселенных районах благодаря применению экономичных оптоволоконных, медных и беспроводных модемов и мультиплексоров

# Операторы связи и поставщики услуг



Скорость перемен в бизнесе поставщиков телекоммуникационных услуг неумолимо возрастает. Постоянно увеличивающаяся потребность в пропускной способности широкополосных приложений, а также необходимость обеспечить себе конкурентное превосходство с помощью предложения новых услуг, одновременно снижая эксплуатационные расходы и затраты на оборудование, является трудной задачей. Решая эти задачи, операторы связи и поставщики услуг всех типов все больше полагаются на недорогие пакетные сети доступа, более эффективно используют средства и переходят от существующей традиционной сетевой инфраструктуры к пакетной.

## Новые сети (NGN) и переход от устаревшего оборудования

Руководствуясь возможностью огромной экономии и предоставления более широкого спектра услуг при переходе к сетям нового поколения, многие операторы связи стремятся диверсифицировать пакет услуг за счет внедрения услуг Carrier Ethernet. RAD предлагает ведущий в отрасли портфель решений доступа Carrier Ethernet, который позволяет операторам предлагать и обеспечивать первоклассные услуги, соблюдая требования соглашений об уровне обслуживания (SLA). Одновременно, сталкиваясь с необходимостью продолжать поддерживать многие имеющиеся традиционные приложения своих клиентов по новой пакетной инфраструктуре, компания RAD предлагает операторам полный набор решений мультисервисного доступа. Это позволяет операторам связи легко увеличить свои доходы и сократить отток абонентов путем предоставления прежних и новых пакетных услуг как по традиционной инфраструктуре, так и по инфраструктуре сетей нового поколения.

## Сетевой и внесетевой Ethernet-доступ

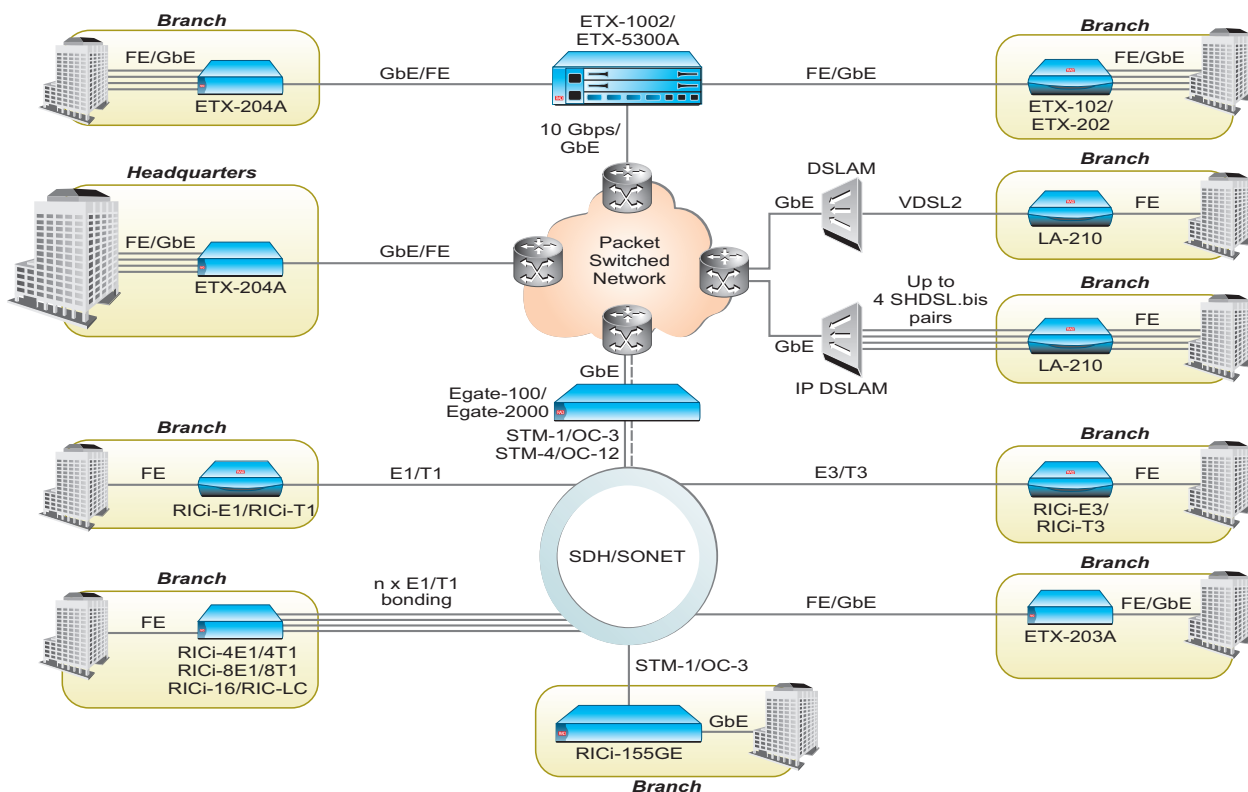
Чтобы оставаться конкурентоспособными, поставщики услуг должны стремиться охватить максимально возможное количество клиентов в своей зоне обслуживания и предложить своим пользователям единое качество услуг, независимо от того, через какие инфраструктуры доступа к сетям осуществляется трафик. В то же время, поставщики услуг должны иметь видимый доступ к конечным точкам своих пользователей, с тем чтобы предупредить сбои в работе и избежать дорогостоящих выездов на площадку клиента. Решения RAD позволяют им расширить рамки обслуживания и внедрить новые услуги при эффективном управлении сетевыми и внесетевыми ресурсами для повышения пропускной способности и снижения эксплуатационных расходов.

## Транспорт сотового трафика

Принятие пакетных сетей для передачи сотового трафика создает новые возможности для деловой деятельности операторов сотовой связи. За счет использования сотовых устройств разграничения, устройств агрегации трафика и шлюзов для площадок базовых станций компании RAD, операторы сотовой связи способны повысить свои доходы и снизить расходы на передачу трафика 2G и 3G через любую инфраструктуру. Кроме того, они могут применить эти решения для увеличения пропускной способности и соответствия интеллектуальным требованиям сети для передачи данных 4G и для широкополосных приложений.



# Интеллектуальное Ethernet-разграничение сетей пакетной коммутации



## Описание

Демаркация для Ethernet-услуг EPL, EVPL и E-LAN с гарантией SLA по различным сетям доступа, включая оптоволокно, SDH/SONET, связанные медные линии и DSL

## Свойства и преимущества

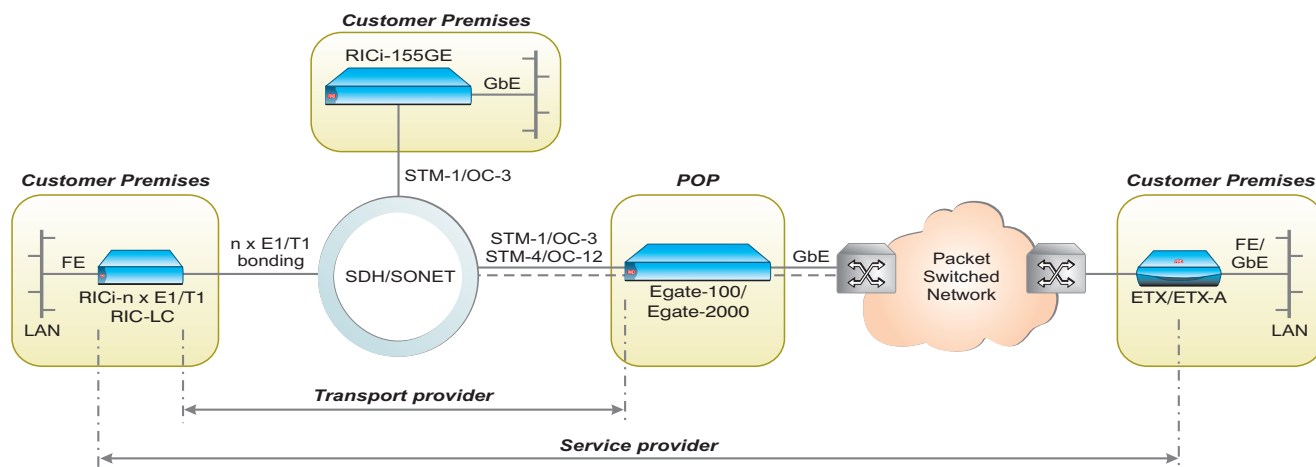
- Сертифицированные MEF-9 и MEF-14 решения поддерживают согласованные атрибуты услуг Ethernet по сетям с различными технологиями доступа
- Управление полным циклом услуги со сквозным соблюдением SLA и тестами согласно RFC-2544, 802.3ah, 802.1ag, Y.1731, L2/L3 и другими.
- Иерархия QoS для трафика CIR и EIR с различными приоритетами; обеспечение для каждого потока рабочих характеристик доставки пакетов с гарантированными задержкой, джиттером, потерей пакетов и доступностью услуги
- OAM Ethernet на аппаратной основе со сверхскоростной обработкой сотен сессий OAM; высокоточные измерения и тестирование работающей линии
- Высокая доступность целостность услуг достигается резервированием линий, кольцевыми топологиями и линейной защитой маршрута EVC

## Устройства

<b>Egate-100/2000</b>	– стр.66/52
<b>ETX-102/202</b>	– стр. 60
<b>ETX-203A/204A</b>	– стр.54/56
<b>ETX-1002/5300A</b>	– стр.65/68
<b>LA-210</b>	– стр. 61
<b>RICI-LC</b>	– стр. 51
<b>RICi-E1/T1/E3/T3</b>	– стр. 47
<b>RICi-4E1/T1, 8E1/T1</b>	– стр. 46
<b>RICi-16</b>	– стр. 44
<b>RICi-155GE</b>	– стр. 48



# Демаркация услуг Ethernet при передаче по выделенным линиям TDM



## Устройства

<b>Egate-100</b>	– стр.52
<b>Egate-2000</b>	– стр.66
<b>ETX-102/201/202</b>	– стр.60
<b>ETX-203A</b>	– стр.56
<b>ETX-204A</b>	– стр.54
<b>RICI-LC</b>	– стр.51
<b>RICI-E1/T1</b>	– стр.47
<b>RICI-4E1/4T1/8E1/8T1</b>	– стр.46
<b>RICI-16</b>	– стр.44
<b>RICI-155GE</b>	– стр.48

## Описание

Предоставление услуг Ethernet с полной гарантией SLA в различных сетях абонентам вне зоны контроля оператора путем аренды выделенных линий у владельца транспортной сети.

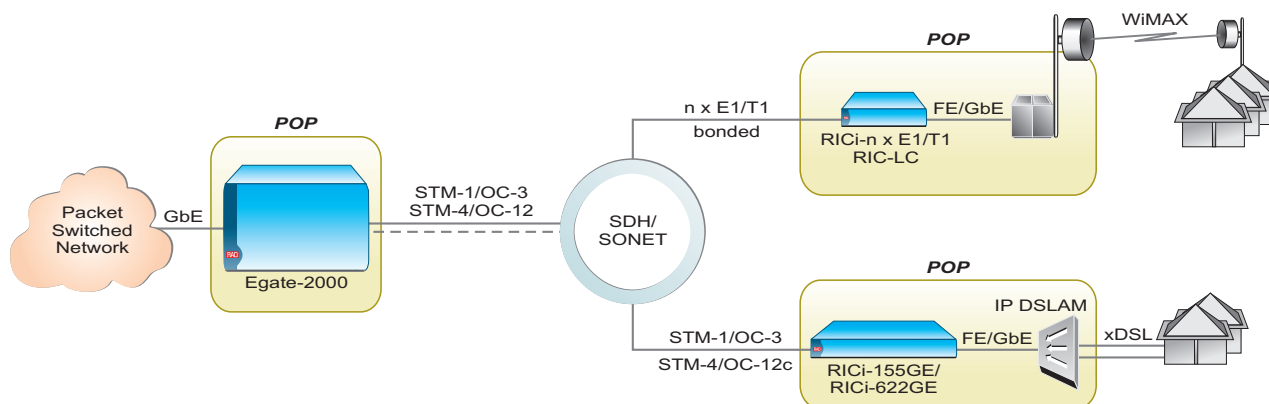
## Свойства и преимущества

- Операторы могут предлагать передачу различных услуг Ethernet через другие сети, сохраняя качество услуг
- Сквозной контроль услуги и измерение производительности на соответствие SLA с помощью ячеек OAM Ethernet позволяет точно соблюдать SLA в сети доступа к опорной сети
- Предоставление одинаковых параметров услуг как заказчикам в пределах сети Ethernet, так и подключенным через сети доступа
- Инкапсуляция Ethernet по сетям NG-PDH и стандартное связывание каналов (GFP, VCAT, LCAS) поддерживает более высокую пропускную способность, качество услуг и быстрое восстановление, масштабируемые скорости доступа и совместимость оборудования различных производителей





# Транспорт трафика IP DSLAM и WiMAX по сетям SDH/SONET



## Описание

Широкополосный доступ благодаря транспорту трафика IP DSLAM и базовых станций WiMAX по сетям SDH/SONET и прозрачной передаче в сети пакетной коммутации

## Свойства и преимущества

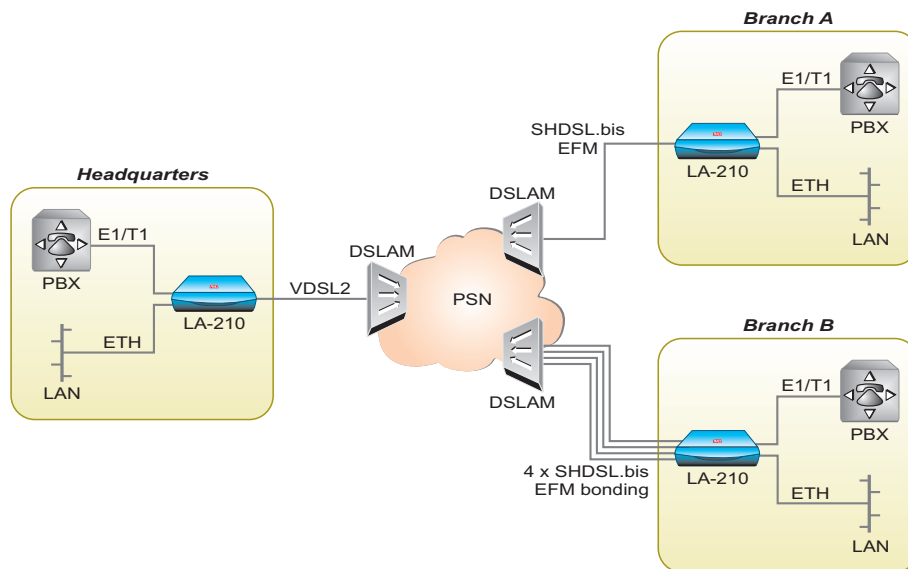
- Различные скорости доступа вплоть до 1 Гбит/с с помощью протоколов инкапсуляции GFP, VCAT и связывания LCAS
- Прозрачное расширение и агрегация широкополосных услуг Ethernet/IP по инфраструктуре TDM
- Быстрое внедрение широкополосных услуг
- Снижение операционных и капитальных затрат при максимальном использовании существующей инфраструктуры

## Устройства

<b>Egate-2000</b>	– стр.66
<b>RIC-LC</b>	– стр.51
<b>RICi-E1/T1</b>	– стр.47
<b>RICi-4E1/4T1/8E1/8T1</b>	– стр.46
<b>RICi-16</b>	– стр.44
<b>RICi-155GE/622GE</b>	– стр.48



# Эмуляция традиционных услуг и Ethernet по медным линиям DSL



## Устройства

LA-210 – стр.61

## Описание

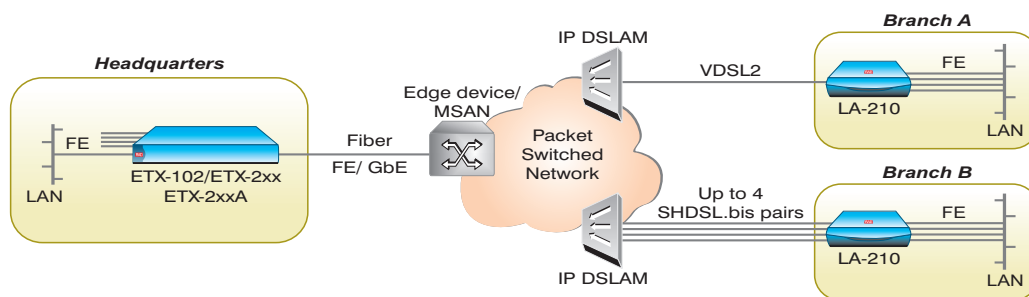
Операторы могут использовать инфраструктуру IP DSLAM для услуг как Carrier Ethernet, так и E1/T1 по одному каналу. Скорость передачи может достигать 22.8 Мбит/с по связанным медным парам G.SHDSL.bis на основе стандартов EMF, или до 100 Мбит/с из сети и 50 Мбит/с в сеть по соединениям VDSL2.

## Свойства и преимущества

- Единый канал доступа как для Ethernet, так и для традиционных услуг E1/T1
- Обеспечение качества традиционных услуг и прозрачной передачи по пакетным сетям с помощью стандартной псевдопроводной эмуляции TDM, инкапсуляции MPLS и UDP/IP и точной синхронизации тактовой частоты
- Сквозной контроль услуг с помощью механизмов OAM Ethernet согласно IEEE 802.1ag и Y.1731



# Среднеполосные и широкополосные услуги Ethernet по инфраструктуре DSL и оптике



## Описание

Предоставление услуг виртуальных частных сетей VPN Layer 2 бизнес-пользователям с постоянными атрибутами услуг по разной инфраструктуре доступа: оптоволокну, SHDSL.bis и VDSL2

## Свойства и преимущества

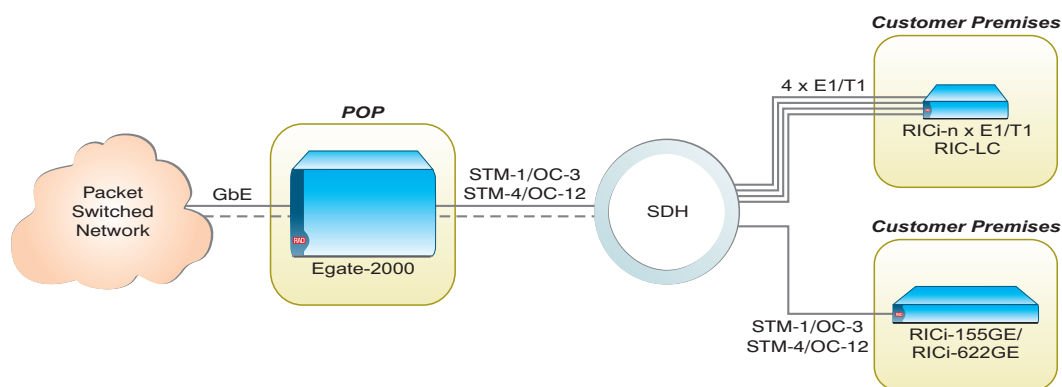
- Скорости до 22.8 Мбит/с по связанным медным парам G.SHDSL.bis на основе стандартов EMF, до 100 Мбит/с из сети и 50 Мбит/с в сеть по соединениям VDSL2 и 10 Гбит/с по оптоволокну
- Услуги частных линий Ethernet (EPL), виртуальных частных линий Ethernet (EVPL) и Ethernet LAN (E-LAN) с обеспечением SLA
- Предоставление дифференцированных услуг по различным линиям доступа с помощью сквозного мониторинг услуг, Ethernet OAM и развитых возможностей управления трафиком

## Устройства

<b>ETX-102/201/202</b>	– стр.60
<b>ETX-203A</b>	– стр.56
<b>ETX-204A</b>	– стр.54
<b>ETX-220A</b>	– стр.57
<b>LA-210</b>	– стр.61



# Доступ Ethernet по PDH и SDH/SONET



## Устройства

**Egate-2000** – стр.66

**RIC-LC** – стр.51

**RICi-E1/T1** – стр.47

**RICi-4E1/4T1/8E1/8T1** – стр.46

**RICi-16** – стр.44

**RICi-155GE/622GE** – стр.48

## Описание

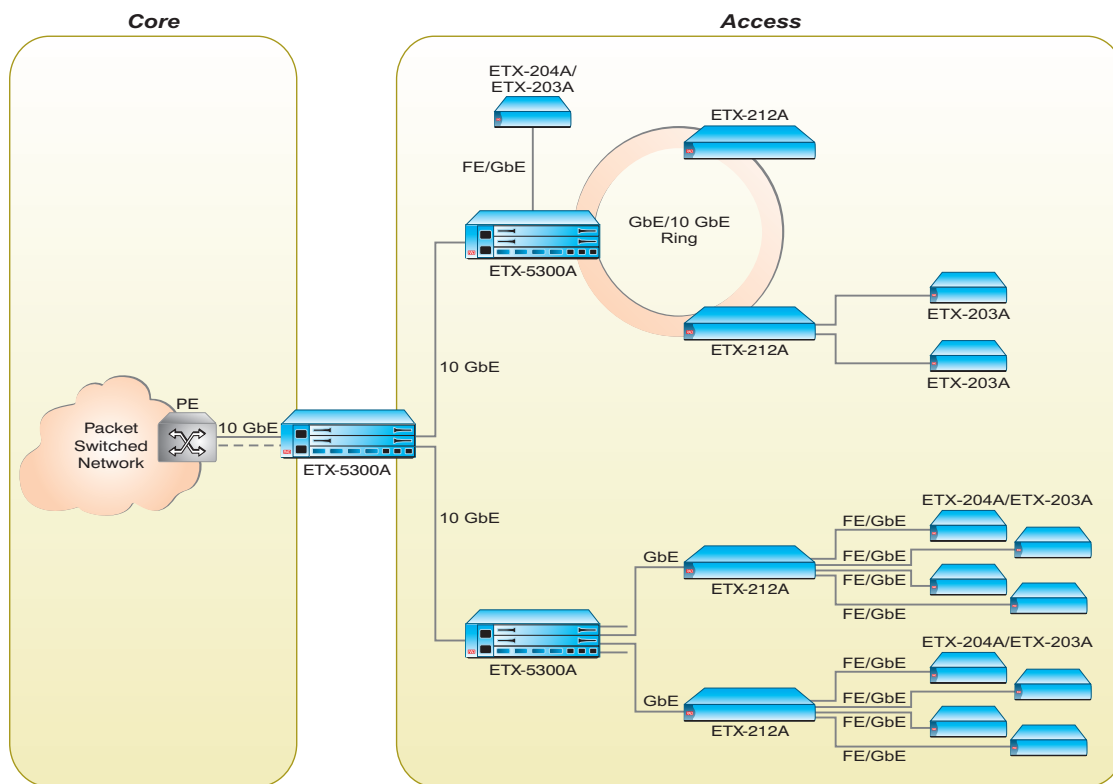
Реализация услуг Carrier Ethernet по широко распространенной инфраструктуре TDM с передачей в пакетную сеть. Возможность обеспечения SLA и различных скоростей доступа с поэтапным наращиванием.

## Свойства и преимущества

- Прозрачная передача GbE/FE по инфраструктуре доступа PDH и SDH/SONET
- Различные скорости доступа от E1/T1/E3/T3 до STM-4/OC-12 с обработкой и агрегацией с разной емкостью GbE
- Сквозное управление услугами EPL, EVPL и E-LAN
- Обеспечение QoS для трафика с различным приоритетом от площадки заказчика
- Полная картина сети благодаря Ethernet OAM и мониторингу производительности



# Агрегация доступа Ethernet



## Описание

Агрегация трафика услуг Carrier Ethernet с обеспечением SLA и разным качеством QoS в сетях доступа и городских сетях, с высокой устойчивостью и надежностью и контролем сети и услуг

## Свойства и преимущества

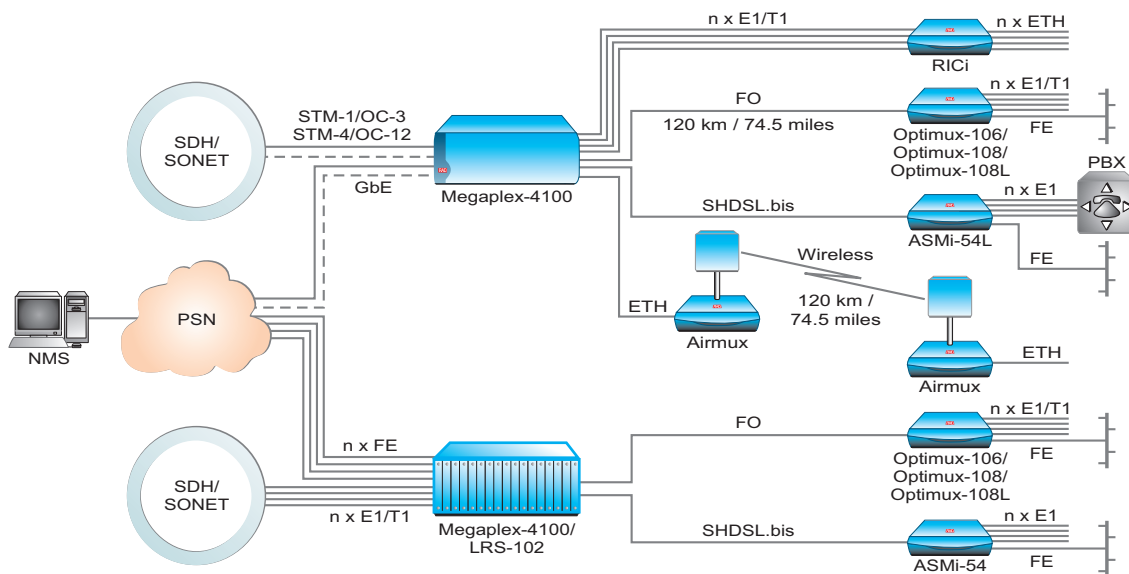
- Интеллектуальные устройства демаркации Ethernet и агрегации в топологиях «кольцо» и «звезда»
- Нарастаемые оптоволоконные кольца 1G и 10G Carrier Ethernet с защитным переключением за менее чем 50 мс
- Сквозное управление услугами EPL, EVPL, E-LAN и E-Tree
- Обеспечение QoS, Ethernet OAM и мониторинг производительности позволяют пакетным сетям реально заменять SDH/SONET

## Устройства

<b>ETX-203A</b>	– стр.56
<b>ETX-204A</b>	– стр.54
<b>ETX-212A</b>	– стр.58
<b>ETX-5300A</b>	– стр.68



# Подключение на «первой миле» и расширение услуг



## Устройства

<b>Airmux-200</b>	– стр.135
<b>Airmux-400</b>	– стр.134
<b>ASMi-54/54L</b>	– стр.128
<b>LRS-102</b>	– стр.126
<b>Megaplex-4100</b>	– стр.88
<b>Optimux-106/108</b>	– стр.116
<b>Optimux-108L</b>	– стр.117
<b>RICi-E1/T1</b>	– стр.47
<b>RICi-4E1/4T1/8E1/8T1</b>	– стр.46

## Описание

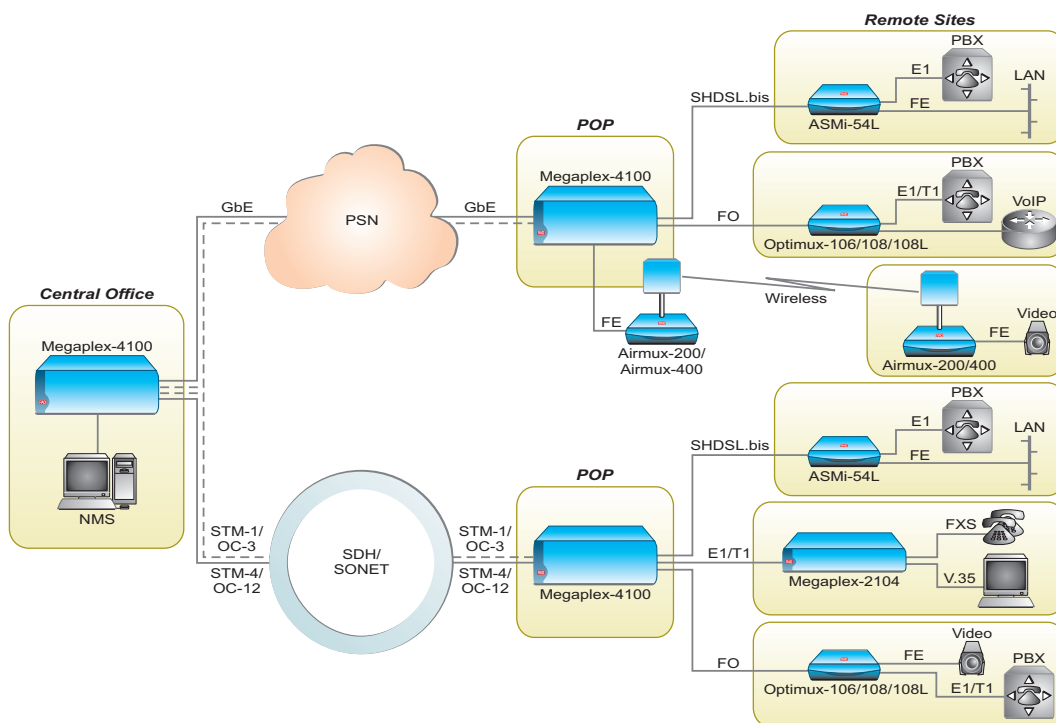
Расширение услуг традиционных выделенных линий TDM (E1/T1) и новых услуг Ethernet по соединениям E1/T1, SHDSL.bis, оптоволокну и беспроводным каналам, с мультисервисной агрегацией и передачей трафика в пакетные и SDH/SONET магистрали

## Свойства и преимущества

- Расширение охвата абонентов услугам по любой инфраструктуре доступа, внедрение новых услуг Ethernet в удаленных пунктах
- Гибкая агрегация и обработка трафика с шагом от DS0 до STM-4/OC-12
- Богатый выбор оборудования из портфеля AXCESS+: мультисервисные и ADM мультиплексоры, узлы доступа, кросс-коннекторы, оптоволоконные и DSL-модемы и радиомультиплексоры
- Экономичный переход от традиционных сетей TDM к новым пакетным
- Единый сетевой менеджмент Radview для всего оборудования на площадках заказчика и в центральных узлах



# Переход операторских сетей и услуг TDM к пакетным технологиям



## Описание

Экономичный переход к сетям и услугам нового поколения с помощью решений AXCESS+. Мультисервисное оборудование для площадки заказчика поддерживает TDM и Ethernet, а агрегирующие устройства продолжают работать как во время перехода от SDH/SONET к пакетным сетям, так и после.

## Свойства и преимущества

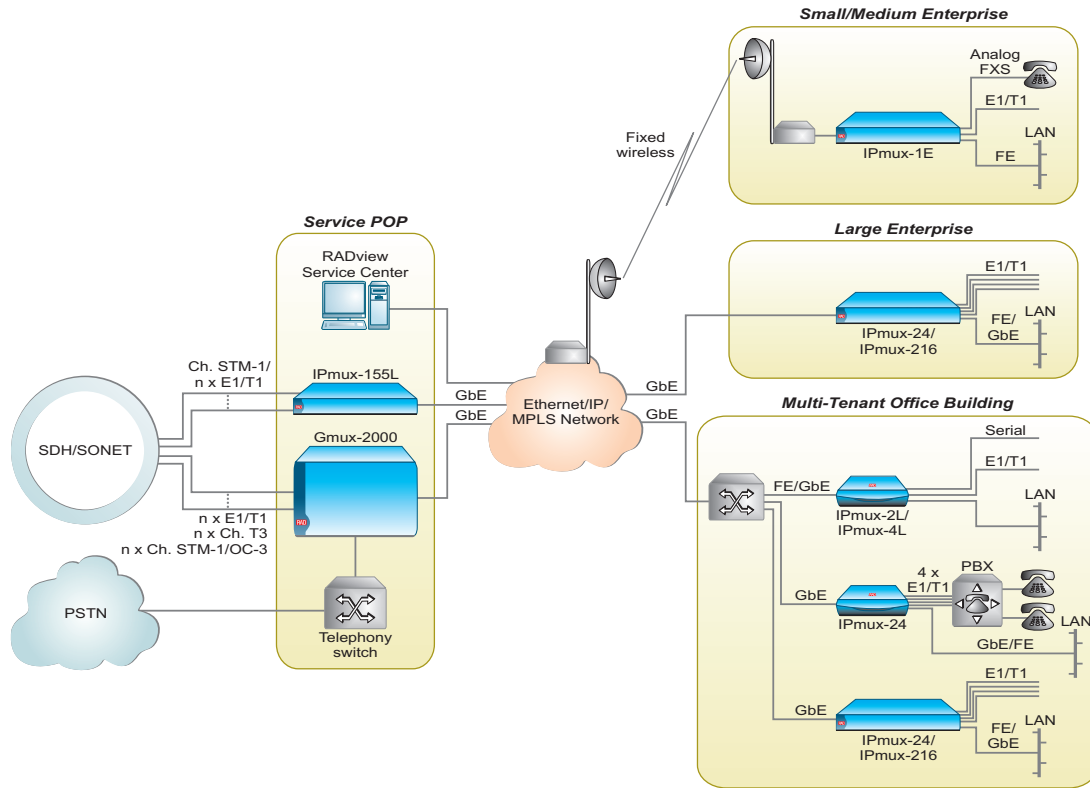
- Внедрение новых услуг Ethernet повышает доходность
- Доставка услуг TDM и Ethernet по сетям SDH/SONET и пакетным сетям с медной, оптоволоконной и беспроводной инфраструктурой доступа
- Доставка трафика TDM и Ethernet с минимальными задержками
- Снижение расходов и повышение эффективности за счет объединения в одном канале трафика традиционных услуг и новых Ethernet-приложений
- Сохранность работы традиционных приложений благодаря эмуляции каналов TDM по пакетным сетям, восстановлению синхроимпульсов, дифференциации качества обслуживания и сквозным OAM

## Устройства

<b>Airmux-200</b>	– стр.135
<b>Airmux-400</b>	– стр.134
<b>ASMi-54L</b>	– стр.128
<b>Optimumux-106/108</b>	– стр.116
<b>Optimumux-108L</b>	– стр.117
<b>Megaplex-2104</b>	– стр.92
<b>Megaplex-4100</b>	– стр.88



# Эмуляция каналов для передачи трафика выделенных линий и услуг ЛВС через Ethernet



## Product Finder

<b>Gmux-2000</b>	– стр.156
<b>IPmux-1E</b>	– стр.153
<b>IPmux-2L/4L</b>	– стр.152
<b>IPmux-24</b>	– стр.150
<b>IPmux-155L</b>	– стр.154
<b>IPmux-216</b>	– стр.150
<b>RADview-SC/TDMoIP</b>	– стр.181

## Description

Для прозрачной передачи услуг выделенных линий (TDM и последовательных данных) и трафика ЛВС по новому пакетной и Ethernet инфраструктуре применяется эмуляция каналов. Быстрый и экономичный перевод доступа PSTN и подключения АТС на сети с пакетной коммутацией осуществляется без разрушения существующих услуг с помощью решений RAD для псевдопроводной передачи TDM.

## Benefits & Features

- Снижение операционных затрат благодаря передаче всех услуг по экономичным пакетным сетям с сохранением существующего у заказчиков оборудования
- Широкий набор устройств для эмуляции каналов на площадке заказчика поддерживает традиционные услуги, включая аналоговый голос, последовательные данные и n x E1/T1, а также новые услуги согласно стандартам MEF
- Высокая плотность портов, небольшие размеры и низкое энергопотребление снижают затраты в выносах и в центральных узлах связи
- Качество услуг TDM обеспечивается стандартными методами псевдопроводной эмуляции TDMoIP, CESoPSN и SAToP. Поддерживается высокоточное восстановление синхрипульсов для минимальных задержек и защитное переключение по кольцу для устойчивого обслуживания.
- Ethernet QoS, управление трафиком и сквозные OAM





# Ведомственные сети и транспорт



В ведомственных сетях и сетях транспортных организаций при сетевом проектировании иногда возникают уникальные задачи. Обычно такие сети должны поддерживать широкий набор видов коммуникаций, от аналоговых каналов управления, низкоскоростных данных, каналов TDM, цифрового и аналогового голоса (включая конференции Omnibus), до сотового трафика, видеонаблюдения, данных ЛВС, широкополосного доступа в Интернет и WiFi. Сетевые топологии могут различаться, от цепочки до звезд и колец. Кроме того, сети ведомств и транспортных организаций должны быть особо устойчивыми, поскольку они поддерживают трафик критически важных приложений в условиях повышенной безопасности.

## Ведомственные сети

### Энергетика

Надежная передача критически важных данных релейной защиты и видео в реальном времени между центрами управления электростанций и удаленными узлами.

### Газо- и нефтедобыча

Обеспечение связи между удаленными нефтяными платформами и распределительными узлами. Поддержка широкого набора приложений голоса, данных и видеонаблюдения по линиям с ограниченной и/или дорогостоящей пропускной способностью, например, спутниковым.

### Водоснабжение

Надежная связь между распределенными узлами, такими, как насосные станции, станции управления и очистные сооружения.

### Трубопроводы

Обеспечение вставления и выделения каналов связи в сетевой конфигурации «цепочка» большой длины. Особо надежная и устойчивая передача голоса, данных и видеонаблюдения по каналам с ограниченной пропускной способностью.

## Транспортные организации

### Железная дорога

Надежная и эффективная связь в разнообразных приложениях: голосовых конференциях типа Omnibus, сигнализации и контроля путей, информационных табло с расписанием на станциях.

### Шоссейные дороги

Эффективное подключение цифровых информационных табло вдоль дорог и центров управления.

### Воздушные перевозки

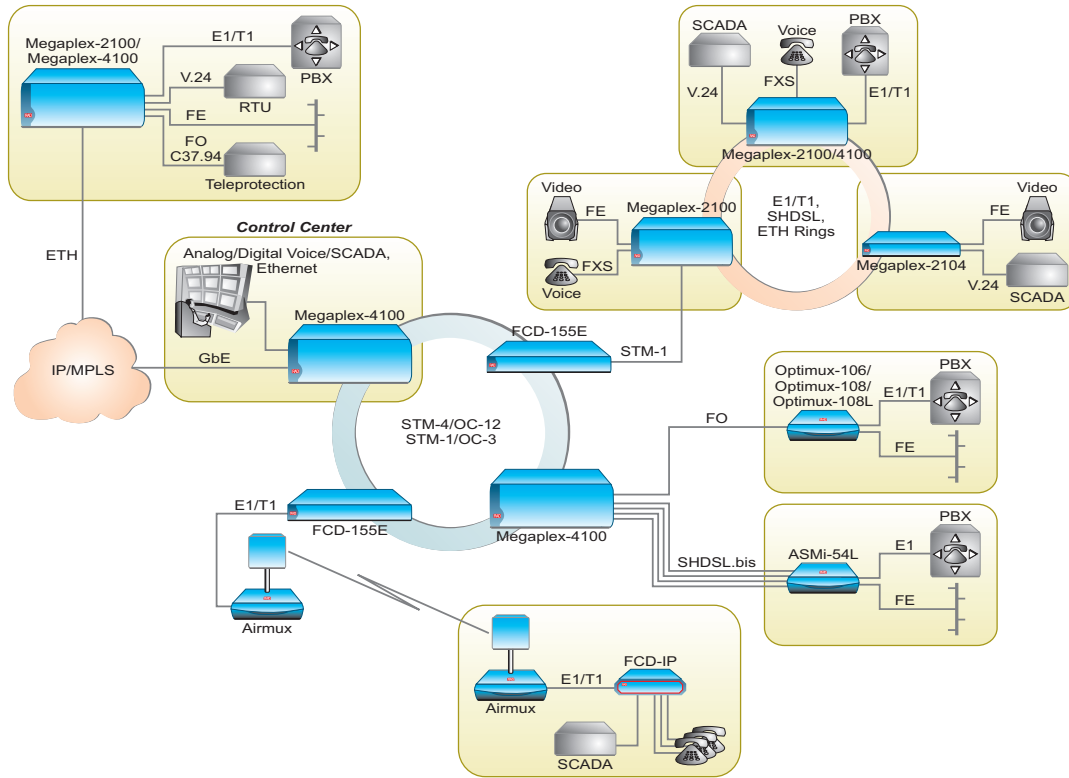
Надежная и устойчивая связь в разных приложениях, в аэропортах и авиадиспетчерских службах.

### Морские перевозки

Надежная связь между кораблями и береговыми станциями для передачи навигационных данных, голоса, Ethernet и GSM трафика, а также для морских диспетчерских служб.



# Мультиплексирование услуг для связи с подстанциями и удаленными пунктами



## Устройства

<b>Airmux-200</b>	– стр.135
<b>Airmux-400</b>	– стр.134
<b>ASMi-54L</b>	– стр.128
<b>FCD-IP</b>	– стр.110
<b>FCD-155E</b>	– стр.111
<b>Megaplex-2100/2104</b>	– стр.92
<b>Megaplex-4100</b>	– стр.88
<b>Optimux-106/108</b>	– стр.116
<b>Optimux-108L</b>	– стр.117

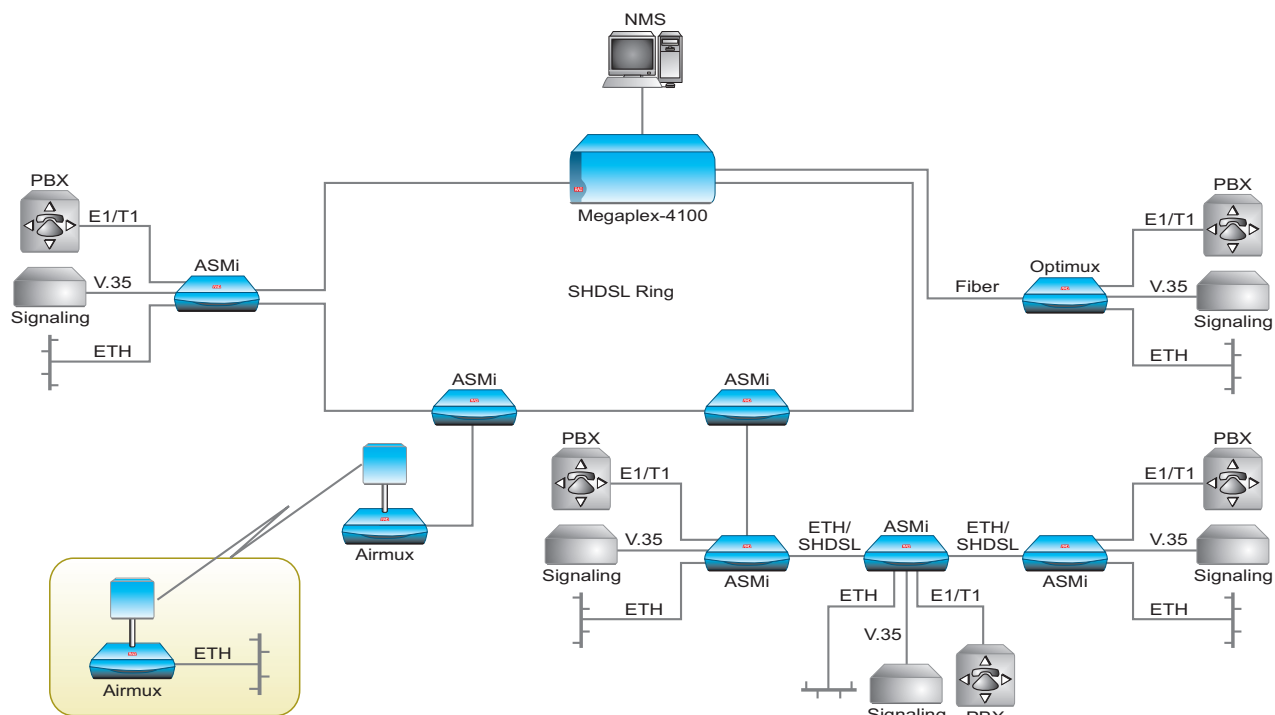
## Описание

Надежная и быстрая доставка критически важного трафика TDM и Ethernet между центром управления и многочисленными удаленными пунктами по оптоволокну, меди или беспроводным каналам

## Свойства и преимущества

- Доставка разного трафика - SCADA, голоса, видео, ЛВС и данных - с помощью одного мультисервисного устройства
- Кросс-коммутация и объединение подканалов Fractional E1/T1 в полные оптоволоконные каналы TDM
- Топологии E1/T1, SDH/SONET и кольцо Ethernet с самовосстановлением менее чем за 50 мс
- Система центрального управления операторского класса легко интегрируется с OSS и вышележащими системами
- Небольшие размеры экономят место в стойке и энергопотребление, а также кабели и охлаждение

# Расширение услуг по DSL и оптоволокну



## Описание

Поддержка расширения услуг на большие расстояния без больших расходов, обычно связанных с установкой многоточечных систем. Легкое внедрение кольцевых топологий при необходимости дополнительной защиты канала/услуги

## Свойства и преимущества

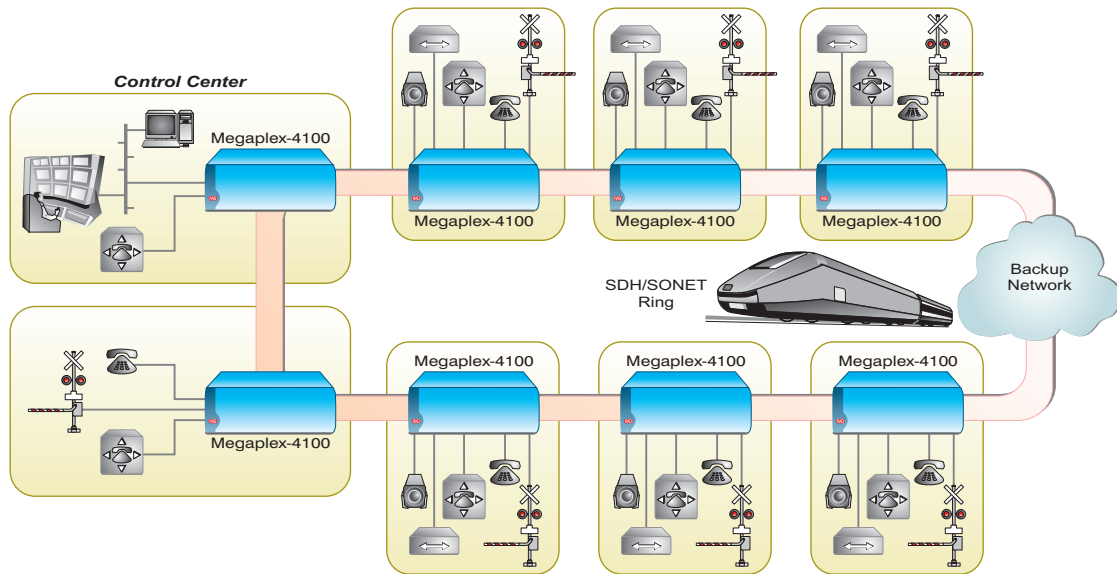
- Подключение удаленных устройств, таких как камеры видеонаблюдения, оборудования сигнализации и аналоговых телефонов по E1/T1, DSL, оптоволокну и беспроводным каналам
- Обеспечение надежной связи на больших расстояниях (10 км по SHDSL или 120 км по оптоволокну) со скоростями передачи данных до 22.8 Мбит/с (SHDSL) или 100 Мбит/с (оптоволокну и радиоканалы)
- Усиленные кожухи для наружного применения, специализированные устройства для установки вдоль путей
- Поддержка многоскоростных колец TDM и Ethernet с самовосстановлением за менее 50 мс в качестве экономичной альтернативы большому числу линий

## Устройства

<b>Airmux-200</b>	– стр.135
<b>Airmux-400</b>	– стр.134
<b>ASMi-52</b>	– стр.131
<b>ASMi-54/54L</b>	– стр.128
<b>Megaplex-4100</b>	– стр.88
<b>Optimux-106/108</b>	– стр.116
<b>Optimux-108L</b>	– стр.117



# Защищенная связь между станциями



## Устройства

**Megaplex-4100** – стр.88

## Описание

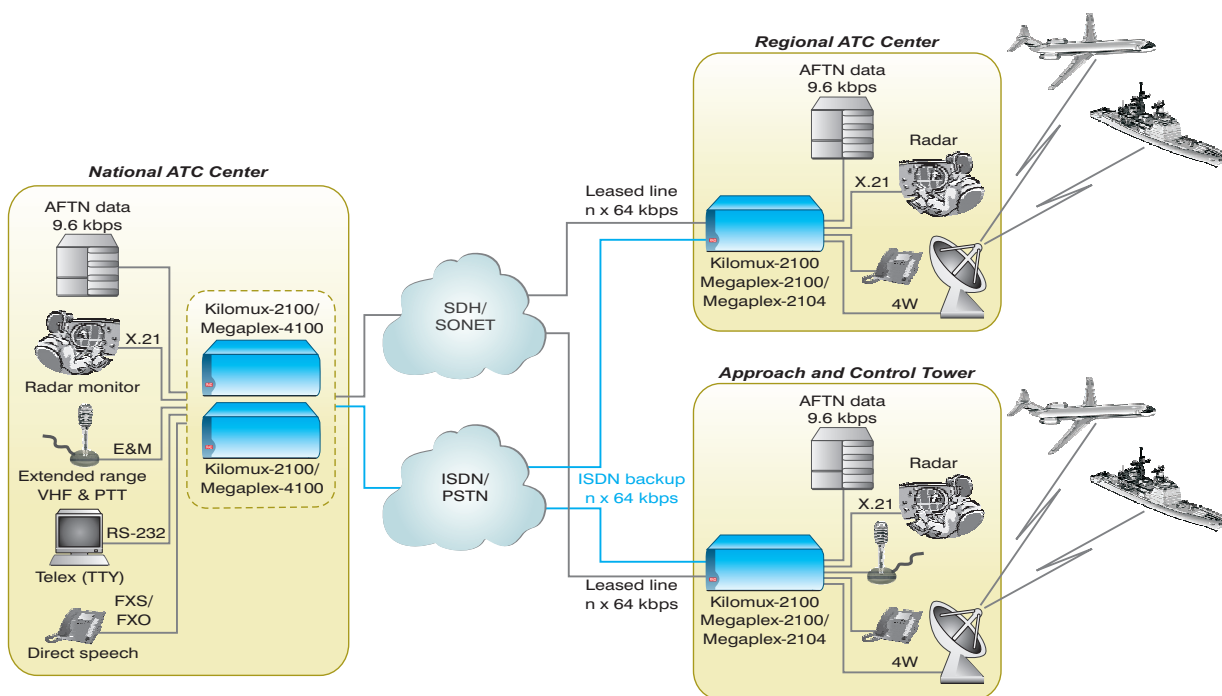
Защищенная связь для критически важных приложений на железных дорогах, включая автоматическое управление поездами (ATS), централизованное управление движением (CTC), многостороннюю связь и системы пассажирской информации между станциями и центром управления с помощью многоточечных и кольцевых топологий

## Свойства и преимущества

- Защищенные резервные кольца с различной пропускной способностью: 1.5 Мбит/с, 2 Мбит/с, 20 Мбит/с, 45 Мбит/с, 100 Мбит/с, 155 Мбит/с и 622 Мбит/с
- Обеспечивают резервирование для безотказной работы критически важных приложений
- Оптимизация пропускной способности для передаче по меди, оптоволокну и SDH/SONET благодаря гранулярности на уровне E1/T1 или VC-12/VT 1.5



# Решения для служб управления воздушным и морским транспортом



## Описание

Мультисервисное оборудование RAD обеспечивает службам управления транспортом надежную связь между самолетами, судами, диспетчерскими башнями и центрами управления полетами.

## Свойства и преимущества

- Передача протоколов DS, TTY, RD (данные радара), ER VHF (ОВЧ увеличенной дальности) и VDL (канал данных ОВЧ), вместе с другими услугами передачи голоса, данных и ЛВС со стандартными интерфейсами
- Передача трафика по медным, оптоволоконным, микроволновым и спутниковым каналам
- Оптимизированные решения для передачи низкоскоростного трафика выделенных линий и резервирования по телефонным линиям
- Специально приспособленные платформы выдерживают полевые условия
- Поддержка безотказных приложений с резервированием по ISDN или VSAT

## Устройства

**Kilomux-2100** – стр.113

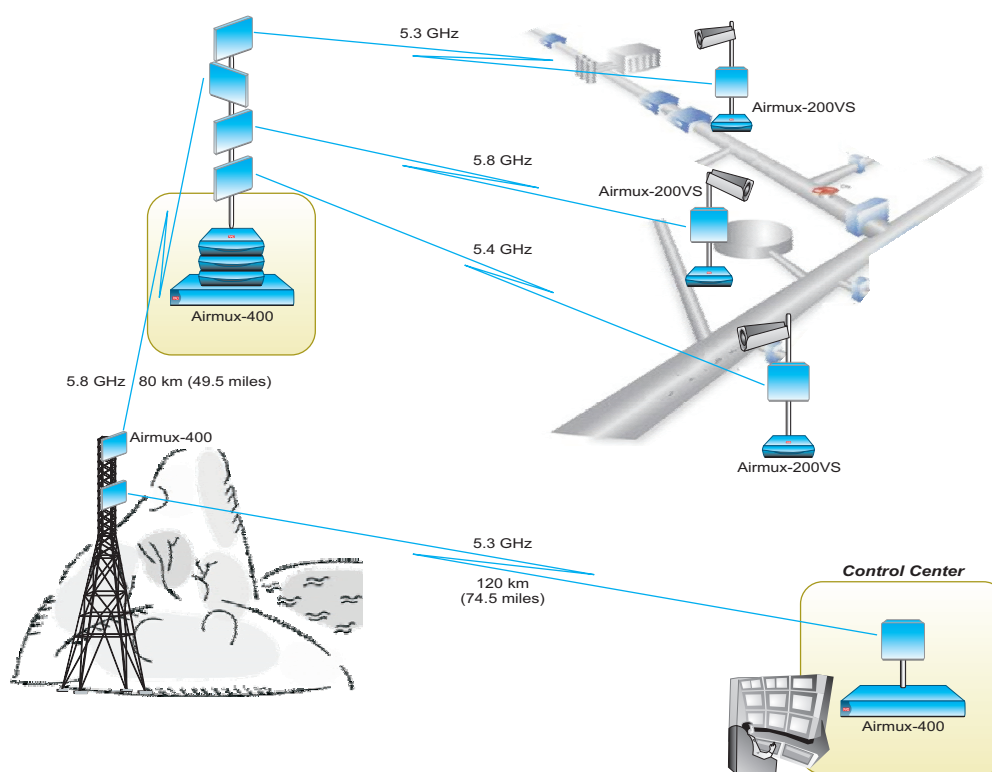
**Megaplex-2100/2104** – стр.92

**Megaplex-4100** – стр.88





# Передача трафика видеонаблюдения в ведомственных сетях



## Описание

Транспорт трафика видео высокого разрешения из удаленных пунктов и подстанций по высокоскоростным радиоканалам в диапазоне до 6 ГГц. Быстрая установка при минимальных расходах

## Свойства и преимущества

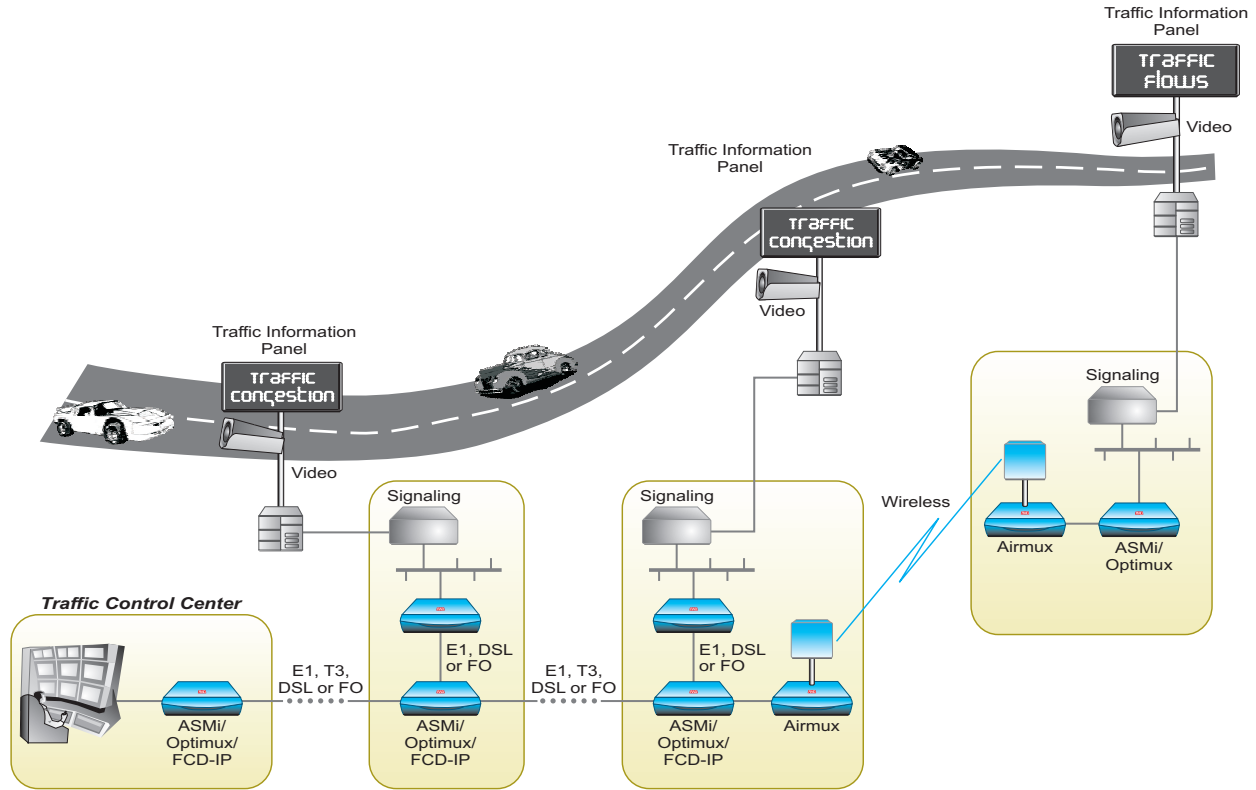
- Возможность наблюдения за удаленными и безлюдными площадками с помощью широкополосных радиомультиплексов в топологиях «точка-точка» и «точка-мультиточка»
- Передача полезной нагрузки 100 Мбит/с на максимальное расстояние в 120 км
- Оптимальная стоимость для передачи трафика от мегапиксельных камер по асимметричному каналу 2 Мбит/с/5Мбит/с, для экономичного использования пропускной способности канала
- Синхронизация HSS и резервирование MHS позволяют одновременно передавать услуги в многочисленные пункты с большой надежностью и доступностью

## Устройства

<b>Airmux-200</b>	– стр.135
<b>Airmux-400</b>	– стр.134



# Связь на скоростных шоссе



## Устройства

<b>Airmux-200</b>	– стр.135
<b>Airmux-400</b>	– стр.134
<b>ASMi-52</b>	– стр.131
<b>ASMi-54/54L</b>	– стр.128
<b>FCD-IP</b>	– стр.110
<b>Optimux-45/45L</b>	– стр.120
<b>Optimux-106/108</b>	– стр.116
<b>Optimux-108L</b>	– стр.117

## Описание

Передача трафика между центром управления и электронными табло, IP видеосистемами, телефонным оборудованием и устройствами дорожной сигнализации по инфраструктуре TDM, DSL, оптоволокну или радиоканалам

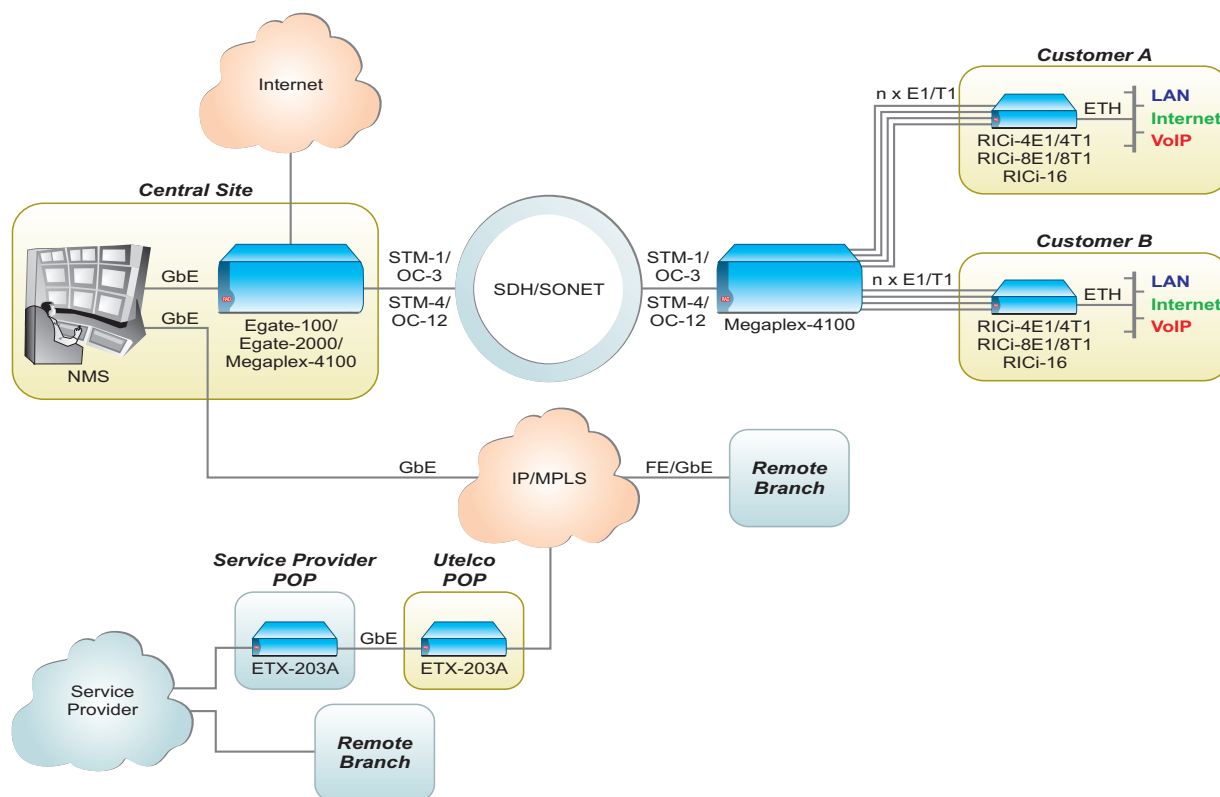
## Свойства и преимущества

- Решения многоточечной связи для экономичной передачи услуг на большие расстояния
- Единое удаленное управление всеми устройствами
- Поддержка распознавания номерных знаков и других приложений, требующих передачи с большой пропускной способностью и минимальной задержкой
- Идеально подходит для приложений регулирования движения, распознавания происшествий и аварийного реагирования





# Бизнес-услуги связи и межоператорские услуги в ведомственных сетях



ВЕДОМСТВЕННЫЕ СЕТИ И ТРАНСПОРТ

## Описание

Ведомственные сети могут получать доходы благодаря использованию инфраструктуры для предоставления оптовых и розничных услуг связи

## Свойства и преимущества

- Предоставление предприятиям услуг Интернет-доступа, расширения ЛВС, VoIP и SAN с централизованным управлением
- Предоставление поставщикам услуг пропускной способности в аренду, доступа и других межоператорских услуг, что позволяет им охватить новых потребителей
- Широкий выбор устройств TDM и Ethernet для площадки заказчика, оборудования для демаркации и агрегирующих коммутаторов для потребителей бизнес- и оптовых услуг связи. Оборудование поддерживает дифференциацию QoS, Ethernet OAM и сквозной мониторинг производительности

## Устройства

<b>Egate-100</b>	– стр.52
<b>Egate-2000</b>	– стр.66
<b>ETX-203A</b>	– стр.56
<b>Megaplex-4100</b>	– стр.88
<b>RICi-4E1/4T1/8E1/8T1</b>	– стр.46
<b>RICi-16</b>	– стр.44





# Сети государственных и частных предприятий

## **Государственная и общественная безопасность**

Правительственные учреждения модернизируют свои сети и системы, чтобы те включали, в частности, веб-доступ к ресурсам, возможность совместной работы в реальном времени, видеоконференции, видеонаблюдение и улучшенные коммуникации между департаментами. Их сети связи включают самые разные системы и оборудование, накопленное за много лет, и поэтому должны поддерживать как традиционные интерфейсы, так и самые современные технологии связи. Например, передавать трафик TETRA по сетям пакетной коммутации.

## **Образование**

Образовательным учреждениям особо необходимы очень быстро окупающиеся экономичные решения. Компания RAD Data Communications предлагает им для создания интегрированной сети связи разнообразные решения для оптоволоконной, медной и беспроводной инфраструктуры, способные поддержать любой протокол и любую топологию сети.

## **Финансовые структуры**

RAD предлагает различное оборудование, отвечающее строгим требованиям приложений для финансовых и биржевых структур, Оно поддерживает передачу трафика трейдерских торрентов по сетям IP с помощью оборудования TDM, а также Carrier Ethernet с обеспечением постоянной доступности и низких задержек согласно SLA.

## **Широковещательные службы**

RAD имеет обширный портфель решений, отвечающих нуждам широковещательных служб. От шлюзов-концентраторов голоса, идеально подходящих для экономичной передачи голоса по дорогостоящим спутниковым линиям, до мультисервисных мультиплексоров доступа, часто применяемых для терминации трафика различных видов, используемых широковещательными службами.

## **Здравоохранение**

Передача изображений, регуляционной документации, телемедицина, менеджмент лекарственных средств и административные приложения требуют больших ресурсов в существующих системах связи и сетях данных. Для медицинской деятельности сегодня требуется высокоскоростная связь в режиме реального времени между распределенными пунктами.

## **Производство**

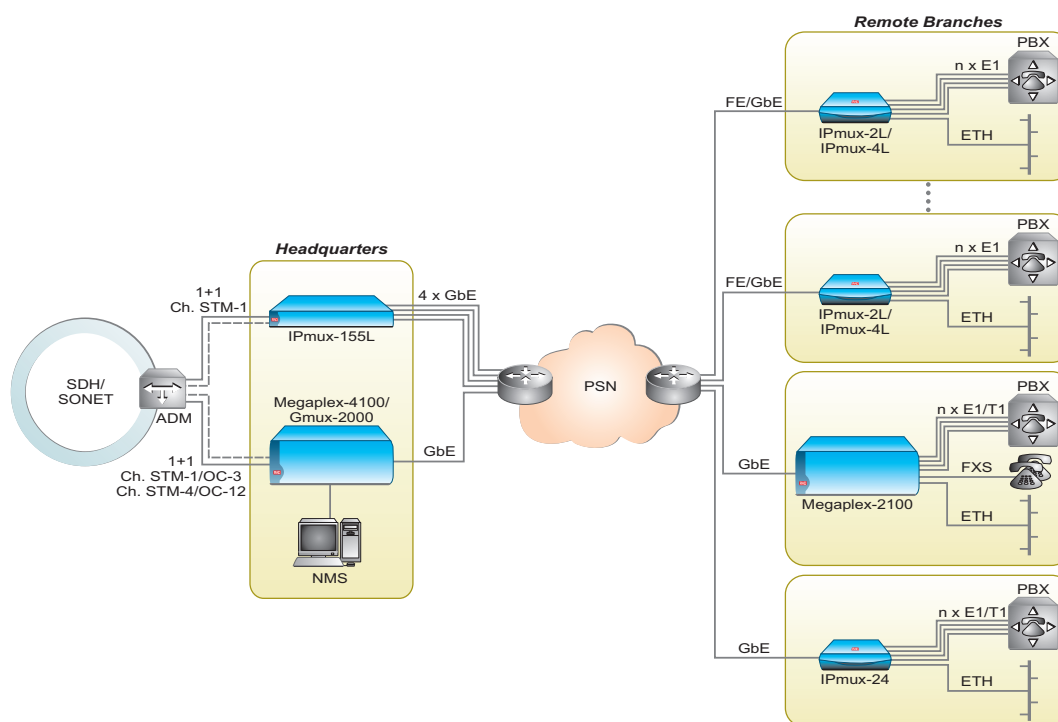
Совместная работа с поставщиками в режиме реального времени, видеоконференции, переход сетей управления цехами к Ethernet, соединение он-лайн с производителями запасных деталей – это некоторые примеры задач, заставляющих производственные предприятия применять новейшие технологии связи.

## **Добыча полезных ископаемых**

Предприятия, занятые добычей полезных ископаемых, обычно находятся в труднодоступных районах, с недостаточной инфраструктурой связи. Таким предприятиям приходится максимально эффективно использовать сетевые каналы связи, организуемые по спутниковым или беспроводным линиям.



# Передача трафика АТС, аналогового голоса и данных по Ethernet



## Описание

Снижение стоимости передачи традиционной телефонии и услуг Ethernet для предприятий по сетям доступа с коммутацией пакетов.

многоквартирных жилых комплексов благодаря передаче по пакетным сетям доступа

## Свойства и преимущества

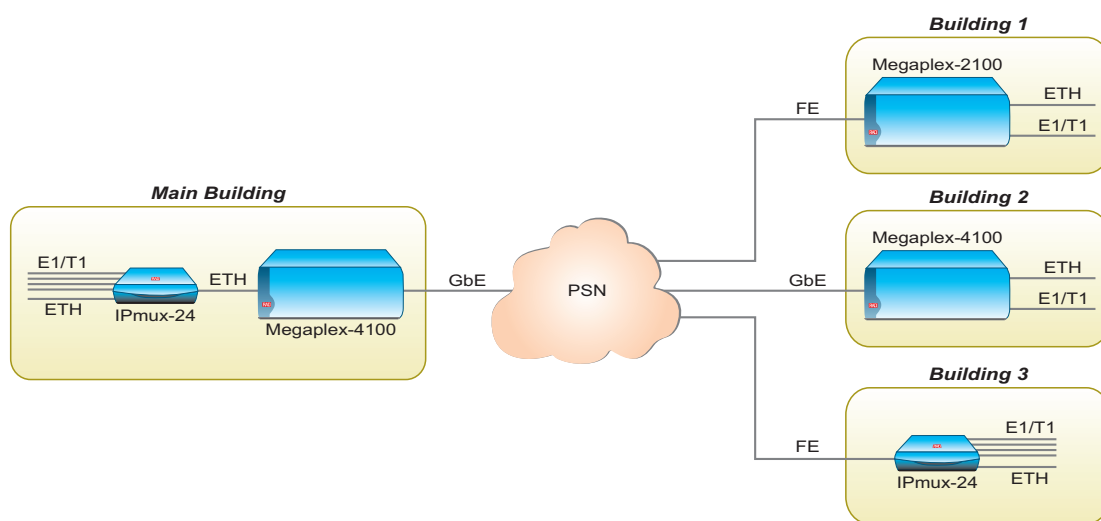
- Поддержка традиционных услуг и пользовательского оборудования TDM при снижении стоимости передачи; прозрачная передача голоса позволяет поддерживать все функции АТС удобным для пользователя образом
- Экономичная агрегация трафика в небольших узлах с большой плотностью портов, маленькими размерами и низким энергопотреблением
- То же самое оборудование Ethernet применяется для передачи и голоса, и данных
- Передача трафика TDM по пакетным сетям обеспечивается набором стандартных методов псевдопроводной передачи каналов TDM: TDMoIP, CEsPSN, SAToP, HDLCoPSN и CEsEth (MEF-8)

## Устройства

<b>Gmux-2000</b>	– стр.156
<b>IPmux-2L/4L</b>	– стр.152
<b>IPmux-24</b>	– стр.150
<b>IPmux-155L</b>	– стр.154
<b>Megaplex-2100</b>	– стр.92
<b>Megaplex-4100</b>	– стр.88



# Мультисервисные кампусные сети на основе Ethernet



## Устройства

<b>IPmux-24</b>	– стр.150
<b>Megaplex-2100</b>	– стр.92
<b>Megaplex-4100</b>	– стр.88

## Описание

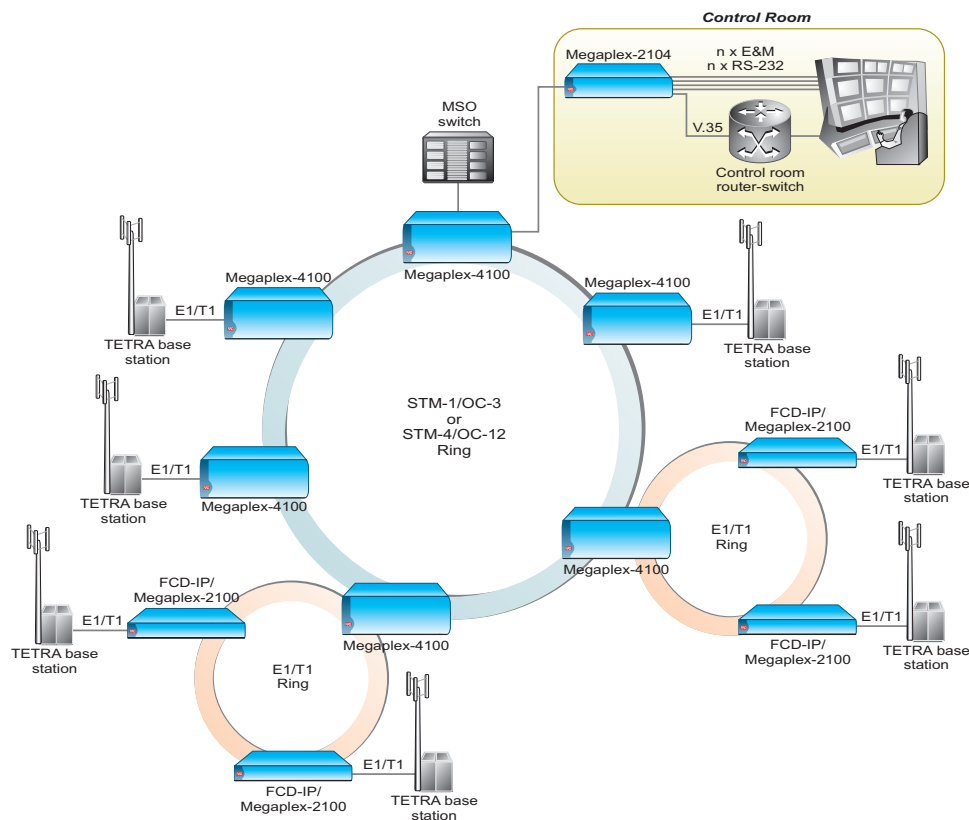
Конвергенция традиционных услуг (голос, E1/T1) и трафика Ethernet в пакетной сети для экономичной высокоскоростной связи в кампусе

## Свойства и преимущества

- Прозрачная передача трафика TDM по пакетным сетям обеспечивается набором стандартных методов псевдопроводной эмуляции каналов TDM: TDMoIP, CESoPSN, SAToP, HDLCoPSN и CESoEth (MEF-8)
- Эффективное применение оптоволоконной инфраструктуры позволяет снизить стоимость связи между многочисленными зданиями в кампусе
- Поддержка широкополосных приложений нового поколения



# Транспорт трафика TETRA и двусторонней радиосвязи



## Описание

Подключение удаленных диспетчерских и пунктов управления TETRA с главными центрами коммутации и коммутаторами TETRA по линиям TDM с обеспечением высокой надежности и доступности. Нарастающая емкость подключений от E1/T1 до STM-4/OC-12.

## Свойства и преимущества

- Топологии с самовосстанавливающимся кольцом обеспечивают надежную передачу голоса и данных TETRA V+D, данных TEDS и трафика PMR
- Системы, готовые к работе в будущем, не требуют замены при переходе от TDM к IP
- Богатый опыт работы с различными производителями оборудования TETRA обеспечивает стандартную совместимость
- Легкое управление и мониторинг сети с помощью системы удаленного менеджмента

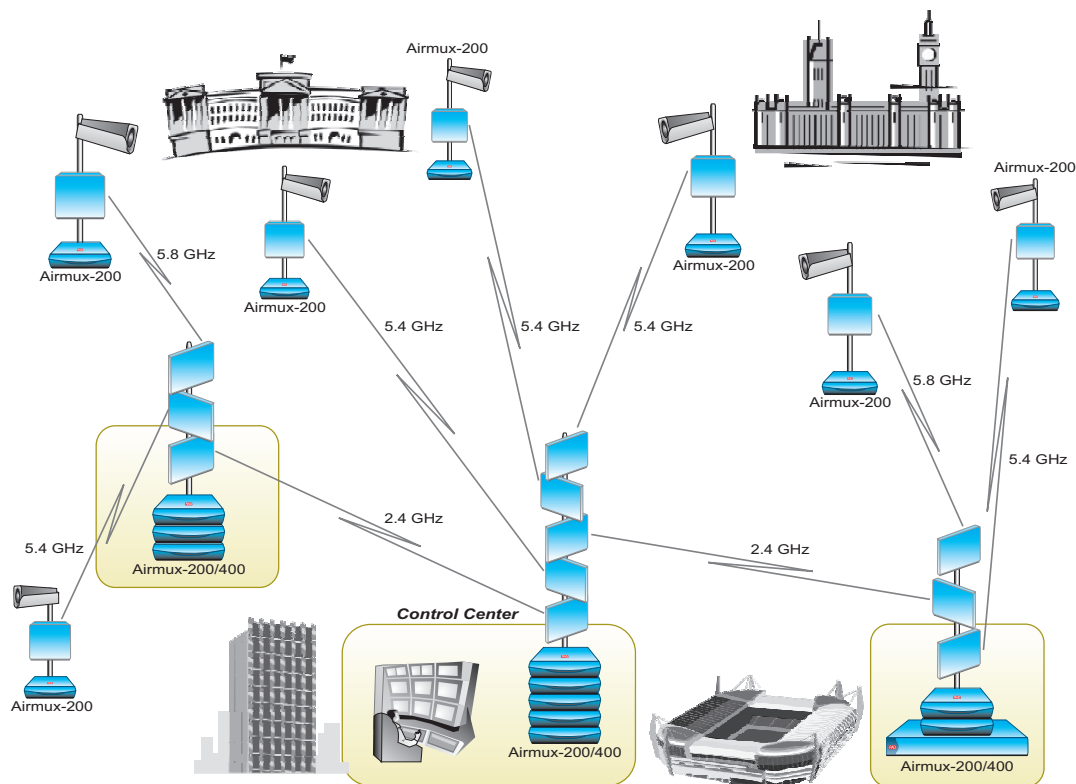
## Устройства

FCD-IP	– стр.110
Megaplex-2100/2104	– стр.92
Megaplex-4100	– стр.88





## Транспорт трафика городского видеонаблюдения по беспроводной инфраструктуре



### Устройства

<b>Airmux-200</b>	– стр.135
<b>Airmux-400</b>	– стр.134

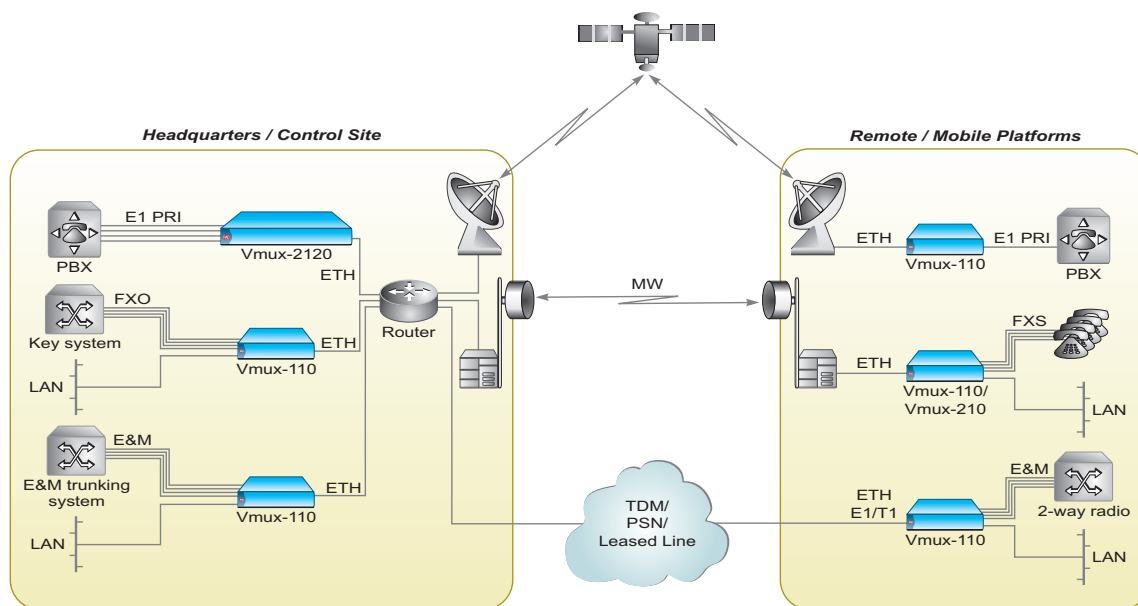
### Описание

Системы операторского класса для передачи в топологии «точка-точка» и «точка-многоточка» по радиоканалам в диапазоне до 6 ГГц служат для передачи трафика от видеокамер городских систем безопасности для предупреждения криминальных ситуации и временных инсталляций на месте событий

### Свойства и преимущества

- Транспорт высокоскоростного трафика от IP видеокамер с высоким разрешением для поддержки оповещений в режиме реального времени, анализа изображений и распознавания лиц
- Передача полезной нагрузки 100 Мбит/с на максимальное расстояние в 120 км
- Быстрая установка при минимальных расходах

# Сжатие голоса для передачи по спутниковым каналам



## Описание

Шлюзы-концентраторы голоса RAD Vmux снижают расходы на связь, увеличивая емкость спутникового канала, а также микроволнового радиоканала и выделенных линий передачи трафика TDM и PSN

## Свойства и преимущества

- Значительная экономия пропускной способности (до 16:1) дает экономию расходов
- Прозрачная поддержка всех телефонных функций
- Компактное, простое в установке, масштабируемое решение
- Идеальное решение для нефтяной и газовой отраслей, связи на море, широко вещания, аварийных служб, правительственной и военной связи

## Устройства

<b>Vmux-110</b>	– стр.146
<b>Vmux-210</b>	– стр.145
<b>Vmux-2120</b>	– стр.144



# Транспорт сотового трафика



Участок беспроводной сети, соединяющий базовые станции с контроллерами, всегда вносил основную лепту в высокую стоимость построения и запуска сотовой сети. Сегодня он считается ключевым в вопросе передачи трафика услуг и оказывает серьезное влияние на прибыльность оператора. Бесчисленные пакеты данных для iPhone, мобильное телевидение и другие широкополосные услуги, требующие большой пропускной способности, создают нагрузку на беспроводные сети доступа (RAN), которые изначально были задуманы в основном для передачи голосового трафика небольшого числа линий E1/T1. Необходимость удовлетворить потребность в пропускной способности осложняется снижением ARPU, показателем доходности оператора. Справиться с этим можно только уменьшением себестоимости передачи на Мбит/с. Применяемые операторами стратегии включают внедрение Ethernet в качестве транспортной технологии, модернизацию HSPA+ и переход к сетям 4G LTE all-IP. Эти стратегии позволяют сделать сети более эффективными и получить необходимую емкость для медийного трафика с большими объемами данных. Но возникает следующий круг проблем:

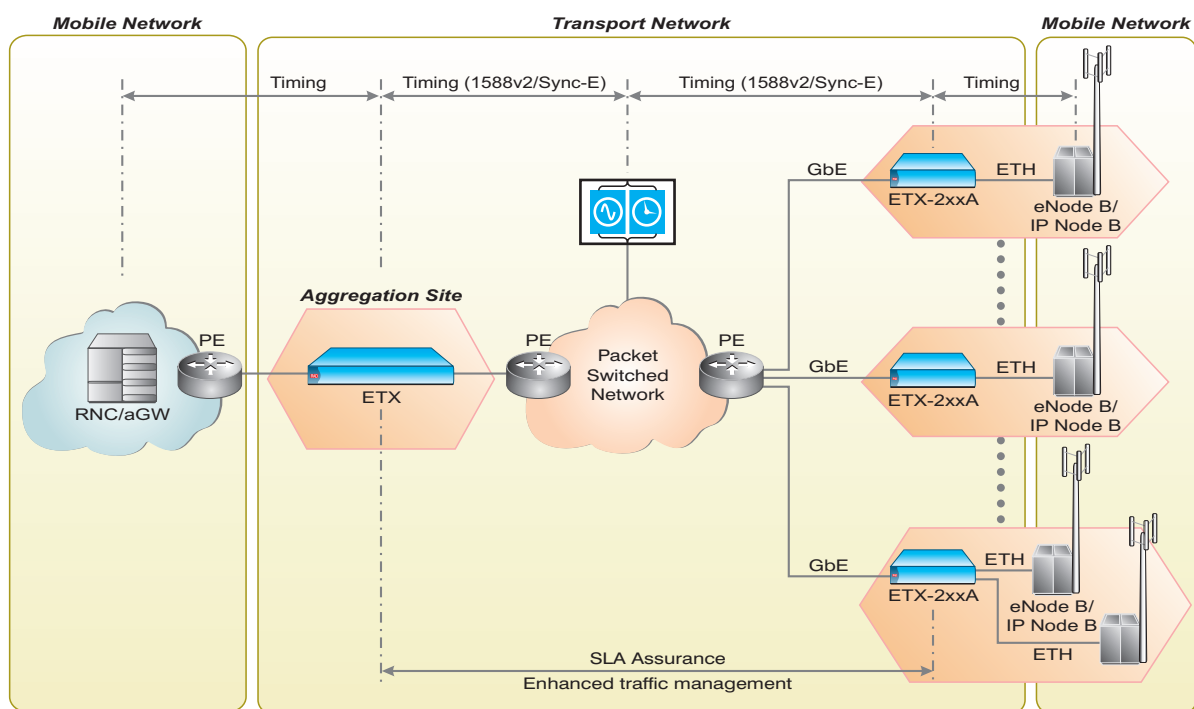
точная передача сигнализации и сложности синхронизации пакетных сетей, соблюдение SLA при использовании сетей нескольких операторов, интеллектуальное управление трафиком RAN в линейной архитектуре LTE и совместимость с существующим оборудованием для обеспечения целостности традиционного трафика 2G и 3G.

Решения RAD для транспорта сотового трафика обеспечивают снижение расходов и качественную доставку трафика голоса и видео формата GSM, CDMA и UMTS, равно как и трафика широкополосных мобильных приложений HSPA+ и LTE. Высокопроизводительные шлюзы для площадок базовых станций и концентраторы для центральных узлов производства RAD позволяют операторам сотовых и транспортных сетей оптимально использовать пропускную способность и конвергентно передавать все услуги по единой сети с любыми каналами доступа: радио, оптоволокну или медь DSL. Кроме того, поддержка псевдопроводной передачи, резервирования по кольцу и точной синхронизации в пакетных сетях, включая 1588v2 и Sync-E, обеспечивает плавный переход к радиосетям доступа all-IP RAN.





# Сквозное обеспечение SLA в сотových сетях с помощью демаркационных устройств



## Описание

Передача трафика IP Node B и eNode B по сетям Ethernet/IP/MPLS с обеспечением SLA, мониторинга производительности и простой регистрации сбоев – прямо на площадке базовой станции. Сочетание демаркации Ethernet с мощной поддержкой синхронизации обеспечивает качества услуг в пакетных сетях

## Свойства и преимущества

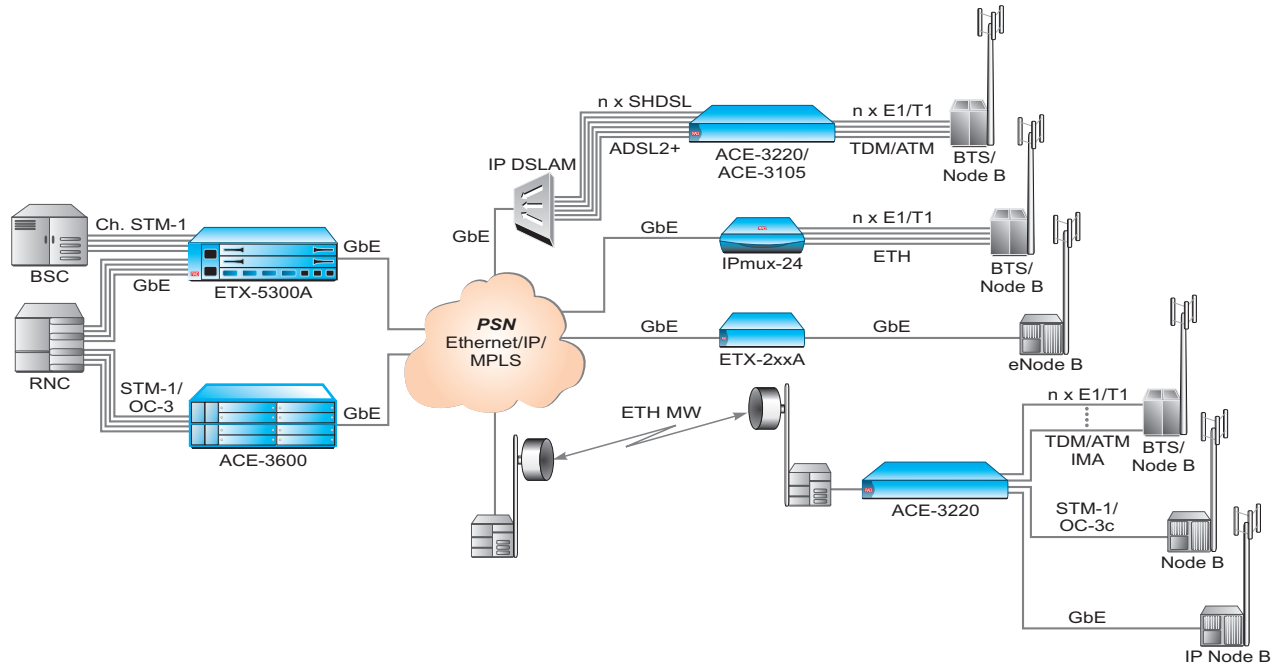
- Атрибуты услуг Ethernet согласно стандартам MEF с иерархией QoS для каждого потока/услуги
- Постоянная доступность (99.999%) и устойчивость услуг достигается с помощью линейных и кольцевых защитных переключений Ethernet
- Быстрая и надежная диагностика с помощью Ethernet OAM, реализованных на аппаратной основе
- Поддержка синхронизации тактовой частоты, фазы и ToD согласно 1588v2 и Synchronous Ethernet
- Терминация тысяч потоков EVC с помощью мощного агрегирующего устройства

## Устройства

<b>ETX-203A</b>	– стр.56
<b>ETX-204A</b>	– стр.72
<b>ETX-212A</b>	– стр.74
<b>ETX-220A</b>	– стр.76
<b>ETX-5300A</b>	– стр.68



# Экономичный пакетный транспорт трафика сотовых сетей



## Устройства

<b>ACE-3105</b>	– стр.84
<b>ACE-3220</b>	– стр.80
<b>ACE-3600</b>	– стр.77
<b>ETX-203A</b>	– стр.56
<b>ETX-204A</b>	– стр.72
<b>ETX-212A</b>	– стр.74
<b>ETX-5300A</b>	– стр.68
<b>IPmux-24</b>	– стр.150

## Описание

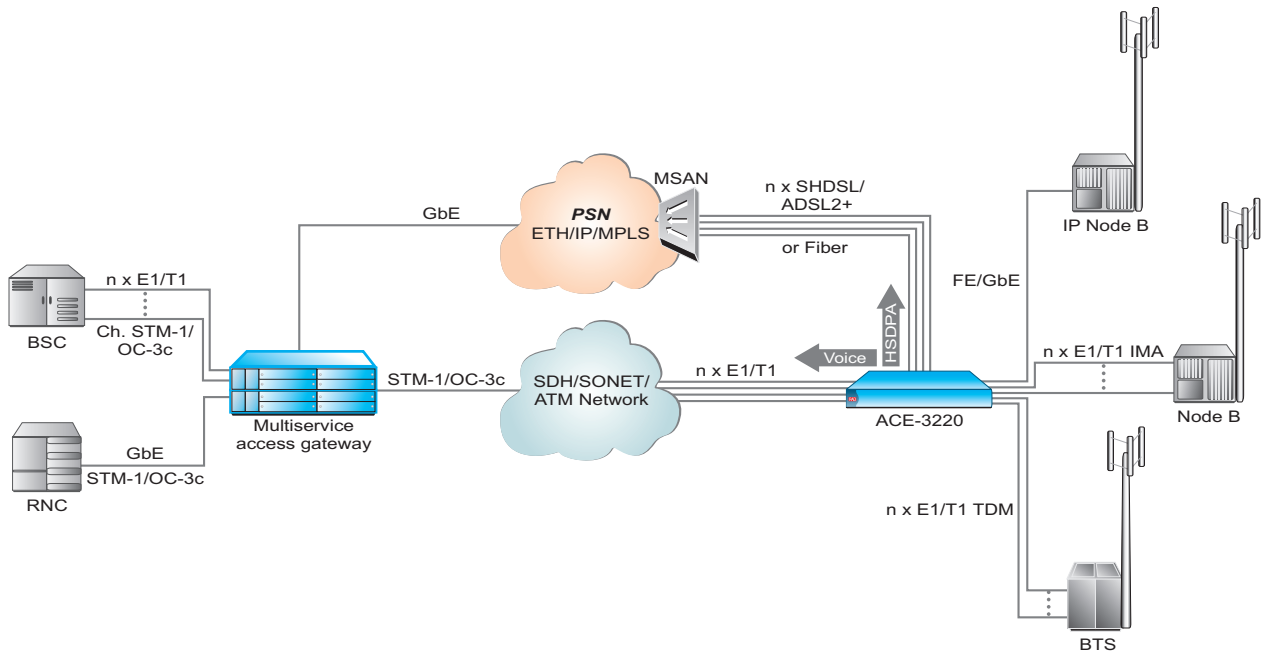
Использование экономичных пакетных транспортных технологий следующего поколения (по DSL и оптоволокну) для соединений сотовых сетей 2G/2.5G/3G/4G с большой пропускной способностью при низких операционных затратах

## Свойства и преимущества

- Единая платформа для трафика различных поколений (TDM, ATM, IP) позволяет постепенно перейти к транспортным сетям All-IP
- Передача сигнализации и синхронизация в пакетных транспортных сетях с помощью ACR, IEEE 1588v2 и Synchronous Ethernet
- Поддержка качества услуг Ethernet (QoS) согласно SLA и приоритизация трафика для каждой услуги
- Псевдопроводная передача трафика TDM и ATM применяется для прозрачной эмуляции каналов и подключения оборудования 2G и 3G по пакетным сетям.



# Гибридная широкополосная передача HSDPA



## Описание

Операторы могут оптимизировать потребление пропускной способности, разделяя передачу трафика голоса и данных с помощью мультисервисных шлюзов для сотовых сетей. Высокоскоростные потоки данных HSDPA передаются по экономичной пакетной сети через DSL и оптоволокно, а трафик голоса 2G/3G - по сети SDH/SONET.

## Свойства и преимущества

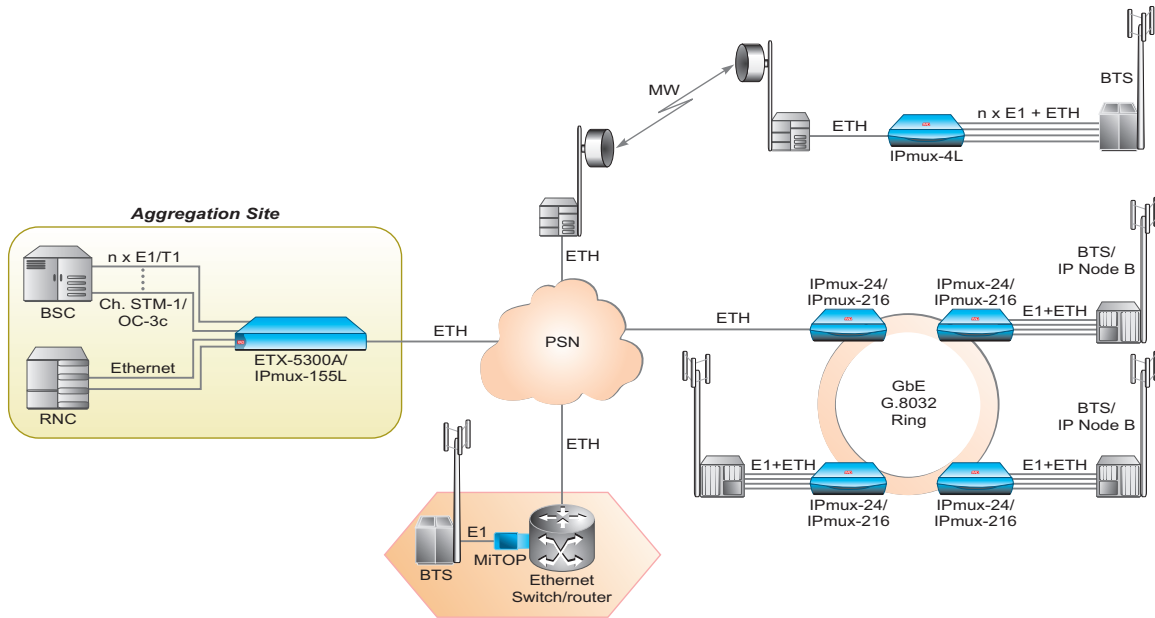
- Снижение стоимости передачи HSDPA благодаря применению технологий пакетной коммутации для транспорта
- Нарастаемые экономичные широкополосные транспортные услуги (DSL) и Ethernet-соединения «точка-точка»
- Гарантия QoS для голоса и трафика услуг в режиме реального времени

## Устройства

<b>ACE-3220</b>	– стр.80
<b>ACE-3400/3402</b>	– стр.78



# Экономичный транспорт сотового трафика по любой инфраструктуре



## Устройства

<b>ETX-5300A</b>	– стр.68
<b>IPmux-4L</b>	– стр.152
<b>IPmux-24</b>	– стр.150
<b>IPmux-155L</b>	– стр.154
<b>IPmux-216</b>	– стр.150
<b>MiTOP-E1/T1, E3/T3</b>	– стр.158

## Описание

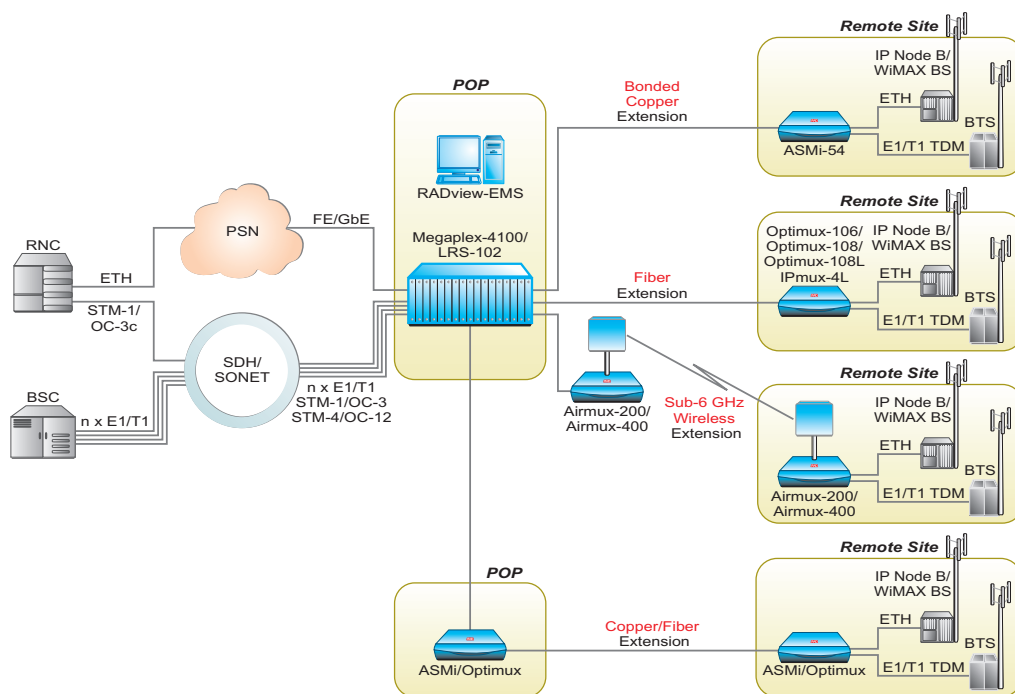
Возможность экономичного расширения услуг и недорогой передачи по оптоволокну и радиоканалам агрегированного трафика между базовыми станциями 2G, 3G IPNode B и их контроллерами

## Свойства и преимущества

- Защитное переключение по кольцу согласно стандарту G.8032 для устойчивости услуг
- Псевдопроводные шлюзы RAD служат для передачи трафика сотовых сетей через GPON
- Псевдопроводные шлюзы формата SFP позволяют быстро и экономично подключать базовые станции TDM по пакетным сетям



# Транспорт сотового трафика в сельских районах



## Описание

Расширение охвата в труднодоступных районах с помощью экономичных транспортных решений для передачи трафика 2G, 3G и WiMAX по медной, оптоволоконной или беспроводной инфраструктуре. Портфель решений RAD RuralSuite обеспечивает быстрое и простое подключение услуг и более низкую стоимость обслуживания, чем обычно бывает при подключении на большие расстояния на сложной местности.

## Свойства и преимущества

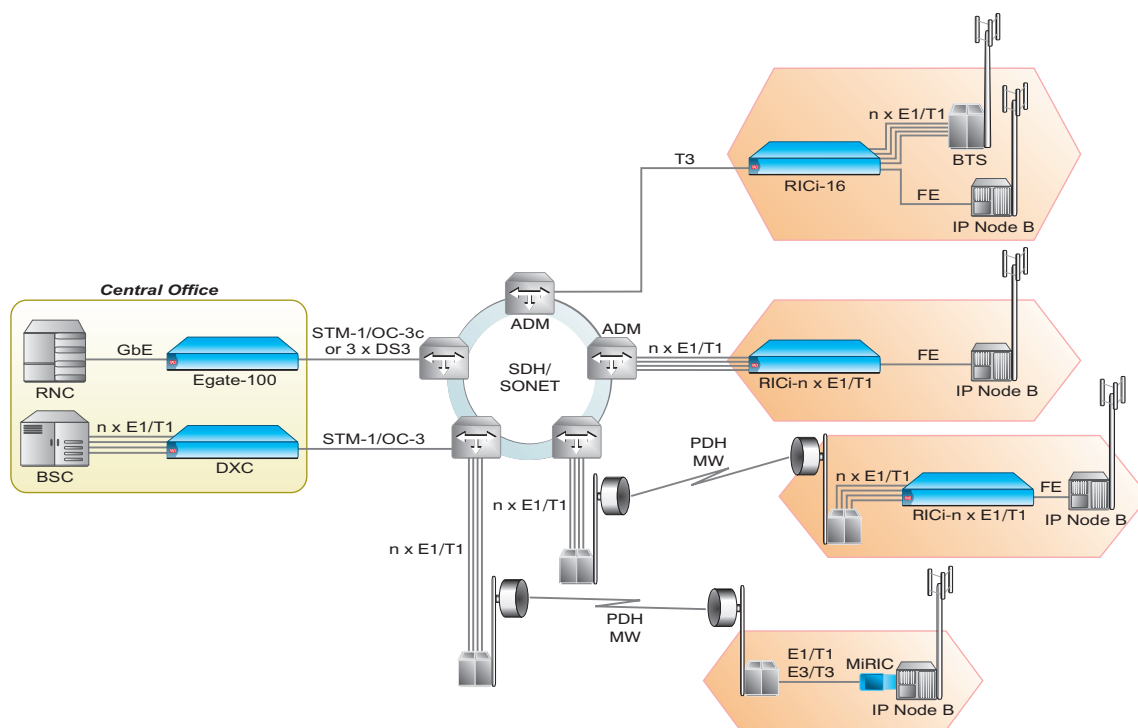
- Подключение базовых станций разных поколений по одному каналу доступа снижает капитальные и операционные затраты
- Возможность расширения услуг в топологии «точка-точка» или «точка-многоточка» по оптоволокну, линиям SHDSL.bis и радиоканалам в диапазоне до 6 ГГц позволяет выбрать самый экономичный вариант транспорта
- Передача 100 Мбит/с по оптоволокну и 22.8 Мбит/с по EFM связанным медным парам
- Беспроводные решения обеспечивают охват услугами в сложных условиях и при наличии географических препятствий

## Устройства

<b>Airmux-200</b>	– стр.135
<b>Airmux-400</b>	– стр.134
<b>ASMi-54/54L</b>	– стр.128
<b>IPmux-4L</b>	– стр.152
<b>LRS-102</b>	– стр.126
<b>Megaplex-4100</b>	– стр.88
<b>Optimum-106/108</b>	– стр.116
<b>Optimum-108L</b>	– стр.117
<b>RADview-EMS</b>	– стр.176



# Транспорт сотового трафика через PDH/SDH/SONET



## Устройства

<b>DXC Family</b>	– стр.100
<b>Egate-100</b>	– стр.52
<b>MiRICi-E1/T1, E3/T3</b>	– стр.62
<b>RICi-4E1/4T1/8E1/8T1</b>	– стр.46
<b>RICi-16</b>	– стр.44

## Описание

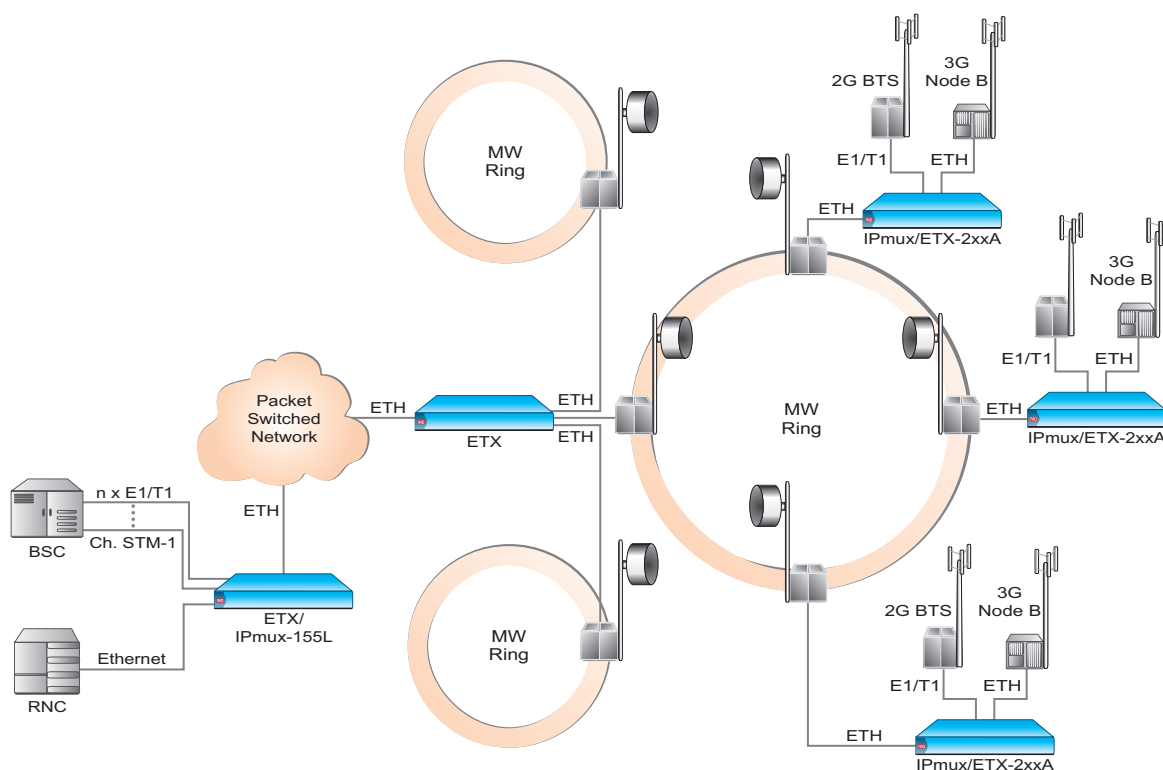
Передача трафика IP Node B по инфраструктуре PDH и SDH/SONET, с поддержкой агрегации трафика TDM и прозрачной передачей его в пакетную сеть. Демаркационные устройства RAD RICi позволяют операторам ускорить вывод новых услуг на рынок с помощью широко доступной инфраструктуры TDM.

## Свойства и преимущества

- Гибкое распределение пропускной способности до 32 Мбит/с с помощью связывания каналов
- Экономия капитальных затрат благодаря максимальному использованию существующих линий SDH/SONET/PDH там, где нет оптоволокна
- Стандартная передача Ethernet по NG-PDH (RICi-16) и NG-SDH/SONET (Egate-100), протоколы GFP, VCAT и LCAS
- Снижение операционных расходов благодаря единой системе менеджмента и гибкому предоставлению услуг
- Возможности управления трафиком и Ethernet OAM обеспечивают услуги Carrier Ethernet согласно стандартам MEF



# Транспорт сотового трафика по микроволновым каналам Ethernet



## Описание

Подключение трафика разных поколений 2G и 3G по радиоканалам Ethernet с обеспечением SLA, диагностикой OAM и высокоточной передачей тактовой частоты по пакетной сети.

## Свойства и преимущества

- Широкий спектр демаркационных устройств, шлюзов доступа и агрегирующих платформ высокой емкости позволяют быстро развернуть радиоканалы Ethernet
- Прозрачная псевдопродная передача трафика TDM по микроволновым радиоканалам Ethernet
- Сквозные Ethernet OAM и мониторинг производительности
- 1588v2, Synchronous Ethernet и ACR для точной передачи тактовой частоты по пакетным радиоканалам
- Атрибуты услуг Ethernet согласно стандартам MEF с QoS для каждого потока/услуги

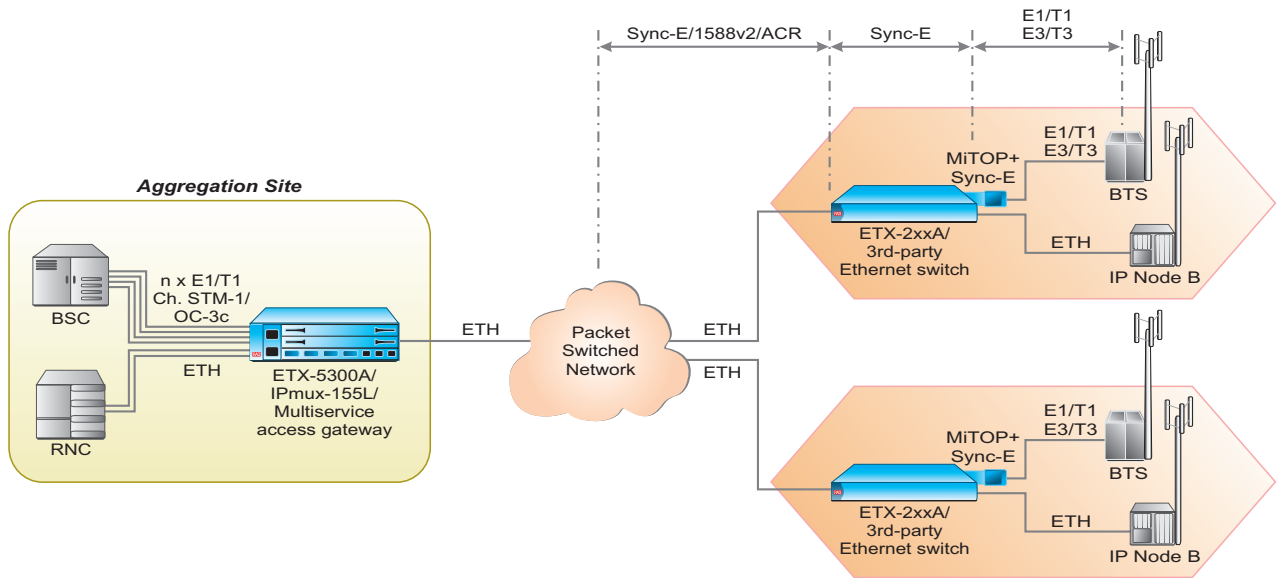
## Устройства

<b>ETX-204A</b>	– стр.72
<b>ETX-212A</b>	– стр.74
<b>ETX-220A</b>	– стр.76
<b>ETX-5300A</b>	– стр.68
<b>IPmux-2L/4L</b>	– стр.152
<b>IPmux-24/216</b>	– стр.150
<b>IPmux-155L</b>	– стр.154





# Транспорт сотового трафика с помощью интеллектуальных SFP-устройств с поддержкой синхронизации



## Устройства

<b>ETX-204A</b>	– стр.72
<b>ETX-212A</b>	– стр.74
<b>ETX-220A</b>	– стр.76
<b>ETX-5300A</b>	– стр.68
<b>IPmux-155L</b>	– стр.154
<b>MiTOP-E1/T1, E3/T3</b>	– стр.158

## Описание

Устройство RAD MiTOP может передавать трафик E1/T1 и E3/T3 от базовых станций на сотовые демаркационные устройства Carrier Ethernet RAD серии ETX-A или на MSA-совместимые коммутаторы-маршрутизаторы Ethernet других производителей. Это позволяет операторам использовать одно устройство для транспорта сотового трафика разных поколений.

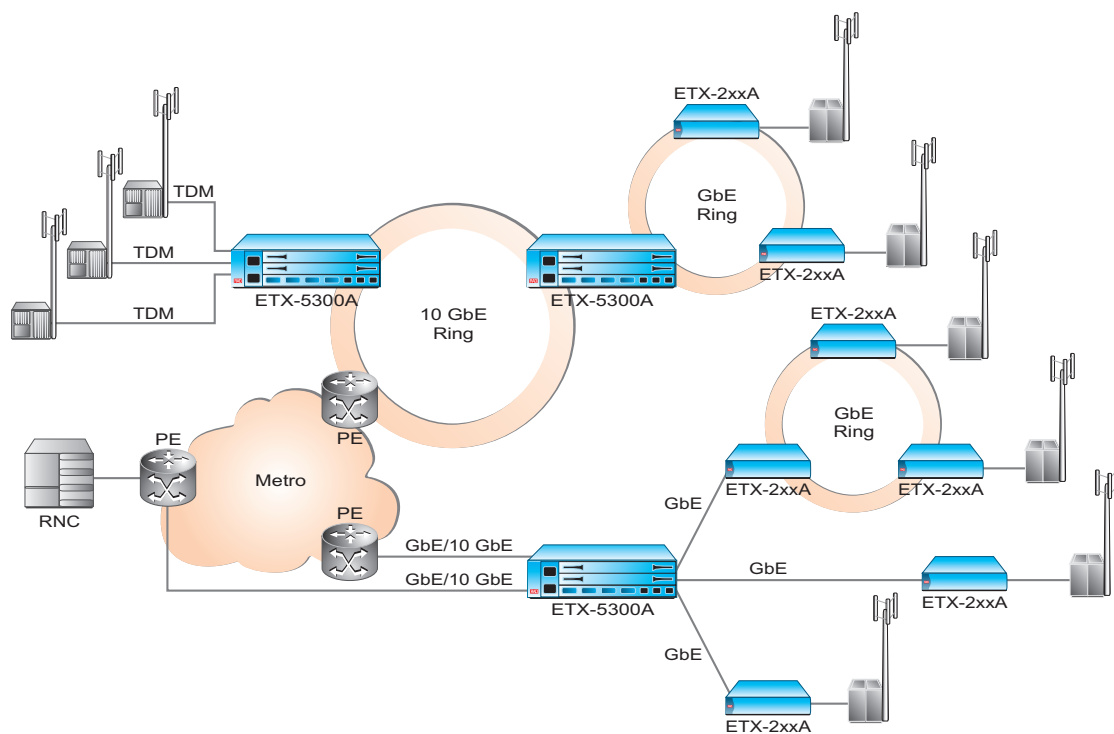
## Свойства и преимущества

- Поддержка стандартов псевдопроводной передачи CESoPSN, SAToP с помощью MEF-8 или инкапсуляции UDP/IP
- Поддержка Synchronous Ethernet позволяет точно передавать тактовую частоту на базовые станции
- Нет нужды в дополнительном источнике питания
- Агрегация и терминация псевдопроводного трафика в центральном узле с помощью ETX-5300 или IPmux-155L





# Кольцевые топологии 10-GbE в транспорте сотового трафика



## Описание

Транспорт сотового трафика по инфраструктуре Ethernet с постоянной доступностью (99.999%) и восстановлением связи за менее чем 50 мс с помощью защитного переключения по кольцу Ethernet (ERPS) согласно стандарту G.8032 с кольцами 1 GbE и 10 GbE

## Свойства и преимущества

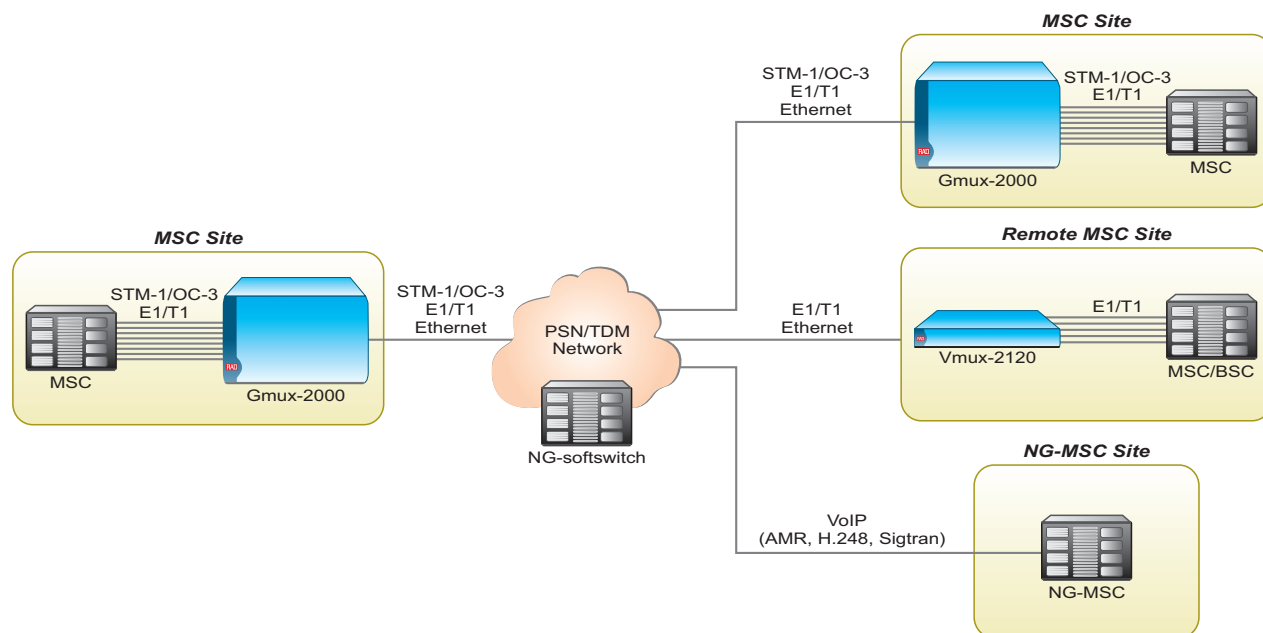
- Высокая емкость позволяет одновременно обрабатывать тысячи потоков услуг
- Агрегирующие коммутаторы Layer 2 операторского класса с высокой плотностью портов для тесных помещений узлов связи
- Полное резервирование системы обеспечивает высокую доступность и устойчивость услуг
- Иерархия QoS, интеллектуальное управление трафиком и сквозное обеспечение SLA
- Богатый функционал SyncToP включает 1588v2 и Synchronous Ethernet

## Устройства

<b>ETX-203A</b>	– стр.56
<b>ETX-204A</b>	– стр.72
<b>ETX-212A</b>	– стр.74
<b>ETX-220A</b>	– стр.76
<b>ETX-5300A</b>	– стр.68



# Передача голоса между MSC и медиашлюзами 3G



## Устройства

<b>Gmux-2000</b>	– стр.147
<b>Vmux-2120</b>	– стр.144

## Описание

Шлюзы-концентраторы голоса Vmux/Gmux компании RAD с помощью развитых технологий сжатия голоса позволяют существенно снизить необходимое число выделенных линий для трафика E-channel, передаваемого между MSC. Кроме того, семейство Vmux поддерживает функции медиашлюзов 3G для традиционных MSC.

## Свойства и преимущества

- Решение быстро окупается
- Коэффициент сжатия голоса до 16:1 дает максимальное использование пропускной способности и экономию операционных расходов
- Поддержка и оптимизация всех видов трафика сигнализации
- Легкий переход от TDM к сетям IP
- Небольшие, простые в установке устройства
- Готовность к будущему взаимодействию с сотовыми сетями нового поколения (на основе программных коммутаторов)



**Best  
of  
Breed!**



## **Hybrid Solution for SDH/SONET and PSN Access**

### **Megaplex-4100**

#### **Next-Generation Multiservice Access Node**

- Voice & Data Services over TDM and Packet Networks
- STM-4/OC-12, GbE Capacity
- Extensive Support for Legacy Services and Interfaces
- Future Proof Carrier Ethernet Capabilities
- Enhanced Connectivity for Any Topology
- Grooming, Aggregation, DS0 Cross Connect, or Transparent Traffic Delivery
- Part of the AXCESS+ Portfolio **AXCESS+**

Email: [market@rad.com](mailto:market@rad.com) | [www.rad.com](http://www.rad.com)



**data communications**

The Access Company



## Операторский Ethernet-доступ – Carrier Ethernet Access

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 сетей, повысить их 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.



**EtherAccess**

### Стратегия EtherAccess® компании RAD

Стратегия EtherAccess® компании RAD нацелена на предоставление Ethernet –доступа операторского класса, что означает легкое внедрение услуг и одинаково высокое качество для потребителя безотносительно технологии, применяемой для 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.

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.

### Передача Ethernet по оптоволокну

Оборудование RAD поддерживает передачу трафика услуг Ethernet операторского класса по оптоволокну с помощью различных сетевых оконечных устройств Ethernet (E-NTU) и оборудования для агрегации 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. Устройства Carrier Ethernet ETX-A также включают функционал Timing over Packet, поддерживающий синхронизацию трафика в сетях пакетной коммутации. Механизмы синхронизации включают Precision Time Protocol (IEEE 1588-2008), Synchronous Ethernet и адаптивное восстановление синхронизации. Эти функции Timing over Packet, в сочетании с мощными средствами передачи услуг Carrier Ethernet, превращают устройство ETX в идеальное решение для приложений транспорта мобильного трафика LTE.

### 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.

### Передача Ethernet по DSL

Решения RAD для доступа Ethernet по медным линиям xDSL позволяют использовать широко распространенные сети IP DSLAM для реализации услуг



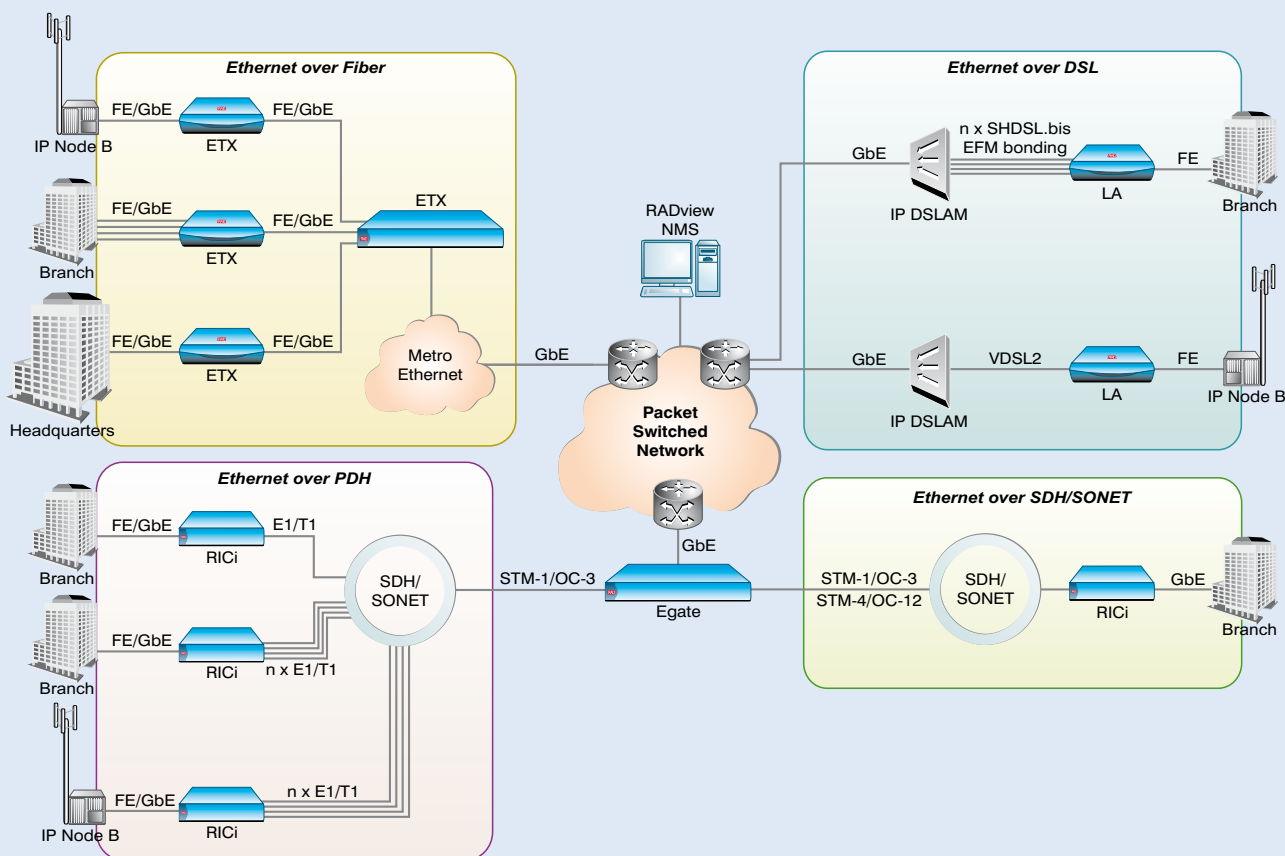
Ethernet со скоростями доступа до 22 Мбит/с при стандартном связывании EFM на симметричных линиях SHDSL.bis. Функции разграничения сетей операторского класса включают проактивное отслеживание производительности с помощью Ethernet OAM, соблюдение SLA в распределительных узлах и сквозной контроль QoS для 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 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.

#### Агрегация трафика Ethernet

RAD выпускает набор оборудования для агрегации трафика Ethernet, которое поддерживает передачу до 10 Гбит/с в пакетные сети и транспорт трафика SDH/SONET вплоть до STM-16/OC-48. Работая в паре с демаркационным оборудованием RAD для Carrier Ethernet и для мобильных сетей, устройства агрегации поддерживают сквозной устойчивый и надежный доступ, а также транспортные решения и механизмы полного обеспечения SLA. Дополнительная информация в разделе по агрегации на стр. 64-69.



Операторский Ethernet-доступ по любой транспортной сети





## RICI-16

Оконечное сетевое устройство  
для подключения Ethernet через связанные каналы PDH



**EtherAccess**

- Подключение Fast Ethernet/GE через 16 структурированных / неструктурированных каналов E1/T1 или две связанных линии E3/T3
- Связывание каналов с помощью MLPPP или стандартная инкапсуляция Ethernet по NG PDH с поддержкой многих VCG
- Сертификация MEF-9 и MEF-14 для услуг EPL и EVPL
- Четыре пользовательских порта 10/100BaseT или комбинация 2 портов GE и 2 портов Fast Ethernet
- Иерархия QoS с регулируемой приоритизацией очередей передачи SP и WFQ и формированием EVC
- Повторная маркировка P-bit с учетом «цветности»
- Ethernet OAM на основе стандарта 802.3-2005 (бывший 802.3ah) и 802.1ag и мониторинг производительности согласно ITU Y.1731 для сквозного контроля за соблюдением SLA
- 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.

### Улучшенные возможности передачи услуг

RICI-16 содержит развитые программные средства, позволяющие обработать трафик с различными приоритетами, гарантирующими каждому потоку определенный уровень задержки, джиттера и доставки пакетов.

Устройство поддерживает классификацию трафика согласно любому выбранному клиентом критерию, включая VLAN ID, VLAN Priority (P-bit), DSCP/ToS, порт абонента и так далее, а также согласно комбинациям критериев. Кроме того, функции измерения, формирования и сглаживания позволяют операторам ограничивать трафик по скорости согласно заранее заданным профилям CIR и EIR, тем самым создавая возможность для дополнительных прибылей от пакетов индивидуально настроенных услуг. Эти функции поддерживают дифференциацию услуг и обеспечение SLA.

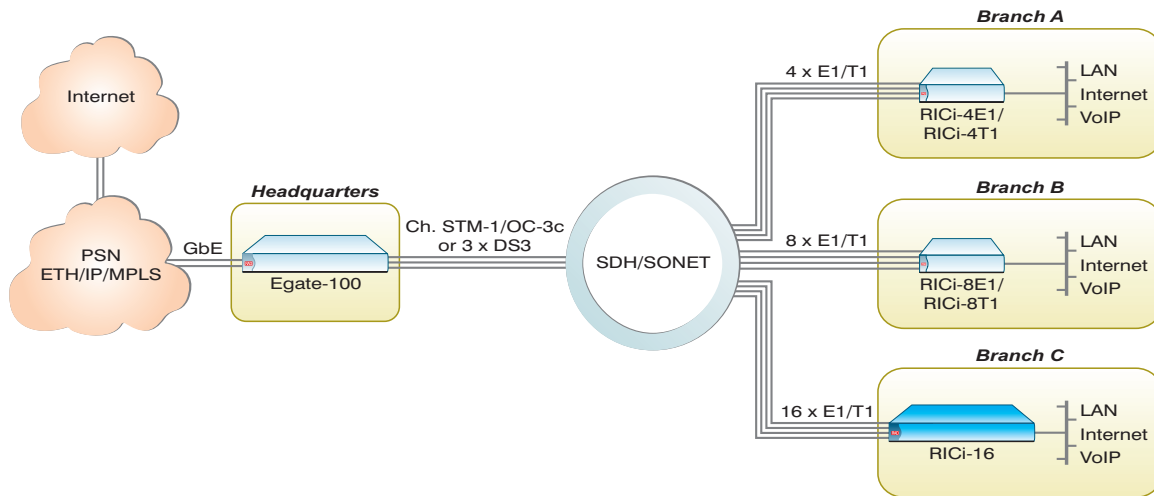
### Каскадирование ВЛВС и повторная маркировка P-bit с использованием «цветности»

Благодаря поддержке каскадирования ВЛВС (Q-in-Q) устройство RICI-16 позволяет операторам прозрачно доставлять пользовательский трафик, одновременно снижая количество необходимых в сети идентификаторов ВЛВС. Кроме того, это устройство может заново маркировать P-bit, присваивая на входе кадрам Ethernet значения P-bit с использованием «цветности», и обеспечивая непрерывность измерений во всей сети Metro Ethernet. Пользовательский трафик, который в соответствии со значениями CIR/EIR был помечен механизмом QoS как «желтый», получает новые значения P-bit для указания на его статус и приоритет. В случае сетевого затора, элементы сети, работающие согласно 802.1Q и 802.1ad, сбрасывают этот трафик первым. Это особенно полезно в сети, не учитывающей «цветность», или в сети, в которой не применяется маркировка «желтый» (статус «можно сбросить»).

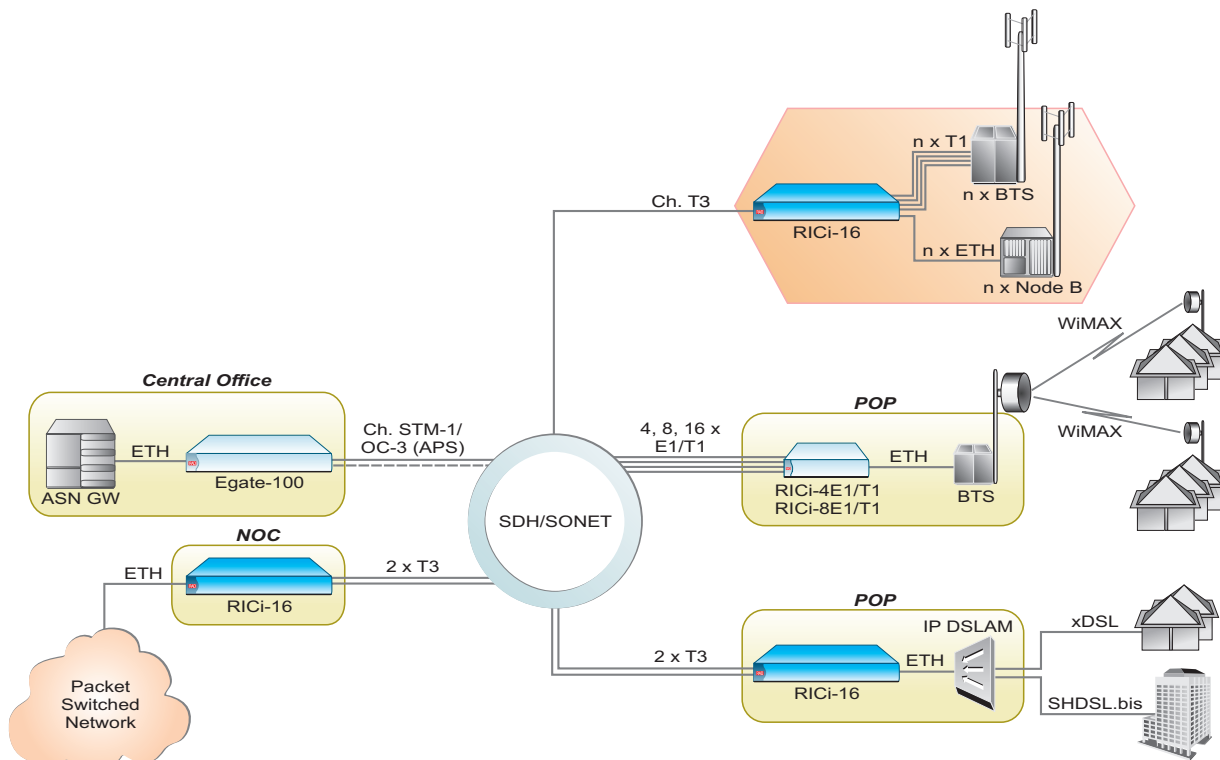
### SNMP-управление

Устройство RICI-16 обладает 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 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).





Дифференцированные бизнес-услуги Ethernet по связанным линиям PDH



Транспорт услуг по связанным линиям PDH





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

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

**EtherAccess**



- Объединение локальных сетей Fast Ethernet/GE по 4/8 каналам неструктурированного E1 или структурированного T1
- Связывание каналов с помощью MLPPP или стандартная инкапсуляция Ethernet по NG PDH с поддержкой многочисленных VCG
- Сертификация MEF-9 и MEF-14 для услуг EPL и EVPL
- Четыре пользовательских порта 10/100BaseT или комбинация 2 портов GE и 2 портов Fast Ethernet
- Иерархия QoS с регулируемой приоритизацией очередей передачи SP и WFQ и формированием EVC
- Повторная маркировка P-bit с учетом «цветности»
- Ethernet OAM на основе стандарта 802.3-2005 (бывший 802.3ah) и 802.1ag и мониторинг производительности согласно ITU Y.1731 для сквозного контроля за соблюдением SLA
- Безопасный доступ через Telnet и веб, защита SNMP-SNMPv3 и RADIUS

RICi-4E1, RICi-4T1, RICi-8E1 и RICi-8T1 - сетевые оконечные устройства, предназначенные для объединения локальных сетей Gigabit Ethernet и Fast Ethernet по нескольким связанным каналам PDH. Эти устройства позволяют операторам предоставлять высокоскоростные Ethernet-услуги в удаленных пунктах. Они также используются для передачи трафика Ethernet от базовых станций HSDPA IP Node и WiMAX, а также устройств IP DSLAM по медным или микроволновым соединениям PDH.

### Связывание и инкапсуляция Ethernet по NG-PDH

Оконечные устройства RAD RICi поддерживают связывание каналов с помощью MLPPP, а также стандартную инкапсуляцию Ethernet по NG PDH с помощью GFP (G.8040, G.7041), VCAT (G.7043) и LCAS (G.7042). Эти протоколы позволяют операторам динамически выделять клиентам пропускную способность, просто изменяя число каналов, связанных в виртуальную группу, без необходимости замены оконечного устройства или перерыва в обслуживании. Кроме того, устройства RAD RICi поддерживают до 4 или 8 групп VCAT GFP (VCG), позволяя подключать в одной точке до 4 или до 8 клиентов.

### Улучшенные возможности передачи услуг

RICi-4E1, RICi-4T1, RICi-8E1 и RICi-8T1 могут работать в режиме моста или потока. В режиме потока развитые программные средства позволяют обработать трафик с различными приоритетами, гарантирующими каждому потоку определенный уровень задержки, джиттера и доставки пакетов. Устройства поддерживают классификацию трафика согласно любому выбранному клиентом критерию, включая VLAN ID, VLAN Priority (P-bit), DSCP/ToS, порт абонента и так далее, а также согласно комбинациям критериев. Кроме того, функции измерения, формирования и сглаживания позволяют операторам ограничивать трафик по скорости согласно заранее заданным профилям CIR и EIR, тем самым создавая возможность для дополнительных прибылей от пакетов индивидуально настроенных услуг.

### Каскадирование ВЛВС и повторная маркировка P-bit с использованием «цветности»

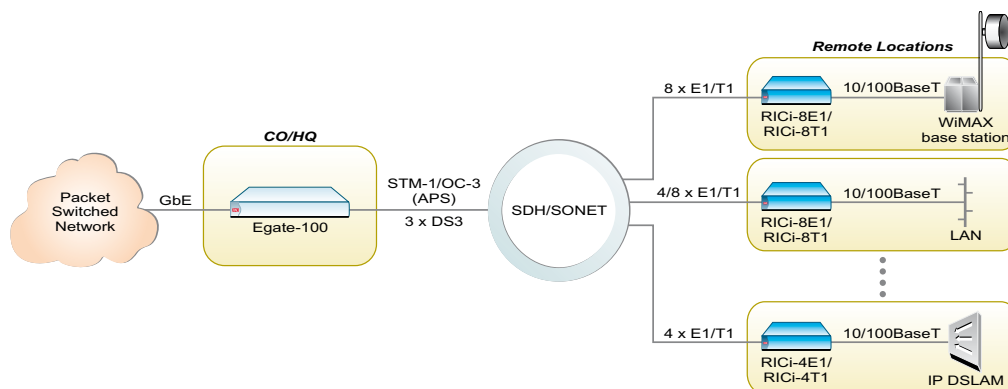
Благодаря поддержке каскадирования ВЛВС (Q- in -Q) устройства RICi позволяют операторам прозрачно доставлять пользовательский трафик, одновременно снижая количество необходимых в сети идентификаторов ВЛВС. Кроме того, эти устройства могут заново маркировать P-bit, присваивая на входе кадрам Ethernet значения P-bit с использованием «цветности», и обеспечивая непрерывность измерений во всей сети Metro Ethernet. Пользовательский трафик, который в соответствии со значениями CIR/EIR был помечен механизмом QoS как «желтый», получает новые значения P-bit для указания на его статус и приоритет. В случае сетевого затора, элементы сети, работающие согласно 802.1Q и 802.1ad, сбросят этот трафик первым. Это особенно полезно в сети, не учитывающей «цветности», или в сети, в которой не применяется маркировка «желтый» (статус «можно сбросить»).

### SNMP – управление и диагностика

Устройства RICi-4E1, RICi-4T1, RICi-8E1 и RICi-8T1 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 удобный интерфейс на основе SNMP.

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

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



Подключение IP DSLAM и станций WiMAX по каналам n x E1/T1





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

Fast Ethernet over  
E1/T1 or E3/T3 NTUs



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 неструктурированному каналу 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, расщепления 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

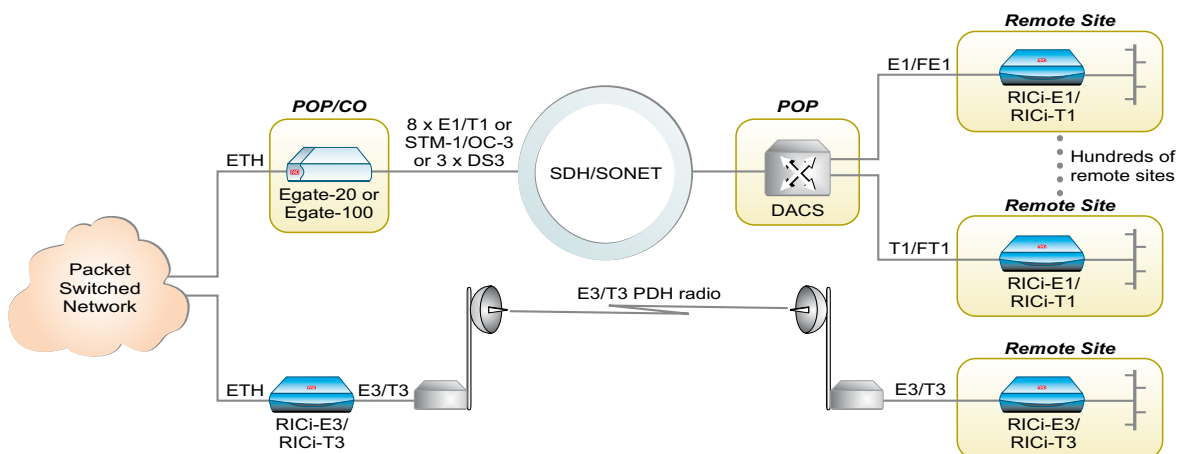
Устройства обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Развитые 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
- Трансляция сообщения об ошибке из PDH в Ethernet и датчик закольцовывания на порту TDM позволяет избежать превышения расчетного трафика Ethernet
- Совместимы с оборудованием других производителей по протоколам
  - RICi-E1/T1 GFP (G.8040) HDLC
  - RICi-E3/T3 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-155GE, RiCi-622GE

## EtherAccess

Устройства доступа для подключения Gigabit Ethernet через STM-1/OC-3 или STM-4/OC-12

ETHERNET ЧЕРЕЗ TDM

- Соединяет локальные сети Gigabit Ethernet по двум сетевым каналам STM-1/OC-3 (RiCi-155GE) или STM-4/OC-12 (RiCi-622GE)
- 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
- Маркирование и классификация для каждого EVC/EVC.CoS
- Безопасный доступ через telnet и веб, защита SNMPv3 и RADIUS
- Резервные источники питания с горячей заменой
- Соответствует NEBS

Устройства доступа по Ethernet RiCi-155GE и RiCi-622GE предоставляют простой и эффективный способ организации соединений Gigabit Ethernet по двум сетевым каналам STM-1/OC-3 или STM-4/OC-12 на групповой скорости доступа в 300 Мбит/с 1.2 Гбит/с, соответственно. Устройства позволяют перейти от разработанного с прицелом на будущее IP-оборудования с интерфейсами 10/100/1000 к существующим сетям SDH/SONET с помощью стандартных технологий GFP, VCAT и LCAS.

Обобщенная процедура формирования кадров (GFP) или инкапсуляция X.86 с виртуальным сопряжением позволяют 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, RiCi-622GE)
- SONET: 1.5 Мбит/с (VT 1.5), 50 Мбит/с (STS-1) или 155 Мбит/с (STS-3, RiCi-622GE)

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, эти устройства поддерживают до 32 виртуально сопряженных групп GFP VCAT (VCG), позволяя подключать к узлу связи до 32 разных потребителей.

RiCi-155GE и 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

Устройства передают в SDH кадры Ethernet с помощью гибкого механизма очередности по приоритетам. Трафик может передаваться в SDH 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).

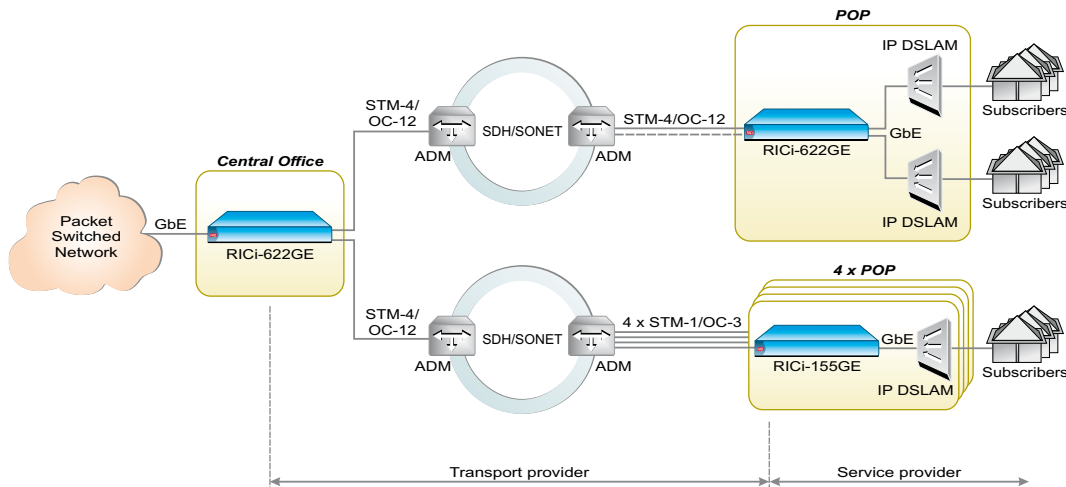
### SNMP-управление

Устройства RiCi-155GE и RiCi-622GE обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевую 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.

Устройства также поддерживают различные типы доступа для конфигурации: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS.

Устройства собирают статистику на физическом уровне Ethernet и на интерфейсе SDH/SONET с помощью счетчиков кадров.

Устройства оснащены двухпортовым оптическим 1000BaseSX/LX или электрическим 1000BaseTX интерфейсом Gigabit Ethernet. Оптоволоконные интерфейсы основаны на SFP. Корпус RiCi-155GE и RiCi-622GE 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 IP DSLAM через сетевые каналы STM-4/OC-12



# RIC-155GE

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



Оконечное сетевое устройство RIC-155GE служит для экономичного подключения сетей Gigabit Ethernet по линиям STM-1/OC-3 или структурированным каналам 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).

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 (802.1р). Это поддерживает приоритизацию и дифференциацию различных пользовательских приложений.

## Развитое управление

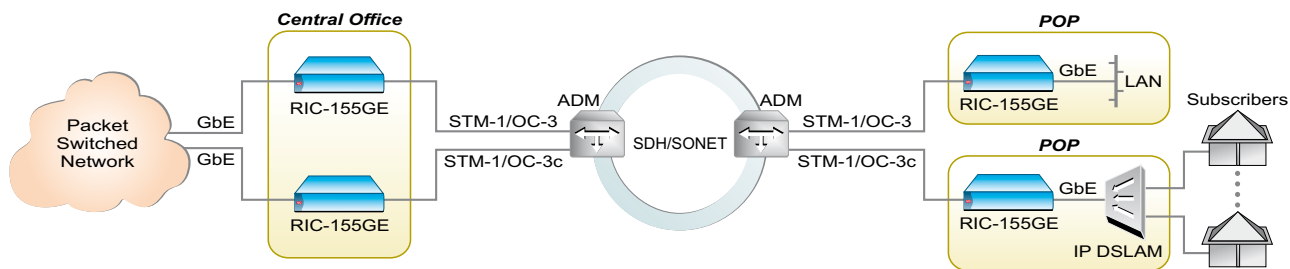
Устройство RIC-155GE обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС.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

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

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

Устройство имеет высоту 1U и ширину в половину 19", и его можно монтировать в стойку. Устройство поставляется с источником питания постоянного или переменного тока. Кроме того, RIC-155GE может поставляться в корпусе, соответствующем NEBS level 3, и 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
- Управление отказами на основе SNMP, управление элементами сети через веб-интерфейс
- Таблица на 16 000 MAC-адресов
- Защищенный доступ через Telnet и веб, SNMPv3 и RADIUS



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



# Price! Buster!



**Best Price.  
Top Performance.**

## ETX-203A

### Richly Featured Carrier Ethernet NTU

- SLA-enabled EPL/EVPL Services
- License-activated Upgrades
- Hardware-based E-OAM
- End-to-end Performance Monitoring
- Service Resiliency and Link Protection

Email: [market@rad.com](mailto:market@rad.com) | [www.rad.com](http://www.rad.com)



**data communications**

The Access Company

# RIC-LC, RIC-155L

Преобразователи Ethernet в каналы PDH или STM-1/OC-3



RIC-LC – это преобразователь Fast Ethernet, позволяющий передавать трафик ЛВС по 4, 8 или 16 связанным каналам E1 с помощью методов связывания каналов и инкапсуляции Ethernet over NG-PDH. Устройство RIC-155L позволяет предоставлять услуги Gigabit Ethernet по каналам STM-1 или OC-3. Оба устройства идеально подходят для расширения услуг Ethernet через магистрали TDM в приложениях «точка-точка» и для эффективного транспорта трафика IP DSLAM по сетям доступа PDH и SDH. Устройство RIC-LC также может работать в паре с оборудованием Ethernet over TDM для демаркации и агрегации трафика, например, RIC-4/8/16E1 и Egate-100, соответственно.

## Инкапсуляция и объединение каналов при передаче Ethernet по NG-PDH

RIC-LC 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. Устройство RIC-155 преобразует трафик Ethernet для передачи по линиям SDH/SONET с помощью GFP.

## Возможности Ethernet

Устройство RIC-LC оснащено 4 пользовательскими портами Fast Ethernet и поддерживает мостовые подключения с ВЛВС или без, а также каскадирование ВЛВС (Q-in-Q). RIC-LC помещает пакеты Ethernet на магистральном интерфейсе в четыре очереди передачи согласно тегам приоритетов на пользовательский порт, ВЛВС (802.1p) или ToS. Это поддерживает дифференциацию различных пользовательских приложений. Устройство RIC-LC поддерживает

## Возможности управления

Устройства обладают следующими гибкими возможностями управления:

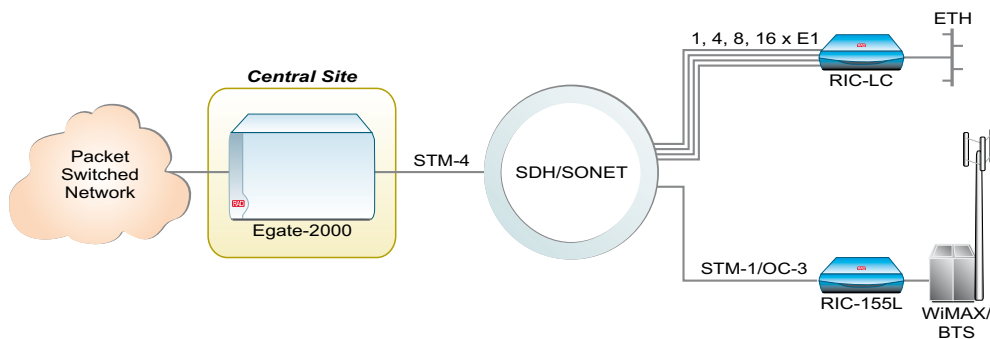
RIC-LC:

- Локальное через ASCII терминал (RS-232)
- Внеполосное через пользовательский порт
- Удаленное внутрисетевое через сетевой порт со специальной ВЛВС для управления
- Удаленное конфигурирование и контроль с помощью приложения управления элементами сети RADview-EMS
- Доступ для конфигурации и управления также через Telnet, SNMP, веб и TFTP

RIC-155L:

- Локальное через ASCII терминал (RS-232)
- Внеполосное через выделенный порт управления
- Удаленное внутрисетевое через сетевой порт со специальной ВЛВС для управления
- Удаленное конфигурирование и контроль с помощью приложения управления элементами сети RADview-EMS
- Доступ для конфигурации и управления также через веб и сервер TFTP

- Управляемые преобразователи для передачи Ethernet по n x E1 или STM-1/OC-3
- Связывание и стандартная инкапсуляция Ethernet по NG PDH, SDH с поддержкой GFP (G.8040, G.7041), VCAT (G.7043) и LCAS (G.7042)
- Работа в режиме моста с поддержкой ВЛВС или без нее; каскадирование ВЛВС
- Четыре уровня QoS с приоритизацией очередей передачи SP и WFQ
- Удаленное и местное внеполосное и внутрисетевое управление
- Переключатели DIP для активации проверок по шлейфу
- Трансляция сообщения об ошибке из сети TDM в сеть Ethernet
- Поддержка пакетов Ethernet Jumbo



Транспорт трафика Ethernet через PDH и SDH





## Egate-100

Шлюз для агрегации  
Gigabit Ethernet через TDM



EtherAccess

- Агрегирует и коммутует трафик Ethernet через каналные интерфейсы STM-1/OC-3 или три порта структурированного трафика DS3 для передачи в сеть пакетной коммутации
- Поддерживает MLPPP, а также стандарты 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 SP и WFQ приоритета передачи QoS
- Защита порта Gigabit Ethernet и STM-1/OC-3
- Безопасный доступ через Telnet и веб, SNMPv3 и RADIUS
- Соответствует NEBS
- Оптимизирован для подключения базовых станций WiMAX и IP DSLAM

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 RCI, TDM-устройств FCD или оборудования CPE других производителей, 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 ведомства 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.

Устройство Egate-100 сертифицировано согласно MEF-9 EPL.

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. Egate-100 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.

### Дифференциация услуг

Egate-100 осуществляет пересылку трафика по усовершенствованной схеме, используя следующие критерии:

- классификацию пользовательского трафика по номеру порта входа, VLAN ID, приоритету ВЛВС, IP Precedence или DSCP
  - отображению класса услуги (CoS)
  - Сглаживанию трафика с использованием двух параметров скорости и трех параметров «цветности» согласно профилям CIR/EIR и EIR/EBS
  - Конфигурируемые очереди SP и WFQ
- Эти возможности устройства поддерживают дифференциацию услуг и обеспечивают выполнение SLA.



### 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

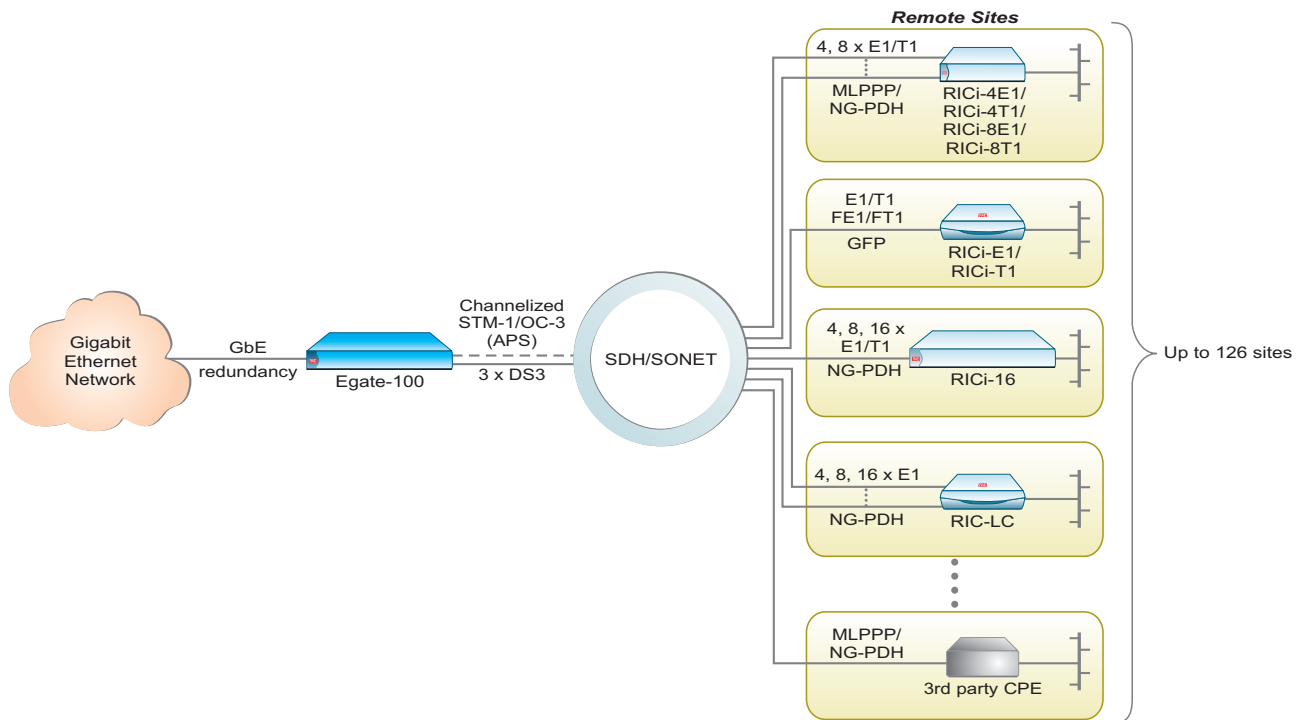
### SNMP-управление

Egate-100 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться 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.

Устройство Egate-100 также поддерживает 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 структурированным каналам STM-1/OC-3 или 3 x DS3





## ETX-204A

Демаркационные устройства  
Carrier Ethernet

EtherAccess

- Устройство для разграничения сети оператора и сети пользователя для передачи трафика бизнес-услуг Ethernet на основе SLA или транспорта сотового трафика
- Сертификация MEF-9 и MEF-14 для услуг EPL и EVPL
- Многоскоростные комбинированные порты Fast Ethernet или Gigabit Ethernet UTP/SFP с автообнаружением
- Улучшенное управление трафиком с формированием по потокам Ethernet и N-QoS по каждому EVC
- OAM Ethernet, мониторинг производительности, встроенный тестер RFC-2544, проверки по шлейфу L2/L3
- Защитное переключение линии Ethernet (ELPS) согласно ITU-T G.8031
- Термостойкий корпус, резервирование питания AC/DC
- Поддержка Sync-E, 1588v2
- RADview-EMS управление; конфигурирование через CLI

### Сквозное разделение трафика услуг и транспортного трафика

Демаркационные устройства Carrier Ethernet ETX-204A позволяют оператору предоставлять бизнес-услуги согласно SLA вплоть до площадки пользователя на основе Ethernet в качестве технологии доступа. Пропускная способность до 1 Гбит/с пользовательского трафика предоставляется с 99.999% надежностью и производительностью, как в сетях SDH/SONET. Осуществляя конвергенцию голоса и данных по объединенной сети Ethernet, IP или MPLS, устройства ETX-A передают трафик таких услуг, как IP VPN, VoIP и выделенный доступ в Интернет по той же самой физической линии в качестве межсетевой услуги Layer 2, с различным уровнем качества услуг и сквозным мониторингом.

Устройство ETX-204A содержит 2 сетевых порта и 2 или 4 пользовательских порта Gigabit Ethernet. Все порты обладают автообнаружением типа интерфейса UTP или SFP.

ETX-204A включает платформу SyncToP компании RAD для синхронизации и передачи сигнализации по пакетным сетям и использует стандартные технологии Sync-E и 1588v2 PTP для обеспечения точной передачи при транспорте сотового трафика по пакетным сетям. Дополнительную информацию о возможностях SyncToP в устройстве ETX-204A можно найти на стр.72.

### OAM Ethernet на аппаратной основе и мониторинг производительности для обеспечения SLA

Устройство ETX-204A сочетает демаркацию сетей Ethernet с возможностями контроля. Устройство поддерживает полный набор OAM Ethernet, который включает Ethernet Link OAM согласно IEEE 802.3-2005 (бывший 802.23ah), Ethernet Service OAM согласно IEEE 802.1ag и Performance Monitoring согласно ITU-T Y.1731. Эти возможности дополнены встроенным механизмом генерации проверок по шлейфу в любом направлении или в обоих направлениях согласно RFC-2544 для определения пропускной способности, задержки и потери пакетов. Кроме того, устройства ETX-A поддерживают проверки на Layer 1, Layer 2 и Layer 3 с обменом MAC и IP-адресами исходного и конечного пунктов.

Благодаря сверхбыстрым аппаратным возможностям обработки, ETX-204A выполняет измерения производительности (PM) и OAM в наносекундах с максимальной точностью, обеспечивая следующие существенные преимущества:

- Немедленное обнаружение потери связи (LOC) для обеспечения защитного переключения менее, чем за 50 мс
- Высокая точность измерения потерь пакетов с тестированием реального трафика
- Мониторинг на уровне потока позволяет одновременно обрабатывать сотни сессий OAM
- Проверка по шлейфу на полной скорости линии

Устройство ETX-204A предлагает передовые средства для обеспечения SLA, включая определяемую пользователем пороговую конфигурацию ключевых показателей эффективности (KPI), предупреждения в реальном времени о нарушении SLA и ежедневную статистическую отчетность для каждого потока.

Механизмы трансляции сообщения об ошибке включают отключение абонентского порта, а также аварийные сигналы AIS и RDI согласно Y.1731 для немедленного оповещения и устранения проблем, затрудняющих обслуживание.

Устройство ETX-204A также поддерживает индикацию отказа источников питания постоянного и переменного токов согласно IEEE 802.3ah с помощью сигнала завершения сеанса связи при внезапном отключении электропитания или прерываний SNMP.

### Удаленное предоставление услуг и управление трафиком

Устройство ETX-204A оснащено развитыми программными средствами, которые позволяют для каждого потока обработать трафик с различными приоритетами. Устройство поддерживает классификацию трафика

согласно любому выбранному клиентом критерию, а также согласно комбинация критериев. Кроме того, функции измерения, формирования и сглаживания позволяют операторам ограничивать трафик по скорости согласно заранее заданным профилям гарантированной скорости (CIR) и крайней скорости (EIR).

Улучшенное качество обслуживания, кроме того, обеспечивается иерархическим механизмом приоритетной передачи, в котором 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». В устройстве ETX-204A также применяется политика WRED для интеллектуального управления очередями и предотвращения заторов. Кроме того, это устройство может заново маркировать кадры Ethernet, присваивая на входе значения P-bit с использованием «цветности» и обеспечивая непрерывность измерений во всей сети Metro Ethernet или глобальной сети, как учитывающей, так и не учитывающей «цветность».

### Резервирование и защита сетевого канала

Устройство ETX-204A поддерживает разные механизмы обеспечения устойчивого доступа и быстрого восстановления в случае потери связи с сетью, включая двойное резервирование подключения абонента к сети и агрегацию канала (LAG) с помощью LCAP согласно 802.3ad. Более того, это оборудование поддерживает защитное переключение линии Ethernet (ELPS) согласно ITU-T G.8031, обеспечивающее сквозное предоставление услуги в условиях обнаружения ошибки в одном из логических EVC.

### Управление и защита

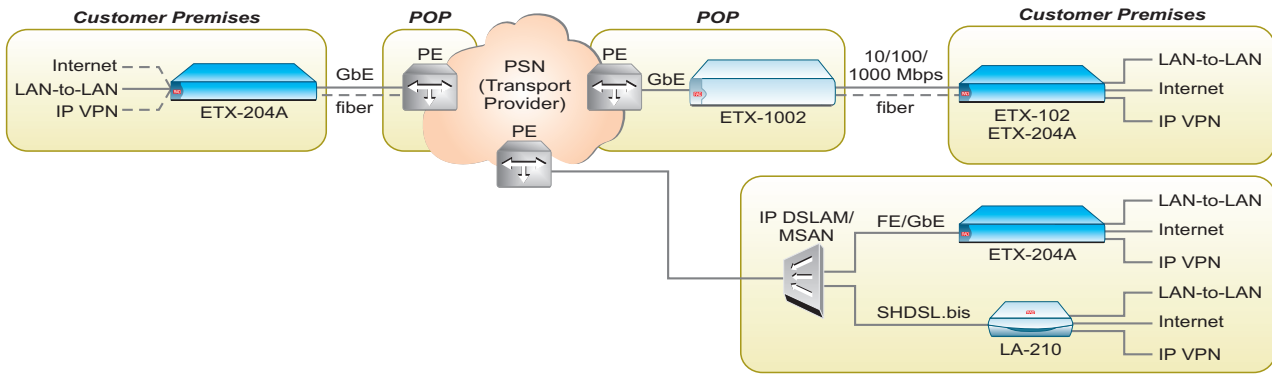
Устройство ETX-204A обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутриполосно, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, причем трафик управления и пользовательский 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-204A поддерживает различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3, RADIUS и TACACS+, а также список контроля доступа к управлению (ACL).

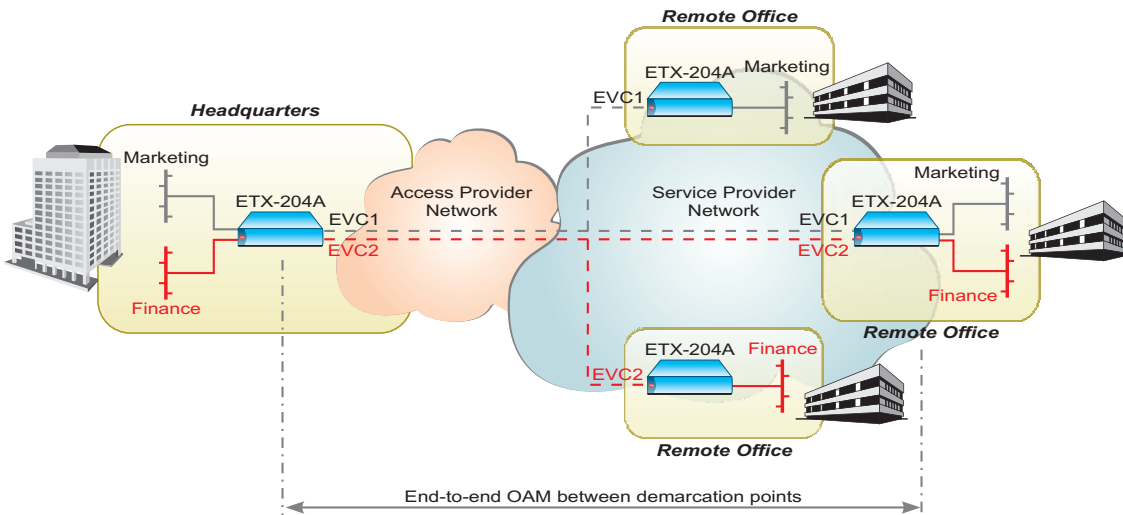
ETX-204A можно легко интегрировать в системы OSS разных производителей.







Демаркация услуг Ethernet в пакетных сетях с управлением от площадки пользователя



Передача услуг Carrier Ethernet по различным сетям





## ETX-203A

Демаркационные устройства Carrier Ethernet

**EtherAccess**

- Устройство для разграничения сети оператора и сети пользователя для передачи трафика бизнес-услуг Ethernet на основе SLA
- Сертификация MEF-9 и MEF-14 для услуг EPL и EVPL
- 2 сетевых и 2 пользовательских порта Fast Ethernet или Gigabit Ethernet
- Улучшенное управление трафиком с формированием по потокам Ethernet и H-QoS по каждому EVC/ EVC.Cos
- OAM Ethernet, мониторинг производительности, встроенный тестер RFC-2544, проверки по шлейфу L2/L3
- Защитное переключение линии Ethernet (ELPS) согласно ITU-T G.8031
- Термостойкий корпус, резервирование питания AC/DC
- RADview-EMS управление; конфигурирование через CLI
- Особо экономичное решение для сквозной демаркации и транспорта трафика

Демаркационные устройства Carrier Ethernet ETX-203A позволяют оператору предоставлять бизнес-услуги согласно SLA вплоть до площадки пользователя на основе Ethernet в качестве технологии доступа.

пользовательского трафика предоставляется с 99.999% надежностью и производительностью, как в сетях SDH/SONET. Осуществляя конвергенцию голоса и данных по объединенной сети Ethernet, IP или MPLS, устройства ETX-A передают трафик таких услуг, как IP VPN, VoIP и выделенный доступ в Интернет по той же самой физической линии в качестве межсетевой услуги Layer 2, с различным уровнем качества услуг и сквозным мониторингом.

### OAM Ethernet на аппаратной основе и мониторинг производительности для обеспечения SLA

Устройство ETX-203A поддерживает полный набор OAM Ethernet, включая Ethernet Link OAM согласно IEEE 802.3-2005 (бывший 802.23ah), Ethernet Service OAM согласно IEEE 802.1ag и Performance Monitoring согласно ITU-T Y.1731.

Эти возможности дополнены встроенным механизмом генерации проверок по шлейфу согласно RFC-2544 и проверками на Layer 1, Layer 2 и Layer 3 с обменом MAC и IP-адресами исходного и конечного пунктов.

Благодаря сверхбыстрым аппаратным возможностям обработки, ETX-204A выполняет измерения производительности (PM) и OAM в наносекундах с максимальной точностью.

Устройство ETX-203A предлагает передовые средства для обеспечения SLA, включая определяемую пользователем пороговую конфигурацию ключевых показателей эффективности (KPI), предупреждения в реальном времени о нарушении SLA и ежедневную статистическую отчетность для каждого потока.

### Удаленное предоставление услуг и управление трафиком

Устройство ETX-203A оснащено развитыми программными средствами, которые позволяют для каждого потока обработать трафик с различными приоритетами. Устройство поддерживает классификацию трафика согласно любому выбранному клиентом критерию, а также согласно комбинациям критериев. Кроме того, функции измерения, формирования и сглаживания позволяют операторам ограничивать трафик по скорости согласно заранее заданным профилям гарантированной скорости (CIR) и крайней скорости (EIR).

Улучшенное качество обслуживания, кроме того, обеспечивается иерархическим механизмом приоритетной передачи, в котором сочетается очередность согласно безусловному приоритету (SP) и честная очередь с весовыми коэффициентами (WFQ), а также политика WRED для интеллектуального управления очередями и маркирование кадров Ethernet P-bit с использованием «цветности».

### Резервирование и защита сетевого канала

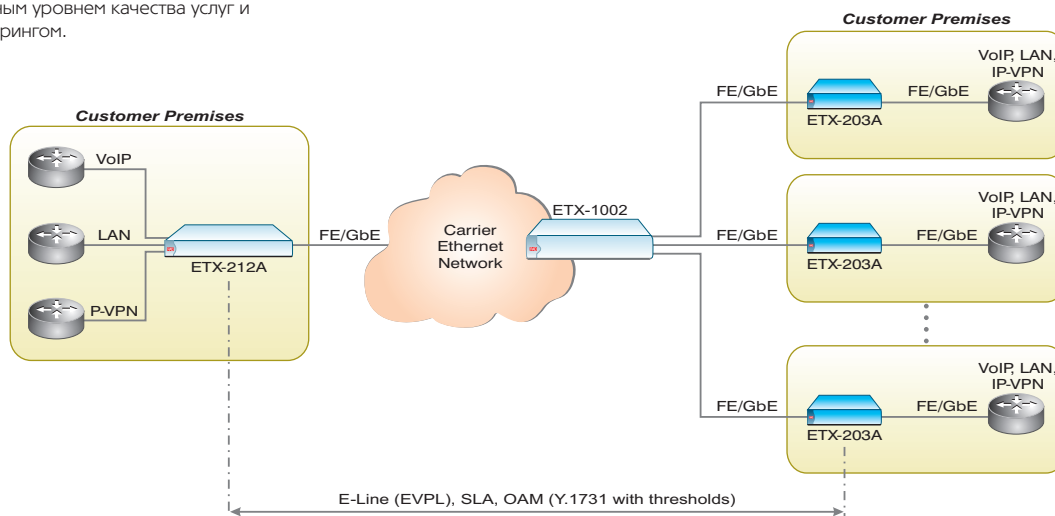
Устройство ETX-203A поддерживает двойное резервирование подключения абонента к сети и агрегацию канала (LAG) с помощью LCAP согласно 802.3ad. Более того, это оборудование поддерживает защитное переключение линии Ethernet (ELPS) согласно ITU-T G.8031.

### Управление и защита

Устройство ETX-203A обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутрисетевым, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные VLAN. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview-EMS через удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP.

ETX-203A поддерживает различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3, RADIUS и TACACS+, а также список контроля доступа к управлению (ACL).

ETX-203A обладает компактными размерами и идеально подходит для установки в ограниченных пространствах.



# ETX-220A

Демаркационные устройства Carrier Ethernet



## Сквозное разделение трафика услуг и транспортного трафика

Демаркационные устройства Carrier Ethernet ETX-220A позволяют оператору предоставлять бизнес-услуги согласно SLA вплоть до площадки пользователя на основе Ethernet в качестве технологии доступа.

Устройство поддерживает передачу до 10 Гбит/с пользовательского трафика конвергентного голоса и данных по объединенной сети Ethernet, IP или MPLS.

Устройство ETX-220A содержит 2 сетевых порта и 1 пользовательский порт 10 - Gigabit Ethernet. Все порты поддерживают SFP+ или XFP.

ETX-220A может включать платформу SyncToP компании RAD для синхронизации и передачи сигнализации по пакетным сетям и использует стандартные технологии Sync-E и 1588v2 PTP для обеспечения точной передачи при транспорте сотового трафика по пакетным сетям. Дополнительную информацию о возможностях SyncToP в устройстве ETX-220A можно найти на стр.76.

## OAM Ethernet на аппаратной основе и мониторинг производительности для обеспечения SLA

Устройство ETX-220A сочетает демаркацию сетей Ethernet с возможностями контроля. Устройство поддерживает полный набор OAM Ethernet, который включает Ethernet Link OAM согласно IEEE 802.3-2005 (бывший 802.23ah), Ethernet Service OAM согласно IEEE 802.1ag и Performance Monitoring согласно ITU-T Y.1731. Эти возможности дополнены встроенным механизмом генерации проверок по шлейфу согласно RFC-2544 и поддержкой проверок на Layer 1, Layer 2 и Layer 3 с обменом MAC и IP-адресами исходного и конечного пунктов.

Благодаря сверхбыстрым аппаратным возможностям обработки, ETX-220A выполняет измерения производительности (PM) и OAM в наносекундах с максимальной точностью.

Устройство ETX-220A предлагает передовые средства для обеспечения SLA, включая определяемую пользователем пороговую

конфигурацию ключевых показателей эффективности (KPI), предупреждения в реальном времени о нарушении SLA и ежедневную статистическую отчетность для каждого потока.

## Удаленное предоставление услуг и управление трафиком

Устройство ETX-220A оснащено развитыми программными средствами, которые позволяют для каждого потока обработать трафик с различными приоритетами. Устройство поддерживает классификацию трафика согласно любому выбранному клиентом критерию, а также согласно комбинациям критериев. Кроме того, функции измерения, формирования и сглаживания позволяют операторам ограничивать трафик по скорости согласно заранее заданным профилям гарантированной скорости (CIR) и крайней скорости (EIR).

Улучшенное качество обслуживания, кроме того, обеспечивается иерархическим механизмом приоритетной передачи, в котором сочетается очередность согласно безусловному приоритету (SP) и честная очередь с весовыми коэффициентами (WFQ), политика WRED для интеллектуального управления очередями и маркировка кадров Ethernet P-bit с использованием «цветности».

## Резервирование и защита сетевого канала

Устройство ETX-220A поддерживает разные механизмы обеспечения устойчивого доступа и быстрого восстановления в случае потери связи с сетью, включая двойное резервирование подключения абонента к сети и агрегацию канала (LAG) с помощью LCAP согласно 802.3ad. Более того, это оборудование поддерживает защитное переключение линии Ethernet (ELPS) согласно ITU-T G.8031.

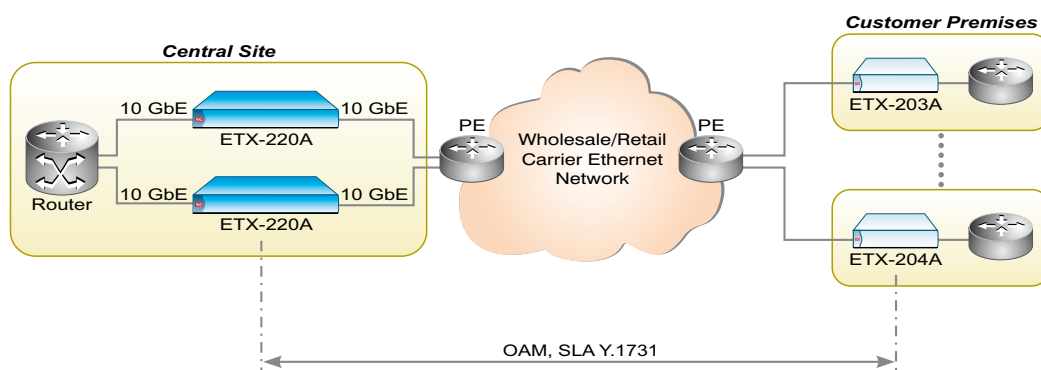
## Управление и защита

Устройство ETX-220A обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться

- Устройство на 10 Гбит для разграничения сети оператора и сети пользователя для передачи трафика бизнес-услуг Ethernet на основе SLA или транспорта сотового трафика
- Сертификация MEF-9 и MEF-14 для услуг EPL и EVPL
- 2 сетевых порта с резервированием и один пользовательский порт Gigabit Ethernet
- Улучшенное управление трафиком с формированием по потокам Ethernet и N-QoS по каждому EVC/ EVC.CoS
- OAM Ethernet, мониторинг производительности, встроенный тестер RFC-2544, проверки по шлейфу L2/L3
- Защитное переключение линии Ethernet (ELPS) согласно ITU-T G.8031
- Термостойкий корпус, резервирование питания AC/DC
- RADview-EMS управление; конфигурирование через CLI

или внутрисетевым, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные VLAN. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview-EMS через удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP.

ETX-220A поддерживает различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3, RADIUS и TACACS+, а также список контроля доступа к управлению (ACL).



Доступ по 10 Gigabit Ethernet



NEW



## ETX-212A

Демаркационные устройства  
Carrier Ethernet

EtherAccess

- **Высокопроизводительное устройство для разграничения сети оператора и сети пользователя для передачи трафика бизнес-услуг Ethernet на основе SLA или транспорта сотового трафика**
- **Сертификация MEF-9 и MEF-14 для услуг EPL и EVPL**
- **Двойной сетевой порт Gigabit Ethernet и до 8 многоскоростных пользовательских портов Fast Ethernet или Gigabit Ethernet**
- **Два сменных модуля повышенной емкости, каждый с поддержкой интерфейсов TDM или Ethernet:**
  - 8 или 16 псевдопроводных E1/T1
  - 2 порта 10 Gigabit Ethernet XFP/SFP+ для ERPS по G.8032
- **Улучшенное управление трафиком с формированием по потокам Ethernet и N-QoS по каждому EVC**
- **OAM Ethernet, мониторинг производительности, встроенный тестер RFC-2544, проверки по шлейфу L2/L3**
- **Защитное переключение линии Ethernet (ELPS) согласно ITU-T G.8031, защитное переключение по кольцу Ethernet (ERPS) согласно ITU-T G.8032**
- **Поддержка Sync-E, 1588v2**
- **Термостойкий корпус, резервирование питания AC/DC**

Модульные демаркационные устройства Carrier Ethernet ETX-212A позволяют оператору предоставлять бизнес-услуги согласно SLA вплоть до площадки пользователя на основе Ethernet в качестве технологии доступа. Располагаясь в центре корпоративной сети или в транспортном узле сотовой сети, ETX-212A обеспечивает передачу до 10 Гбит/с пользовательского трафика с 99.999% надежностью и производительностью, как в сетях SDH/SONET. Осуществляя конвергенцию голоса и данных по объединенной сети Ethernet, IP или MPLS, одно устройство ETX-212A передает трафик IP VPN, VoIP и выделенный доступ в Интернет по той же самой физической линии в качестве межсетевой услуги Layer 2, с различным уровнем качества услуг и сквозным мониторингом.

Устройство ETX-212A содержит 2 сетевых порта и до 8 пользовательских портов Gigabit Ethernet. Все порты поддерживают SFP. Кроме того, два сменных модуля поддерживают до 16 портов E1/T1 для псевдопроводной передачи TDM по пакетным сетям. Или же, один из модулей может быть оснащен 2 портами на 10 GbE для эплитного переключения ERPS согласно G.8032.

ETX-212A включает платформу SyncToP компании RAD для синхронизации и передачи сигнализации

по пакетным сетям и использует стандартные технологии Sync-E и 1588v2 PTP для обеспечения точной передачи при транспорте сотового трафика по пакетным сетям. Дополнительную информацию о возможностях SyncToP в устройстве ETX-212A можно найти на стр.74.

### OAM Ethernet на аппаратной основе и мониторинг производительности для обеспечения SLA

Устройство ETX-212A сочетает демаркацию сетей Ethernet с возможностями контроля. Устройство поддерживает полный набор OAM Ethernet, который включает Ethernet Link OAM согласно IEEE 802.3-2005 (бывший 802.23ah), Ethernet Service OAM согласно IEEE 802.1ag и Performance Monitoring согласно ITU-T Y.1731. Эти возможности дополнены встроенным механизмом генерации проверок по шлейфу в любом направлении или в обоих направлениях согласно RFC-2544 для определения пропускной способности, задержки и потери пакетов. Кроме того, устройства ETX-A поддерживают проверки на Layer 1, Layer 2 и Layer 3 с обменом MAC и IP-адресами исходного и конечного пунктов. Благодаря сверхбыстрым аппаратным возможностям обработки, ETX-212A выполняет измерения производительности (PM) и OAM в наносекундах с максимальной точностью, обеспечивая следующие существенные преимущества:

- Немедленное обнаружение потери связи (LOC) для обеспечения защитного переключения менее, чем за 50 мс
- Высокая точность измерения потерь пакетов с тестированием реального трафика
- Мониторинг на уровне потока позволяет одновременно обрабатывать сотни сессий OAM
- Проверка по шлейфу на полной скорости линии

Устройство ETX-212A предлагает передовые средства для обеспечения SLA, включая определяемую пользователем пороговую конфигурацию ключевых показателей эффективности (KPI), предупреждения в реальном времени о нарушении SLA и ежедневную статистическую отчетность для каждого потока.

Механизмы трансляции сообщения об ошибке включают отключение абонентского порта, а также аварийные сигналы AIS и RDI согласно Y.1731 для немедленного оповещения и устранения проблем, затрудняющих обслуживание.

### Удаленное предоставление услуг и управление трафиком

Устройство ETX-212A оснащено развитыми программными средствами, которые позволяют для каждого потока обработать трафик с различными приоритетами. Устройство поддерживает классификацию трафика

согласно любому выбранному клиентом критерию, а также согласно комбинации критериев. Кроме того, функции измерения, формирования и сглаживания позволяют операторам ограничивать трафик по скорости согласно заранее заданным профилям гарантированной скорости (CIR) и крайней скорости (EIR).

Улучшенное качество обслуживания, кроме того, обеспечивается иерархическим механизмом приоритетной передачи, в котором 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». В устройстве ETX-212A также применяется политика WRED для интеллектуального управления очередями и предотвращения заторов. Кроме того, это устройство может заново маркировать кадры Ethernet, присваивая на входе значения P-bit с использованием «цветности» и обеспечивая непрерывность измерений во всей сети Metro Ethernet или глобальной сети, как учитывающей, так и не учитывающей «цветность».

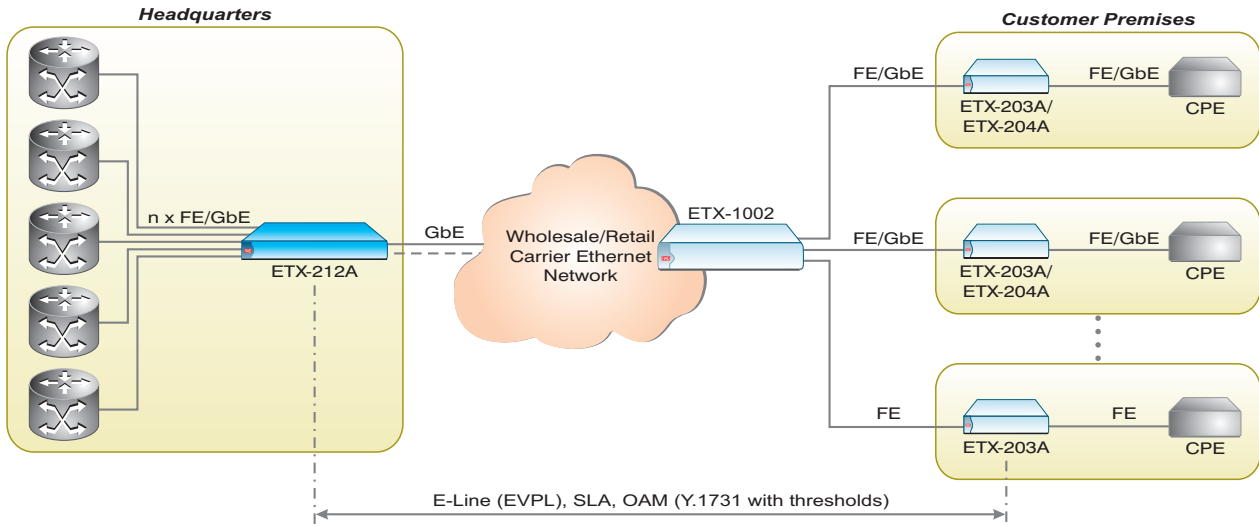
### Резервирование и защита сетевого канала

Устройство ETX-212A поддерживает разные механизмы обеспечения устойчивого доступа и быстрого восстановления в случае потери связи с сетью, включая двойное резервирование подключения абонента к сети и агрегацию канала (LAG) с помощью LCAP согласно 802.3ad. Это оборудование поддерживает защитное переключение линии Ethernet (ELPS) согласно ITU-T G.8031, обеспечивающее сквозное предоставление услуги в условиях обнаружения ошибки в одном из логических EVC. Кроме того, ETX-212A поддерживает защитное переключение по кольцу Ethernet (ERPS) на 1GbE или 10GbE согласно G.8032.

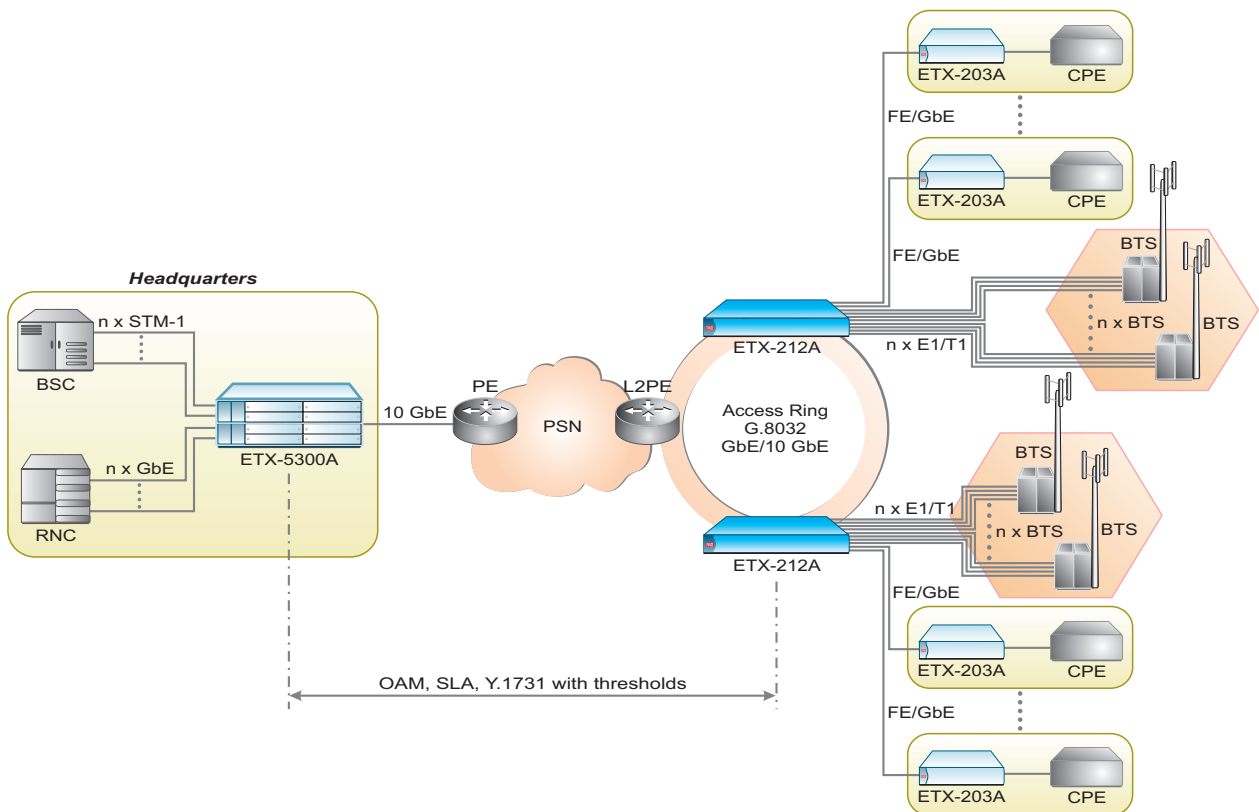
### Управление и защита

Устройство ETX-212A обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутрисетевым, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные VLAN. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP. ETX-212A поддерживает различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3, RADIUS и TACACS+, а также список контроля доступа к управлению (ACL).





Демаркация услуг Ethernet в пакетных сетях со сквозным обеспечением SLA



Демаркация услуг Ethernet в пакетных сетях и устойчивый доступ по кольцу



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

Демаркационные устройства Carrier Ethernet

EtherAccess



- Четкое разграничение сети оператора и сети пользователя для транспорта трафика услуг L2/L3 на основе SLA или транспорта сотового трафика
- До 2 магистральных портов Fast Ethernet или Gigabit Ethernet; до 4 пользовательских портов
- 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 на порт
- OAM Ethernet для реализации SLA и сквозного мониторинга
- Проверки по шлейфу при неработающей и работающей услуге
- Резервирование сетевого канала
- Трансляция сообщения об ошибке
- RADview-EMS управление

### Сквозное разделение услуг и транспорта трафика

Демаркационные устройства Carrier Ethernet ETX-102, ETX-201 и ETX-202 позволяют оператору передавать до 1 Гбит/с пользовательского трафика на основе Ethernet в качестве технологии доступа.

Осуществляя конвергенцию голоса и данных по объединенной сети Ethernet, IP или MPLS, устройства ETX разграничивают трафик таких бизнес-услуг Layer 3, как IP VPN, VoIP и выделенный доступ в Интернет. Или же ETX осуществляют разграничение межсетевых услуг Layer 2, со сквозным мониторингом качества услуг.

### Обеспечение SLA, OAM Ethernet и мониторинг производительности

Устройства ETX-102, ETX-201 и ETX-202 поддерживают развитые возможности OAM Ethernet для удаленной автоматической локализации сбоев без остановки обслуживания или дорогостоящих выездов на места. Полный набор обеспечиваемых возможностей включает: OAM Ethernet канала согласно стандарту 802.3-2005 (бывший 802.3ah), OAM Ethernet услуги согласно 802.1ag и измерение производительности согласно Y.1731.

Кроме не нарушающего работу услуги тестирования шлейфа с помощью OAM, устройства ETX поддерживают проверки Layer 1 и Layer 2 с диагностикой целостности соединения для каждого порта, когда обмен MAC-адресами исходного и конечного пунктов происходит без помех для тех потоков трафика, которые не тестируются.

### Удаленное предоставление услуг и управление трафиком

Устройства ETX-102, ETX-201 и ETX-202 оснащены развитыми программными средствами, которые позволяют для каждого порта обработать трафик с различными приоритетами, гарантирующими определенный уровень задержки, джиттера и доставки пакетов. Устройства поддерживают классификацию трафика согласно выбранному клиентом критерию, включая VLAN Priority (P-bit), DSCP/ToS и порт абонента. Кроме того, функции измерения и формирования позволяют операторам ограничивать трафик по скорости согласно заранее заданному профилю гарантированной скорости (CIR), а приоритетная передача в зависимости от класса услуги позволяет обеспечить уровень обслуживания во время сетевых заторов.

Благодаря поддержке каскадирования ВЛВС (Q-in-Q) устройства ETX позволяют операторам прозрачно доставлять пользовательский трафик, одновременно снижая количество необходимых в сети идентификаторов ВЛВС.

### Резервирование сетевого канала

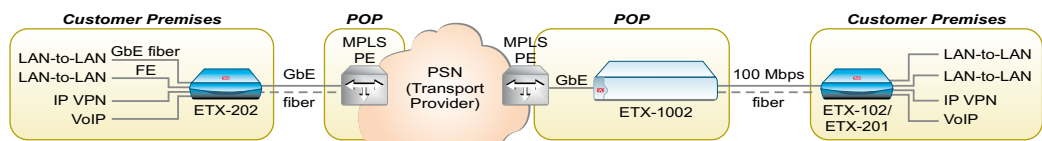
Некоторым потребителям необходим особо устойчивый уровень услуг. В такой ситуации демаркационное устройство должно иметь резервирование сетевого канала, чтобы обеспечить устойчивый доступ с надежностью 99.999%. Устройства ETX-102, ETX-201 и ETX-202 поддерживают двойное и одиночное резервирование подключения абонента.

### Управление и защита

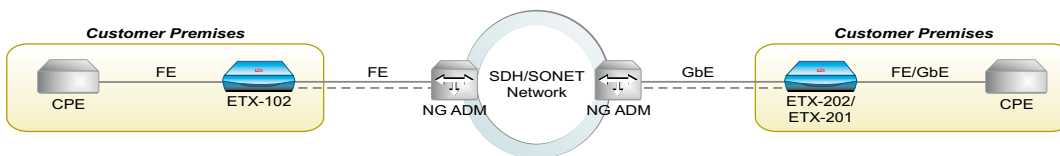
Устройства ETX-102, ETX-201 и ETX-202 обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутрисетевым или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены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

### 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.



Услуги Ethernet на каждом порту передаются по оптоволокну



Услуги Ethernet в сетях SDH/SONET нового поколения



# LA-210

Оконечное сетевое устройство  
EFM DSL



EtherAccess



Устройство доступа EFM (Ethernet на первой миле) LA-210 передает трафик Ethernet по дешевой инфраструктуре DSL-доступа для обеспечения таких услуг Ethernet, как межофисное взаимодействие ЛВС, доступ в Интернет и виртуальные частные сети. LA-210 – это оконечное сетевое устройство, которое размещается и управляется оператором на площадке заказчика. Оно выполняет четкое разграничение сети оператора и сети пользователя. LA-210 поддерживает или несколько линий доступа SHDSL.bis (ITU 991.2) со связыванием EFM или одно соединение VDSL2 (ITU 993.2). Такой подход позволяет оператору обеспечивать средне- и высокоскоростные услуги Ethernet и там, где не существует оптоволоконка.

### 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 двух скоростей и трех «цветов» для профилей пропускной способности CIR/CBS, EIR/EB5
- Иерархическое качество обслуживания (QoS) с регулируемой приоритизацией очередей передачи SP и WFQ
- Маркирование трафика и сглаживание EVC

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 позволяет поставщикам услуг Ethernet проактивно следить за обслуживанием, что снижает операционные расходы.

### Каскадирование ВЛВС и повторная маркировка P-bit с использованием «цветности»

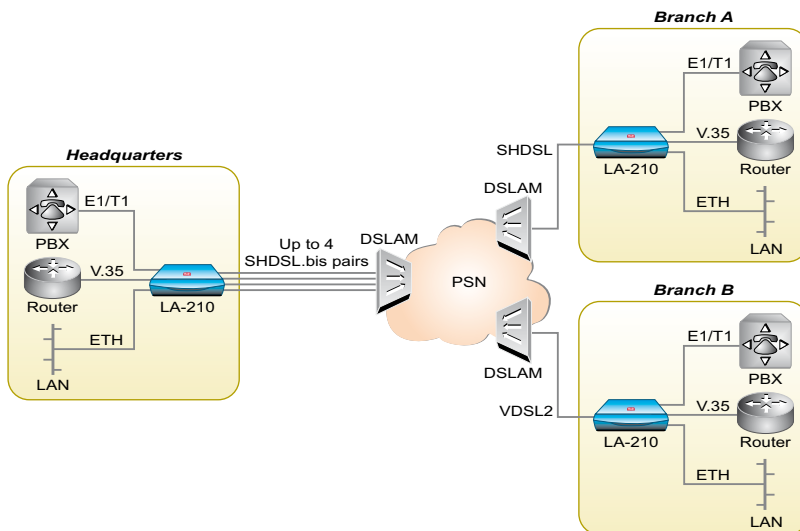
Благодаря поддержке каскадирования ВЛВС (Q-in-Q) устройство LA-210 позволяет операторам прозрачно доставлять пользовательский трафик, одновременно снижая количество необходимых в сети идентификаторов ВЛВС. Кроме того, LA-210 может заново маркировать P-bit, присваивая на входе кадрам Ethernet значения P-bit с использованием «цветности», и обеспечивая непрерывность измерений во всей сети Metro Ethernet. Пользовательский трафик, который в соответствии со значениями CIR/EIR был помечен механизмом QoS как «желтый», получает новые значения P-bit для

- Доступ Ethernet на скоростях до 22 Мбит/с с помощью связок EFM или по одной линии на скорости до 100 Мбит/с из сети и 50 Мбит/с в сеть
- До четырех сетевых интерфейсов SHDSL.bis EFM или один сетевой интерфейс VDSL2
- 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

указания на его статус и приоритет. В случае сетевого затора, элементы сети, работающие согласно 802.1Q и 802.1ad, сбросят этот трафик первым. Это особенно полезно в сети, не учитывающей «цветность», или в сети, в которой не применяется маркировка «желтый» (статус «можно сбросить»).

### SNMP-управление и защита

Устройство LA-210 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутрисетевым или внешним способом, причем 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).



Передача традиционных услуг и Ethernet по инфраструктуре SHDSL.bis и VDSL2



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

Миниатюрные удаленные мосты формата SFP

System  
on an 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

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

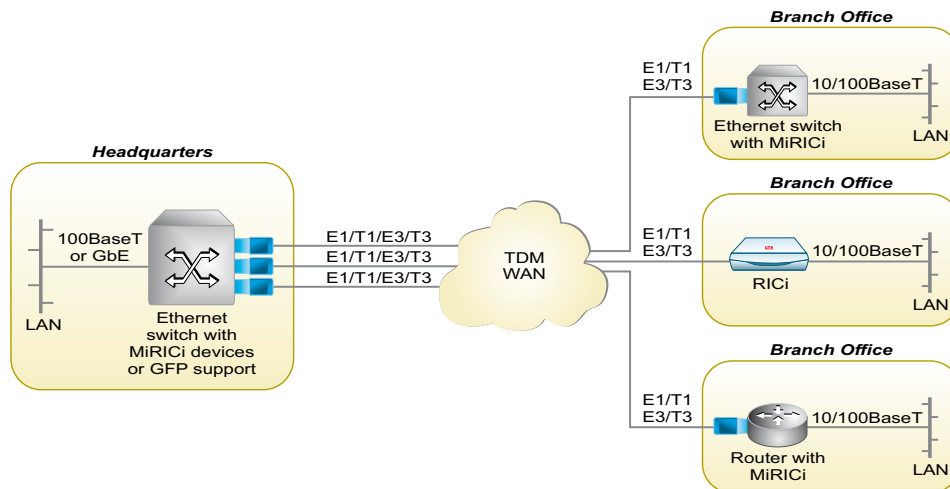
выделенным линиям и подключение сетей удаленных филиалов по линиям E1/T1 и E3/T3 или радиоканалам. Устройства запитываются от оборудования, к которому они подключены; дополнительного источника питания не требуется. MiRiCi являются простой и экономичной альтернативой внешним автономным мостам или картам 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 внутрисетью 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. 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



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.

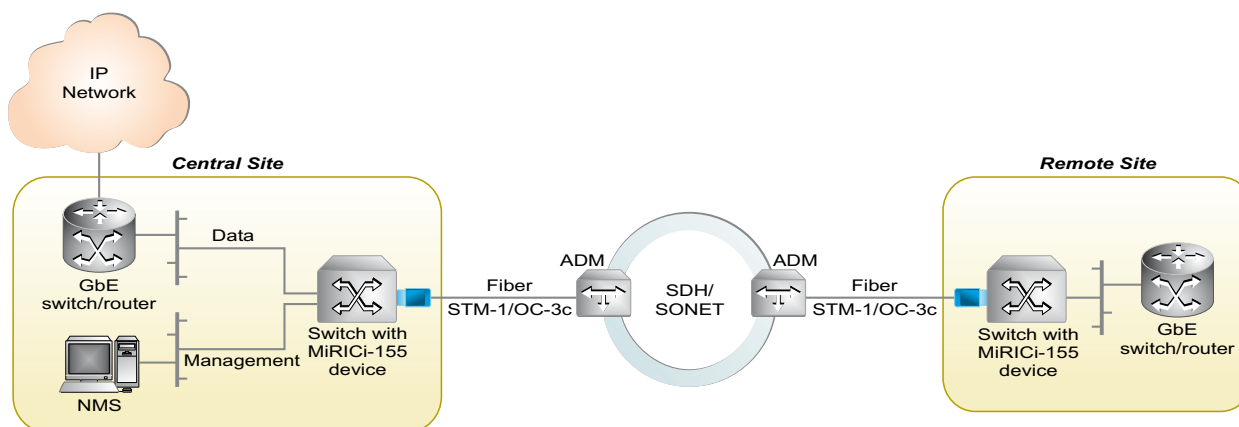
Недорогой штекер формата SFP представляет собой идеальное решение подключения локальных сетей Gigabit Ethernet по глобальной сети SDH/SONET для операторов и поставщиков услуг связи, а также для корпоративных и кампусных сетей.

MiRiCi-155 может работать с устройствами семейства MiRiCi на удаленном оборудовании.

- 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

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



## Агрегация нового поколения

Усилия по отраслевой стандартизации в сочетании с достижениями в технологии Carrier Ethernet привели к созданию агрегирующих устройств Layer 2 нового поколения, ориентированных на соединение до 10 Гбит/с, способных заменить SDH/SONET на транспортных участках и «средней миле».

Компания RAD Data Communications добавила три агрегирующих устройства следующего поколения к своему портфелю решений для бизнес-Ethernet и транспорта сотового трафика. Первое из них, ETX-5300A, обеспечивает высокоскоростной доступ по оптоволокну с возможностью псевдопроводной передачи услуг TDM. Второе решение, ETX-1002, представляет собой чисто оптоволоконное решение агрегации, обеспечивающее агрегацию высокоскоростного трафика от 1 Гбит/с до 10 Гбит/с. Третье решение, Egate-2000, позволяет операторам предоставлять прибыльные и развивающиеся услуги Layer 2 на существующих линиях «первой мили» PDH.

### Платформа агрегации доступа Carrier Ethernet ETX-5300A на 120 Гбит

ETX-5300A является мощной агрегирующей платформой для оптовых сетевых услуг на основе SLA, бизнес-услуг Ethernet, эмуляции традиционных услуг TDM и транспорта сотового трафика через пакетные сети доступа Ethernet 1/10 Гбит/с. Она также идеально подходит для приложений межоператорского внешнего интерфейса сеть-сеть (E-NNI), а также для высокочастотной обработки E-OAM и сессий мониторинга производительности. ETX-5300A снижает совокупную стоимость владения (TCO) за счет объединения разнообразных функциональных возможностей в одном устройстве. Работая совместно с демаркационными устройствами Carrier Ethernet ETX и псевдопроводными шлюзами TDM IPmux, она обеспечивает полное сквозное решение, которое позволяет операторам связи и поставщикам транспортных услуг легко перейти от SDH/SONET к пакетной технологии и конвертировать услуги по передаче голосового трафика и данных, как TDM, так и пакетные, через сети Ethernet, IP или MPLS. ETX-5300A является полностью резервируемым, абсолютно безотказным устройством, которое совместимо с MEF-9 и MEF-14.

### Агрегирующий коммутатор Carrier Ethernet ETX-1002 на 10 Гбит

Агрегирующий коммутатор ETX-1002 Carrier Ethernet с агрегацией до 10 Гбит трафика обрабатывает трафик до 24 линий Fast Ethernet или Gigabit Ethernet агрегирует его через линии 10 Gigabit Ethernet на полной скорости канала. Имея два резервируемых сетевых порта 10 Gigabit Ethernet (всего четыре), неблокирующий коммутатор высокой емкости обеспечивает центральное решение агрегации трафика для демаркационных устройств ETX Carrier Ethernet или сторонних оконечных сетевых устройств, установленных на площадках заказчика. Размещенный в центре топологии «звезда» или защитного кольца, агрегирующий коммутатор ETX-1002 10-Gigabit Carrier Ethernet обладает возможностями управления трафиком согласно многочисленным приоритетам. Вместе с функциями Ethernet OAM, это обеспечивает гарантированное качество услуг операторского класса, что делает это устройство идеальным для агрегации бизнес-услуг и трафика VPN, агрегации широкополосных услуг и triple-play, а также для консолидации ЦОД. ETX-1002 является полностью резервируемым, абсолютно безотказным устройством, которое совместимо с MEF-9 и MEF-14.

### Устройство для агрегации Gigabit Ethernet через доступ по PDH и SDH/SONET Egate-2000

Несмотря на быстрый рост оптоволоконного доступа, PDH и SDH/SONET продолжают доминировать во многих местах в качестве наиболее распространенных средств доступа и транспорта для сетевого взаимодействия на площадках заказчика и передачи сотового трафика. Egate-2000 является агрегирующим устройством высокой емкости, которое обычно размещается в центральном узле для обработки потоков трафика Ethernet через TDM, полученных от удаленных пользователей. Используя методы связывания и инкапсуляции Ethernet по PDH/SDH/SONET нового поколения, Egate-2000 может поддерживать передачу Ethernet через PDH и SDH/SONET через различные контейнеры по линиям STM-4/OC-12 и STM-16/OC-48. Egate-2000 является полностью резервируемым, абсолютно безотказным устройством, которое совместимо с MEF-9 и MEF-14.





# ETX-1002

## Агрегирующий коммутатор Carrier Ethernet на 10 Гбит



### Высокоскоростной транспорт и агрегация услуг

Неблокирующий коммутатор Carrier Ethernet ETX-1002 с агрегацией до 10 Гбит трафика обрабатывает до 24 линии Fast Ethernet/Gigabit Ethernet и передает трафик в сеть на полной скорости канала 10 Гбит. Устройство имеет два резервируемых сетевых порта 10 GbE XFP, два дополнительных порта можно получить с помощью модуля расширения. В центре солнцобразной топологии этот пограничный коммутатор высокой емкости предоставляет решение агрегации трафика для демаркационных устройств Carrier Ethernet, размещенных на площадках пользователя, например, ETX-102, ETX-201 и ETX-202, а также серии ETX-A. Кроме того, устройство поддерживает защитные кольца доступа GbE/10GbE Carrier Ethernet, позволяя оператору предоставлять бизнес-услуги Layer 2 и согласно SLA вплоть до площадки пользователя на основе Ethernet в качестве технологии доступа. До 1 Гбайт пользовательского трафика можно передавать с 99.999% надежностью и производительностью подобной сетям SDH/SONET.

Устройство ETX-1002 идеально подходит для агрегации трафика таких бизнес-услуг Layer 3, как IP VPN, VoIP и выделенный доступ в Интернет с конвергенцией голоса и данных по объединенной сети Ethernet, IP или MPLS. Или же, ETX-1002 осуществляет агрегацию межсетевых услуг Layer 2 с контролем качества.

### Развитые возможности QoS

Устройство ETX-1002 оснащено развитыми программными средствами, которые позволяют для каждого порта или для каждого потока обработать трафик с различными приоритетами, гарантирующими определенный уровень задержки, джиттера и доставки пакетов. Устройства поддерживают классификацию трафика согласно выбранному клиентом критерию, включая VLAN Priority

(P-bit), DiffServ, ToS и DSCP. Кроме того, функции измерения, формирования и сглаживания позволяют операторам ограничивать трафик по скорости согласно заранее заданным профилям гарантированной скорости (CIR) и крайней скорости (EIR), тем самым создавая возможность для дополнительных прибылей от пакетов индивидуально настроенных услуг. Улучшенное качество обслуживания, кроме того, обеспечивается иерархическим механизмом из 8 очередей приоритетной передачи, в котором сочетается очередность согласно безусловному приоритету (SP) и взвешенное круговое обслуживание (WRR). Это позволяет эффективно передавать трафик в режиме реального времени, в приоритетном режиме и в негарантированном режиме «по возможности».

### Обеспечение SLA с помощью OAM Ethernet

Устройство ETX-1002 поддерживает развитые возможности OAM Ethernet для удаленной автоматической локализации сбоев без остановки обслуживания или дорогостоящих выездов на место. Набор обеспечиваемых возможностей включает: OAM Ethernet канала согласно стандарту 802.3-2005 (бывший 802.3ah) и управление ошибками связи Ethernet согласно 802.1ag.

### Резервирование сетевого канала и защита кольца Ethernet

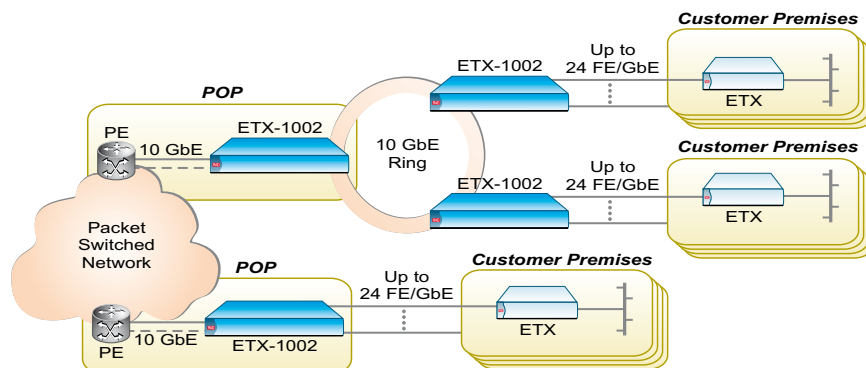
Некоторым потребителям необходим особо устойчивый уровень услуг. В такой ситуации устройство для агрегации должно иметь резервирование сетевого канала, чтобы обеспечить устойчивый доступ с надежностью 99.999%.

Устройство ETX-1002 поддерживает резервирование агрегации каналов, чтобы обеспечить устойчивый доступ в случае потери связи по каналу. Более того, это оборудование поддерживает защитное кольцо Gigabit Ethernet с восстановлением связи за 50 мс.

- Узел агрегации трафика на 10 Гбит для транспорта трафика услуг L2/L3 и бизнес-услуг на основе SLA
- 4 сетевых порта 10 GbE XFP; 24 пользовательских порта Fast Ethernet или GbE SFP
- Сертификация MEF-9 и MEF-14 для услуг EPL и EVPL
- QoS: ограничение скорости передачи CIR/EIR на порт или по каждому потоку
- OAM Ethernet согласно IEEE 802.3-2005 (бывший 802.3ah) и IEEE 802.3ag
- Защитное кольцо GbE; резервирование сетевого канала согласно IEEE 802.3ad с LACP
- Компактные размеры для установки в ограниченных пространствах
- Термостойкий корпус для наружной установки
- Удаленное управление; конфигурирование через CLI

### Управление и защита

Устройство ETX-1002 обладает 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 удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP. ETX-1002 поддерживает различные типы доступа для конфигурирования: CLI через Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS.



Высокоскоростной транспорт и агрегация услуг по кольцу 10 GbE





## Egate-2000

Устройство агрегации Gigabit Ethernet через PDH, SDH/SONET

- Пять канальных интерфейсов SDH/SONET, поддерживающих комбинацию STM-16/ OC-48, STM-4/OC-12 и STM-1/OC-3
- Восемь интерфейсов (UTP и SFP) Gigabit Ethernet
- Инкапсуляция с помощью GFP (G.8040, G.7041/Y.1303), VCAT (G.7043) и LCAS (G.7042)
- Неблокирующее переключение с грануляцией VC-12/VT 1.5
- MEF-9 и MEF-14 совместимость для EPL, EVPL, E-LAN
- Улучшенное управление трафиком с формированием по нескольким потокам Ethernet и иерархией QoS
- Защитное переключение по кольцу Ethernet ITU-T G.8032
- Полное резервирование системы; CE и NEBS совместимость

Устройство агрегации Egate-2000 с высокой пропускной способностью обычно устанавливается в центральном узле, чтобы обрабатывать пользовательский трафик Ethernet, поступающий по канальным соединениям STM-16/OC-48с с таких удаленных устройств, как оконечное оборудование RAD серии RICi, передающее Ethernet по каналам PDH и SDH/SONET. Устройство Egate-2000 затем передает агрегированный трафик в сеть коммутации пакетов (PSN) через восемь линий GbE. Вместе с удаленными устройствами RICi устройство Egate-2000 составляет решение полного доступа с центрального узла оператора связи к площадкам заказчика.

Идеально подходящий для приложений IP DSLAM и передачи трафика базовых станций WiMAX, Egate-2000 использует широко доступные инфраструктуры PDH/SDH/SONET для доставки услуг Ethernet операторского класса к площадкам, где Ethernet недоступен.

Egate-2000 содержит пять портов SDH/SONET, поддерживающих различные конфигурации интерфейсов STM-16/ OC-48, STM-4/OC-12 и STM-1/OC-3. Трибуртарные интерфейсы Ethernet включают четыре многоскоростных порта FE/GbE UTP и четыре порта GbE SFP. Устройство обладает полным резервированием, включая модули резервного питания переменного/ постоянного тока.

### Многоточечная агрегация трафика Carrier Ethernet

К Egate-2000 можно подключить:

- до 256 удаленных ЛВС по линиям E1/T1 с помощью устройств доступа Ethernet через PDH RAD RIC, RICi и MiRICi
- Четыре или 12 VC-4/STS-3с или VC-3/STS-1 линии, соответственно, с помощью устройства доступа Ethernet через SDH/SONET RICi-155GE и RIC-155L.

Кроме того, он поддерживает любую комбинацию вышеуказанных линий с грануляцией VC-12/VT 1.5 и способностью агрегации до 2 x STM-4/OC-12.

### Инкапсуляция и связывание NG-PDH, SDH

Egate-2000 поддерживает инкапсуляцию Ethernet через TDM нового поколения с помощью стандартных протоколов обобщенной процедуры форматирования (GFP), технологии виртуального сопряжения (VCAT) и метода динамического изменения емкости линии (LCAS). Эти протоколы позволяют операторам динамически назначать пропускную способность клиентам, просто изменяя число каналов,

связанных в виртуальные группы, без замены оконечного сетевого устройства или прерывания обслуживания. В дополнение к совместимости со сторонним оборудованием, эти протоколы устраняют ограничения пропускной способности SDH/ SONET и гибко обеспечивают пропускную способность по требованию для приложений, чувствительных к задержке. Egate-2000 поддерживает до 256 виртуально сопряженных групп GFP VCAT (VCG), через 16 каналов E1/T1 на VCG.

### Отказоустойчивость обслуживания

Для обеспечения максимальной доступности услуг и отказоустойчивости операторского класса, Egate-2000 поддерживает стандартное защитное переключение по кольцу Ethernet согласно G.8032, а также агрегацию каналов Ethernet в соответствии со стандартом IEEE 802.3ad и защитное резервирование SDH/SONET 1+1 APS.

Egate-2000 поддерживает мультиплексирование (ADM) трибуртарных каналов STM-1/OC-3, STM-4/ OC-12 и STM-16/OC-48 для обработки и концентрации трафика ЛВС и TDM по сетям SDH/SONET.

### Управление трафиком Ethernet

Egate-2000 имеет расширенные возможности управления трафиком:

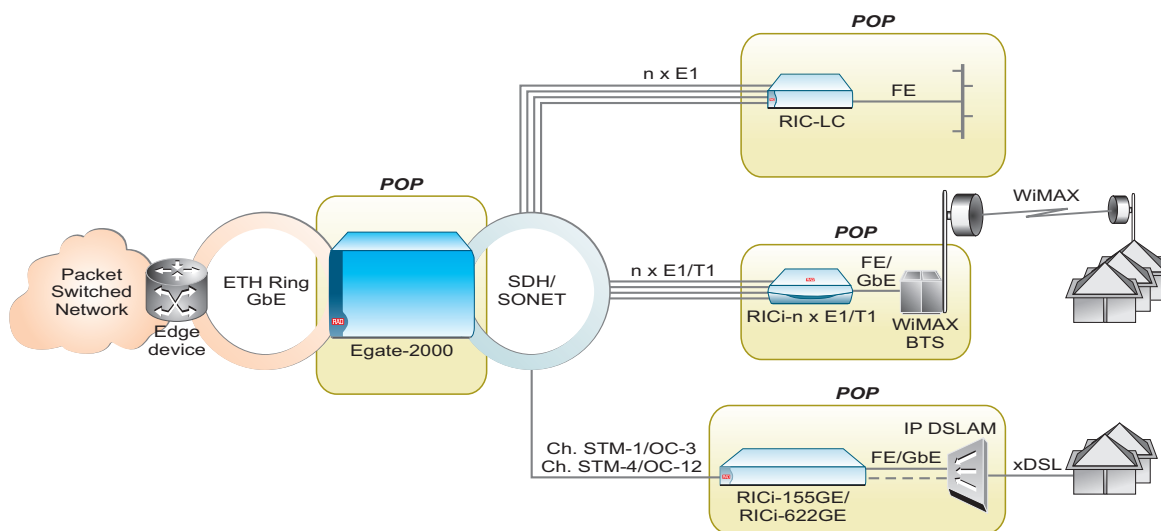
- Классификация пользовательского трафика в соответствии с приоритетом VLAN ID, VLAN, DSCP, ToS или адресом MAC, поддерживающая тысячи потоков CoS (EVC.CoS) на EVC
- Двухскоростное, трехцветное ограничение трафика для каждого профиля пропускной способности CIR/ CBS, EIR/EBS
- Различные уровни QoS с различными приоритетными очередями для каждого EVC: с жестким приоритетом, с последовательностью передачи согласно WRR и WFQ.

Эти возможности обеспечивают дифференциацию услуг и гарантии SLA для услуг «точка-точка» Ethernet Private Line (EPL) и Ethernet Virtual Private Line (EVPL), а также для услуг Ethernet Private LAN и Ethernet Virtual Private LAN.

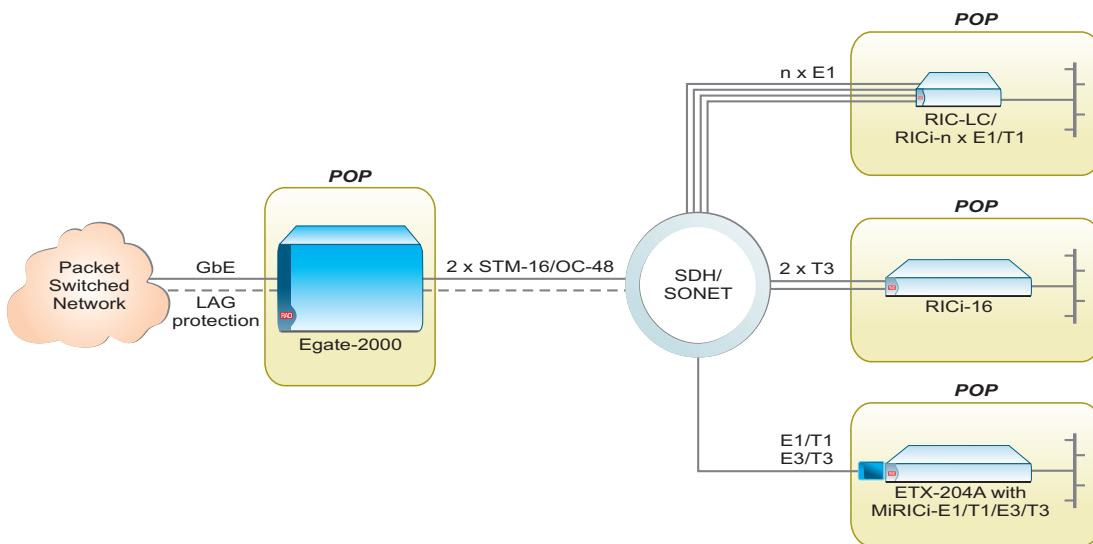
Устройство поддерживает подключение локальных сетей с учетом ВЛВС, теги ВЛВС IEEE 802.1Q, Q-in-Q, Rapid Spanning Tree Protocol и пакеты Jumbo Ethernet .

Egate-2000 управляется системой управления операторского класса RADview-EMS.





Услуги Ethernet и транспорт трафика через PDH/SDH/SONET



Услуги Ethernet через PDH/SDH/SONET



NEW



# ETX-5300A

Платформа агрегации доступа Carrier Ethernet

- Агрегация трафика бизнес-услуг Ethernet на основе SLA, традиционного TDM и транспорта сотового трафика
- Терминация и обработка Ethernet OAM
- Устройство с высокой плотностью портов, высотой 3U, производительностью 120 Гбит/с
- Полностью резервируемая система с модульной конструкцией:
  - 8 сетевых портов 10 GbE
  - до 80 трибунарных портов 1 GbE или 16 канальных интерфейсов STM-1/OC3
- Соответствие Carrier Ethernet MEF:
  - MEF-8, MEF-9, MEF-14: услуги E-Line, E-LAN, E-Tree
  - MEF-22: транспорт сотового трафика
  - MEF-26: E-NNI
- Защитное линейное и кольцевое переключение Ethernet по ITU-T G.8031, G.8032
- Поддержка Sync-E, 1588v2
- Поддержка псевдопроводной передачи TDM: CESoPSN, SAToP, CESoETH (MEF-8), UDP/IP инкапсуляция
- Низкое энергопотребление; термостойкий кожух; соответствует NEBS

### Агрегирующий коммутатор Layer 2 операторского класса

ETX-5300A уменьшает общие затраты (TCO) оператора путем доставки агрегированного трафика из сети доступа к пограничному оборудованию (PE) непосредственно по каналам 10 Гбит Ethernet. Он сочетает в себе возможность агрегации с высокой пропускной способностью, производительность операторского класса, небольшие размеры и низкие затраты на передачу Мбит/с, обеспечивая, таким образом, оптимизацию расходов и высвобождение дорогостоящей пропускной способности пограничного оборудования.

ETX-5300A агрегирует трафик оптовых услуг на основе SLA, бизнес-услуг Ethernet, эмулированный трафик традиционных услуг TDM и транспорта для мобильных сетей. Он также идеален для высокопроизводительной обработки E-OAM и сессий мониторинга производительности.

Мощная агрегирующая платформа ETX-5300A работает в паре с демаркационными устройствами ETX Carrier Ethernet и псевдопроводными шлюзами IPmux TDM. Вместе они представляют законченное end-to-edge решение, позволяющее операторам с легкостью перейти от SDH/SONET к пакетной технологии и объединить передачу данных и голосовые сервисы – как TDM, так и пакетные – по Ethernet, IP или MPLS сетям. Надежная платформа предоставления услуг, ETX-5300A поддерживает

упрощенные интерфейсы для предоставления услуг и обеспечивает предсказуемую производительность и сквозную гарантию SLA.

Поддерживаемые сервисы включают:

- E-Line (EPL и EVPL) для LAN-to-LAN, подключение для VoIP и IP-VPN, а также для хранения данных и выделенного доступа в Интернет
  - E-LAN (EP-LAN и EVP-LAN) для многоточечных VPN Layer 2, прозрачных сервисов LAN и многоадресных сетей
  - E-Tree (EP-Tree, EVP-Tree) для корневых многоточечных VPN Layer 2, ретрансляционных и телеметрических сетей
  - транспорт 2G, 3G, HSPA и LTE
- Модульные системы высотой 3U с высокой плотностью портов для помещений ограниченного объема обеспечивают пользователям пропускную способность до 120 Гбит/с по следующим интерфейсам:
- Две резервируемые основные карты, каждая на 4 сетевых порта 10 GbE
  - До 4 сервисных карт, каждая вмещающая 20 трибунарных портов UTP или SFP 1 GbE, 4 канальных STM1/OC-3 порта или их комбинации

ETX-5300A обладает неблокирующей архитектурой, допускающей передачу пакетов любого размера на полной скорости канала. Созданный для высокой доступности и постоянной надежности сервиса, он поддерживает резервирование портов и источника питания с возможностью замены карт и модулей в горячем режиме, а также возможность обновления ПО в процессе эксплуатации. Кроме этого, он поддерживает отказоустойчивость сервисов операторского класса, как подробно объясняется далее

### Удаленное предоставление услуг и управление трафиком

Устройство ETX-5300A оснащено развитыми программными средствами, которые позволяют для каждого потока обработать трафик с различными приоритетами. Высокая емкость устройства поддерживает одновременную обработку тысяч потоков трафика услуг. Устройство поддерживает классификацию трафика согласно любому выбранному клиентом критерию, а также согласно

комбинациям критериев. Кроме того, функции измерения, ограничения и формирования позволяют операторам ограничивать трафик по скорости согласно заранее заданным профилям гарантированной скорости (CIR) и крайней скорости (EIR).

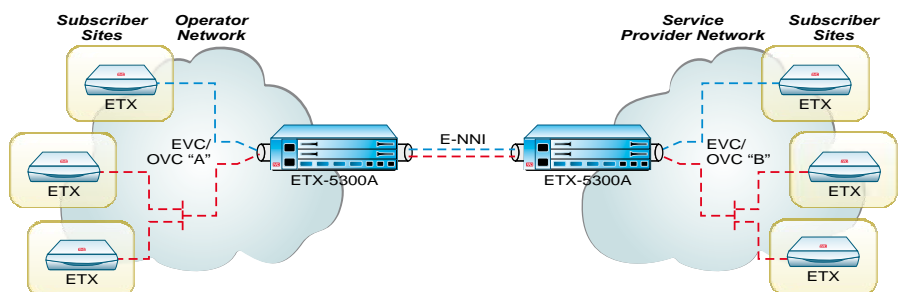
Улучшенное качество обслуживания, кроме того, обеспечивается иерархическим механизмом приоритетной передачи, в котором сочетается очередность согласно безусловному приоритету (SP) и честная очередь с весовыми коэффициентами (WFQ). Это позволяет эффективно передавать трафик в режиме реального времени, в приоритетном режиме и в негарантированном режиме «по возможности». В устройстве ETX-5300A также применяется политика WRED для интеллектуального управления очередями и предотвращения заторов. Кроме того, это устройство может заново маркировать кадры Ethernet, присваивая на входе значения P-bit с использованием «цветности» и обеспечивая непрерывность измерений во всей сети Metro Ethernet или глобальной сети, как учитывающей, так и не учитывающей «цветность».

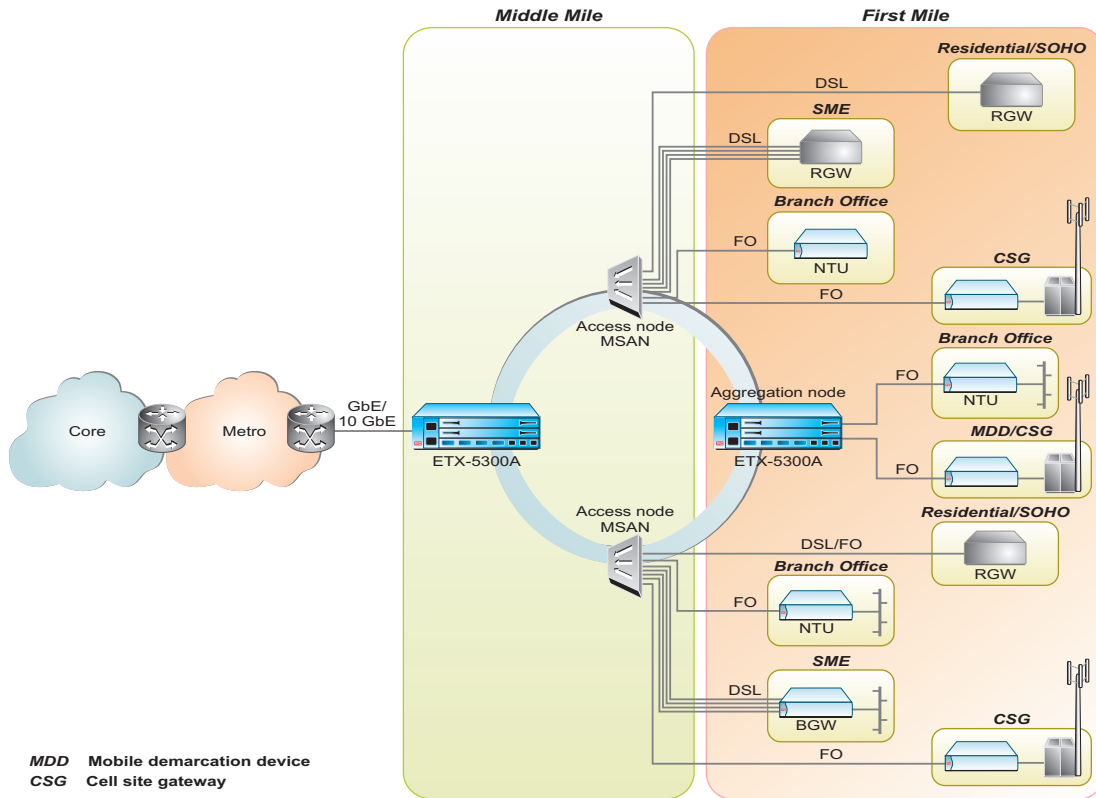
### Аппаратное обеспечение OAM Ethernet и мониторинг производительности для обеспечения SLA

Устройство ETX-5300A поддерживает полный набор OAM Ethernet, который включает Ethernet Service OAM согласно IEEE 802.1ag и Performance Monitoring согласно ITU-T Y.1731.

Благодаря сверхбыстрым аппаратным возможностям обработки, ETX-5300A выполняет измерения производительности (PM) и OAM в наносекундах с максимальной точностью, обеспечивая следующие существенные преимущества:

- Немедленное обнаружение потери связи (LOC) для обеспечения защитного переключения менее, чем за 50 мс
- Высокая точность измерения потерь пакетов с тестированием реального трафика
- Мониторинг на уровне потока позволяет одновременно обрабатывать более 1000 сессий OAM
- Проверка по шлейфу на полной скорости линии





ETX-5300A агрегирует трафик на «первой миле» и «средней миле»

Превосходные возможности обработки делают ETX-5300A идеальным оконечным устройством для обработки OAM Ethernet и сессий мониторинга производительности.

Устройство ETX-5300A предлагает передовые средства для обеспечения SLA, включая определяемую пользователем пороговую конфигурацию ключевых показателей эффективности (KPI) для джиттера, задержки, потери пакетов и доступности.

Другие средства включают предупреждения в реальном времени о нарушении SLA и ежедневную статистическую отчетность для каждого потока.

#### Отказостойчивость услуг и защита

ETX-5300A поддерживает различные средства для обеспечения доступности услуг на 99.999% и восстановления связи менее, чем за 50 мс при отключении сети. Они включают резервирование соединения с помощью двойного подключения (dual homing) и агрегирование линий (LAG), а также 1+1 автоматическое защитное переключение (APS) на портах TDM. Защита тракта поддерживается линейным защитным переключением Ethernet (ELPS) согласно ITU-T G.8031, обеспечивая сквозное обслуживание при обнаружении ошибки в одном из логических EVC.

В дополнение, ETX-5300A поддерживает защитное кольцевое переключение Ethernet (ERPS) согласно G.8032

#### Синхронизация и передача сигнализации по пакетным сетям

ETX-5300A включает платформу SyncToP компании RAD для синхронизации и передачи сигнализации по пакетным сетям и использует стандартные технологии для обеспечения высокоточного восстановления тактовой частоты и ее передачи на физическом и на пакетном уровне:

- Протокол синхронного Ethernet (Sync-E) для синхронизации ведущего и ведомых устройств согласно ITU-T G.8261-G.8266 с резервированием первичного/вторичного генератора тактовой частоты
- Протокол 1588v2 PTP для прозрачной передачи тактовой частоты, а также синхронизации ведущего и ведомых устройств с меткой времени на аппаратной основе, а также синхронизация системного времени суток (ToD)
- Сигнальная фазовая и частотная синхронизация 1 pps (пакет/сек), 10 МГц.

Исключительные возможности SyncToP в устройстве ETX-5300A также включают встроенный входной/выходной интерфейс

генератора и поддержку доменов с различной тактовой частотой. Это особо ценно для поставщиков оптовых услуг мобильных транспортных сетей, поскольку обеспечивает требуемое качество услуг с точностью +/- 16 ppb (миллиардных долей), в то же время устраняя надобность в дорогом специализированном оборудовании.

#### Управление и защита

Устройство ETX-5300A обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутрисетевым, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, 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-5300A поддерживает различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3, RADIUS и TACACS+, а также список контроля доступа к управлению (ACL)..





## Подключение в сотовых сетях

**Переход к транспорту сотового трафика на основе пакетных технологий и к All-IP сетям радиодоступа позволяет операторам связи и поставщикам транспортных услуг существенно снизить свои эксплуатационные затраты и лучше приспособиться к массовому росту сотового широкополосного трафика, особенно при внедрении технологий HSPA+ и LTE. Тем не менее, операторам связи недостаточно больших «труб», чтобы обеспечить выполнение жестких требований к надежности и качеству услуг в соглашениях об уровне обслуживания (SLA). Их ожидают проблемы, связанные с потерей пакетов, задержками, джиттером и необходимостью соблюдать жесткие требования качества услуг (QoS), применяемые в сотовой связи.**

Единственный способ контроля ключевых показателей эффективности (KPI) сервиса и гарантии сквозного соблюдения SLA по сетям с коммутацией пакетов (PSN) заключается в установке демаркационного устройства для сотовых сетей (MDD) в каждой точке передачи, например, на площадке базовой станции, в узле связи или узле агрегации. Устройства MDD семейства ETX-A компании RAD (см. стр. 72-76) поддерживают современные возможности управления трафиком и передачи услуг по транспортному участку на основе Ethernet, чтобы обеспечить сквозную видимость на протяжении всего маршрута услуги. Устройства MDD ETX-A включают передовые технологии соблюдения SLA, мониторинга производительности и OAM диагностики и помогают операторам сегментировать сети на участки для локализации проблем и определения их причин, что позволяет избежать дорогостоящих выездов на места или прерывания услуги.

Устройства MDD компании RAD предоставляют возможности анализа статистики производительности. Они обеспечивают отказоустойчивость и резервное переключение за менее чем 50 мс с помощью различных стандартных методов линейного и кольцевого переключения.

### **Поддержка разных технологий и оборудования разных поколений**

С переходом на пакетные технологии сотовые операторы и поставщики транспортных услуг по-прежнему должны обеспечивать бесперебойную передачу голосового трафика 2G и 3G, гарантируя при этом соблюдение требований новых мультимедийных приложений с большими объемами данных. Кроме того, многие операторы не торопятся переходить на оптоволоконно и пакетную передачу для транспорта, а продолжают использовать существующую базу оборудования.

Шлюзы для площадок базовых станций и агрегирующие шлюзы RAD доставляют трафик 2G, 3G и 4G через любые транспортные сети, эффективно обрабатывая в реальном времени голосовой трафик и обеспечивая «лучшую из возможного» передачу данных с поддержкой оборудования разных поколений, вне зависимости от физической среды передачи. Поддерживаются оптические, медные и микроволновые (точка-точка) интерфейсы (TDM и Ethernet), а также технологии PDH, DSL (SHDSL.bis, ADSL2/2+ и VDSL), ATM, SDH/SONET, GPON и Carrier Ethernet.

Семейства ACE (стр. 77-85) и IPmux (стр. 150-154) поддерживают стандартную псевдопроводную передачу TDM, обеспечивая производительность «как в SDH/SONET или лучше» и совместимость оборудования для передачи традиционных услуг по новым сетям. Кроме того, шлюзы ACE также поддерживают псевдопроводную передачу трафика ATM.

### **Высокая точность синхронизации по пакетным сетям**

Поскольку асинхронным пакетным сетям свойственны задержки пакетов, вариации задержек и потери пакетов, они требуют решений надежной синхронизации для передачи трафика сотовых услуг, чтобы исключить риск сбоев в обслуживании и ошибок в передаче вызовов. Разработанная компанией RAD платформа SyncToP с высокоэффективными механизмами восстановления и передачи синхроимпульсов характеризуется мощными возможностями согласования частоты, фазы и ToD (времени суток). Эта платформа входит в различные демаркационные устройства для сотовых сетей, а также в шлюзы для площадок базовых станций и площадок агрегации, и обеспечивает надежную передачу трафика в режиме реального времени без использования дорогостоящих внешних устройств синхронизации. Поддерживаемые технологии включают RTP





(Precision Time Protocol, протокол точного времени) IEEE 1588v2, Synchronous Ethernet, NTR (сетевая опорная точка отсчета времени) по SHDSL и ACR (адаптивное восстановление синхроимпульсов). Они гарантируют высокую точность и бесперебойность передачи трафика 2G, 3G и 4G по пакетным сетям, обеспечивая приоритеты QoS для передачи трафика сигнализации и соответствие жестким требованиям к передаче услуг, в том числе точность частоты 50 частей на миллиард для GSM и 16 частей на миллиард для 2G CDMA и 3G UMTS.

**Расширение зоны охвата**

Специально разработанный компанией RAD портфель решений для расширения охвата сотовой связью отдаленных районов включает в себя полный спектр экономичных устройств, которые могут быть быстро и эффективно использованы для передачи сотового трафика по медным, оптоволоконным или беспроводным линиям. Самые популярные решения включают модем ASMi-54 SHDSL.bis (стр. 128) со встроенным

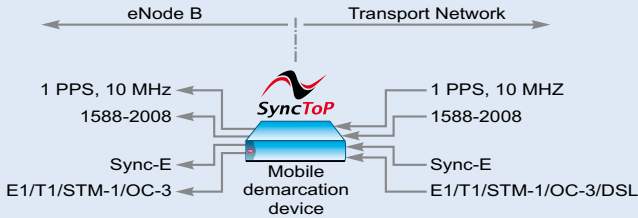
маршрутизатором или мультиплексором, оптоволоконный мультиплексор Optimux-108L (стр. 117), широкополосный радиомультиплексор Airmux-400 (стр. 134), и оптоволоконные псевдопроводные шлюзы TDM IPmux-xL (стр. 152). Установленные в операторском узле связи и работая совместно с платформой мультисервисного доступа Megaplex-4100 (стр. 88), стойкой LRS-102 для оптоволоконных и медных мультиплексоров (стр. 126), или IPmux-155L, псевдопроводным шлюзом доступа для узла связи (стр. 154), эти устройства позволяют операторам использовать любую имеющуюся инфраструктуру для подключения удаленных базовых станций 2G и 3G к соответствующим контроллерам.

**Передача трафика IP Node B и LTE по PDH**

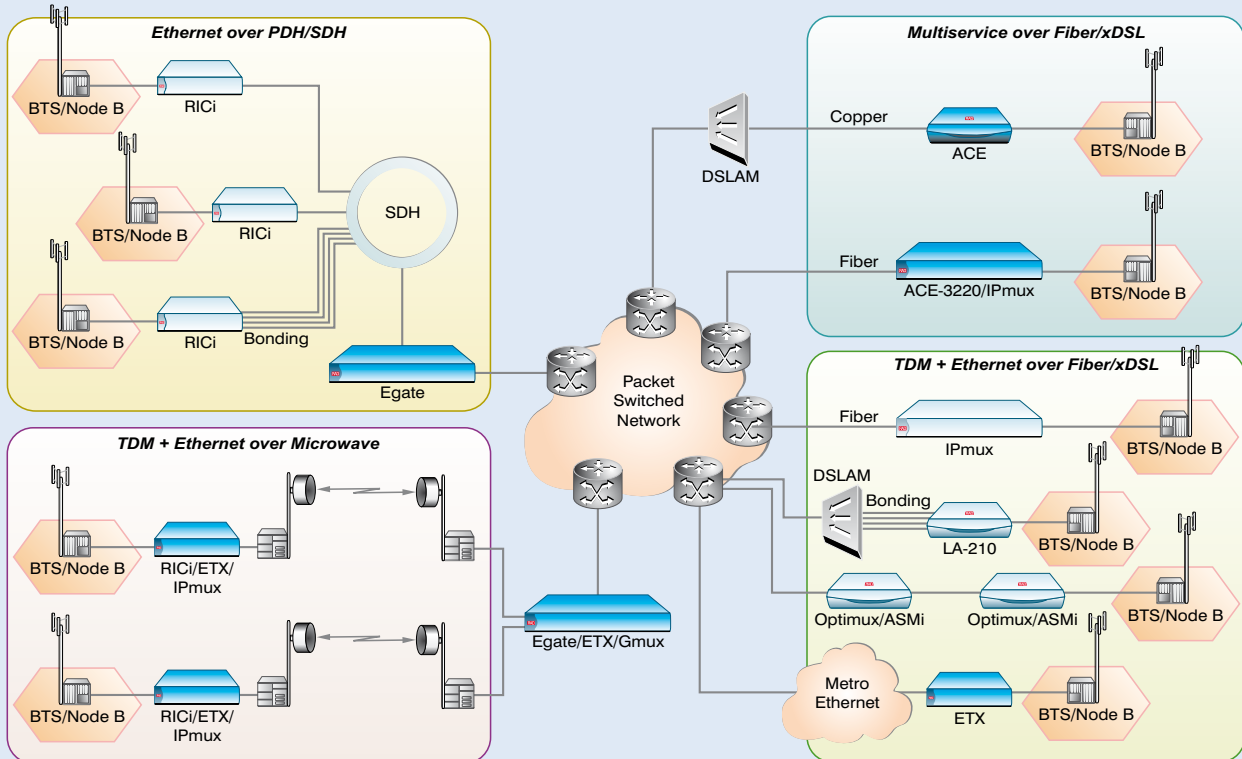
Демаркационные устройства RICi Ethernet (стр. 44-48) передают трафик HSPA и голосовой трафик от IP Node B до контроллеров по весьма распространенной инфраструктуре TDM. Это позволяет операторам максимально эффективно использовать инвестиции в существующую инфраструктуру, гарантируя при этом QoS для новых услуг.

**Агрегация трафика Ethernet**

Компания RAD также выпускает серию решений для агрегации трафика Ethernet, которые обеспечивают до 10 Гбит/с подключение к сетям с коммутацией пакетов и к STM-16/OC-48 для транспорта по SDH/SONET. Работая совместно с демаркационными устройствами RAD Carrier Ethernet и демаркационными устройствами RAD для сотовых сетей, они составляют интегрированную полную систему для надежного и устойчивого доступа и транспорта трафика с всеобъемлющим соблюдением механизмов SLA. Дополнительная информация содержится в разделе «Агрегация нового поколения» (стр. 64-69).



Демаркационное устройство для сотовых сетей с SyncToP



Решения транспорта сотового трафика по любой сети

NEW



## ETX-204A

Демаркационное устройство Carrier Ethernet для сотовых сетей

EtherAccess

- Устройство для разграничения сетей для транспорта сотового трафика основе SLA
- Поддержка трафика HSPA, HSPA+ и LTE; соответствие MEF-22
- Многоскоростные комбинированные порты Fast Ethernet или Gigabit Ethernet UTP/SFP с автообнаружением
- Поддержка Sync-E, настройка по опорному сигналу 1588v2 и TC, 1 импульс в секунду
- Улучшенное управление трафиком с формированием по потокам Ethernet и N-QoS по каждому EVC/ EVC.CoS
- OAM Ethernet, мониторинг производительности, встроенный тестер RFC-2544, проверки по шлейфу L2/L3
- Защитное переключение линии Ethernet (ELPS) согласно ITU-T G.8031
- Термостойкий корпус, резервирование питания AC/DC
- RADview-EMS управление; конфигурирование через CLI

Демаркационное устройство Carrier Ethernet ETX-204A сочетает функциональность шлюза для узла сотовой сети с разграничением сетей Ethernet, обеспечивая управление производительностью и сквозной контроль пакетных транспортных услуг для сотовых сетей.

ETX-204A поддерживает услуги 3G, HSPA и LTE, предназначено для установки на площадках сотовых контроллеров и помогает операторам обеспечить дифференцированные соглашения об уровне услуг SLA для сотовых сетей. Применение этого многофункционального устройства устраняет необходимость в отдельном оборудовании для демаркации и синхронизации. Устройство ETX-204A содержит 2 сетевых порта и 2 или 4 пользовательских порта Gigabit Ethernet. Все порты обладают автообнаружением медного или оптического типа интерфейса UTP или SFP.

### Синхронизация и передача сигнализации по пакетным сетям

Синхронизация в сотовых сетях необходима для обеспечения достаточного качества передачи мобильных услуг с помощью асинхронных технологий пакетной коммутации, с соответствующими задержками и потерями

пакетов, которые могут приводить к сбоям в обслуживании, ошибкам при переходе между сотами и обрывам связи.

ETX-204A включает платформу SyncToP компании RAD для синхронизации и передачи сигнализации по пакетным сетям и использует стандартные технологии для обеспечения высокоточного восстановления тактовой частоты и ее передачи на физическом и на пакетном уровне:

- Протокол синхронного Ethernet (Sync-E) для синхронизации ведущего и ведомых устройств согласно ITU-T G.8261-G.8264 с резервированием первичного/вторичного генератора тактовой частоты
- Протокол 1588v2 PTP для прозрачной передачи тактовой частоты, а также синхронизации ведущего и ведомых устройств с меткой времени на аппаратной основе
- Частотная синхронизация сигнала 1 pps (пакет/сек), 2 МГц, E1/T1, восстановленного из ведомого устройства Sync-E, E1/T1, 1588v2.

Устройство ETX-204A одновременно поддерживает разные методы передачи сигнализации, применяемые в разных сегментах сети, что позволяет согласовывать передачу без дорогостоящей замены оборудования. Такие мощные возможности синхронизации позволяют при транспорте сотового трафика поддерживать такие же, как в сети SDH/SONET параметры производительности, например, точность частоты с относительной нестабильностью 16 частей на миллиард и выше, без дополнительного оборудования.

### OAM Ethernet на аппаратной основе и мониторинг производительности для обеспечения SLA

Устройство ETX-204A сочетает демаркацию сетей Ethernet с возможностями контроля. Устройство поддерживает полный набор OAM Ethernet, который включает Ethernet Link OAM согласно IEEE 802.3-2005 (бывший 802.23ah), Ethernet Service OAM согласно IEEE 802.1ag и Performance Monitoring согласно ITU-T Y.1731. Эти возможности дополнены встроенным механизмом генерации проверок по шлейфу в любом направлении или в обоих направлениях согласно RFC-2544 для определения пропускной способности, задержки и потери пакетов. Кроме того, устройства ETX-204A поддерживают проверки на Layer 1, Layer 2 и Layer 3 с обменом MAC и IP-адресами исходного и конечного пунктов.

Благодаря сверхбыстрым аппаратным возможностям обработки, ETX-204A выполняет измерения производительности (PM) и OAM в наносекундах с максимальной точностью, обеспечивая следующие существенные преимущества:

Немедленное обнаружение потери связи (LOC) для обеспечения защитного переключения менее, чем за 50 мс

Высокая точность измерения потерь пакетов с тестированием реального трафика

Мониторинг на уровне потока позволяет одновременно обрабатывать сотни сессий OAM. Проверка по шлейфу на полной скорости линии

Устройство ETX-204A предлагает передовые средства для обеспечения SLA, включая определяемую пользователем пороговую конфигурацию ключевых показателей эффективности (KPI), предупреждения в реальном времени о нарушении SLA и ежедневную статистическую отчетность для каждого потока. Это позволяет поставщику транспортных услуг эффективно планировать емкость на основе реальных тенденций потребления и справляться с пиковыми нагрузками, увеличивая пропускную способность только по необходимости.

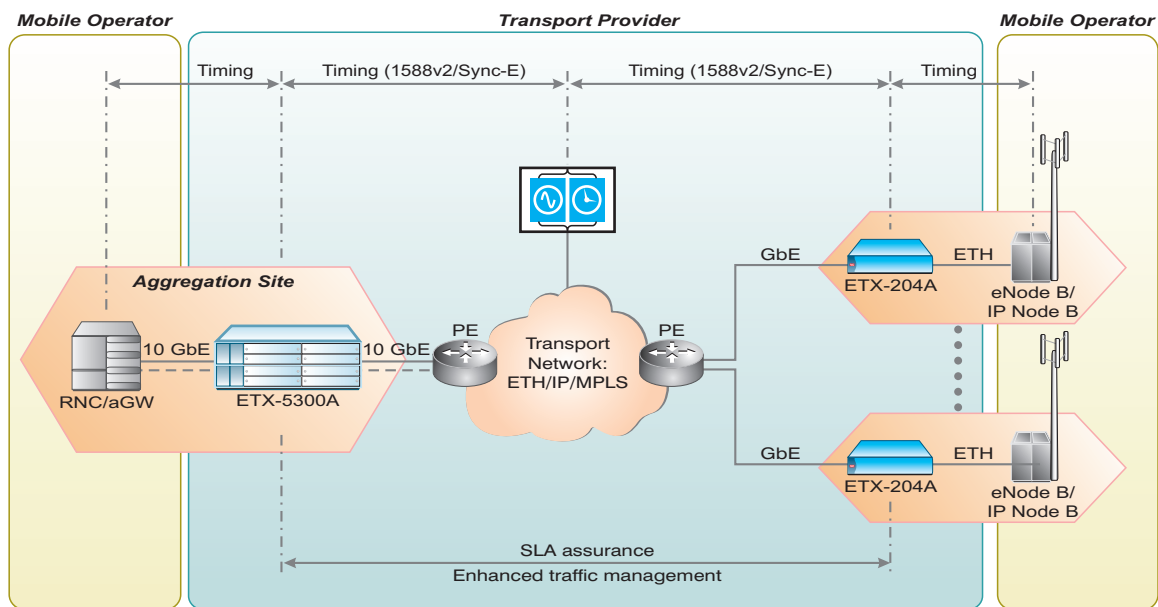
Механизмы трансляции сообщения об ошибке включают отключение абонентского порта, а также аварийные сигналы AIS и RDI согласно Y.1731 для немедленного оповещения и устранения проблем, затрудняющих обслуживание.

Устройство ETX-204A предоставляет сквозной мониторинг всего маршрута услуги, что помогает поставщику транспортных услуг локализовать место сбоя и определить его причину без отключения услуги и без выезда техников на места.

### Удаленное предоставление услуг и управление трафиком

Устройство ETX-204A оснащено развитыми программными средствами, которые позволяют для каждого потока обработать трафик с различными приоритетами. Устройство поддерживает классификацию трафика согласно любому выбранному клиентом критерию, а также согласно комбинациям критериев. Кроме того, функции измерения, формирования и сглаживания позволяют операторам ограничивать трафик по скорости согласно заранее заданным профилям гарантированной скорости (CIR) и крайней скорости (EIR).





Демаркация услуг, обеспечение SLA и синхронизации по пакетной инфраструктуре в сетях 3GPP и LTE

Улучшенное качество обслуживания, кроме того, обеспечивается иерархическим механизмом приоритетной передачи, в котором 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». В устройстве ETX-204A также применяется политика WRED для интеллектуального управления очередями и предотвращения заторов. Кроме того, это устройство может заново маркировать кадры Ethernet, присваивая на входе значения P-bit с использованием «цветности» и обеспечивая непрерывность измерений в сетях, как учитывающих, так и не учитывающих «цветность».

#### Резервирование и защита сетевого канала

Устройство ETX-204A поддерживает разные механизмы обеспечения устойчивого доступа и быстрого восстановления в случае потери связи с сетью, включая двойное резервирование подключения абонента к сети и агрегацию канала (LAG) с помощью LCAP согласно 802.3ad. Более того, это оборудование поддерживает защитное переключение линии Ethernet (ELPS) согласно ITU-T G.8031, обеспечивающее сквозное предоставление услуги в условиях обнаружения ошибки в одном из логических EVC.

#### Управление и защита

Устройство ETX-204A обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться

или внутрисетевым, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные VLAN. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP. ETX-204A поддерживает различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3, RADIUS и TACACS+, а также список контроля доступа к управлению (ACL).

ETX-204A можно легко интегрировать в системы OSS разных производителей.



**NEW**

## ETX-212A

Модульное демаркационное устройство Carrier Ethernet для сотовых сетей

**EtherAccess**

- Устройство большой емкости для разграничения сетей для транспорта сотового трафика основе SLA
- Поддержка трафика HSPA, HSPA+ и LTE; соответствие MEF-22
- Двойной сетевой порт Gigabit Ethernet и до 8 многоскоростных комбинированных пользовательских портов Fast Ethernet или Gigabit Ethernet
- Расширение емкости за счет 2 съемных модулей с поддержкой TDM или Ethernet:
  - 8 или 16 псевдопроводных соединений E1/T1
  - 2 порта 10 Gigabit Ethernet XFP/SFP+ для ERPS по G.8032
- Поддержка Sync-E, настройка по опорному сигналу 1588v2 и TC, 1 импульс в секунду
- Улучшенное управление трафиком с формированием по потокам Ethernet и N-QoS по каждому EVC/ EVC.CoS
- OAM Ethernet, мониторинг производительности, встроенный тестер RFC-2544, проверки по шлейфу L2/L3
- Защитное переключение линии Ethernet (ELPS) согласно ITU-T G.8031 и по кольцу Ethernet (ERPS) согласно ITU-T G.8032
- Термостойкий корпус, резервирование питания AC/DC

Демаркационное устройство Carrier Ethernet ETX-212A сочетает функциональность шлюза для узла сотовой сети с разграничением сетей Ethernet, обеспечивая управление производительностью и сквозной контроль пакетных транспортных услуг для сотовых сетей. ETX-212A поддерживает услуги 3G, HSPA и LTE, предназначено для установки на площадках сотовых контроллеров и помогает операторам обеспечить дифференцированные соглашения об уровне услуг SLA для сотовых сетей. Применение этого многофункционального устройства устраняет необходимость в отдельном оборудовании для демаркации и синхронизации. Устройство ETX-212A содержит 2 сетевых порта и до 8 пользовательских портов Gigabit Ethernet. Все порты SFP-совместимы. Кроме того, поддерживаются 2 съемных модуля, каждый с 16 портами E1/T1 для псевдопроводной передачи TDM по пакетным сетям. Или же, один из модулей может быть оснащен 2 портами 10GbE для защитного переключения ERPS по G.8032.

### Синхронизация и передача сигнализации по пакетным сетям

Синхронизация в сотовых сетях необходима для обеспечения достаточного качества передачи мобильных услуг с помощью асинхронных технологий пакетной коммутации, с соответствующими задержками и потерями пакетов, которые могут приводить к сбоям в обслуживании, ошибкам при переходе между сотами и обрывам связи. Кроме точной передачи тактовой частоты, для технологии LTE требуется фазовая синхронизация между соседними базовыми станциями eNode и между eNode и шлюзами aGW.

ETX-212A включает платформу SyncToP компании RAD для синхронизации и передачи сигнализации по пакетным сетям и использует стандартные технологии для обеспечения высокоточного восстановления тактовой частоты и ее передачи на физическом и на пакетном уровне:

- Протокол синхронного Ethernet (Sync-E) для синхронизации ведущего и ведомых устройств согласно ITU-T G.8261-G.8264 с резервированием первичного/вторичного генератора тактовой частоты
- Протокол 1588v2 PTP для прозрачной передачи тактовой частоты, а также синхронизации ведущего и ведомых устройств с меткой времени на аппаратной основе
- Частотная синхронизация сигнала 1 pps (пакет/сек), 2 МГц, E1/T1, восстановленного из ведомого устройства Sync-E, E1/T1 или 1588v2.

Устройство ETX-212A одновременно поддерживает разные методы передачи сигнализации, применяемые в разных сегментах сети, что позволяет согласовывать передачу без дорогостоящей замены оборудования. Такие мощные возможности синхронизации позволяют при транспорте сотового трафика поддерживать такие же, как в сети SDH/SONET параметры производительности, например, точность частоты с относительной нестабильностью 16 частей на миллиард и выше, без дополнительного оборудования.

### OAM Ethernet на аппаратной основе и мониторинг производительности для обеспечения SLA

Устройство ETX-212A сочетает демаркацию сетей Ethernet с возможностями контроля. Устройство поддерживает полный набор OAM Ethernet, который включает Ethernet Link OAM согласно IEEE 802.3-2005 (бывший 802.23ah), Ethernet Service OAM согласно IEEE 802.1ag и Performance Monitoring согласно ITU-T Y.1731. Эти возможности дополнены встроенным механизмом генерации проверок по шлейфу в любом направлении или в обоих направлениях согласно RFC-2544 для определения пропускной способности, задержки и потери пакетов. Кроме того, устройства ETX-204A поддерживают проверки

на Layer 1, Layer 2 и Layer 3 с обменом MAC и IP-адресами исходного и конечного пунктов.

Благодаря сверхбыстрым аппаратным возможностям обработки, ETX-212A выполняет измерения производительности (PM) и OAM в наносекундах с максимальной точностью, обеспечивая следующие существенные преимущества:

- Немедленное обнаружение потери связи (LOC) для обеспечения защитного переключения менее, чем за 50 мс
- Высокая точность измерения потерь пакетов с тестированием реального трафика
- Мониторинг на уровне потока позволяет одновременно обрабатывать сотни сессий OAM
- Проверка по шлейфу на полной скорости линии

Устройство ETX-212A предлагает передовые средства для обеспечения SLA, включая определяемую пользователем пороговую конфигурацию ключевых показателей эффективности (KPI), предупреждения в реальном времени о нарушении SLA и ежедневную статистическую отчетность для каждого потока. Это позволяет поставщику транспортных услуг эффективно планировать емкость на основе реальных тенденций потребления и справляться с пиковыми нагрузками, увеличивая пропускную способность только по необходимости.

Механизмы трансляции сообщения об ошибке включают отключение абонентского порта, а также аварийные сигналы AIS и RDI согласно Y.1731 для немедленного оповещения и устранения проблем, затрудняющих обслуживание.

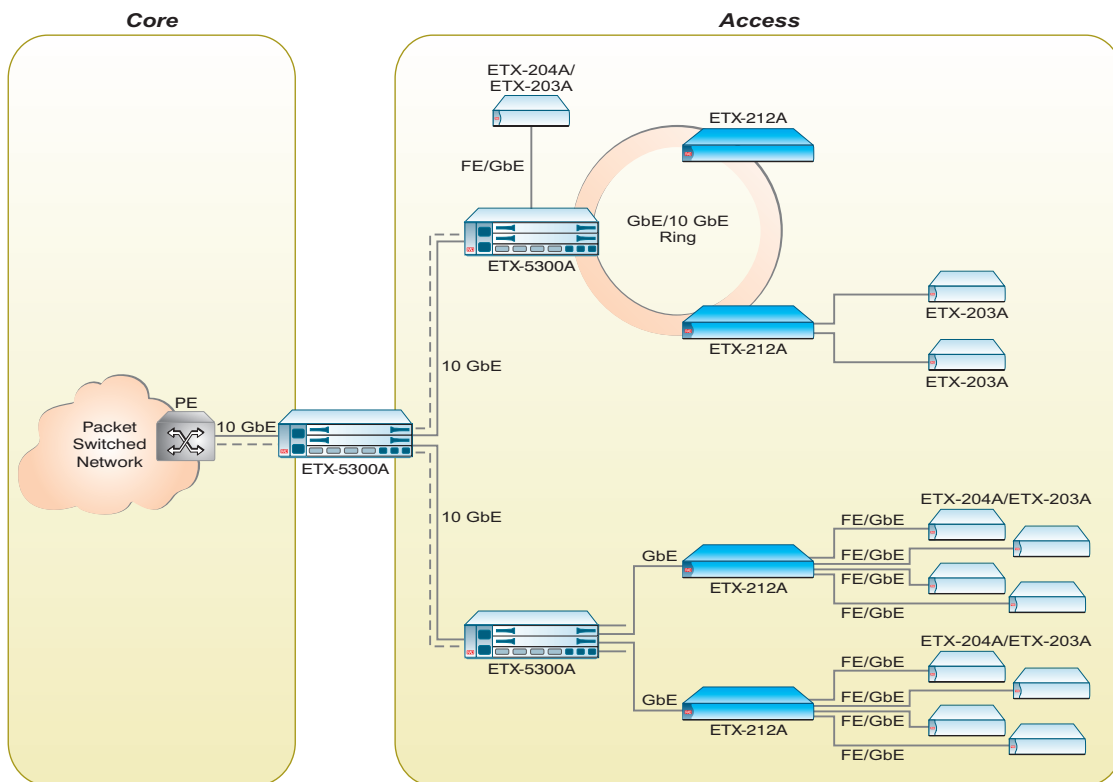
Устройство ETX-212A предоставляет сквозной мониторинг всего маршрута услуги, что помогает поставщику транспортных услуг локализовать место сбоя и определить его причину без отключения услуги и без выезда техников на места.

### Удаленное предоставление услуг и управление трафиком

Устройство ETX-212A оснащено развитыми программными средствами, которые позволяют для каждого потока обработать трафик с различными приоритетами. Устройство поддерживает классификацию трафика согласно любому выбранному клиентом критерию, а также согласно комбинациям критериев. Кроме того, функции измерения, формирования и сглаживания позволяют операторам ограничивать трафик по скорости согласно заранее заданным профилям гарантированной скорости (CIR) и крайней скорости (EIR).

Улучшенное качество обслуживания, кроме того, обеспечивается иерархическим механизмом приоритетной передачи, в котором сочетается очередность согласно безусловному приоритету (SP) и честная





Демаркация услуг, обеспечение SLA и синхронизации по пакетной инфраструктуре в сетях 3GPP и LTE

очередь с весовыми коэффициентами (WFQ). Это позволяет эффективно передавать трафик в режиме реального времени, в приоритетном режиме и в негарантированном режиме «по возможности». В устройстве ETX-212A также применяется политика WRED для интеллектуального управления очередями и предотвращения заторов. Кроме того, это устройство может заново маркировать кадры Ethernet, присваивая на входе значения P-bit с использованием «цветности» и обеспечивая непрерывность измерений в городских и глобальных сетях, как учитывающих, так и не учитывающих «цветность».

#### Резервирование и защита сетевого канала

Устройство ETX-212A поддерживает разные механизмы обеспечения устойчивого доступа и быстрого восстановления в случае потери связи с сетью, включая двойное резервирование подключения абонента к сети и агрегацию канала (LAG) с помощью LCAP согласно 802.3ad. Более того, это оборудование поддерживает защитное переключение линии Ethernet (ELPS) согласно IPU-T G.8031, обеспечивающее сквозное предоставление

услуги в условиях обнаружения ошибки в одном из логических EVC. Кроме того, ETX-212A поддерживает защитное переключение по кольцу Ethernet на 1GbE или 10 GbE согласно G.8032.

#### Управление и защита

Устройство ETX-212A обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутрисетевым, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, 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-212A поддерживает различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3, RADIUS и TACACS+, а также список контроля доступа к управлению (ACL).





## ETX-220A

Демаркационное устройство  
10G Carrier Ethernet для сотовых сетей

EtherAccess

- Устройство на 10GbE для разграничения сетей для транспорта сотового трафика основе SLA
- Поддержка трафика HSPA, HSPA+ и LTE; соответствие MEF-22
- Два сетевых порта 10 Gigabit Ethernet с резервированием и один пользовательский порт 10 Gigabit Ethernet
- Поддержка Sync-E, настройка по опорному сигналу 1588v2 и TC, 1 импульс в секунду
- Улучшенное управление трафиком с формированием по потокам Ethernet и N-QoS по каждому EVC/ EVC.CoS
- OAM Ethernet, мониторинг производительности, встроенный тестер RFC-2544, проверки по шлейфу L2/L3
- Защитное переключение линии Ethernet (ELPS) согласно ITU-T G.8031
- Термостойкий корпус, резервирование питания AC/DC
- RADview-EMS управление; конфигурирование через CLI

Демаркационное устройство 10 G Carrier Ethernet ETX-220A сочетает функциональность шлюза для центрального узла сотовой сети с разграничением сетей Ethernet, обеспечивая управление производительностью и сквозной контроль пакетных транспортных услуг для сотовых сетей.

ETX-220A поддерживает услуги 3G, HSPA и LTE, предназначено для установки на площадках сотовых контроллеров и помогает операторам обеспечить дифференцированные соглашения об уровне услуг SLA для сотовых сетей.

Устройство ETX-220A содержит 2 сетевых порта и 1 пользовательский порт 10 Gigabit Ethernet с аппаратным резервированием 1+1. Все порты SFP+ или XFP-совместимы.

### Синхронизация и передача сигнализации по пакетным сетям

ETX-220A включает платформу SyncToP компании RAD для синхронизации и передачи сигнализации по пакетным сетям и использует стандартные технологии для обеспечения высокоточного восстановления и передачи тактовой частоты:

- Протокол синхронного Ethernet (Sync-E) для синхронизации ведущего и ведомых устройств согласно ITU-T G.8261-G.8264 с резервированием первичного/вторичного генератора тактовой частоты
- Протокол 1588v2 PTP для прозрачной передачи тактовой частоты, а также синхронизации ведущего и ведомых устройств с меткой времени на аппаратной основе

- Частотная синхронизация сигнала 1 pps (пакет/сек), 2 МГц, E1/T1, восстановленного из ведомого устройства Sync-E, E1/T1 или 1588v2.

### OAM Ethernet на аппаратной основе и мониторинг производительности для обеспечения SLA

Устройство ETX-220A сочетает демаркацию сетей Ethernet с возможностями контроля. Устройство поддерживает полный набор OAM Ethernet, который включает Ethernet Link OAM согласно IEEE 802.3-2005 (бывший 802.23ah), Ethernet Service OAM согласно IEEE 802.1ag и Performance Monitoring согласно ITU-T Y.1731. Эти возможности дополнены встроенным механизмом генерации проверок по шлейфу согласно RFC-2544 и проверок на Layer 2 и Layer 3 с обменом MAC и IP-адресами исходного и конечного пунктов.

Благодаря сверхбыстрым аппаратным возможностям обработки, ETX-220A выполняет измерения производительности (PM) и OAM в наносекундах с максимальной точностью.

Устройство ETX-220A предлагает передовые средства для обеспечения SLA, включая определяемую пользователем пороговую конфигурацию ключевых показателей эффективности (KPI), предупреждения в реальном времени о нарушении SLA и ежедневную статистическую отчетность для каждого потока.

### Удаленное предоставление услуг и управление трафиком

Устройство ETX-220A оснащено развитыми программными средствами, которые позволяют для каждого потока обработать трафик с различными приоритетами. Устройство поддерживает классификацию трафика согласно любому выбранному клиентом критерию, а также согласно комбинациям критериев. Кроме того, функции измерения,

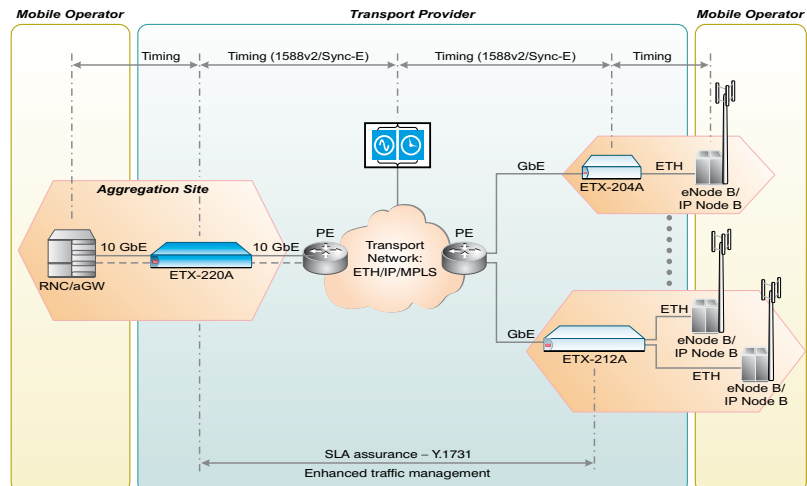
формирования и сглаживания позволяют операторам ограничивать трафик по скорости согласно заранее заданным профилям гарантированной скорости (CIR) и крайней скорости (EIR).

Улучшенное качество обслуживания, кроме того, обеспечивается иерархическим механизмом приоритетной передачи, в котором сочетается очередность согласно безусловному приоритету (SP) и честная очередь с весовыми коэффициентами (WFQ), а также политика WRED для интеллектуального управления очередями и предотвращения заторов. Кроме того, это устройство может заново маркировать кадры P-bit с использованием «цветности».

Устройство ETX-220A поддерживает двойное резервирование подключения абонента к сети и агрегацию канала (LAG) с помощью LCAP согласно 802.3ad. Более того, это оборудование поддерживает защитное переключение линии Ethernet (ELPS) согласно ITU-T G.8031.

### Управление и защита

Устройство ETX-220A обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутриполосно, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, 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-220A поддерживает различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3, RADIUS и TACACS+, а также список контроля доступа к управлению (ACL).



Демаркация услуг и обеспечение SLA в сетях 3GPP и LTE

# ACE-3600

Шлюз для агрегации трафика RNC



Мультисервисный шлюз для агрегации трафика операторского класса ACE-3600 специально разработан с учетом перспективы быстрого роста трафика, связанного с широким распространением широкополосных мобильных услуг. Устройство обеспечивает наиболее эффективное распределение ресурсов опорной сети и передачу трафика UMTS и HSPA по сетям пакетной коммутации. Обычно размещаемые в RNC, эти шлюзы работают с устройствами ACE-310x и ACE-32xx в узлах сотовой связи и агрегируют трафик STM-1/OC-3c (ATM) по сетям Ethernet/MPLS/IP.

Модульная платформа ACE-3600 поддерживает различные интерфейсы, включая STM-1/OC-3c UNI и Gigabit Ethernet. Функциональность операторского класса включает возможность полного резервирования всей системы, питания и главного канала для гарантии непрерывности обслуживания.

## Развитые функции псевдопроводной передачи, QoS и OAM

ACE-3600 позволяет конвертировать трафик разных поколений, включая голос и услуги HSPA, поверх all-IP RAN с помощью стандартной псевдопроводной инкапсуляции ATM согласно RFC 4717. Эти возможности дополнены различными схемами QoS, включая приоритизацию ВЛВС (802.1p), EXP или ToS/DSCP. Современные средства мониторинга и диагностики включают псевдопроводные VCCV-BFD и OAM ATM согласно ITU-I.610.

Развитые возможности ACE-3600 в части формирования и планирования трафика позволяют операторам планировать суммарную нагрузку сети выше номинальной пропускной способности (overbooking), чтобы оптимизировать использование сети, сохранить имеющиеся сетевые ресурсы и уменьшить число выделенных каналов связи, необходимых для обеспечения работы сети.

## Полный набор вариантов синхронизации

Синхронизация в сотовых сетях критически важна для обеспечения качества мобильных услуг. Поскольку в беспроводных сетях доступа (RAN) совершается переход к асинхронным технологиям пакетной коммутации, с соответствующими задержками и потерями пакетов, передача и восстановление синхронизации становятся основной задачей при переходе к транспорту трафика по IP.

Благодаря мощным возможностям передачи синхронизации устройство ACE-3600 обеспечивает точную передачу сотового трафика 3G по пакетным транспортным сетям. Оно позволяет операторам сотовой связи и транспортных сетей надежно передавать трафик в режиме реального времени с помощью пакетных технологий, избежать сбоев в обслуживании, ошибок при переходе между сотами и обрывов связи. Трафику сигнализации обеспечивается необходимый QoS приоритет, а для трафика голоса и видео поддерживаются такие же, как в сети SDH/SONET параметры производительности, например, точность частоты с относительной нестабильностью 16 частей на миллиард. ACE-3600 поддерживает передачу пакетной синхронизации с помощью стандартного генератора ACR.

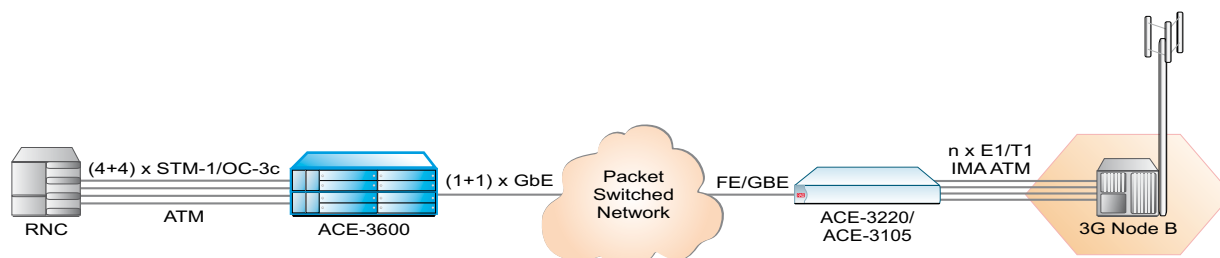
## SNMP-управление

Устройство ACE-3600 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. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP.

- Поддержка передачи трафика ATM или Ethernet по сетям пакетной передачи
- Модульная платформа операторского класса с полным резервированием всей системы
- Псевдопроводная инкапсуляция согласно различным стандартам по сетям Ethernet, IP и MPLS
- Точная передача синхроимпульсов от RNC по пакетным сетям на узлы сотовой связи и центральные узлы
- Коммутация ATM и управление трафиком
- Развитая система управления

ACE-3600 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).

Шасси ACE-3600 имеет высоту 2U и ширину 19", и может устанавливаться в стойку. Благодаря компактному размеру оно может применяться в ограниченных пространствах.



Транспорт трафика 3G между Node B и RNC по сетям пакетной коммутации





ACE-3400

## ACE-3400, ACE-3402

Шлюзы для агрегации сотового трафика



- Поддержка передачи трафика ATM, TDM или Ethernet по сетям пакетной передачи
- Модульная платформа операторского класса с полным резервированием всей системы
- Псевдопроводная инкапсуляция согласно различным стандартам по сетям Ethernet, IP и MPLS
- Точная передача синхроимпульсов от BSC и RNC по пакетным сетям на узлы сотовой связи и центральные узлы
- Коммутация ATM и управление трафиком
- Развитая система управления
- Разработано для 2G, 3GPP и WiMAX

Шлюзы для агрегации сотового трафика ACE-3400 и ACE-3402 специально разработаны с учетом перспективы быстрого роста трафика, связанного с широким развертыванием широкополосных мобильных услуг. Устройства обеспечивают наиболее эффективное распределение ресурсов опорной сети и передачу трафика GSM, UMTS и нового поколения 3GPP по сетям пакетной коммутации, ATM и SDH/SONET. Обычно размещаемые в центральных узлах или BSC и RNC, эти агрегаторы работают с устройствами ACE-310x и ACE-32xx в узлах сотовой связи.

Функциональность операторского класса включает возможность полного резервирования всей системы, питания и главного канала для гарантии непрерывности обслуживания. Устройства позволяют гибко предоставлять любые услуги на любом порту. Модульные платформы ACE-3400 и ACE-3402 поддерживают различные интерфейсы, включая E1/T1, STM-1/OC-3c UNI, структурированный STM-1/OC-3 и Gigabit Ethernet

### Развитые функции псевдопроводной передачи, QoS и OAM

Устройства ACE-3400 и ACE-3402 позволяют собрать трафик разных поколений, включая голос и услуги HSPA, поверх all-IP RAN с помощью интерфейсов UNI или IMA (инверсное мультиплексирование), или эмулируемых псевдопроводных каналов CES/SAToP. Устройства поддерживают различные варианты QoS, включая приоритизацию ВЛВС (802.1p), EXP или ToS/DSCP. Современные средства мониторинга и диагностики включают псевдопроводные VCCV-BFD и OAM ATM согласно ITU-I.610. Кроме того, устройства поддерживают псевдопроводную передачу Ethernet по MPLS согласно RFC 4448 и полное резервирование для надежного обеспечения псевдопроводных услуг.

Развитые возможности ACE-3400 и ACE-3402 в части формирования и планирования трафика позволяют операторам планировать суммарную нагрузку сети выше номинальной пропускной способности (overbooking), чтобы оптимизировать использование сети, сохранить имеющиеся сетевые ресурсы и уменьшить число выделенных каналов связи, необходимых для обеспечения работы сети.

Типичными приложениями для агрегирующих шлюзов являются обработка трафика ATM и объединение отдельных каналов VC-12/VT1.5 в один сетевой канал IMA, структурированный STM-1/OC-3 или Gigabit Ethernet. Кроме того, ACE-3400 агрегирует трафик TDM (CES) или ATM (UNI/IMA) E1/T1 для передачи по STM-1/OC-3c.

### Полный набор вариантов синхронизации

Синхронизация в сотовых сетях критически важна для обеспечения качества мобильных услуг. Поскольку в беспроводных сетях доступа (RAN) совершается переход к асинхронным технологиям пакетной коммутации, с соответствующими задержками и потерями пакетов, передача и восстановление синхронизации становятся основной задачей при переходе к транспорту трафика по IP.

Благодаря мощным возможностям передачи синхронизации устройства ACE-3400 и ACE-3402 обеспечивают точную передачу сотового трафика разных поколений – 2G, 3G и 4G по пакетным транспортным сетям. Они позволяют операторам сотовой связи и транспортным сетям надежно передавать трафик в режиме реального времени с помощью пакетных технологий, избежать сбоев в обслуживании, ошибок при переходе между сотами и обрывов связи. Трафику сигнализации обеспечивается необходимый QoS приоритет, а для трафика голоса и видео поддерживаются такие же, как в сети SDH/SONET параметры производительности, например, точность частоты с относительной нестабильностью 16 частей на миллиард. ACE-3400 и ACE-3402 поддерживают передачу пакетной синхронизации с помощью стандартного ведущего генератора ACR, а также физическую передачу синхроимпульсов по линиям TDM и Ethernet.

### SNMP-управление

Устройства ACE-3400 и ACE-3402 обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутрисетевым или внесетевым, через сетевой или пользовательский порт, или выделенный порт управления. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через пользовательский интерфейс на основе SNMP.

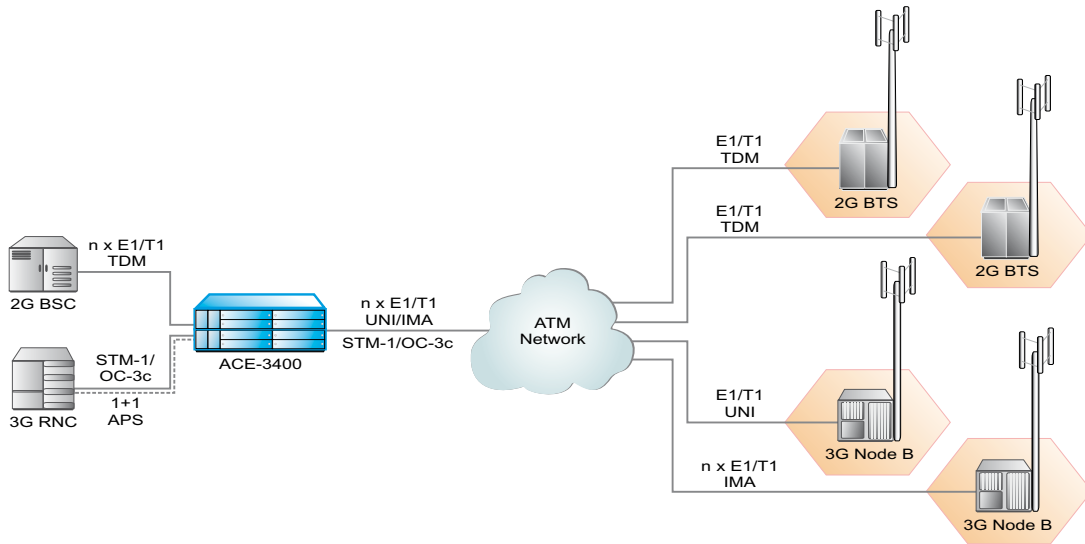
ACE-3400 и ACE-3402 поддерживают различные типы доступа для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS, а также список контроля доступа к управлению (ACL). Устройства ACE-3400 и ACE-3402 могут легко устанавливаться в стойку 19" в ограниченных пространствах.

Свойства	ACE-3400	ACE-3402
Возможные интерфейсы:		
• E1/T1	32/63	N/A
• VC-12/VT 1.5	63/84	63/84
• STM-1/OC-3c UNI	1+1	1+1
• Канальные интерфейсы STM-1/OC-3	1+1	1+1
• Сетевой интерфейс Gigabit Ethernet	1+1	1+1
Интерфейс управления Fast Ethernet	✓	✓
Генератор синхроимпульсов (2 Мбит/с)	✓	✓
Высота	3U	2U

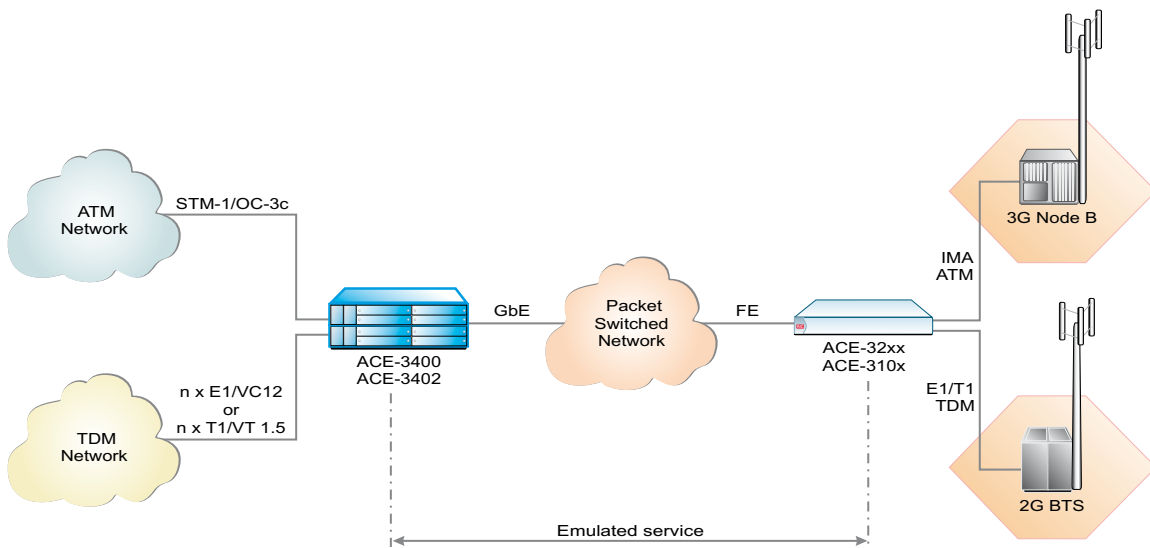




ACE-3402



Агрегация трафика на уровне контроллера



Эмуляция услуг TDM и ATM





## ACE-3220

Шлюз для узла сотовой сети



- Мощный шлюз для доступа к IP RAN в сотовых сетях по линиям xDSL, оптоволокну и микроволновым каналам
- Поддержка передачи трафика GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSPA+, LTE и WiMAX по сетям пакетной передачи
- Точная передача и восстановление синхроимпульсов согласно основным отраслевым стандартам
- QoS и управление трафиком
- Псевдопроводная инкапсуляция согласно различным стандартам по сетям Ethernet, IP и MPLS
- Совместимость с мультисервисными устройствами агрегации ведущих производителей и легкая интеграция систем управления EMS/NMS
- Небольшие размеры для установки в ограниченных пространствах
- Может поставляться в термостойком корпусе для наружной установки (-20° до 65° C)

Мультисервисный шлюз для узла сотовой сети ACE-3220 специально разработан с учетом перспективы быстрого роста трафика, связанного с широким распространением широкополосных мобильных услуг. Устройство упрощает предоставление услуг и управление благодаря передаче трафика разных поколений от 2G до 4G по той же транспортной сети. Нет необходимости в расходах на поддержание разных транспортных сетей, в то время как совершается переход к all-IP RAN при сохранении текущих услуг. Работая со шлюзами для агрегации трафика ACE-340x и ACE-3600, а также оборудованием других производителей в узлах сотовой связи, устройство ACE-3220 способствует снижению капитальных затрат и ускоренному запуску услуг, позволяя использовать существующую инфраструктуру SHDSL.bis и ADSL2+ для доступа к ATM, SDH/SONET и к высокопроизводительным и экономичным сетям пакетной коммутации.

### Гибкое назначение любых услуг на любом порту

ACE-3220 поддерживает различные интерфейсы:

- 4 сетевых или пользовательских порта Fast Ethernet UTP/SFP
- 8 или 16 портов ATM UNI/IMA/TDM E1/T1
- опциональный порт ATM STM-1/OC-3c
- Кроме того, устройство поддерживает один или два модульных интерфейса, в том числе:
- Один сетевой или пользовательский порт Gigabit Ethernet
- 2 порта ADSL2/2+VDSL2\*
- 4 порта SHDSL (режимы IMA, Mpair и EFM)

### Развитые функции псевдопроводной передачи, QoS и OAM

Развитые возможности ACE-3220 в части формирования и планирования трафика позволяют операторам планировать суммарную нагрузку сети выше номинальной пропускной способности (overbooking), чтобы оптимизировать использование сети, сохранить имеющиеся сетевые ресурсы и уменьшить число выделенных каналов связи, необходимых для обеспечения работы сети.

ACE-3220 позволяет конвергировать трафик разных поколений поверх IP RAN с помощью

IMA/UNI или стандартной псевдопроводной инкапсуляции трафика Ethernet согласно ATMoPSN, CEsPSN, SAToIP, а также мостового соединения Ethernet и ATM согласно RFC 2684. Эти возможности дополнены различными схемами QoS, включая приоритизацию ВЛВС (802.1p), EXP или ToS/DSCP. Современные средства мониторинга и диагностики включают псевдопроводные VCCV-BFD, IP-BFD и GRE Keep-Alive, а также OAM ATM и Ethernet.

### Полный набор вариантов синхронизации

Функциональный набор SyncToP™, применяемый в ACE-3220, позволяет восстановить синхроимпульсы из линий TDM, линий DSL или линий Ethernet с помощью PTPv2 (IEEE 1588v2), Synchronous Ethernet (Sync-E), NTR по xDSL или адаптивного восстановления синхронизации (ACR). Устройство имеет встроенный интерфейс входа трафика сигнализации. ACE-3220 позволяет передавать сигнализацию в пакетных сетях с помощью адаптивной синхронизации или IEEE 1588v2, а также поддерживает физическую передачу синхроимпульсов по линиям TDM и Ethernet. Более того, уникальным образом поддерживается одновременное применение разных методов передачи сигнализации, например, получение синхроимпульсов из сети с помощью 1588v2 и передача их в сеть с помощью Sync-E.

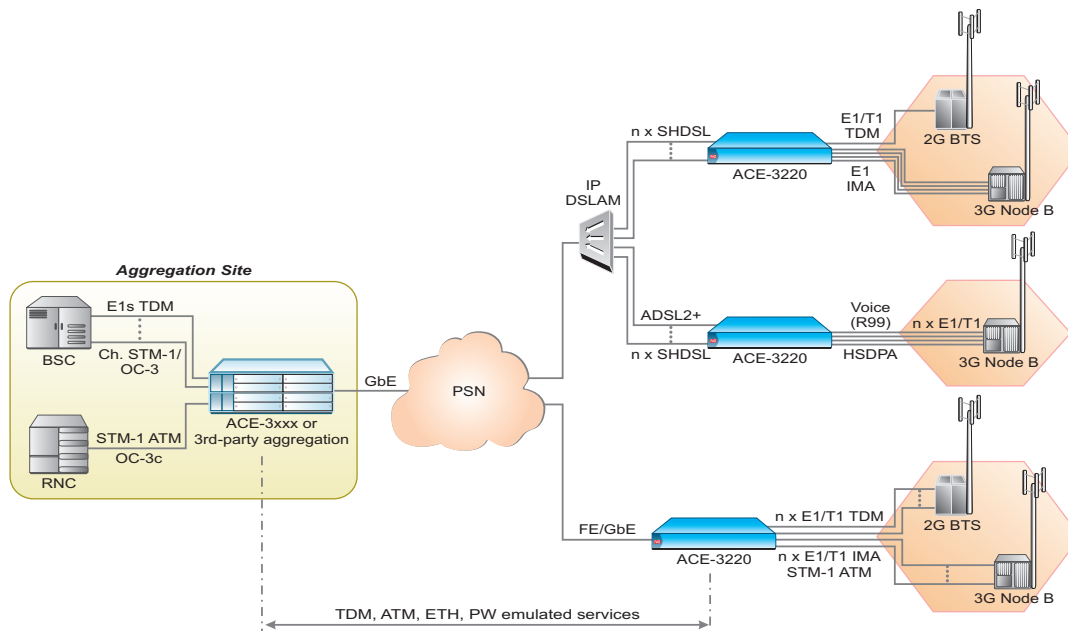
### SNMP-управление

Устройство ACE-3220 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. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview-EMS через удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP.

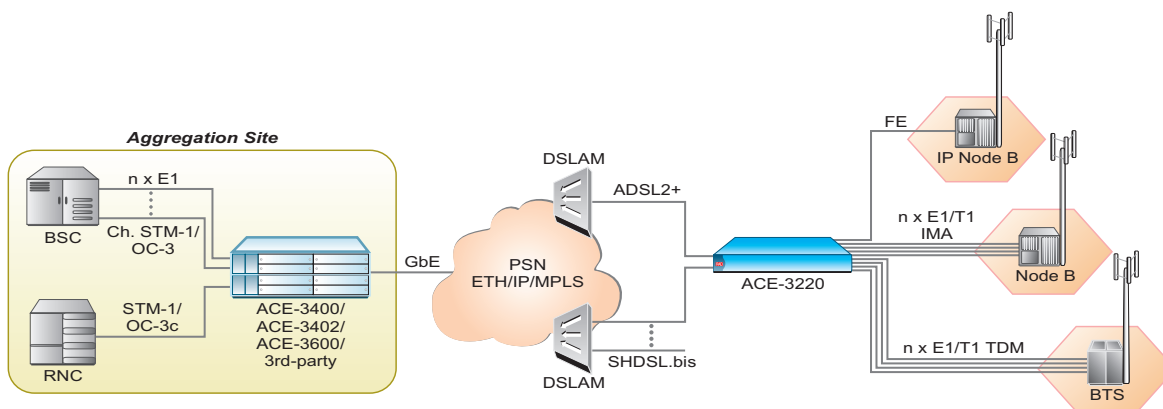
ACE-3220 поддерживает различные типы доступа для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS, а также список контроля доступа к управлению (ACL).

\* Требуется модернизация ПО





Совмещение базовых станций 2G -3G и доступ к PSN



Гибридная модель: голос по SHDSL, данные по ADSL2+





ACE-3100

## ACE-3100, ACE-3200

Шлюзы для площадок базовых станций



- Поддержка передачи трафика ATM, TDM или Ethernet по сетям пакетной передачи
- Любая услуга на любом порту
- Высокая передача и восстановление синхронизации согласно основным отраслевым стандартам
- Коммутация ATM и управление трафиком
- Псевдопроводная инкапсуляция согласно различным стандартам по сетям Ethernet, IP и MPLS
- Совместимость с базовыми станциями большинства производителей

Мультисервисные шлюзы для агрегации сотового трафика ACE-3100 и ACE-3200 специально разработаны с учетом перспективы быстрого роста потребности в транспорте трафика, связанного с широким распространением широкополосных мобильных услуг. Устройства упрощают предоставление и управление услугами благодаря передаче трафика GSM, UMTS и HSPA по тем же самым транспортным сетям. Эти агрегаторы работают с устройствами ACE-340x и ACE-3600, а также с оборудованием других производителей в узлах сотовой связи и позволяют сократить капиталовложения и ускорить внедрение услуг благодаря возможности доступа из существующей инфраструктуры SDH/SONET к высокоскоростным и экономичным сетям пакетной коммутации.

Устройства ACE-3100 и ACE-3200 поддерживают гибкое назначение портов и позволяют собрать трафик интерфейсов Fractional E1/T1 UNI, нескольких каналов ATM с инверсным мультиплексированием (IMA), или эмулируемых каналов TDM E1/T1 (CES/SAToIP) в одно высокоскоростное сетевое соединение.

### Развитые функции псевдопроводной передачи, QoS и OAM

Развитые возможности ACE-3100 и ACE-3200 в части формирования и планирования трафика ATM позволяют операторам планировать суммарную нагрузку сети выше номинальной пропускной способности (overbooking), чтобы оптимизировать использование сети, сохранить имеющиеся сетевые ресурсы и уменьшить число выделенных каналов связи, необходимых для обеспечения работы сети.

Устройства также позволяют собрать трафик разных поколений поверх IP RAN с помощью интерфейсов UNI или IMA, или эмулируемых псевдопроводных каналов CES/SAToP, а также мостовых подключений Ethernet к ATM согласно RFC 2684 (ACE-3200). Устройства поддерживают различные варианты QoS для доставки трафика ATM и TDM по сетям второго и третьего уровней, включая приоритизацию ВЛВС (802.1p), EXP или ToS/DSCP. Современные средства мониторинга и диагностики включают псевдопроводные VCCV-BFD и OAM ATM согласно ITU-I.610, а также IP-BFD и GRE Keep Alive (ACE-3200). Кроме того, устройства ACE-3200 поддерживают псевдопроводную передачу Ethernet по MPLS согласно RFC 4448 и полное резервирование для надежного обеспечения псевдопроводных услуг.

### Полный набор вариантов синхронизации

Синхронизация в сотовых сетях критически важна для обеспечения качества мобильных услуг. Поскольку в беспроводных сетях доступа (RAN) совершается переход к асинхронным технологиям пакетной коммутации, с соответствующими задержками и потерями пакетов, передача и восстановление синхронизации становятся основной задачей при переходе к транспорту трафика по IP. Благодаря мощным возможностям передачи синхронизации устройства ACE-3200 и ACE-3100 обеспечивают точную передачу

сотового трафика разных поколений – 2G, 3G и 4G по пакетным транспортным сетям. Они позволяют операторам сотовой связи и транспортным сетям надежно передавать трафик в режиме реального времени с помощью пакетных технологий, избежать сбоев в обслуживании, ошибок при переходе между сотами и обрывов связи. Трафику сигнализации обеспечивается необходимый QoS приоритет, а для трафика голоса и видео поддерживаются такие же, как в сети SDH/SONET параметры производительности, например, точность частоты с относительной нестабильностью 16 частей на миллиард. Синхроимпульсы могут быть получены из каналов TDM или Ethernet с помощью ACR (адаптивное восстановление синхронизации). Кроме того, поддерживается адаптивное распределение синхронизации.

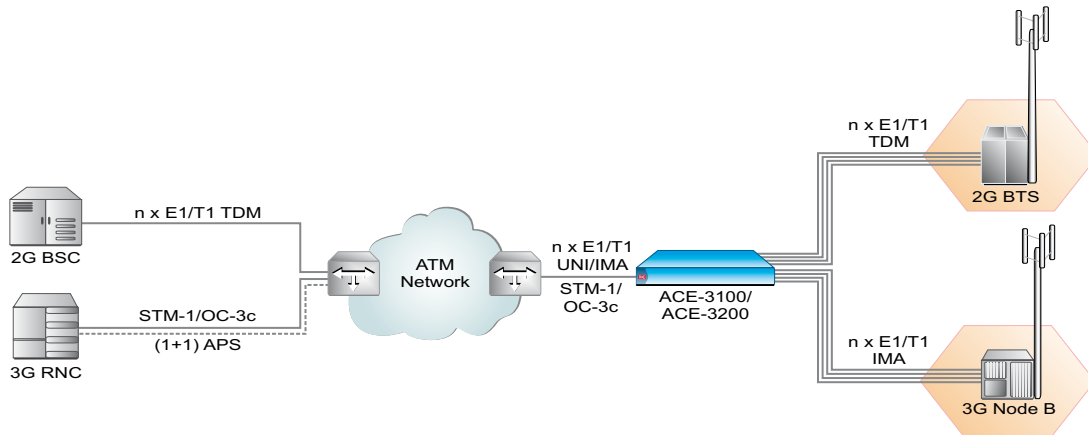
### SNMP-управление

Устройства ACE-3100 и ACE-3200 обладают 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. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADView –EMS через пользовательский интерфейс на основе SNMP.

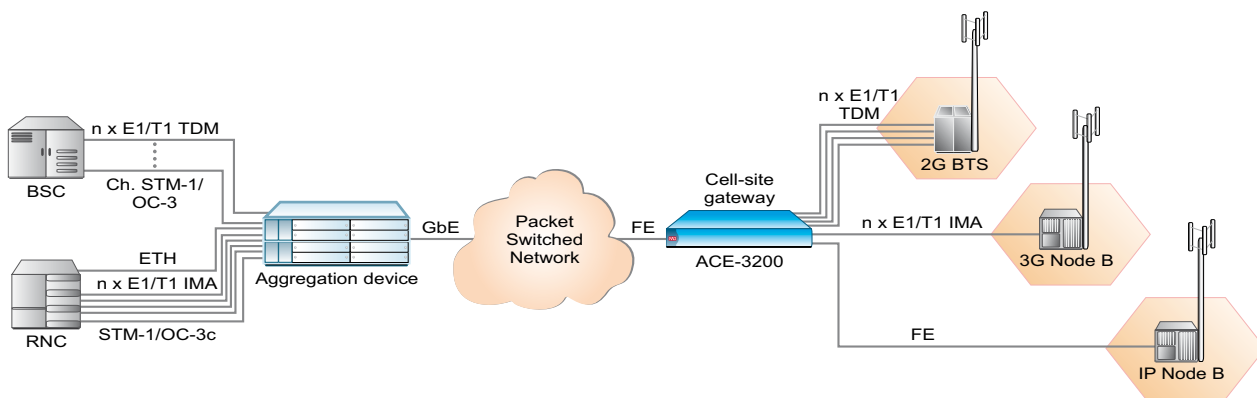
ACE-3100 и ACE-3200 поддерживают различные типы доступа для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS, а также список контроля доступа к управлению (ACL).

	ACE-3200	ACE-3100
Порты E1/T1	8 или 16	0 или 4
Порты ATM-155	0 или 2	1 или 2
Порты Fast Ethernet	2 для пакетного трафика и/или внутриполосного управления	2 для пакетного трафика и/или внутриполосного управления
Питание	Фиксированное, одинарное/двойное	Фиксированное, одинарное/двойное





Подключение сотовых сетей по сетям ATM



Подключение сотовых сетей по сетям пакетной коммутации





# ACE-3105

Шлюз для агрегации сотового трафика



- Поддержка передачи трафика ATM, TDM или Ethernet по сетям пакетной передачи
- Поддержка ADSL2/2+ и SHDSL.bis (режимы IMA, Mpa1 и EFM)
- Псевдопроводная инкапсуляция согласно различным стандартам по сетям Ethernet, IP и MPLS
- Точная передача и восстановление синхроимпульсов согласно основным отраслевым стандартам
- Коммутация ATM и управление трафиком
- Совместимость с мультисервисными устройствами агрегации ведущих производителей и легкая интеграция систем управления EMS/NMS
- Небольшие размеры (половина 19") для установки в ограниченных пространствах
- Может поставляться в термостойком корпусе

Мультисервисный шлюз для узла сотовой сети ACE-3105 специально разработан с учетом перспективы быстрого роста трафика, связанного с широким распространением широкополосных мобильных услуг. Устройство обеспечивает наиболее эффективное распределение ресурсов опорной сети и передачу трафика GSM, UMTS и HSPA по той же транспортной сети. Работа со шлюзами для агрегации трафика ACE-340x и ACE-3600 в узлах сотовой связи, устройство ACE-3105 способствует снижению капитальных затрат и ускоренному запуску услуг, позволяя использовать существующую инфраструктуру DSL для доступа к ATM, SDH/SONET и к высокопроизводительным и экономичным сетям пакетной коммутации.

### Развитые функции псевдопроводной передачи, QoS и OAM

Развитые возможности ACE-3105 в части формирования и планирования трафика позволяют операторам планировать суммарную нагрузку сети выше номинальной пропускной способности (overbooking), чтобы оптимизировать использование сети, сохранить имеющиеся сетевые ресурсы и уменьшить число выделенных каналов связи, необходимых для обеспечения работы сети.

ACE-3105 позволяет конвергировать трафик разных поколений поверх IP RAN с помощью IMA/UNI или стандартной псевдопроводной инкапсуляции трафика CES/SAToIP, а также мостового соединения Ethernet и ATM согласно RFC 2684.

Эти возможности дополнены различными схемами QoS, включая приоритизацию ВЛВС (802.1p), EXP или ToS/DSCP. Современные средства мониторинга и диагностики включают псевдопроводные VCCV-BFD, IP-BFD и GRE Keep-Alive, а также OAM ATM согласно ITU-I.610.

Кроме того, устройство поддерживает псевдопроводную передачу Ethernet по MPLS согласно RFC 4448 и полное резервирование для надежного обеспечения псевдопроводных услуг.

Устройство применяет протокол PPPoE для соединений HSDPA в различных приложениях транспорта сотового трафика на основе DSL.

### Полный набор вариантов синхронизации

Синхронизация в сотовых сетях критически важна для обеспечения качества мобильных услуг. Поскольку в беспроводных сетях доступа (RAN) совершается переход к асинхронным технологиям пакетной коммутации, с соответствующими задержками и потерями пакетов, передача и восстановление синхронизации становятся основной задачей при переходе к транспорту трафика по IP.

Благодаря мощным возможностям передачи синхронизации устройство ACE-3105 обеспечивает точную передачу сотового трафика разных поколений – 2G, 3G и 4G по пакетным транспортным сетям. Оно позволяет операторам сотовой связи и транспортным сетям надежно передавать трафик в режиме реального времени с помощью пакетных технологий, избежать сбоев в обслуживании, ошибок при переходе между сотами и обрывов связи. Трафику сигнализации обеспечивается необходимый QoS приоритет, а для трафика голоса и видео поддерживаются такие же, как в сети SDH/SONET параметры производительности, например, точность частоты с относительной нестабильностью 16 частей на миллиард.

Функциональный набор SyncToP TM, применяемый в ACE-3105, позволяет восстановить синхроимпульсы из линий TDM или DSL с помощью PTPv2 (IEEE 1588v2), NTR по xHDSL или адаптивного восстановления синхронизации (ACR). Кроме того, поддерживается адаптивное распределение синхронизации.

### SNMP-управление

Устройство ACE-3105 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232).

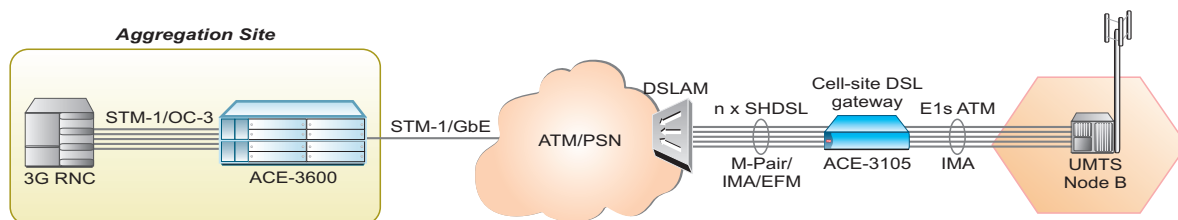
Удаленное управление может осуществляться внутрисетевым или внесетевым, через сетевой или пользовательский порт, или выделенный порт управления. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview-EMS через удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP.

ACE-3105 поддерживает различные типы доступа для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS, а также список контроля доступа к управлению (ACL).

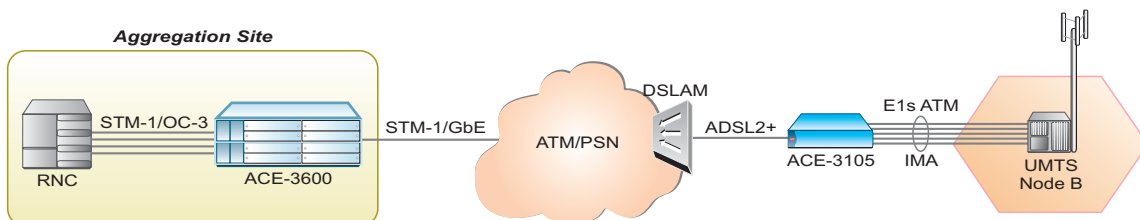
### Возможные конфигурации

ACE-3105 включает 2 порта Fast Ethernet для пакетного трафика и/или внутрисетевое управление и, кроме того, до 4 портов E1/T1 с режимами UNI, IMA, CES или SAToIP. Устройство поставляется с 4 интерфейсами SHDSL.bis или с портом ADSL2/2+.

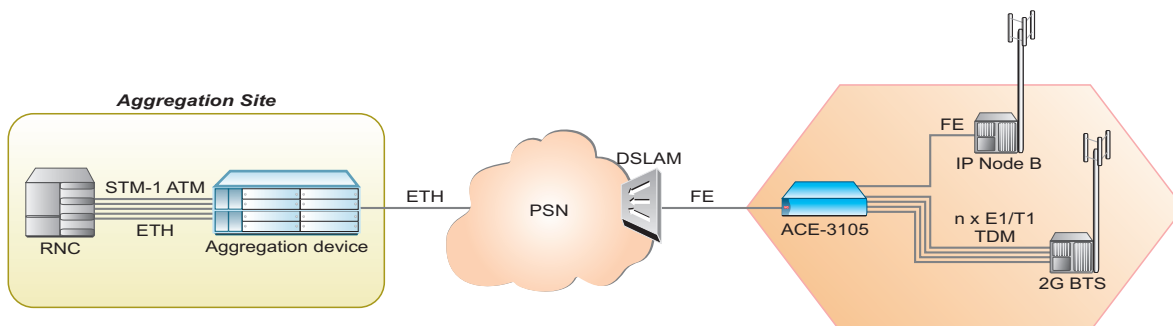




Передача HSDPA по ATM или PSN

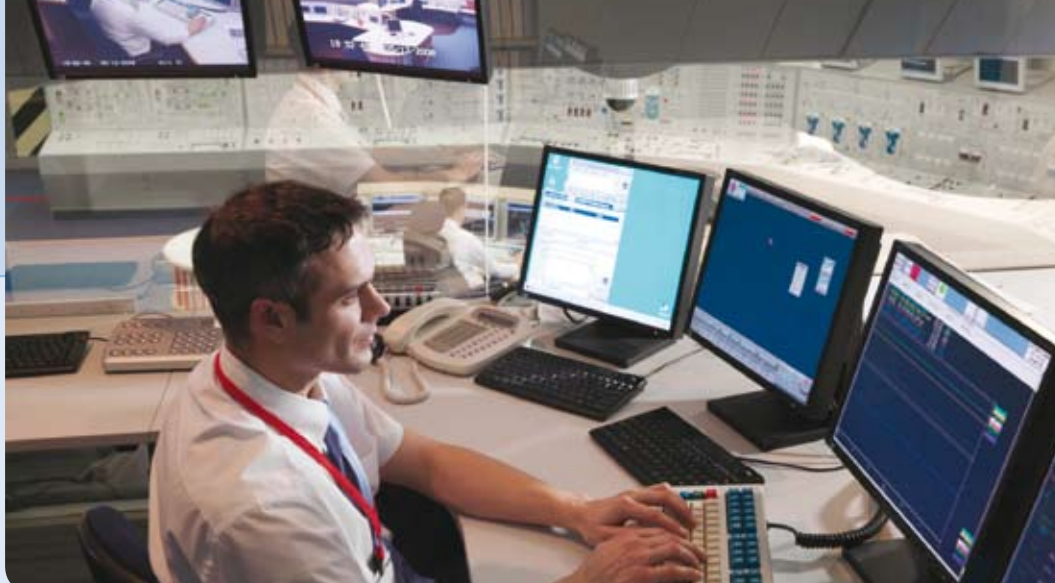


Передача HSDPA по ADSL2+ и по ATM или PSN



Совмещенная передача IP Node B + 2G E1/T1 по PSN





## AXCESS+

### Платформа мультисервисного доступа

Платформа AXCESS+ компании RAD предлагает полное решение для операторов связи и ведомственных сетей (сети энергетических, транспортных, государственных коммуникационных служб). Полная система состоит из широкого спектра абонентского оборудования, устройств для центрального узла и интегрированной системы управления, обеспечивающих эффективное взаимодействие традиционных инфраструктур и инфраструктур нового поколения для поддержки традиционных услуг TDM и новых услуг Ethernet.

#### Доступ, который не прекращается

Платформа AXCESS+ обладает встроенной архитектурой NGN для удобства миграции услуг к сетям нового поколения. Это поможет операторам связи, поставщикам услуг и владельцам частных сетей извлекать выгоду от сверхвысокой пропускной способности пакетной коммутации и существенно снизить эксплуатационные расходы и капитальные затраты. С помощью AXCESS+ они могут расширить свой портфель услуг, чтобы включить новые, ранее не доступные потребителям услуги Ethernet, для обеспечения которых требовалась полная замена инфраструктуры TDM.

В дополнение к доступу по пакетным сетям, AXCESS+ позволяет с большой эффективностью передавать высокоскоростной трафик TDM и новых услуг Ethernet через SDH/SONET, а также туннелировать традиционные услуги TDM по сетям с коммутацией пакетов без замены уже имеющихся у абонентов устройств доступа или оборудования в центральных узлах.

Все устройства AXCESS+ способны идеально удовлетворить особые потребности ведомственных сетей, транспорта и государственных учреждений, среди которых:

- приложения с ограниченной пропускной способностью
- различные интерфейсы на площадке заказчика
- сложное сочетание имеющихся традиционных и новых услуг

#### Мультиплексирование услуг

Линейка мультиплексоров мультисервисного доступа Megarplex компании RAD поддерживает широкий диапазон услуг для передачи данных, голоса и ЛВС. Устройства поставляются с большим разнообразием аналоговых и цифровых интерфейсов: PCM, ADPCM, G.723.1, BRI ISDN и цифровые интерфейсы E1/T1. Они включают оконечные модемы и до 160 линий E1/T1 для передачи различных услуг по одной инфраструктуре и распределения этих услуг в узлах доступа. Они также

включают встроенные оптоволоконные, SHDSL и SHDSL-bis модемы.

Узел мультисервисного доступа нового поколения Megarplex-4100 предлагает путь перехода к сетям с коммутацией пакетов и услугам Ethernet. Он служит центральным решением для устройств доступа Ethernet, а также для оборудования TDM на площадке заказчика. Мультиплексор NGN сочетает возможности STM-4/ OC-12, STM-1/OC-3 и псевдопроводной передачи по IP с кросс-коммутацией DS0.

Дополняет портфель мультиплексоров RAD низкоскоростной мультиплексор Kilomux для передачи данных, голоса, факсов и ЛВС. Он объединяет различные типы трафика по выделенным линиям, ISDN, IP и Fractional E1/T1, по меди или оптоволокну со скоростью передачи от 9,6 Кбит/с до 1,536 Кбит/с. Объединяя отмеченные отраслевыми наградами высококачественные методы сжатия голоса с максимальным использованием пропускной способности и широким диапазоном сетевых и абонентских интерфейсов, Kilomux обеспечивает надежные решения интеграции данных/голоса в приложениях «точка-точка» и «удаление и вставка подканалов» по приемлемой цене, в первую очередь, для транспорта, ведомственных сетей и государственных учреждений.

#### Кросс-коммутация

Компания RAD предлагает широкую линейку неблокирующих кросс-коммутаторов большой емкости DS0. Семейство DXC состоит из модульных узлов мультисервисного доступа, обеспечивающих неблокирующую кросс-коммутацию DS0 для до 688 линий E1/T1. Большинство устройств DXC поддерживает встроенные решения местного доступа. Устройства DXC являются самыми компактными кросс-коммутаторами большой емкости в своем классе. Съёмные интерфейсные модули поддерживают передачу n x 56/64 Кбит/с, ISDN U, E1 или T1 с встроенными IDSL, SHDSL и оптоволоконными модемами. E3/T3 и STM-1/OC-3 также





доступны. Модули инверсного мультиплексирования до восьми линий E1/T1 поддерживают приложения для высокоскоростных данных, подключения локальных сетей и потокового видео.

#### Оптоволоконные мультиплексоры

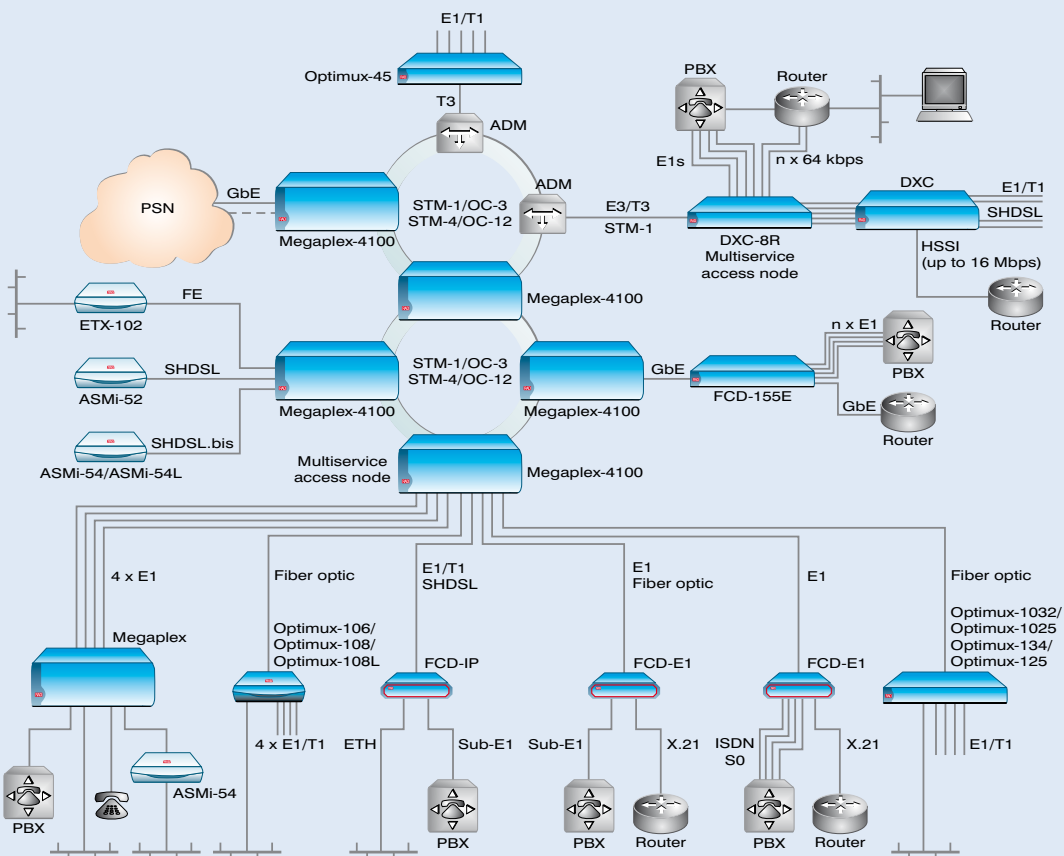
Для операторов связи, расширяющих свои услуги в сельских районах и ведомственных сетей, нуждающихся в увеличении пропускной способности на удаленных площадках, оптоволоконные мультиплексоры Optimux компании RAD обеспечивают легкое расширение услуг Ethernet и PDH по оптоволокну на расстояния до 120 км или по медным линиям. Поддерживая до 63 E1/84 T1, Ethernet 10/100/1000 Мбит/с и высокоскоростные данные, мультиплексированные в один оптоволоконный сетевой канал, устройства Optimux предлагают решение для любого сценария расширения услуг.

#### Оконечные устройства TDM

Семейство FCD компактных мультисервисных оконечных устройств (NTU) расширяет сеть E1/T1 до площадки заказчика, позволяя операторам создать гибкую, сервис-независимую модель доступа и предлагать конкурентоспособный широкий портфель услуг передачи данных, голоса и Ethernet.

#### Мультиплексоры SDH/SONET ADM

FCD-155E и FCD-155 предлагают возможности STM-1 ADM или оконечного устройства. Они обеспечивают надежное и устойчивое решение нового поколения для расширения операторской сети доступа, предлагая экономичное предоставление услуг Ethernet поверх традиционных интерфейсов TDM. Это быстрая и экономичная альтернатива для внедрения услуг в транспортных и ведомственных сетях.



Мультисервисный доступ TDM



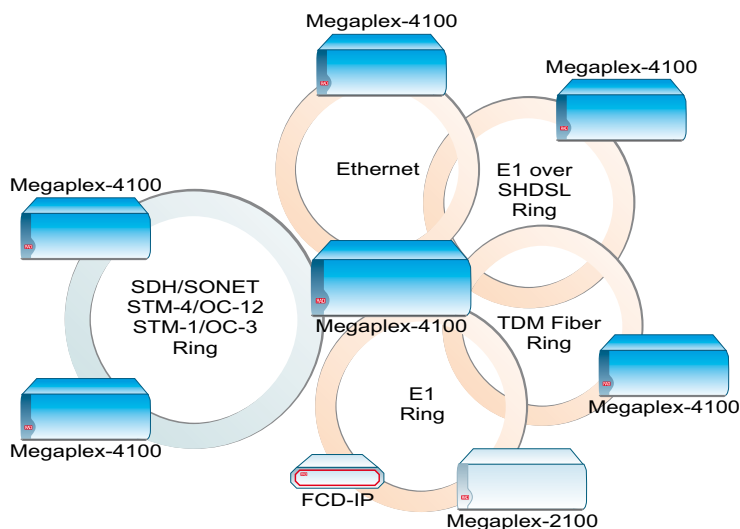


# Megaplex-4100

Мультисервисный узел доступа нового поколения



- Передача голоса, данных и современных услуг Ethernet по сетям PDH/SDH/SONET
- Кросс-коннектор без блокировки емкостью до 7872 каналов DS0
- До 4 портов STM-4/OC-12 или STM-1/OC-3
- До 4 портов GbE
- Платформа SHDSL-доступа - до 80 портов SHDSL
- До 160 портов E1/T1
- До 30 портов Fast Ethernet
- До 120 портов данных n x 64 Кбит/с или sub-DS0
- До 160 аналоговых портов голоса
- Поддержка до 20 оптических каналов для мультиплексированного трафика TDM и Ethernet
- Модульное устройство шириной 19", высотой 4U, с 10 слотами для интерфейсных модулей



Megaplex -4100 в качестве концентратора с подключением различных колец для резервирования

Часть портфеля решений AXCESS+, Megaplex-4100 – это мультисервисный концентратор операторского класса, высокой емкости, обеспечивающий доступ к медным и оптическим транспортным сетям PDH/SDH/SONET или пакетным сетям.

Поддержка обширного спектра услуг Ethernet, передачи голоса и данных и различных сетевых технологий в одном компактном управляемом устройстве превращает Megaplex-4100 в идеальное пограничное/магистральное устройство для операторов связи. Оно также подходит для сетей крупных предприятий, ведомственных и транспортных сетей, которым необходимо передавать трафик разнообразных традиционных и новых услуг связи по своей инфраструктуре.

В качестве мультисервисного узла доступа Megaplex-4100 предоставляет эффективное решение интеграции различных услуг передачи голоса и данных. Megaplex-4100 решает эти задачи с помощью широкого набора многопортовых интерфейсных модулей, реализующих услуги Fast Ethernet и Gigabit Ethernet, а также подканалы 64 Кбит/с, выделенные каналы данных n x 64 Кбит/с, высокоскоростные каналы данных вплоть до STM-4/OC-12, цифровую и аналоговую телефонию, ISDN и специализированные промышленные протоколы связи.

Кроме того, размещенный в операторском узле связи, Megaplex-4100 является мощным устройством агрегации трафика широкого спектра услуг TDM и Ethernet, а также мощным кросс-коннектором временных интервалов DS0, как описано ниже.

## Одновременная обработка трафика Ethernet и TDM

Megaplex-4100 поддерживает архитектуру «двойная звезда» и гибридные модули TDM-Ethernet, что позволяет обрабатывать трафик TDM и Ethernet с минимальными задержками на инкапсуляцию и без потерь пропускной способности.

Трафик Ethernet обрабатывается многопортовым механизмом агрегации Gigabit Ethernet, включающим такие возможности Carrier Ethernet, как управление трафиком для каждого потока и каждого порта, мониторинг производительности и Ethernet OAM.

Варианты терминирования трафика Ethernet:

- Порты Fast Ethernet на модулях ввода-вывода
- Внутренние порты Ethernet на модулях ввода-вывода
- Порты Gigabit Ethernet
- Ethernet через SDH/SONET

Трафик TDM может быть скомутирован на уровне DS0, на уровне DS1 (структурированный/неструктурированный) и на уровне SDH/SONET (высокого/низкого порядка) с выбором режима коммутации для каждого порта.

## Коммутирующая матрица DS0

Встроенная коммутирующая матрица DS0 позволяет направлять трафик до 7872 каналов DS0 из любого входного канала в любой другой канал. Такая функциональность позволяет использовать Megaplex-4100 в качестве центра распределения услуг на операторском узле,

поддерживающего передачу трафика голоса TDM и данных по транспортным сетям.

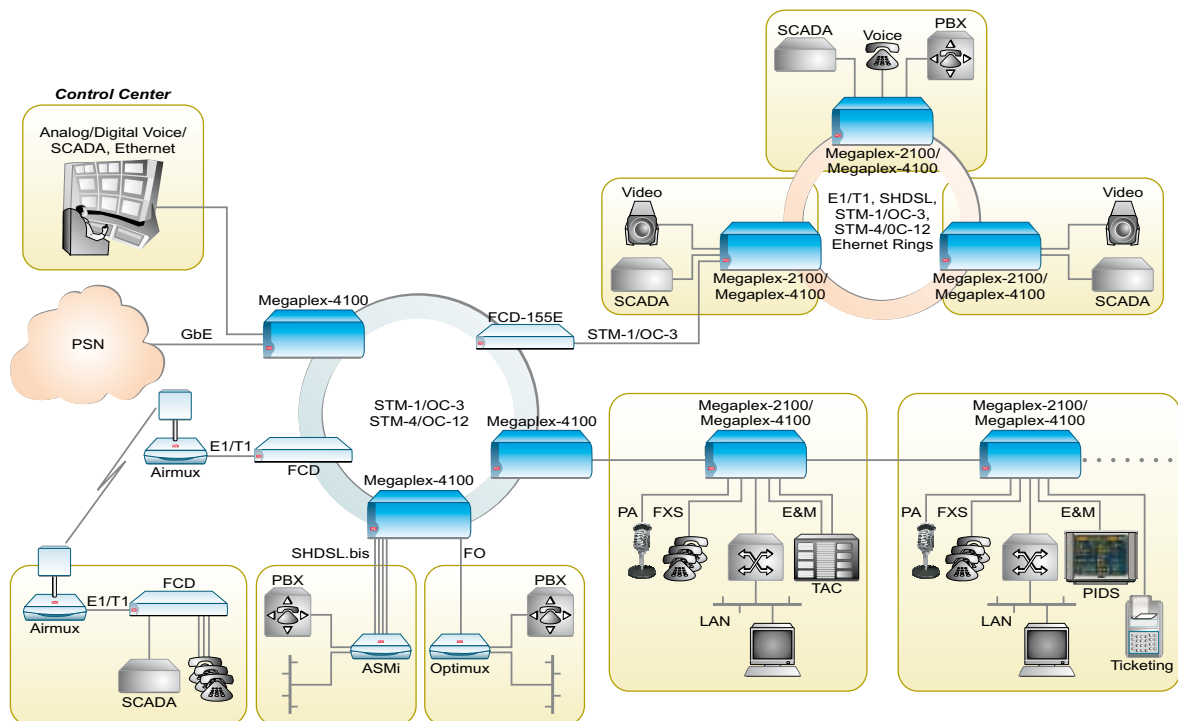
Megaplex-4100 также может эффективно использоваться на удаленном выносе операторской сети или на площадке пользователя для раздачи разнообразных услуг голоса и данных.

## ADM устройство нового поколения

Megaplex-4100 поддерживает STM-1/OC-3 и STM-4/OC-12 мультиплексирование со вставлением и выделением каналов для обработки и передачи трафика LBC и TDM трафика по сетям SDH/SONET. Это позволяет сэкономить средства на отдельное оборудование ADM или оконечные мультиплексоры в сетях, где существует потребность в передаче голоса, данных и Ethernet.

Передавая трафик Ethernet с помощью протоколов VCAT более эффективным образом и лучше расходуя пропускную способность, Megaplex-4100 привносит в существующие сети SDH/SONET/TDM экономичность Ethernet и эффективность пакетной коммутации. Это устройство позволяет ведомственным сетям и другим частным оптоволоконным сетям снижать капитальные и операционные расходы, а операторам - реализовать новые бизнес-возможности на существующем оборудовании сети и передавать современных высокопроизводительные услуги и потоки данных необработываемого канала.

Трафик Ethernet может отображаться в различные виртуальные контейнеры: n x VC-4VC-3/VC-12 или n x VT-1.5/STS-1/STS-3C.



Передача разных сервисов TDM и Ethernet по меди, оптоволокну и радиоканалам

### Агрегация трафика Ethernet и TDM

Megarlex-4100 может осуществлять терминацию трафика Ethernet, передаваемого по каналам E1/T1 или связкам каналов E1/T1, а также по оптоволокну и линиям SHDSL, или через виртуальные объединенные группы (VCG) STM-1/OC-3. Далее этот трафик может быть направлен или в другой магистральный канал PDH/TDM, или в порты Fast Ethernet или Gigabit Ethernet. Различные потребители могут успешно применять это решение:

- для увеличения жизненного цикла сети SDH/SONET благодаря максимальному использованию пропускной способности;
- для поддержки смешанных услуг TDM и Ethernet;
- для организации решения, которое позволит в будущем перейти к соединениям и услугам IP;
- для конвергентного пользования двумя сетями – SDH/SONET для голоса и пакетной коммутации для данных.

### Плавный переход от TDM к пакетным сетям

Megarlex-4100 поддерживает передачу трафика традиционных услуг по пакетным сетям с помощью модуля MPW-1, преобразующего потоки данных от других модулей в пакеты Ethernet, IP или MPLS с помощью псевдопроводных технологий TDMoIP, CESoPSN, SAToP и HDLCoPSN. Применение встроенной специализированной микросхемы позволяет надежно осуществлять псевдопроводную передачу с минимальными задержками.

### Операторское центральное решение для оборудования RAD на площадке заказчика

Размещенный в операторском узле связи, Megarlex-4100 является мощным устройством агрегации трафика в качестве центрального решения, работающего с таким оборудованием для площадки пользователя, как DXC, Megarlex, FCD, ASMi, Optimux, RICi или IPmux. Megarlex-4100 обладает функциональными возможностями операторского класса, включая сквозное управление маршрутами,

что гарантирует бесперебойное предоставление услуг.

Развитые возможности SNMP-управления обеспечивают управление и мониторинг всех элементов сети: устройств доступа к сетям SDH/SONET и оптоволоконным кольцам, а также удаленных выносов, широкополосных устройств доступа для «последней мили» и абонентского оборудования (CPE).

Управление Megarlex-4100 может осуществляться посредством приложения SNMP RADview-EMS. Или же, конфигурирование и мониторинг устройства возможны с помощью Telnet или ASCII-терминала.

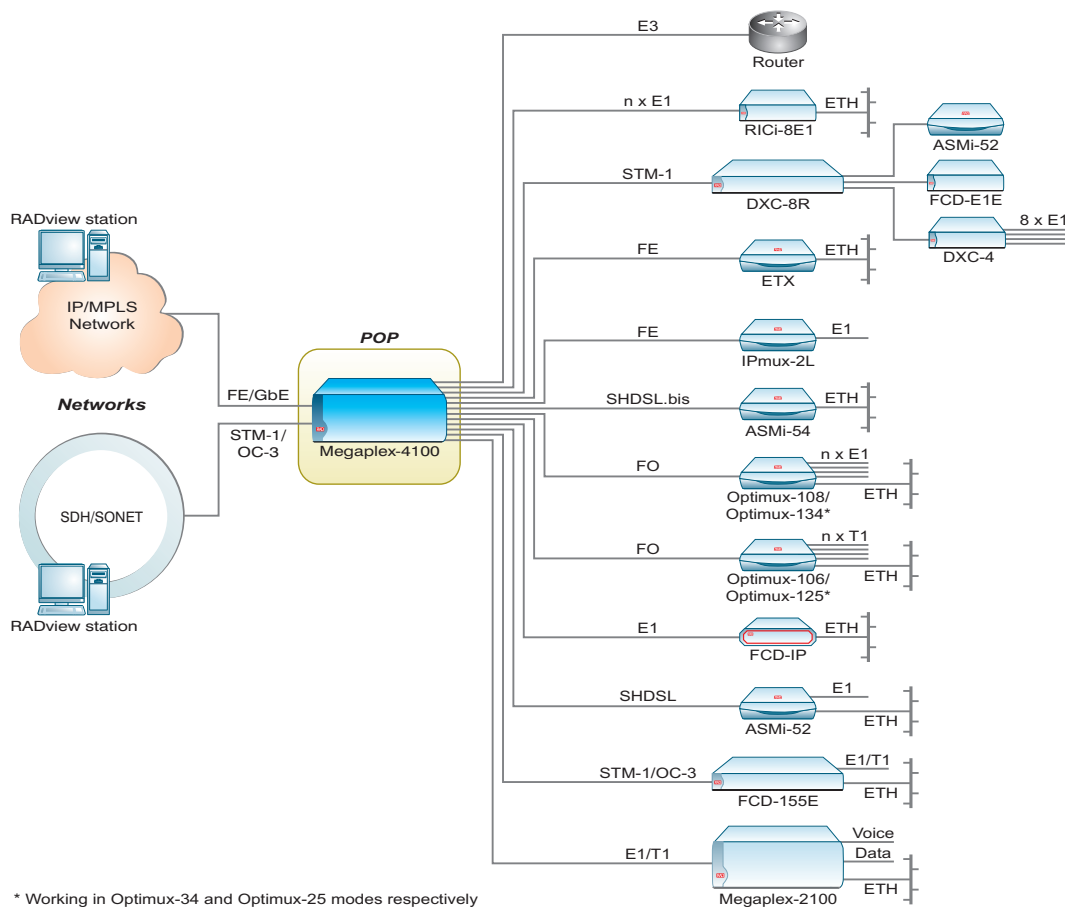
### Надежность операторского класса

Модульная распределенная архитектура Megarlex-4100 поддерживает резервирование на аппаратном уровне и на уровнях канала и маршрута, обеспечивая полностью отказоустойчивую систему со временем восстановления менее 50 мс.



# Мегарplex-4100

(Продолжение)



Решение для центрального узла с поддержкой различного абонентского оборудования и «последней мили»

Кроме поддержки стандартных колец SDH/SONET, Мегарplex-4100 может быть сконфигурирован для создания колец E1, T1, TDM через SHDSL, TDM по оптоволокну или смешанных кольцевых топологий.

Мегарplex-4100 поддерживает широкий набор средств диагностики, мониторинга производительности и аварийных оповещений.

#### Модульность и гибкость

Шасси Мегарplex-4100 высотой 4U может содержать до двух источников питания постоянного или переменного тока, два модуля управления и 10 модулей ввода/вывода. Это позволяет наращивать систему по мере развития бизнеса и экономит капитальные расходы.

#### Модули CL.2

Модули CL.2 сочетают в себе блок управления, кросс-коннектор и широкополосные интерфейсы. Эти модули выпускаются с различным набором портов. Для прямого подключения к сети SDH/SONET служат два магистральных порта с программным выбором STM-1/OC-3 или STM-4/OC-12. Двойные порты модуля CL.2 могут служить или для параллельной передачи, или для резервирования.

Для прямого подключения к пакетной сети служат два магистральных порта GbE с интерфейсом SFP или UTP. Порт UTP поддерживает быстрое распознавание и автосогласование.

#### Модули ввода/вывода

Мегарplex-4100 поддерживает до 10 модулей ввода/вывода, включая некоторые из модулей устройств Мегарplex-2100/2104:

**M8E1, M8T1:** 8 портов E1/T1. 3 порта Fast Ethernet на лицензионной основе

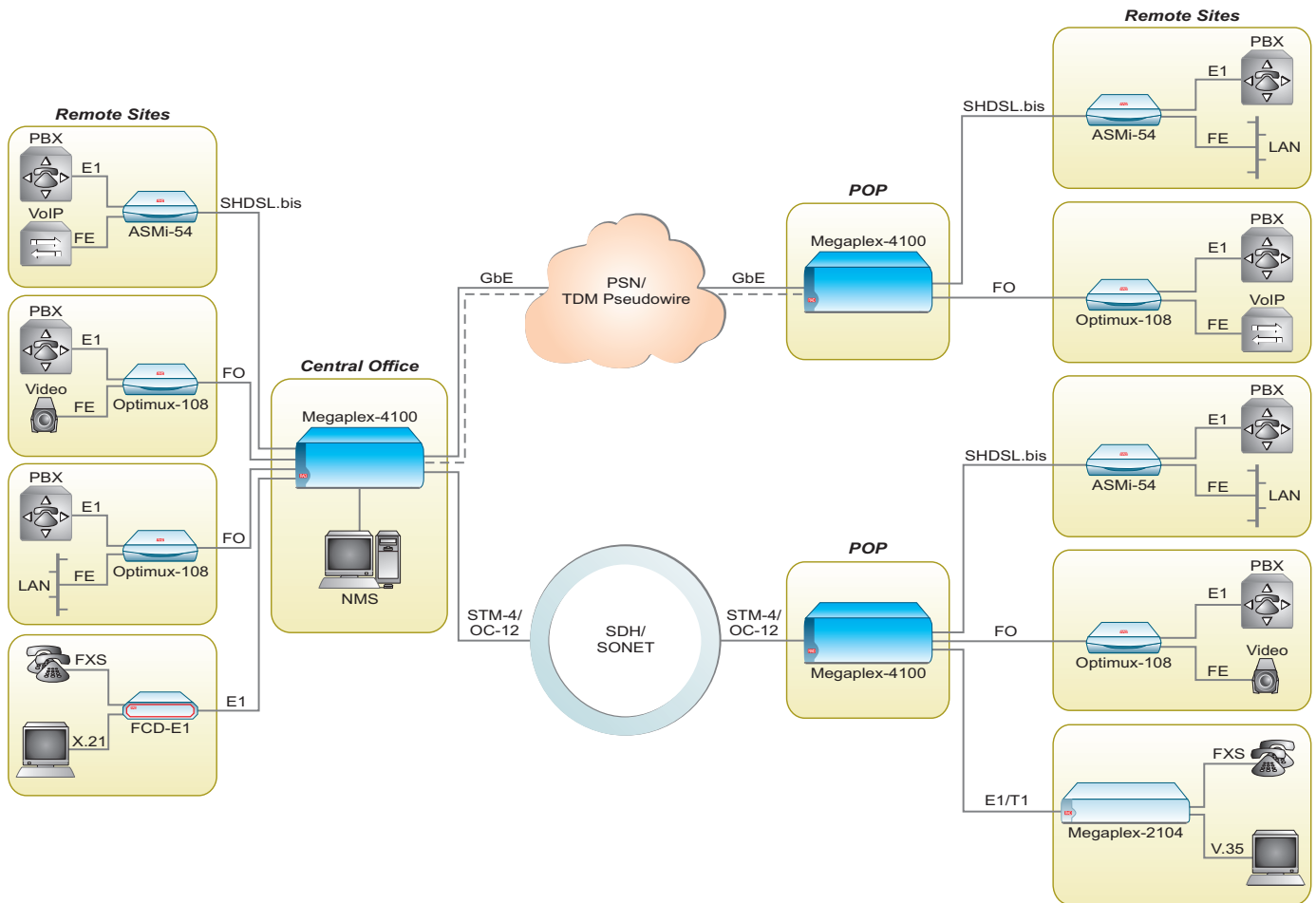
**M16E1, M16T1:** 16 портов только TDM

**M8SL:** 8 портов E1 over SHDSL. 3 порта Fast Ethernet на лицензионной основе

**MPW-1:** Модуль шлюза псевдопроводной передачи емкостью 256 D50 и 3 портами Fast Ethernet

**ASMi-54C:** Интерфейс SHDSL.bis по 8 парам проводов и 2 порта Fast Ethernet

**ASMi-54C/N:** Интерфейс SHDSL/SHDSL.bis по 8



Передача традиционных низкоскоростных услуг по пакетным сетям с помощью псевдопроводной эмуляции

парам проводов, 2 порта Fast Ethernet и 8 портов E1

**OP-108C, PO-106C:** Двойные модули мультиплексоров 4 x E1/T1 и Ethernet

**OP-34C, OP25C:** оптоволоконные модули мультиплексоров 16 x E1/T1 и Ethernet

**HS-6N, HS-12N:** высокоскоростные модули на 6 или 12 портов n x 64/

**HSU-6, HSU-12:** модули на 6 или 12 портов IDSL

**HS-S:** 4-канальный S-интерфейс ISDN

**HS-703:** 4-х портовый модуль сонаправленного канального интерфейса G.703

**HS-RN:** 4-х портовый низкоскоростной модуль sub-DS0

**HSF-2** 2-х портовый оптоволоконный модуль релейной защиты

**LS-6N, LS-12:** 6/12-ти портовые низкоскоростные модули

**VC-4/4A/8/8A/16:** 4/8/16 портов аналогового голоса FXS/FXO/E&M PCM и ADPCM

**VC-4/OMNI:** 4-х портовый модуль аналогового голоса PCM Omnibus для конференции Omnibus

**ACM:** модуль диагностики и оповещений с 4 релейными переключателями





# Megarplex-2100, Megarplex-2104

Мультисервисные мультиплексоры доступа



- Модульные мультиплексоры с гибкой конструкцией поддерживают многочисленные линии E1/T1 и главный канал IP (TDMoIP)
- Поддержка защищенного кольца RFER - Resilient Fast Ethernet Ring или кольцевой топологии E1/T1
- Протокол Omnibus для телеконференций
- Передача трафика PSTN, ISDN и данных
- Поддержка релейной защиты для ведомственных сетей
- Максимальное число портов:
  - до 120 аналоговых телефонных каналов PCM
  - до 160 каналов аналогового голоса ADPCM
  - до 132 низкоскоростных каналов данных V.24/RS-232
  - до 124 каналов данных n x 64 Кбит/с (V.24/RS-232 или ISDN S и U интерфейсы)
  - до 44 низкоскоростных каналов данных G.703
  - до 600 каналов сжатого голоса
- Использование альтернативных маршрутов в случае отказа магистрального соединения
- Встроенные модемы xDSL на абонентской и магистральной сторонах

Часть портфеля решений AXCESS+, устройства Megarplex-2100 и Megarplex-2104 - гибкие модульные мультиплексоры TDM, интегрирующие трафик голоса, ISDN, видео, данных и трафика ЛВС для передачи по многочисленным каналам E1/T1, Ethernet и n x 64 Кбит/с. Megarplex поддерживает на сетевых каналах и пользовательских портах медные и оптические интерфейсы, CSU/DSU и LTU. Устройства совместимы с модемами RAD ASMi-31, ASMi-52 и FCD.

Устройства Megarplex наилучшим образом подходят для экономичного построения удаленных мультисервисных узлов связи в ведомственных сетях и на транспорте. Это также идеальное решение для небольших групп пользователей, способное обеспечить комплексные услуги для корпоративных и частных потребителей. Megarplex могут устанавливаться как в помещениях операторов связи (например, на АТС), так и в распределительных узлах (например, в подвале здания).

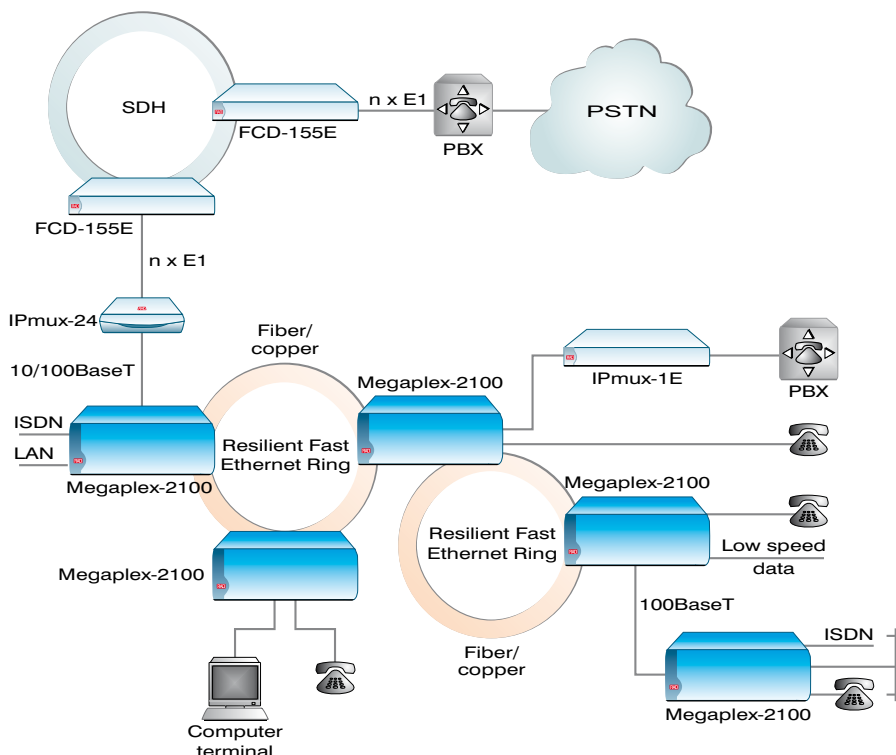
Устройства могут монтироваться в операторскую стандартную стойку 19" или 21".

### Совместимость с широким спектром другого оборудования

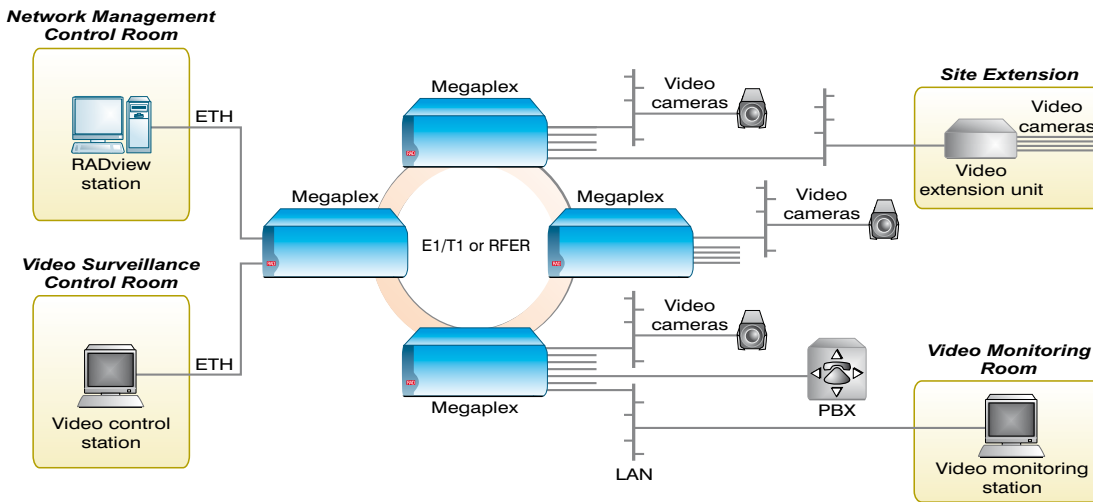
Устройства Megarplex разработаны в соответствии с действующими стандартами, что обеспечивает совместимость с аппаратурой других производителей. Формат кадров и сигнализация E1 и T1 TDM, кодирование голоса PCM/ADPCM, интерфейсы ISDN и интерфейсы данных полностью соответствуют международным стандартам.

### Защита и обходные маршруты

Одно- и двухпортовые модули E1/T1 поддерживают резервирование каналов по схеме 1+1 и 1:1 с автоматическим переключением для каждого порта полного или частичного канала E1/T1 с возможностью неблокирующей коммутации. Это позволяет осуществлять выделение и перемещение подканалов между любыми двумя портами одного или двух модулей. Устройства Megarplex способны хранить до 10 различных конфигурационных баз данных. Возможно переключение с одной конфигурации на другую. Это обеспечивает перенаправление трафика в случае отказа сети, услуги, или в заданный момент.



Корпоративная сеть с услугами TDM и Ethernet и защитой с помощью кольца RFER



Кольцевое приложение с видеонаблюдением

**Варианты резервирования**

Возможна установка резервных интерфейсов главного канала, модуля управления и источника питания для повышения отказоустойчивости системы Megaplex.

**Поддержка R2**

Megaplex также поддерживает сигнализацию R2 с прозрачным преобразованием между тональной и импульсной сигнализацией на главном канале. Это позволяет соединять АТС, использующие R2, с современными цифровыми АТС на основе E1 CAS, чтобы продлить срок эксплуатации существующего оборудования.

**Поддержка TDM over IP**

Megaplex-2100 и Megaplex-2104 предоставляют решение TDMoIP с помощью модуля главного канала ML-IP, который обеспечивает передачу любых услуг TDM по сетям пакетной коммутации. Кроме того, модуль ML-IP упрощает каскадирование устройств Megaplex и позволяет использовать их в сочетании с TDMoIP-шлюзами семейства IPmux. Наряду с TDMoIP, Megaplex поддерживает технологию RFER (Resilient Fast Ethernet Ring) со скоростью самовосстановления 50 мс. До 40 TDM каналов E1 и до 50 TDM каналов T1 могут быть подключены к кольцу Fast Ethernet или последовательной цепи.

Добавление функций TDMoIP еще более увеличивает обширную область применения семейства Megaplex. Более подробная информация о технологии TDMoIP представлена в разделе 7 этого каталога.

**Управление**

Системы Megaplex-2100 и Megaplex-2104 обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутрисетевым, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS, а также RADview SC/TDMoIP, через удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP. Доступ к устройствам возможен также напрямую через Telnet.

**Диагностика**

Устройства Megaplex оснащены средствами диагностики для быстрого обнаружения отказов и упрощения обслуживания сети. После включения электропитания все системы шасси и модулей ввода-вывода проходят самотестирование, и в случае обнаружения неполадок об этом сообщается системе

управления. Локальные и удаленные проверки по шлейфу могут быть выполнены на любом канале или линии. Любой временной интервал может быть выбран для встроенного тестирования с помощью BERT/tone. Кроме того, проверка по шлейфу может быть выполнена для любого временного интервала. Поддерживается мониторинг сигнализации - для записи состояния любого голосового канала необходимо нажать только одну кнопку

**Аварийные сообщения**

Аварийные сообщения хранятся в модуле управления и автоматически считываются системой сетевого управления с любого узла сети. В очереди устройства может храниться до 256 сообщений. Кроме того, до 1024 сообщений может храниться в файле на PC для последующего использования системой управления.

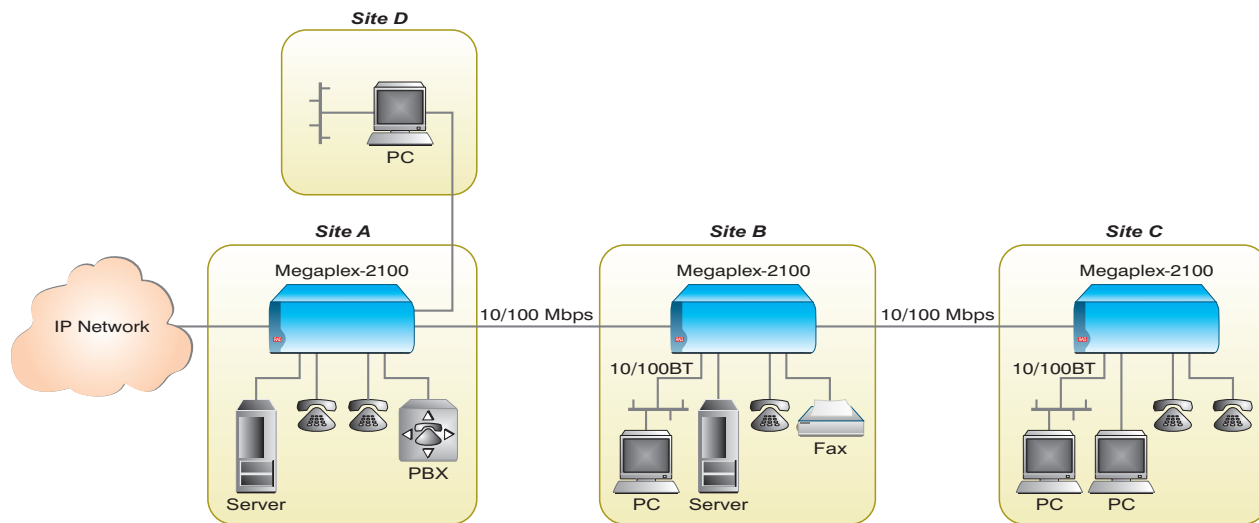
**Системные модули**

Модуль управления сохраняет информацию о конфигурации устройства и о системных событиях и использует соединение SLIP/PPP или Ethernet для связи между агентом SNMP и административной станцией. Поддерживаются также обновление программного обеспечения через флэш-ПЗУ, подключение клиента Telnet и ASCII-терминала. Синхронизация может осуществляться от четырех источников:



# Megaplex-2100, Megaplex-2104

(Продолжение)



Мегарекс-2100 в топологии «цепочка» Ethernet

- от принимаемого сигнала линии
  - от внутреннего кварцевого генератора
  - от любого из высокоскоростных модулей (HS-6N, HS-12N, HS-S, HS-U, HS-703, HS Q/N)
  - от генератора административной станции
- Любой из источников синхронизации может быть определен в качестве резервного на случай отказа основного источника.

### Поддержка колец (E1/T1 и RFER)

Мегарекс поддерживает различные кольцевые топологии, позволяющие избежать отказа системы вследствие отказа одного элемента. Защита кольца E1/T1 предполагает самовосстановление менее чем за 5 секунд. Кольцо RFER предполагает самовосстановление 100-мегабитового кольца Ethernet (до 40 E1 или 50 T1) менее чем за 50 мс.

### Модульное шасси

Семейство Megaplex включает Megaplex-2100 высотой 4U с 12 разъемами для установки модулей ввода-вывода и главного канала, и Megaplex-2104 высотой 2U с 5 разъемами. Это позволяет использовать Megaplex для комбинации широкого набора услуг передачи данных, голоса, факса и трафика локальных сетей. Все модули Megaplex-2100 могут устанавливаться в оба типа шасси.

### Модули главного канала

Модули главного канала 1/2 E1/T1 и ML-IP содержат матрицу коммутации DS0 между каналами ввода-вывода и каждой из линий E1/T1. Эти модули обеспечивают неблокируемую коммутацию до 8 Мбит/с между любыми двумя DS0, как со стороны каналов, так и со стороны линий. Поддерживаются многочисленные порты Fractional E1/T1. На главном канале обеспечивается

резервирование каждого порта E1/T1 по схеме 1+1.

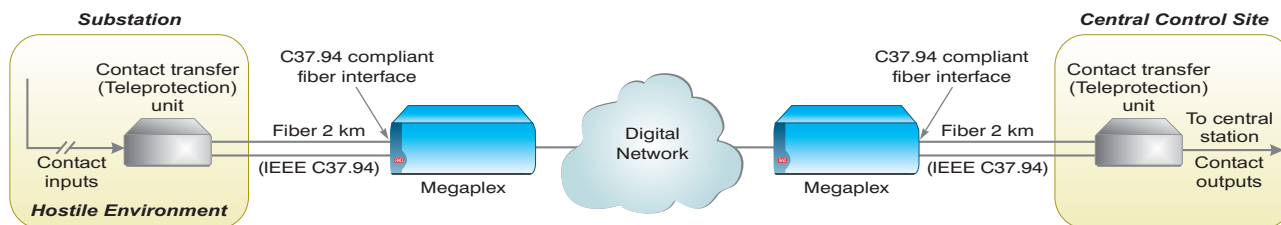
Совместное использование 8 главных каналов E1/T1/DSL и модуля HS-12 позволяет добиться высокой емкости соединения в 16 Мбит/с, но без резервирования.

### ML-IP

Модуль подключения к сети по каналу 4 Мбит/с с тремя портами Ethernet 10/100BaseT. Предназначен для подключения к сети IP и позволяет передавать по сети IP преобразованный в пакеты TDM трафик каналов ввода-вывода в виде фреймов TDMoIP. Возможна поставка модуля с двумя оптическими главными каналами 100BaseFX.

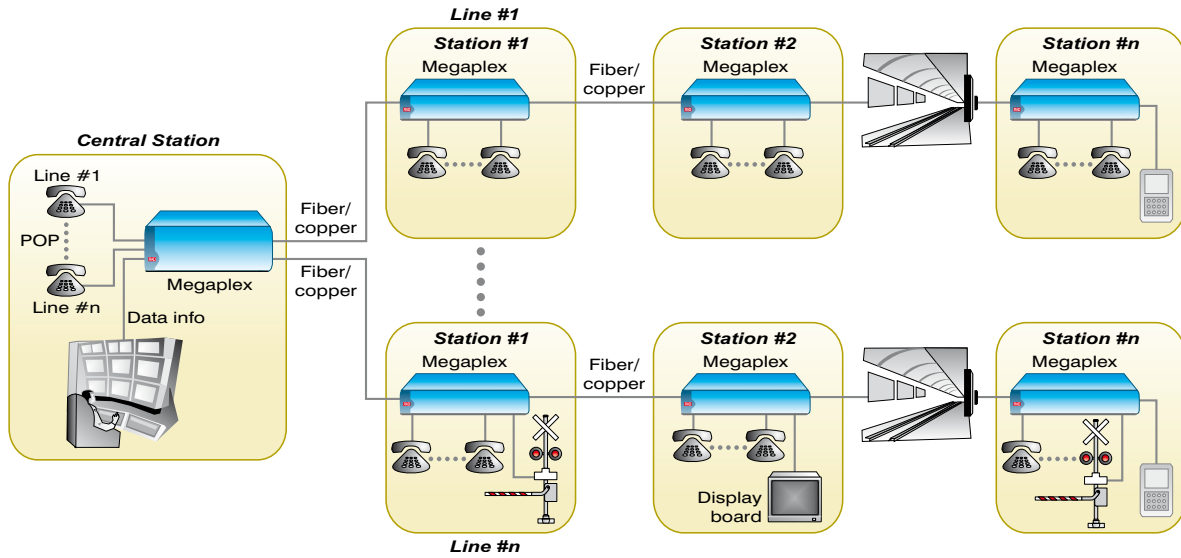
### ML-2E1, ML-1E1, ML-2T1, ML-1T1

Двух- и однопортовые модули E1/T1 со встроенными программно настраиваемыми CSU/LTU.



Приложение для сигналов релейной защиты в сетях энергетических ведомств





Специализированное приложение одновременной голосовой связи (Omnibus)

**MLF-2E1, MLF-1E1, MLF-2T1, MLF-1T1**

Двух- и однопортовые модули E1/T1 со встроенными оптоволоконными интерфейсами, устраняющие необходимость во внешних оптических модемах.

**ML-20N**

Модуль одного/двух главных каналов n x 64 Кбит/с с интерфейсами данных V.35, X.21 и др.

**MSL8**

8-ми портовый модуль SHDSL, работающий по медным линиям на расстоянии до 10.6 км.

**ML-8E1, ML-8T1**

8-ми портовый модуль главного канала E1/T1

**Модули ввода-вывода**

**Модули данных**

**HS-ETH/SW**

Модуль на 4 ЛВС 10/100BaseT со встроенным коммутатором Ethernet (Layer 2), поддерживающий ВЛВС и возможности статической маршрутизации.

**HS-DP**

Низкоскоростной модуль OCUDP с 3/6 портами

**HSF-1, HSF-2**

Модуль оптического канала n x 64 Кбит/с для передачи сигналов систем аварийной защиты по стандарту IEEE C37.94

**HS-O/N, HS-6N, HS-12N**

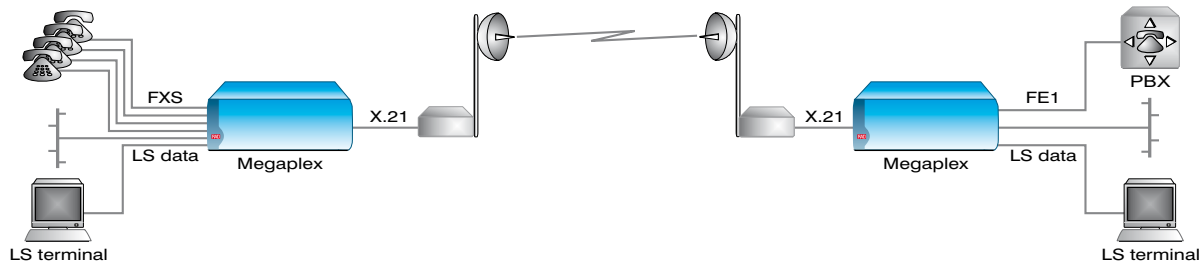
4, 6 или 12 каналов с независимым выбором скорости n x 64 Кбит/с или n x 56 Кбит/с (n от 1 до 31 для E1 или n от 1 до 24 для T1). Возможность выбора интерфейсов V.35, V.36/V.11, X.21, RS-530/RS-422.

**HS-703**

Четыре сонаправленных интерфейса G.703 64 Кбит/с.

**HS-RN**

Четыре низкоскоростных порта V.24/RS-232. Скорости каждого канала до 38.4 Кбит/с в асинхронном режиме и до 64 Кбит/с в синхронном режиме, с поддержкой сквозной передачи контрольных сигналов.

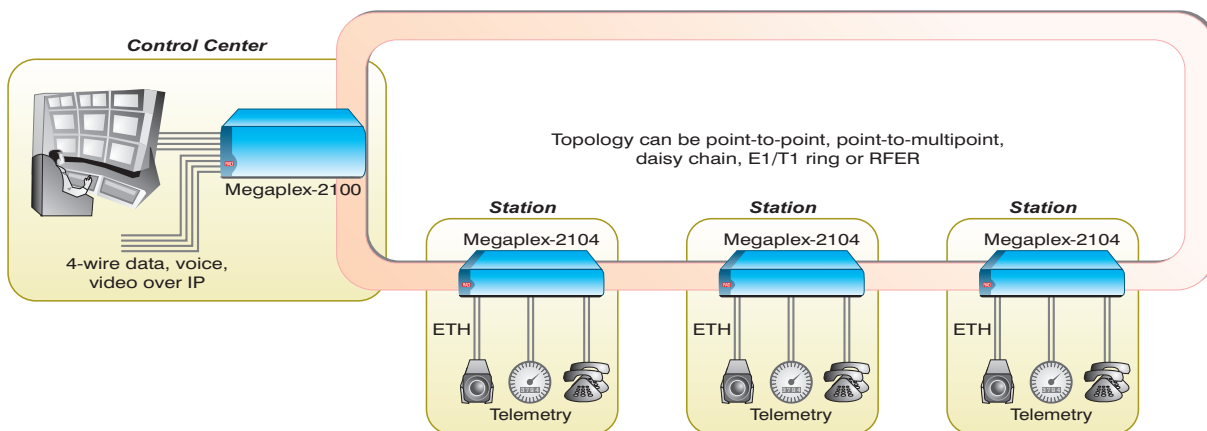


Передача оптимизированного трафика различных услуг по узкополосному каналу с последовательным интерфейсом

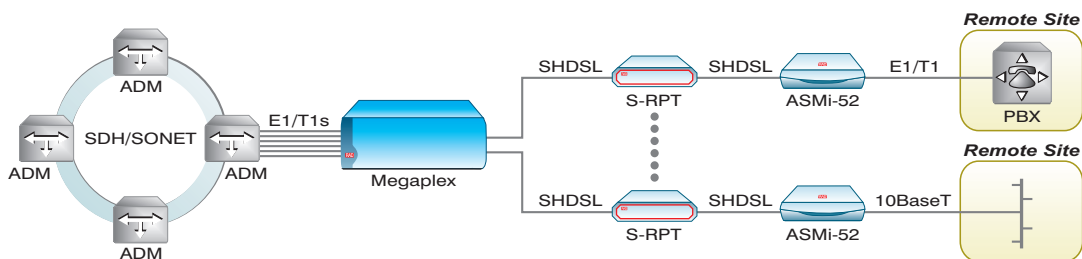


# Мегaplex-2100, Мегaplex-2104

(Продолжение)



Многочисленные услуги для железной дороги в различных топологиях



Подключение SHDSL к центральному узлу

## LS-6N, LS-12

6/12 синхронных/асинхронных портов V.24/RS-232 от 1.2 Кбит/с до 64 Кбит/с, со сквозной передачей контрольных сигналов и поддержкой BERT.

## HS-U, HS-U-6, HS-U-12

4, 6 или 12 U-интерфейсов ISDN (2B+D) с линейным кодированием 2B1Q. Обеспечивают полнодуплексную передачу по 2-х проводной линии 128 Кбит/с на расстояние до 5 км. Включают питание удаленного оконечного устройства по линии. Поддерживают полнодуплексный режим для управления удаленными модемами ASMi-31.

## HS-S, HS-S-12

4 или 12 S-интерфейсов ISDN (2B+D) на 128 Кбит/с. Могут работать в режиме NT или TE.

## ACM

Модуль для диагностики и оповещений с 4 реле для исходящих сигналов и 8 сенсорами для входящих сигналов.

## Модули голоса/факса

### VC-4, VC-8, VC-16

4, 8 или 16 телефонных каналов PCM. Допускают установку интерфейсов E&M, FXS, FXO.

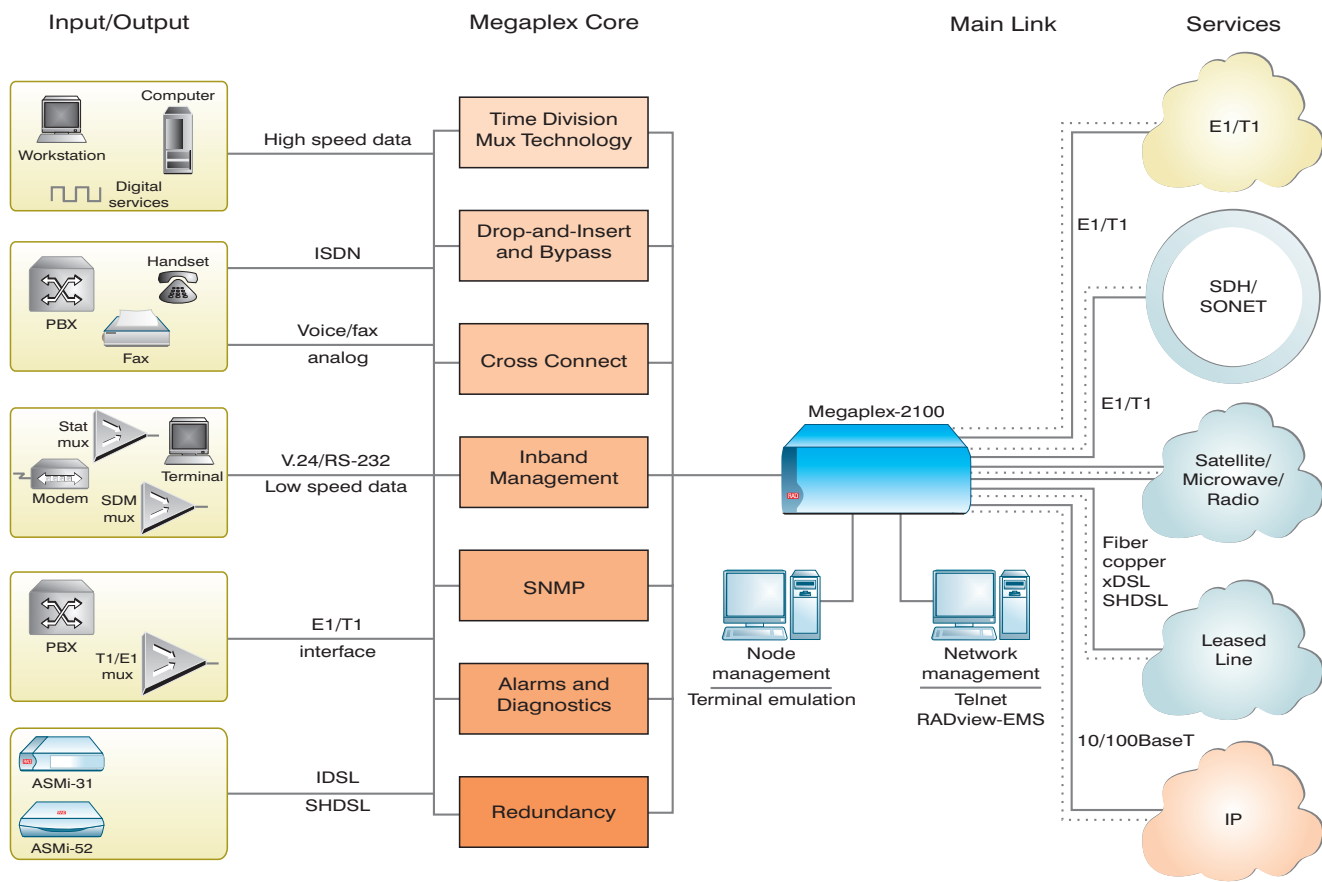
## VC-4A, VC-8A

4 или 8 аналоговых телефонных каналов с кодированием PCM (64 Кбит/с) или ADPCM (24 или 32 Кбит/с). Допускают установку интерфейсов E&M, FXS, FXO.

## VC-16A

16-канальный модуль высококачественного преобразования и сжатия голоса по методу PCM/ADPCM (64/32 Кбит/с) без сигнализации. Позволяет передавать в каждом интервале 64 Кбит/с трафик двух телефонных каналов.





**VC-4/E&M/OMNI**

Специальный интерфейс Omnibus E&M поддерживает 4 канала голоса высокого качества для приложений одновременной связи центрального узла с несколькими удаленными точками (например, для передачи важных сообщений)

**VC-6/LB, VC-6/4LB**

4 или 6 телефонных каналов. Предназначены для использования со специальными типами телефонных аппаратов LB с питанием от батарей (военными и др.)

**VFS-60/48/30/24**

Модуль сжатого голоса емкостью до 2 x E1 или 2 x T1 с компрессией G.723.1 (6.3 Кбит/с на канал) или G.729.A (8.0 Кбит/с на канал), переключением режимов модем/факс, прозрачной поддержкой временных интервалов, определением голосовой активности, подавлением пауз и генерацией стандартного шума линии для комфорта пользователя. Сервер компрессии голоса поддерживает сжатие трафика TDM, поступающего с объединительной платы Megaplex, и сжатие аналоговых каналов с голосовых модулей.





## DXC-100

Мультисервисный узел доступа

- Кросс-коннектор операторского класса 3/1/0 без блокировки
- Производительность матрицы от 256 М бит/с до 1.2 Гбит/с
- Нарастиваемый блок высотой 6U
- Модульная конструкция с 11-86 разъемами ввода/вывода
- Поддержка услуг:  $n \times 56/64$  К бит/с, E1, T1, E3, T3 (включая G.747), STM-1/OC-3 и маршрутизатор с многоканальным интерфейсом
- Встроенный преобразователь E1/T1, преобразование A-law/ $\mu$ -law и сигнализации на интерфейсах E1/T1, E3/T3 и STM-1/OC-3
- Поддержка до 640 каналов  $n \times 56/64$  К бит/с, 688 каналов E1/T1, 80 каналов E3/T3, 32 каналов STM-1/OC-3, а также до 80 портов маршрутизатора с многоканальным интерфейсом
- Резервирование услуг по схеме 1:n и 1:1 с использованием дополнительного переключающего блока (высота 3U), либо в основном блоке для модулей STM-1 и OC-3
- Возможность резервирования системы по схеме 1:1

DXC-100 – нарастаемый мультисервисный узел доступа, поддерживающий постепенное развитие сети передачи голоса и данных. По мере расширения сети пользователь может каскадировать до 8 устройств DXC-100 для обработки, концентрации и кросс-коммутации каналов.

### Нарастиваемая платформа с минимальными начальными капиталовложениями

Модульное устройство DXC-100 высотой 6U – последнее пополнение в семействе многофункциональных узлов доступа DXC. Каждое шасси с высокой концентрацией портов поддерживает 80 каналов  $n \times 56/64$  Кбит/с, 88 каналов E1, 88 каналов T1, 11 каналов E3, 11 каналов T3, 4 канала STM-1 или 4 канала OC-3. Высокопроизводительное решение для узла связи может представлять собой стек, включающий до восьми устройств и поддерживающий до 640 каналов  $n \times 56/64$  Кбит/с, 688 каналов E1, 688 каналов T1, 80 каналов E3, 80 каналов T3, 8 каналов STM-1 или 8 каналов OC-3 (см. таблицу на стр.99). Нарастиваемая платформа позволяет оператору связи начать с недорогого решения, удовлетворяющего текущим требованиям, и постепенно увеличивать число портов по мере расширения пользовательской базы.

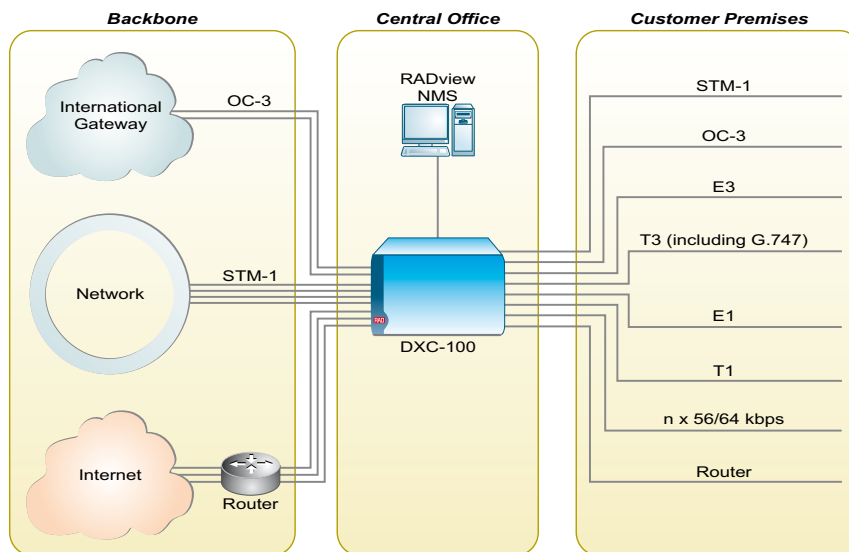
### Управление пропускной способностью для разнообразных приложений передачи голоса и данных

Устройство DXC-100 удовлетворяет требованиям широкого круга широкополосных и узкополосных приложений для операторов фиксированной и мобильной связи,

поставщиков услуг Интернет, ведомственных сетей и корпоративных пользователей. Применения этого устройства включают преобразование потоков E1/T1, высокоскоростной доступ к магистрали оператора, концентрацию неполных каналов в полные, оптимизацию трафика при передаче по каналам E1/T1, E3/ T3 и STM-1/OC-3, концентрацию данных, передаваемых между различными точками сети, в маршрутизаторе Ethernet с многоканальным интерфейсом и концентрацию сигнализации для обеспечения QoS или предоставления развитых услуг связи. Использование DXC-100 оптимизирует сеть SS7, поддерживая как  $n \times 56/64$  Кбит/с, так и E1/T1 на одном недорогом управляемом шасси. Кроме того, DXC-100 может собирать трафик Ethernet, поступающий из различных точек сети по различным каналам (например, трафик корпоративной сети или поставщика услуг Интернет) в один поток при помощи маршрутизирующего модуля с многоканальным интерфейсом. DXC-100 работает в качестве цифрового кросс-коннектора и обеспечивает коммутацию без блокировки по схеме 4/3/1/0, как правило, присущую только более крупным и дорогостоящим устройствам

### Сохранение капиталовложений в существующие сети

Устройство DXC-100 позволяет подключать периферийные устройства и сети на основе медной инфраструктуры к оптоволоконной магистрали, а также обеспечивает концентрацию портов и обработку трафика для решения на базе специфических протоколов. Таким образом, DXC-100 обеспечивает



DXC-100 поддерживает различные услуги



главный переход к оптическим системам передачи и сетям с коммутацией пакетов. Модуль маршрутизатора с многоканальным интерфейсом позволяет обрабатывать данные на сетевом уровне, экономя дополнительные устройства и порты.

**Управление и резервирование**

DXC-100 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутриполосно, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, 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.

DXC-100 поддерживает различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP и веб-сервер.

**Модули**

**DSTM-1** модуль STM-1 SDH, поддерживающий до 63 вложенных каналов E1 (VC-12) или 84 каналов T1 (VC-11). Возможно резервирование 1:1. Физический интерфейс - 155 Мбит/с, одномодовое оптоволокно 1310 нм большой дальности.

**DOC-3** модуль OC-3 SONET, поддерживающий до 84 вложенных каналов T1 (VT1.5). Возможно резервирование 1:1. Физический интерфейс - 155 Мбит/с, одномодовое оптоволокно 1310 нм большой дальности.

**DE3** поддерживает один канал E3, содержащий 16 каналов E1. Встроенный тест BER и проверки по шлейфу. Возможно резервирование 1:n.

**DT3** поддерживает один канал T3, который может содержать комбинацию из до 28 каналов T1 и до 21 канала E1 (согласно ИТУ G.747). Цикловая структура M13 или C-bit, линейный код BZ3S. Встроенный тест BER и проверки по шлейфу. Возможно резервирование 1:n.

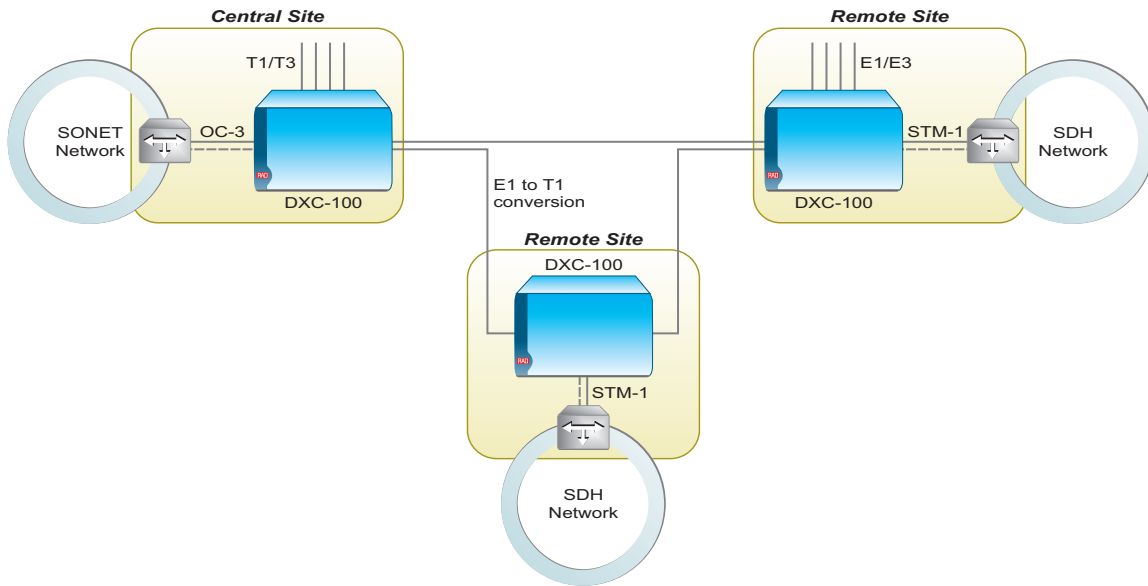
**D8E1T1** поддерживает восемь симметричных интерфейсов T1 (100 Ом) или E1 (120 Ом) в любом сочетании. Цикловая структура B4, ESF или G.70x, линейный код AMI, BZ3S или HDB3. Встроенный тест BER и проверки по шлейфу. Поддерживается кодирование голоса E1/T1 и преобразование сигнального бита. Возможно резервирование 1:n.

**DROUTER** обслуживает до 32 каналов данных (от 1 до 32 временных интервалов) и обеспечивает IP/IPX маршрутизацию трафика до 2 Мбит/с. Поддерживает RIP, RIP-2, OSPF, а также дополнительные функции, такие как преобразование сетевых адресов (NAT). Оснащен встроенным агентом SNMP, а также контролируемые контакты для подключения внешних электрических цепей с оповещением. Поддержка концентратора Ethernet 10/100BaseT. Позволяет следить за состоянием трех внешних электрических цепей.

**D8HS** поддерживает восемь синхронных портов DCE, работающих со скоростями n x 56/64 Кбит/с. Максимальная скорость 2.048 Мбит/с. Выбор сигналов управления, встроенный тест BER и проверки по шлейфу. Выбор интерфейсов RS-232, RS-422/449, RS-530A, V.35 или X.21/27 производится независимо для каждого порта.

**Возможности системы**

Тип порта	DXC-100 один блок	DXC-100 стек из 8 блоков
n x 56/64 Кбит/с	80	640
E1	88	688
T1	88	688
E3	11	80
T3	11	80
STM-1	4	32
OC-3	4	32
Маршрутизатор	10	80



Шлюз международной связи





## Семейство DXC

Мультисервисные узлы доступа

- Кросс-коммутация D50 без блокировки и концентрация трафика
- Возможности трансляции (точка – многоточка)
- Компактный корпус высотой 1U или 3U
- Модульная конструкция с 4, 5 или 15 слотами ввода/вывода
- Поддерживаемые услуги:  $x$  56/64 К бит/с, ISDN, IDSL, SHDSL, E1, T1, E3, T3 и STM-1
- Возможно резервирование системы
- Возможно резервирование канала и/или аппаратной части
- Встроенные оптоволоконные, SHDSL и IDSL модемы
- Встроенный конвертер E1/T1, преобразование A-law/ $\mu$ -law и сигнализации для временных интервалов PCM

DXC – это семейство модульных мультисервисных узлов доступа и кросс-коннекторов, обеспечивающих коммутацию D50 без блокировки для 120 каналов. Сменные интерфейсные модули имеют до восьми портов каждый (см. список модулей на стр.100). Поддерживаются различные услуги, включая  $n$  x 56/64 Кбит/с, ISDN, E1, T1, E3, T3 и STM-1.

### Кросс-коннектор, концентратор и ретранслятор

Все модули DXC обеспечивают максимально гибкое распределение трафика между портами. Программируемая пользователем матрица коммутации позволяет направить трафик из любого входящего канального интервала  $n$  x 56/64 Кбит/с в любой исходящий интервал. Поддерживаются такие функции кросс-коммутации, как выделение и вставление, распределение и объединение каналов. Семейство DXC концентрирует трафик подканалов со стороны пользователя в полные каналы E1/T1, E3/T3 или STM-1 для подключения к сети. Концентрация и максимальное использование пропускной способности канала достигается упаковкой трафика каналов  $n$  x 56/64 Кбит/с в кадры E1 или T1 (включая внутренние E1/T1 модулей E3 и T3, или контейнеры V-12 модуля STM-1) с использованием только необходимого числа временных интервалов. Таким образом, достигается частичная функциональность CSU/DSU. Узлы доступа DXC могут транслировать любой набор трафика с одного входа в многочисленные пункты назначения. Также поддерживается перемещение каналов и полудуплексная конференция.

### Конвертер интерфейсов E1/T1

Устройства семейства DXC позволяют преобразовывать трафик между портами E1 и T1. При этом выполняются преобразования кодеров A-law/ $\mu$ -law и преобразования сигнализации, соответствующие форматам этих каналов. Узлы доступа DXC-8R, DXC-10A и DXC-30 могут преобразовывать трафик до 16 портов. Трафик T1 может быть извлечен

напрямую из модуля STM-1 (последний может работать как преобразователь для 30 каналов T1).

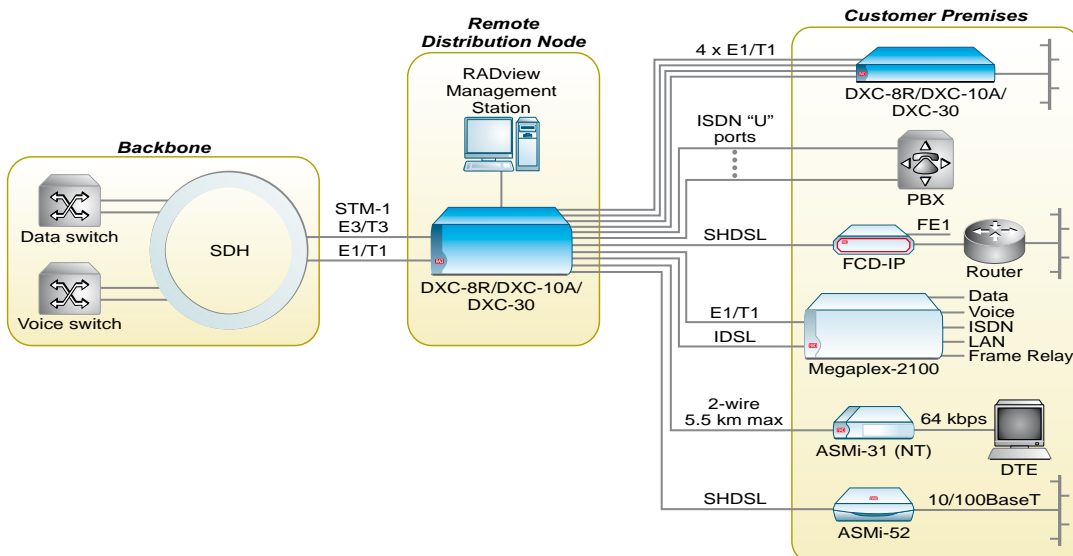
### Модули мультиплексирования E3, T3, и STM-1

Эти модули поддерживают формирование каналов для мультиплексирования и демуплексирования трафика D50. Суммарная загрузка может быть 34 Мбит/с для E3, 45 Мбит/с для T3 и эквивалент 61 Мбит/с STM-1 (на одном шасси). Если соединить последовательно несколько устройств, суммарная загрузка может достигать 155 Мбит/с. G.747 поддерживается моделью DXC-100 (см. стр.102).

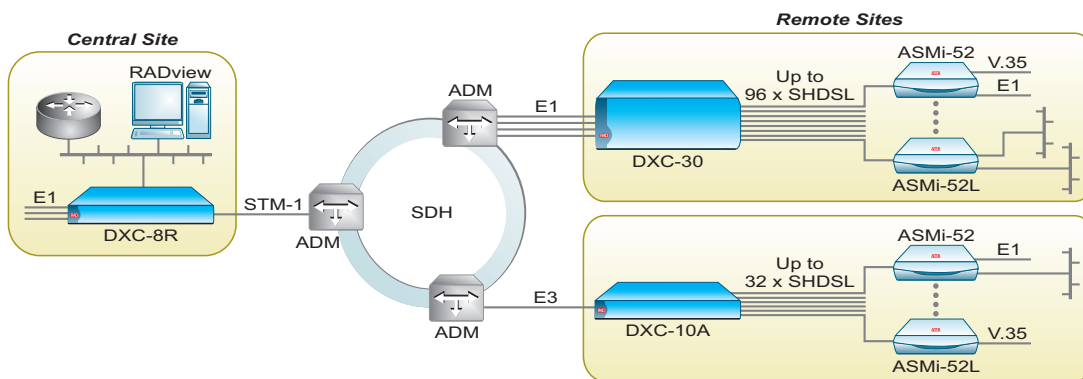
### Резервирование

Узлы доступа DXC предоставляют максимальные возможности резервирования в гибкой форме, чтобы наиболее полно соответствовать требованиям каждого пользователя и свести к минимуму время неработоспособности услуг. В любой момент к устройству может быть добавлена программируемая пользователем защита линии в модулях и аппаратная защита. Резервирование конкретных устройств:

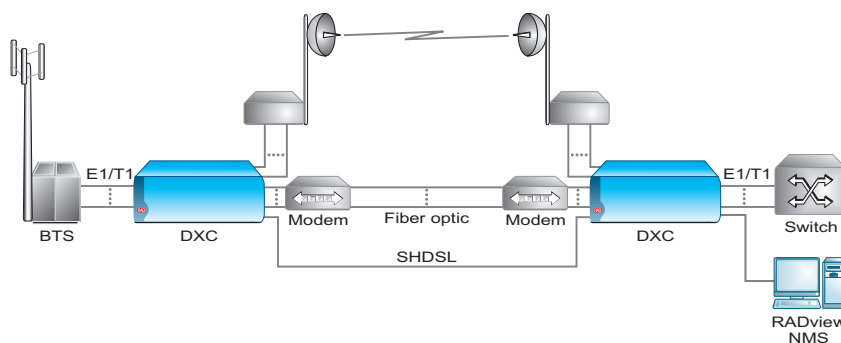
- DXC-30 – резервирование системных компонент (источника питания и модуля управления) является опциональным и может быть произведено в любой момент. Возможно также частичное резервирование.
- DXC-8R - все системные компоненты полностью резервированы.
- DXC-10A - резервирование системы не предусмотрено.
- Большинство модулей DXC поддерживают резервирование линии.



Мультисервисная платформа доступа



Расширение услуг по медной инфраструктуре



Защита главного канала по разным средам передачи

### Основные модели

#### DXC-4

Компактный блок высотой 1U и шириной в половину 19" объединяет временные интервалы 4 или 8 каналов E1/T1 в один магистральный канал E1/T1. Возможно резервирование источника питания (см. стр. 108).

#### DXC-8R

Компактный узел доступа высотой 1U, поддерживающий до 32 портов. Устройство полностью резервируется и содержит два блока питания, два модуля управления и четыре разъема расширения для установки сменных интерфейсных модулей.

#### DXC-10A

Компактное устройство высотой 1U, поддерживающее до 40 портов. Устройство не резервируется и содержит один блок питания, один общий модуль управления и пять разъемов расширения для установки сменных интерфейсных модулей.

#### DXC-30

Узел доступа высотой 3U с высокой концентрацией портов - до 120. Основной блок устройства содержит один блок питания, один общий модуль управления и пятнадцать разъемов расширения для установки сменных интерфейсных модулей. Для полного или частичного резервирования системы в любое время могут быть установлены дополнительные источники питания и/или модуль управления.

#### DXC-100

Нарастяиваемое устройство поддерживает до 688 портов и возможности кросс-коммутации 3/1/0 на 1.2 Гбит/с (см. стр. 106). Поддерживаются все возможные варианты синхронизации для интерфейсов E1/T1. В качестве источника синхронизации может быть выбран внутренний тактовый генератор, внешний источник или сигнал, принимаемый на любом порту E1/T1, n x 56/64 Кбит/с, E3/T3 или STM-1.

### Конфигурирование, управление и диагностика

Настройка, диагностика узла доступа и управление могут производиться при помощи ASCII терминала или через порт Ethernet. Встроенный агент SNMP обеспечивает три варианта управления:

- автономное
- при помощи системы сетевого управления RADview-EMS/TDM, работающего на платформе HP OpenView или Windows
- при помощи системы управления маршрутами RADview-PC Service Center.

Доступ к конфигурации и управлению на удаленном узле доступа может производиться через TS0 или через выделенный временной интервал, который может концентрироваться DXC вместе с пользовательскими данными (до 30 соединений PPP для управления). Внеполосное управление возможно при помощи PPP или SLIP. Для диагностики соединений большинство модулей поддерживает проверки по шлейфу в направлении локального или

# Семейство DXC

## (Продолжение)

удаленного DTE. Для мониторинга трафика любой из высокоскоростных портов может быть настроен на мониторинг любого из портов E1/T1 данного устройства. Большинство интерфейсных модулей поддерживают также тест BER, который может выполняться на любом из портов на уровне временных интервалов. Дистанционное управление устройствами DXC может осуществляться также по модемной коммутируемой линии.

### Модули

Перечень модулей для любого шасси DXC приведен ниже. Количество портов на одном модуле варьируется от одного до восьми. Большинство модулей обеспечивает резервирование портов и соединений и/или время автоматического переключения на резервный канал не более 50 мс. Дополнительные возможности интерфейсных модулей DXC включают встроенные модемы для «последней мили» (оптоволоконные, IDSL и SHDSL), средства увеличения дальности соединений и мощные встроенные инструменты тестирования сети. Модули поддерживают тест BER, который может выполняться на любом из портов и на любом временном интервале, и проверки по шлейфу.

### Оконечный модуль STM-1

**DFSTM-1** - одно- или двухпортовый стандартный интерфейс STM-1 (155 Мбит/с), обеспечивающий непосредственное подключение к мультиплексорам с выделением каналов (ADM) сети SDH на уровне STM-n. Модуль оконечного мультиплексора (TM) позволяет концентрировать до 61.44 Мбит/с входящего трафика в стандартный кадр STM-1 для передачи по оптоволоконному или медному кабелю. Двухпортовые модули могут подключаться последовательно друг с другом в режиме выделения и вставки каналов для расширения или резервирования. Полная нагрузка достигается последовательным соединением нескольких блоков.

### Модули E3/T3

**DE3** - однопортовый интерфейсный модуль E3, обеспечивающий доступ к стандартным каналам E3 с оптоволоконным или несимметричным электрическим интерфейсом. Программируемая пользователем таблица коммутации позволяет концентрировать трафик подканалов данных от различных источников в полные внутренние каналы E1.

**DT3** - однопортовый интерфейсный модуль T3, обеспечивающий доступ к стандартным каналам T3 с оптоволоконным или несимметричным электрическим интерфейсом. Программируемая пользователем таблица коммутации позволяет концентрировать трафик подканалов данных от различных источников в полные внутренние каналы T1.

### Модули E1

**D4E1/D8E1** - четырех- и восьмипортовые интерфейсные модули со встроенным LTU, обеспечивающие дальность связи до 2.2 км и скорость до 2.048 Мбит/с на порт. Поддерживается BERT и проверки по шлейфу на уровне временных интервалов. Входной аттенуатор (10 дБ -30 дБ) поддерживает приложения контроля сигнализации (например, обслуживание сети и тарификация на основе SS7)

**DE1B** - двухпортовый интерфейсный модуль с дальностью соединения до 2.2 км и возможностью установки LTU. Возможна поддержка BERT и проверок по шлейфу на уровне канальных интервалов, а также прозрачного аппаратного проключения каналов.

### Модули T1

**D4T1/D8T1** - четырех- и восьмипортовые интерфейсные модули со встроенным CSU, обеспечивающие дальность связи до 2.2 км и скорость до 1.544 Мбит/с на порт. Поддерживается BERT и проверки по шлейфу на уровне канальных интервалов. Настройка аттенуатора (10 дБ-30 дБ) позволяет реализовать приложения контроля сигнализации (например, обслуживание сети и тарификация на основе SS7).

**DT1B** - двухпортовый интерфейсный модуль с дальностью соединения до 2.2 км. Возможна установка CSU. Возможна поддержка BERT и проверок по шлейфу на уровне канальных

интервалов, а также прозрачного аппаратного проключения каналов.

### Модули xDSL

**D8SL** - восьмипортовый интерфейсный модуль, использующий стандартную технологию SHDSL для передачи трафика E1 по 2-х проводной линии на расстояния до 10.7 км.

**D4SL** - четырехпортовый интерфейсный модуль, поддерживающий соединения E1 по 2-х проводной линии на увеличенные расстояния до 10.7 км с помощью стандартной технологии SHDSL.

**D8U** - восьмипортовый модуль для передачи данных к удаленным модемам по IDSL на расстояния до 5.5 км или трафика ISDN (каналы 2B+D, U-интерфейс) на расстояния до 5.5 км. Скорость до 128 Кбит/с на порт.

### Специальные модули

**D8HS** - восьмипортовый модуль данных n x 56/64 Кбит/с для доступа к 8 каналам высокоскоростных синхронных данных с независимым выбором интерфейсов V.35, RS 422/V.11, X.21 и RS-530.

**DHS** - двухпортовый модуль n x 56/64 Кбит/с, поддерживающий два высокоскоростных синхронных канала данных. Каждый из каналов может быть независимо сконфигурирован для работы в режиме моста Ethernet 10/100BaseT с поддержкой ВЛВС, маршрутизатора Ethernet 10BaseT, интерфейса V.35, RS-422/V.11, X.21 или RS-530.

Характеристики	DXC-8R	DXC-10A	DXC-30
Высота	1U	1U	3U
Максимальное число портов	32	40	120
Число разъемов расширения	4	5	15
Резервирование системы	встроенное	отсутствует	опциональное
Поддержка модулей E1, T1, E3, T3, T3/747, STM-1	All	All	All
Поддержка модулей ISDN, IDSL, SHDSL	All	All	All
n x 56/64 Кбит/с	All	All	All
Средства управления: ASCII - терминал, SNMP, RADview NMS	All	All	All



**Приложения**

Узлы доступа семейства DXC работают как решение для центрального узла с другим оборудованием RAD или стандартной аппаратурой других производителей. Устройства DXC- 8R и DXC-10A высотой 1U хорошо подходят для решений, требующих компактной аппаратуры (например, для подключения базовых станций сотовых сетей) или небольшого (до 40) числа портов - например, на начальной стадии создания сети оператора связи. В число наиболее типичных применений устройств DXC входят:

- Платформа доступа к сетям E1/T1 с передачей по медным или оптоволоконным линиям, линиям SHDSL, HDSL, IDSL, концентрацией каналов голоса и данных и интегрированными средствами управления
- Шлюз между сетями E1 и T1, с передачей как голоса, так и данных
- Устройство высокоскоростного доступа (например, через интерфейс Ethernet или

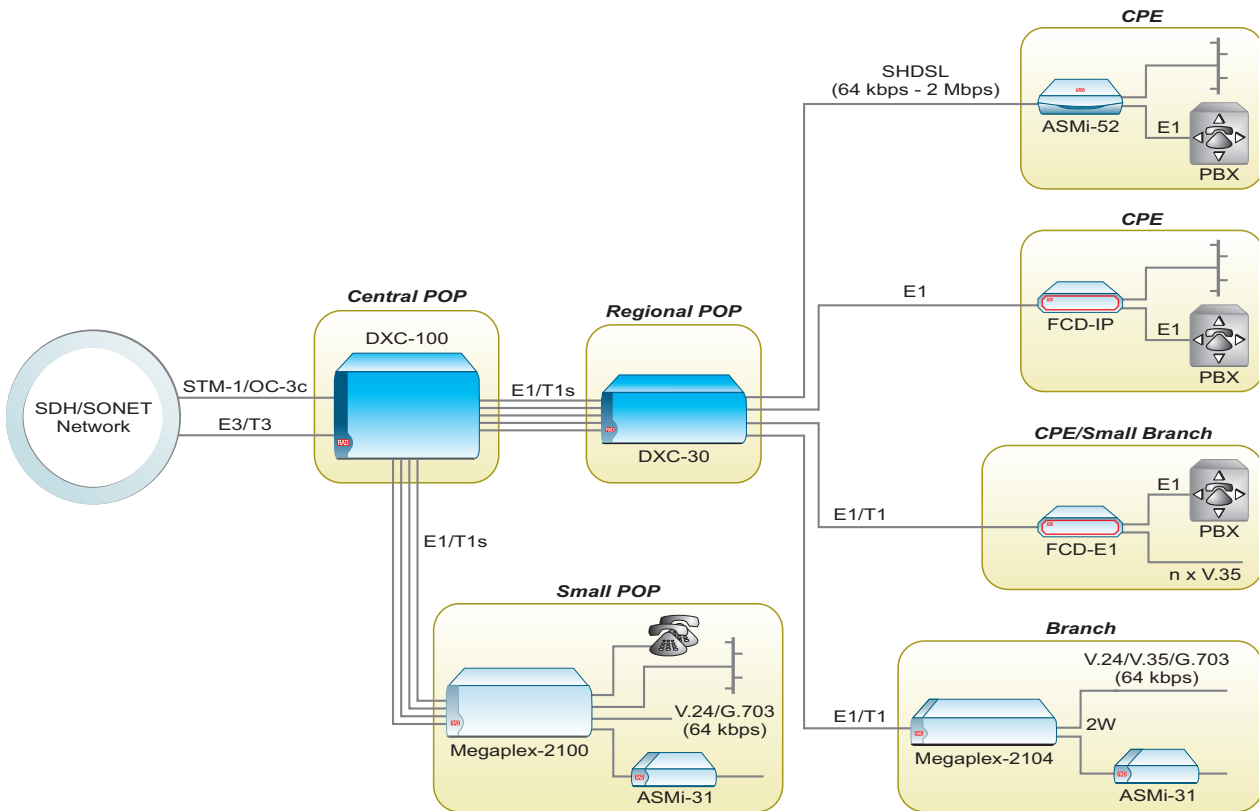
HSSI) к магистральной сети оператора по каналам n x E1/T1 (где число каналов n - от одного до восьми), E3/T3 или STM-1

- Разделение трафика данных и голоса
- Распределение услуг SDH или другой магистрали между разнородными пользовательскими интерфейсами путем последовательного подключения E1/T1 или STM-1
- Концентрация пользовательского трафика для полной загрузки и оптимизации работы каналов E3, T3, STM-1
- Концентрация временных интервалов сигнализации (SS7 и другой), для реализации дополнительных услуг и механизма QoS
- Ретрансляция идентичного трафика по схеме «точка-многоточка»
- Кросс-коммутация каналов в узлах сети оператора
- Концентрация разнородного трафика в узлах сети оператора для передачи по каналам n x E1/T1, E3/T3 или STM-1

**Целевые рынки и потребители**

Семейство продуктов DXC ориентировано на следующие рынки и категории пользователей:

- Операторы сотовой связи
- Операторы радиосетей
- Традиционные и альтернативные операторы связи
- Операторы международной связи
- Ведомственные сети
- Промышленные предприятия
- Компании, эксплуатирующие офисные здания и деловые центры
- Предприятия транспорта
- Системы связи с подвижными объектами
- Операторы сетей SS7
- Поставщики услуг Интернет



Концентрация низкоскоростного трафика в высокоскоростные каналы





## DXC-4

Концентратор каналов Fractional E1/T1

- Концентрация частичных каналов в один канал E1/T1
- 4 или 8 портов E1/T1
- Простота в установке и эксплуатации
- Компактное устройство шириной в половину 19"
- SNMP-управление

Устройство DXC-4 осуществляет обработку и концентрацию TDM трафика до 8 неполных каналов E1/T1 в один полный канал E1/T1, что позволяет экономить расходы на выделенные линии и ускоряет возврат инвестиций.

### Экономичная обработка трафика для сотовых операторов

Концентратор каналов Fractional E1/T1 DXC-4 является экономичным решением для передачи трафика TDM между базовыми станциями и сетями сотовой связи. Компактное автономное

устройство DXC-4 широко применяется операторами сотовой и беспроводной связи для оптимизации пропускной способности или распределения различного трафика TDM.

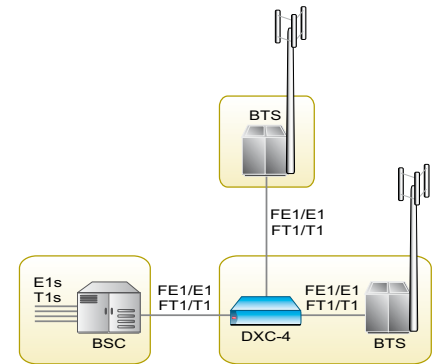
Или же DXC-4 может обрабатывать и концентрировать временные интервалы DS0, включая трафик сигнализации, в один канал E1/T1. DXC-4 дополняет семейство цифровых кросс-коннекторов DXC компании RAD и может применяться вместе с любым устройством E1/T1.

### Четыре или восемь трибутарных портов

Наращиваемое устройство DXC-4 может поставляться с 4 или 8 трибутарными портами для поддержки 4 или 8 каналов E1 или T1 по выбору пользователя. Устройство оснащено встроенным LTU/CSU и готово к установке в стойку ETSI.

Устройство DXC-4 оснащено встроенным агентом SNMP. Управление может осуществляться различными средствами, включая ASCII-терминал, Telnet и RADview через два порта сетевого управления.

DXC-4 - это компактное немодульное решение шириной в половину 19". Устройство DXC-4 может быть укомплектовано резервным источником питания.



## DXC-2

Конвертер E1/T1 и кросс-коннектор временных интервалов

- Преобразование данных и сигнализации между E1 и T1
- Задаваемая смена конфигурации A-law/ $\mu$ -law и преобразование синхроимпульсов или «прозрачное» преобразование временных интервалов 64 Кбит/с
- Контролируемый сдвиг для переполнения/опустошения буфера
- Программными средствами может быть обеспечено соответствие рекомендации ITU G.802, Прил. 2
- Возможна поставка встроенных устройств LTU (T1) или CSU (T1)

DXC-2 - это конвертер E1/T1 и цифровой кросс-коннектор временных интервалов, который осуществляет преобразование между одним каналом E1 и одним каналом T1 (24 временных интервала). Для приложений, в которых требуется проключение временных интервалов между двумя

устройствами, работающими с одинаковой скоростью, может быть заказан DXC-2 с двумя портами одного и того же типа (т. е. с двумя портами E1 или с двумя портами T1). Возможна поставка со встроенным LTU (E1) или CSU (T1) для каждого порта.

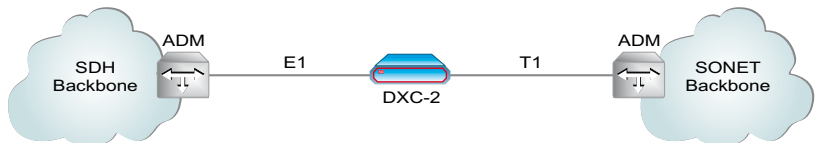
Программируемая пользователем таблица соединений определяет соединение любого входящего временного интервала 64 Кбит/с с любым выходящим временным интервалом. DXC-2 может также производить смену конфигурации A-law/ $\mu$ -law и преобразование в соответствии со стандартами E1 и T1. Метод преобразования E1-T1 может быть выбран программными средствами для обеспечения соответствия G.802 ITU.

Проверка по шлейфу для каждого модуля E1/T1 включает проверку местного и удаленного DTE.

Поддерживаются возможности синхронизации для интерфейса E1/T1: по внутренней тактовой частоте, по синхроимпульсам в шлейфе. Интерфейс E1 отвечает требованиям G703, G.704, G.732 и G.823 ITU и поддерживает 2 и 16 кадров на многокадровый формат без CRC-4 и формирование кадра с CRC-4. Линейный код - HDB3.

Интерфейс T1 отвечает требованиям TR-62411 AT&T и T1.403 ANSI и поддерживает форматы формирования кадра D4 или ESF и линейный код AMI. Устранение незначущих нулей может быть выбрано для «прозрачного» режима, B7ZS или B8ZS.

Настройка, управление и диагностика могут выполняться с передней панели или с помощью ASCII-терминала.



# FCD-E1, FCD-E1A

## Устройства доступа к E1 или Fractional E1



Устройства доступа FCD-E1 предназначены для подключения к услугам E1 или Fractional E1. Они могут поставляться с одним или двумя портами данных, а также с дополнительным портом подканала E1 с ответвлением и вставлением каналов. Скорость передачи данных выбирается любой кратной 64 Кбит/с, вплоть до 1984 Кбит/с. Кроме того, вместо одного из портов данных может быть установлен мост/маршрутизатор Ethernet, обеспечивающий непосредственное подключение к ЛВС. В модели FCD-E1A один из портов данных может быть заменен четырьмя интерфейсами S0 для расширения ISDN BRI, или резервным интерфейсом ISDN.

### Внешнее или внутреннее устройство терминации линии

FCD-E1 может либо оснащаться встроенным LTU для прямого подключения канала E1, либо подключаться к E1 через внешнее LTU. В устройстве FCD-E1A эта функция представлена во встроенном виде, и пользователь может выбрать режим с LTU или без.

### Совместимость с мультисервисными узлами доступа DXC

Устройства FCD-E1 и FCD-E1A работают в сочетании с модульными многофункциональными узлами доступа RAD DXC в многоканальной конфигурации "звезда", в том числе для доступа к сетям SDH.

### Программируемое назначение временных интервалов

Назначение временных интервалов осуществляется программным методом, позволяя помещать данные каждого из портов и порта подканала E1 в интервалы главного канала как последовательно, так и поочередно. Кроме того, FCD-E1 и FCD-E1A позволяют гибко распределять временные интервалы между двумя портами данных. Каждый временной интервал порта подканала E1 помещается в один и тот же интервал главного канала E1. Выбор различных источников синхронизации обеспечивает максимальную гибкость как для главного канала, так и для портов данных, что позволяет применять FCD в различных приложениях.

Устойчивость к аппаратным неисправностям и сбоям питания благодаря проклучению порта подканала E1 к порту главного канала E1 обеспечивает бесперебойное предоставление услуг по подканалу E1.

### Соответствие стандартам

Интерфейс E1 соответствует рекомендациям ITU G.703, G.704, G.706 и G.732. Он поддерживает как 2, так и 16 кадров в составном кадре, с CRC-4 или без. Для подавления незначущих нулей на линии используется HDB3. Встроенное LTU обеспечивает дальность до 2 км.

### Настройка, управление, мониторинг

Функции настройки, управления, мониторинга за состоянием устройства и получение диагностической информации могут осуществляться четырьмя способами с помощью:

- LCD и кнопок на лицевой панели для управления посредством меню
- ASCII-терминала, подключенного к последовательному асинхронному порту, для управления при помощи интерпретатора командной строки
- управления на основе SNMP через последовательный порт
- управления внутриполосно через бит канала данных (T1), с использованием выделенного временного интервала или TS0, поддерживающего фирменный протокол и Frame Relay RFC 1490.

### Сетевое управление

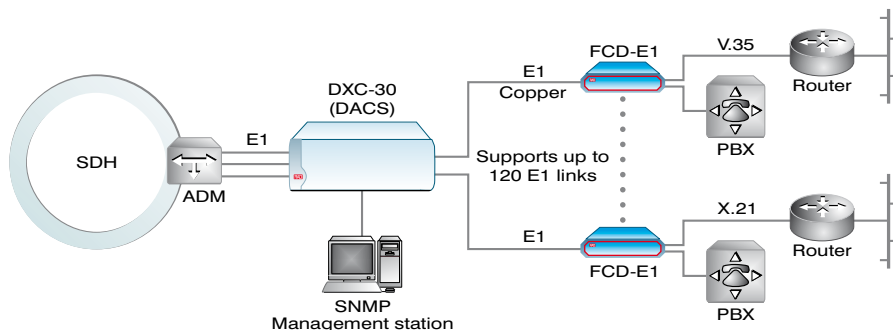
Устройства FCD-E1 и FCD-E1A поддерживают встроенный агент SNMP и могут управляться при помощи любой стандартной SNMP станции, либо при помощи SNMP-приложения RADview-EMS, или RADview-SC/TDM (только FCD-E1A).

Устройства поддерживают функцию установления входящих и исходящих коммутируемых соединений, которая может быть использована для удаленного внеполосного конфигурирования и мониторинга (входящие соединения) и для передачи аварийных сообщений (исходящие соединения).

- Один или два порта данных
- Выбор скоростей синхронных данных по 64 Кбит/с
- Интерфейсы данных: V.35, RS-530, V.36/RS-449, X.21 или четыре S0 (только FCD-E1A)
- Возможность установки встроенного моста Ethernet
- Возможность поставки с портом подканала E1 с выделением каналов для подключения АТС
- Отказоустойчивый подканал E1, обеспечивающий бесперебойное функционирование
- Совместная работа с мультисервисными узлами доступа DXC в многоканальной конфигурации "звезда"
- Возможна поставка со встроенным LTU или оптоволоконным модемом на главном канале
- Возможность резервирования по каналу ISDN для передачи данных (только FCD-E1A)
- Память для хранения данных контроля показателей работы за 24 часа

В число возможностей контроля входят включаемые пользователем тесты: локальные и удаленные проверки по шлейфу и встроенный BERT для главного канала E1, подканала E1 и портов данных.

Устройства выпускаются в виде автономного устройства и может размещаться на столе либо монтироваться на полке в стойке 19".



Множественный доступ к SDH





## FCD-E1L, FCD-E1LC

Управляемые устройства доступа E1 или Fractional E1

- Один или два порта для доступа к услугам E1 или Fractional E1
- Встроенный агент SNMP
- Внеполосное управление через контрольный порт V.24
- Выбор скоростей синхронных интерфейсов: n x 64 К бит/с или неструктурированный E1
- Интерфейсы данных: V.35, RS-530, V.36/RS-449, X.21, V.24
- Возможность установки встроенного моста Ethernet, моста 10/100BaseT ВЛВС
- Интерфейс E1 соответствует ITU G.703, G.704, G.706, G.732 и G.823
- Диагностика главного канала включает проверки по шлейфу и тест BER

FCD-E1L и FCD-E1LC- управляемые одно- или двухпортовые устройства доступа к услугам E1 или Fractional E1, являющиеся идеальными управляемыми конвертерами (преобразователями) интерфейсов. Скорость передачи данных может быть установлена любой кратной 64 Кбит/с вплоть до 1984 Кбит/с. Кроме того, устройства способны передавать неструктурированный трафик E1 до 2.048 Мбит/с.

### Оptionальный порт Ethernet

Базовое устройство поставляется с одним портом данных. Возможна поставка и со вторым портом данных, который в FCD-E1L может быть замещен мостом Ethernet, мостом 10/100 ВЛВС или маршрутизатором 10BaseT для прямого подключения к ЛВС. Для подключения АТС возможна поставка FCD -E1LC с портами для вставки и выделения подканалов E1.

Пользовательские данные размещаются в кадре E1/T1, занимая только необходимое число временных интервалов. Выделение временных интервалов производится в соответствии с установленным быстродействием порта данных и может быть последовательным или случайным, начиная с любого интервала.

### Plug-and-Play

Для упрощения установки FCD-E1L поддерживает подключение в режиме plug-and-play. После подключения к каналу E1 устройство автоматически определяет параметры канала и конфигурируется для работы с этими параметрами. При необходимости можно конфигурировать устройство вручную.

FCD-E1L и FCD-E1LC могут поставляться с LTU или без него. Встроенное LTU обеспечивает дальность соединения до 2 км.

### Соответствие стандартам

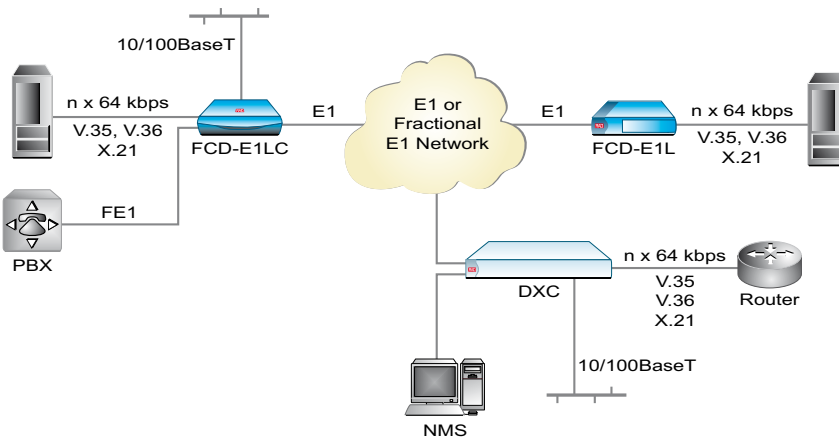
FCD-E1L и FCD-E1LC полностью соответствуют требованиям ITU G.703, G.704, G.706 и G.732. Устройства поддерживают 2 и 16 кадров на сверхкадр, с CRC-4 или без CRC-4. Подавление незначащих нулей на линии - HDB3.

### Восстановление синхронизации, управление и диагностика

Синхронизация может осуществляться по синхроимпульсам, восстановленным из принимаемого сигнала в канале/подканале E1 или по тактовой частоте внутреннего генератора. Интерфейс данных - RS-530. Подключение к интерфейсам V.35, V.36/RS-422 или X.21 производится с помощью переходных кабелей.

Все модели содержат встроенный агент SNMP и могут управляться при помощи любой стандартной платформы сетевого управления SNMP или SNMP приложения RADview. Устройства поддерживают установление входящих и исходящих соединений по коммутируемой линии для внеполосного удаленного управления, мониторинга (входящие соединения) или аварийного оповещения (исходящие соединения).

Возможности диагностики включают местные и удаленные проверки по шлейфу для канала/подканала E1 и порта данных DCE, активируемые пользователем. Тест BER может применяться для проверки соединения, а также местных и удаленных устройств. Все модели выпускаются в виде настольного устройства или для установки на полку в стойке 19".



# FCD-IPL

Устройство доступа E1 или Fractional E1 со встроенным IP-маршрутизатором



Устройство FCD-IPL размещается на площадке пользователя и служит для разграничения между сетями пользователя и поставщика услуг. Оно предназначено для передачи трафика Ethernet 10/100BaseT по каналам E1 или Fractional E1. Это идеальное решение для широкого развертывания услуг VPN третьего уровня по линиям E1 для малых и средних предприятий (SME).

FCD-IPL имеет встроенный маршрутизатор с поддержкой протокола PPP для глобальных сетей. Маршрутизатор может работать в двух режимах: стандартной IP-маршрутизации на основе статически заданных маршрутов, RIP-1 и RIP-2, и прозрачной маршрутизации, при которой все пакеты, полученные через интерфейс локальной/глобальной сети, пересылаются на другой интерфейс (за исключением управляющего трафика, для которого назначением является собственный IP-адрес FCD-IPL).

## Дифференциация качества услуг для VoIP, видео и данных

FCD-IPL маршрутизирует трафик Ethernet на полной скорости канала, что обеспечивает полную загрузку канала 2 Мбит/с. Пользовательский порт 10/100BaseT соответствует стандарту IEEE 802.3, поддерживает автоматический выбор скорости

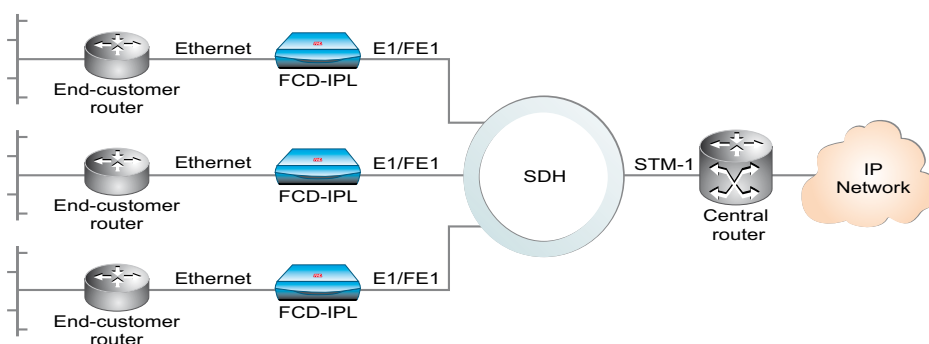
работает в полном/полудуплексном режимах передачи. Гарантированное качество услуг (QoS) обеспечивается на основе стандартных определений классов услуг в соответствии с полем IP Precedence (ToS) или DSCP. Для пользовательского трафика предусмотрено пять отдельных приоритетных очередей: одна очередь с безусловным приоритетом для VoIP и видеоприложений и четыре честных очереди со взвешенными коэффициентами (WFQ) для данных. Трафик из первой, приоритетной, очереди отправляется в канал глобальной сети раньше, чем трафик любой из WFQ-очередей, что позволяет сводить к минимуму задержки и обеспечивать качественную передачу голоса и данных.

## Развитые средства внутрисетевого взаимодействия и управления

В FCD-IPL реализован уникальный механизм трансляции отказов, который постоянно следит за состоянием пользовательского и магистрального соединений. Если на одном из интерфейсов обнаружен отказ, то FCD-IPL автоматически отключает и другой порт.

Управление FCD-IPL может осуществляться внутрисетевым способом с помощью Telnet, веб-приложений, SNMP, либо внеполосно с помощью непосредственно подключенного ASCII-терминала.

- IP-маршрутизатор с поддержкой протокола PPP поверх E1 или Fractional E1
- Магистральный порт E1 и пользовательский порт Ethernet 10/100BaseT
- IP-маршрутизация в стандартном или прозрачном режиме
- QoS для приоритизации пользовательского трафика
- Двусторонняя трансляция отказов
- Развитые возможности управления через SNMP, Telnet или порт управления:
  - внеполосное или внутрисетевое управление
  - удаленное обновление программного обеспечения
  - сбор статистики



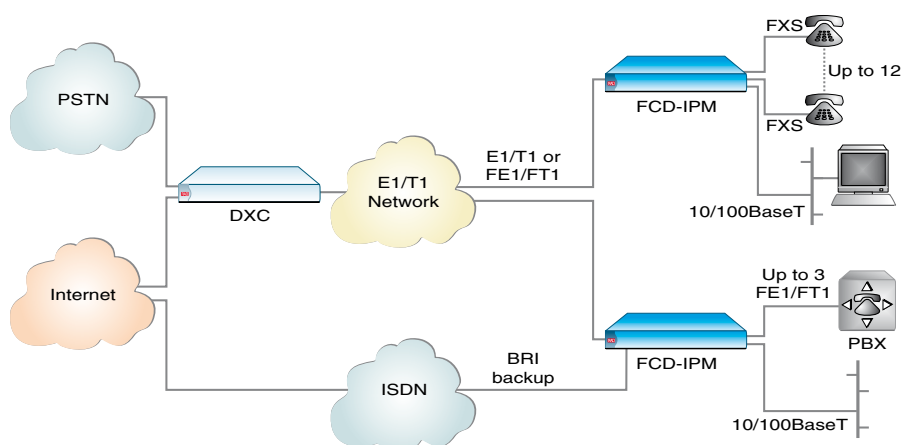
Интеллектуальное разграничение сетей для услуг IP VPN третьего уровня



## FCD-IPM

Модульное устройство доступа E1/T1 или Fractional E1/T1 с маршрутизатором

- Модульное интегрированное устройство доступа для предоставления пакета услуг (телефония и доступ в Интернет) по каналам E1/T1
- Доступ к E1/T1 по медным (только E1) и оптоволоконным кабелям
- Один или два независимых порта Ethernet
- Возможность поставки со встроенным коммутатором ЛВС на 4 порта
- Поддержка протоколов Frame Relay (RFC 1490) и PPP
- Поддержка OSPF
- Интерфейсы данных: V.35, RS 530, V.36/RS-449, V.24, X. 21
- Безотказный порт подканала E1/T1
- Поддержка до 12 аналоговых каналов (FXS, FXO, E&M)
- Возможно резервирование по ISDN или коммутируемым линиям



FCD-IPM представляет собой модульное интегрированное устройство доступа (Integrated Access Device, IAD) для каналов E1/T1 или Fractional E1/T1, оснащенное встроенным маршрутизатором.

Оно позволяет поставщикам услуг связи предоставлять пакет услуг телефонной связи и доступа в Интернет по одной линии E1 или T1.

Модульная конструкция позволяет оператору связи адаптировать конфигурацию устройства к изменяющимся требованиям пользователя.

Список сменных модулей включает:

- четырех- или восьмипортовые аналоговые телефонные модули
- одно- и двухпортовые модули Fractional E1/T1
- универсальный порт данных
- четырехпортовый модуль концентратора/коммутатора ЛВС

Устройство FCD-IPM может быть оснащено встроенным LTU, выбираемым программно, и подключаться к E1/T1 как непосредственно, так и с использованием внешнего LTU. Встроенное CSU/DSU обеспечивает непосредственное подключение к каналу T1.

Встроенный маршрутизатор FCD-IPM поддерживает:

- маршрутизацию IP/IPX и работу в режиме прозрачного моста
- поддержку резервного соединения
- быструю настройку и конфигурацию
- защиту Solid Firewall на сеансной основе

- преобразование адресов NAT и Single IP
- аутентификацию PAP/CHAP
- OSPF

FCD-IPM может также использоваться в качестве преобразователя скоростей и интерфейсов, или в качестве интегрирующего мультиплексора для передачи аналогового голоса и данных по каналам E1/T1 и Fractional E1/T1.

### Совместимость с мультисервисными узлами доступа DXC

FCD-IPM может применяться в сочетании с многофункциональными узлами доступа RAD DXC в топологии "звезда", в том числе для доступа к сетям SDH. Устройства DXC и FCD-IPM работают под централизованным сетевым управлением SNMP. Распределение временных интервалов задается программным образом, что позволяет помещать трафик локальной сети, порта подканала E1/T1, аналоговых телефонных портов и портов данных в требуемые интервалы подряд или по выбору. Кроме того, FCD-IPM позволяет гибко выбирать каналные интервалы, выделяемые порту данных. Каждый временной интервал порта подканала E1/T1 размещается в том же интервале магистрального порта E1/T1.

Трафик, поступающий из порта данных, может либо помещаться прозрачным образом в заданные временные интервалы магистрального порта, либо маршрутизироваться вместе с трафиком локальной сети.

В случае неисправности устройства или отключения питания весь трафик порта подканала E1/T1 аппаратно проключается прозрачным образом в магистральный порт E1/T1. Это обеспечивает бесперебойную работу порта подканала E1/T1.

Интерфейс E1 удовлетворяет всем требованиям рекомендаций ITU G.703, G. 704, G.706 и G.732. Интерфейс T1 совместим практически со всеми услугами T1, предоставляемыми операторами связи на сегодняшний день.

### Возможности управления

Настройка, конфигурирование, мониторинг и сбор диагностической информации могут осуществляться:

- с ASCII-терминала, подключенного к асинхронному управляющему порту
- с помощью SNMP управления
- внутриполосно с помощью выделенного временного интервала

FCD-IPM поддерживает установление входящих соединений по коммутируемым линиям, которые могут использоваться для удаленного внеполосного конфигурирования и мониторинга.

Возможности диагностики включают локальные и удаленные проверки по шлейфу, инициируемые пользователем.

FCD-IPM выпускается в виде автономного устройства для установки на столе либо в стандартной стойке 19".

# FCD-E1E

## Управляемое устройство доступа E1 и Fractional E1



Устройство FCD-E1E – это мультиплексор и преобразователь скорости и интерфейсов для расширения передачи последовательных данных, услуг Ethernet, E1 или Fractional E1 между двумя точками по сетям SDH/SONET.

Предлагается широкий набор интерфейсов последовательных данных (V.35, V.36, RS-530, X.21) и кратная 64 Кбит/с скорость передачи по выбору до 1984 Кбит/с. Скорость неструктурированного трафика E1 может достигать 2,048 Мбит/с.

Встроенное LTU обеспечивает дальность передачи до 2 км и выбирается программным способом.

Устройство можно настроить на автоматическое получение данных из порта данных в виде последовательных временных интервалов, или же пользователь назначает временные интервалы вручную.

### Выбор различных генераторов синхроимпульсов

Большая гибкость достигается благодаря выбору разных источников синхронизации. Синхроимпульсы для главного канала E1 и подканала могут быть восстановлены из полученных сигналов, получены от внутреннего генератора или порта данных.

Устройство может служить для соединения модульного оборудования RAD DXC, FCD и Megarlex и E1-оборудования других производителей. Оно поддерживает многоканальные приложения с топологией «звезда» и доступ к SDH.

### Расширение Ethernet

Интерфейс Ethernet в устройстве FCD-E1E позволяет соединять ЛВС по сетям TDM. Интерфейс 10/100BaseT в этом устройстве поддерживает кадры ВЛВС, автосогласование, обучение и автоматическое запоминание. FCD-E1E прозрачно подключается к удаленным ЛВС по линиям E1. Оно отфильтровывает кадры Ethernet и пересылает дальше только те из них, которые предназначены для отправки по глобальной сети.

FCD-E1E поддерживает теги ВЛВС и метки приоритизации согласно 802.1p&q. Улучшенная поддержка QoS предполагает механизм строгих или взвешенных очередей с приоритетами 802.1p/DSCP/IP Precedence.

### Соответствие стандартам

Интерфейс E1 совместим с операторскими услугами E1. Устройство соответствует рекомендациям ИТУ G.703, G.704, G.706, G.732, G.823 и G.826.

### Управление

FCD-E1E имеет переднюю панель со светодиодными индикаторами для управления с помощью меню и трех кнопочных выключателей.

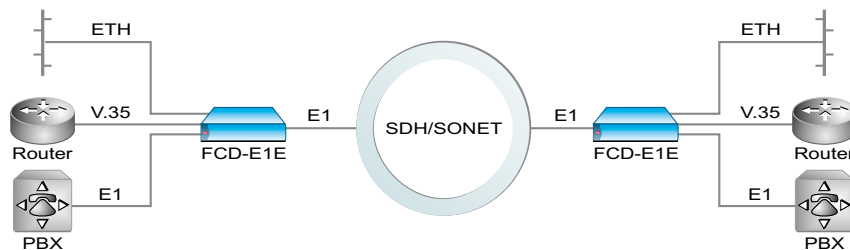
Индикаторы передней панели показывают состояние питания, аварийные сигналы и проведение диагностических проверок.

Индикаторы на задней панели показывают потерю местной и удаленной синхронизации.

Можно задавать параметры статуса и диагностической информации, осуществлять конфигурирование и мониторинг одним из следующих методов:

- Мультиплексор последовательных данных, E1 и Ethernet
- Преобразователь скорости и интерфейса для последовательного доступа к услугам E1
- Один порт последовательных данных (V.35, V.36, RS-530, X.21) со скоростью передачи по выбору n x 64 Кбит/с
- Возможна поставка с портом для вставления и выделения подканалов E1 и поддержкой обходных проключений
- Возможна поставка с мостом 10/100BaseT Ethernet
- Возможна поддержка ВЛВС
- Удобная панель индикаторов с кнопками управления
- Внутриполосное SNMP-управление

- с помощью меню на передней панели
  - с помощью светодиодных индикаторов и кнопок- переключателей
  - с ASCII-терминала, подключенного к асинхронному порту управления
  - Telnet
  - менеджера элементов сети RADview
- FCD-E1E – это компактное автономное устройство. Набор крепежных приспособлений позволяет устанавливать одно или два устройства (рядом) в стойку 19".



Передача данных по E1 между двумя точками



## FCD-IP

Устройство доступа E1/T1 или Fractional E1/T1 со встроенным маршрутизатором

- Доступ E1/T1 по медным или оптоволоконным линиям
- Один или два независимых порта Ethernet или вместо них встроенный 4-х портовый коммутатор (10/100 BaseT)
- IP/IPX-маршрутизация и прозрачный бриджинг
- Поддержка протоколов Frame Relay (RFC 1490) и PPP
- Поддержка OSPF
- Интерфейсы данных: V.35, RS-530, V.36/RS-449, V.24, X.21
- Выбор скорости синхронной передачи данных:  $n \times 56$  К бит/с,  $n \times 64$  К бит/с
- По заказу 3 порта подканалов E1/T1 или 4 аналоговых (FXS, FXO, E&M) порта для подключения АТС /телефона
- Самовосстанавливающееся кольцо и выделение/вставление каналов
- Отказоустойчивые подканалы E1/T1 обеспечивают бесперебойную работу
- Резервирование по PSTN/ISDN
- Работает совместно с мультисервисным узлом доступа DXC в многоканальной конфигурации «звезда»

FCD-IP - это устройство доступа к услугам E1/T1 или Fractional E1/T1 со встроенным маршрутизатором. Устройство можно заказать с одним или двумя портами ЛВС Ethernet, или со встроенным 4-х портовым коммутатором, заменяющим внешний хаб или коммутатор. Так же возможна поставка устройства с дополнительным портом данных, с портом подканалов E1/T1 с выделением каналов или с 4 аналоговыми портами (FXS, FXO, E&M). Скорость передачи через порт данных может быть выбрана кратной 56 или 64 Кбит/с вплоть до 1984 Кбит/с.

FCD-IP поставляется со встроенным LTU, выбираемым программными средствами, что обеспечивает возможность непосредственного соединения с сетью E1 или соединения посредством внешнего LTU. Встроенное CSU/DSU позволяет подключиться напрямую к сети T1.

### Встроенный маршрутизатор

Встроенный маршрутизатор поддерживает:

- IP/IPX-маршрутизацию и прозрачный бриджинг
- возможность резервирования канала маршрутизатора
- Solid Firewall™ (на сеансовой основе)
- Single IP и NAT
- защиту PAP/CHAP
- OSPF, RIP-1, RIP-2

FCD-IP может также использоваться в качестве интегрирующего мультиплексора для передачи данных, трафика ЛВС и Fractional E1/T1.

FCD-IP может работать совместно с модульными многофункциональными узлами доступа DXC производства RAD в приложениях для многоканальной звездообразной конфигурации, включая доступ к сетям SDH. Управление устройствами DXC и FCD-IP осуществляется с помощью централизованного сетевого менеджмента на базе SNMP.

Программируемое назначение временных интервалов позволяет вводить во временные интервалы последовательно или поочередно данные из портов ЛВС, подканала E1/T1, аналоговых портов голоса и порта данных. FCD-IP обеспечивает гибкие возможности распределения временных интервалов порта данных. Каждый временной интервал порта подканала E1/T1 помещается на тот же временной интервал главного канала E1/T1.

### Приложения кольца и вставления/выделения каналов

FCD-IP поддерживает до 4 каналов Fractional E1 с автоматическим обходом в случае отказа линии. Устройство может использоваться в топологиях «кольцо» и «цепочка» вместе с мультиплексором Megaplex для экономичного подключения небольших узлов к кольцу E1, при таком же минимальном времени самовосстановления каналов, как и у больших устройств.

Интерфейс E1 отвечает всем требованиям рекомендаций ITU G.703, G.704, G.706 и G.732. Интерфейс T1 совместим практически со всеми операторскими услугами T1.

### Управление и обслуживание

Настройка, управление и мониторинг, а также получение диагностической информации осуществляются:

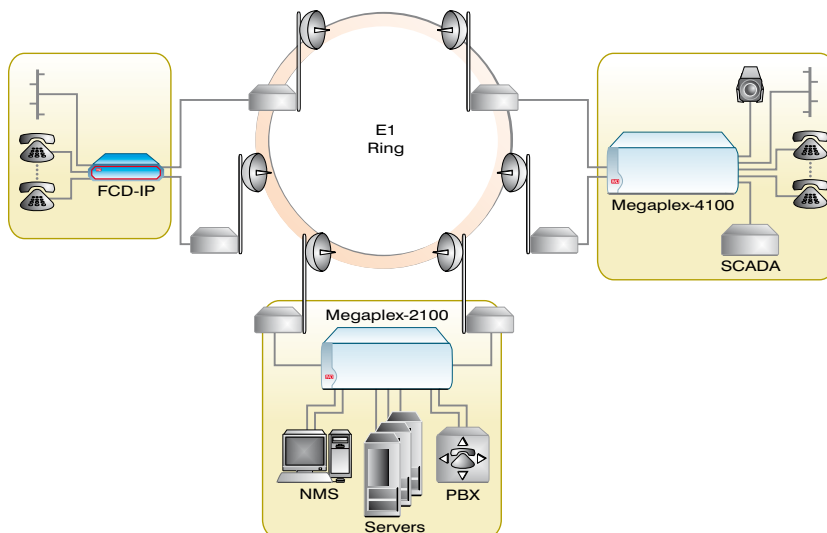
- с ASCII-терминала, подключаемого к асинхронному порту управления
- Telnet
- с помощью сетевого SNMP менеджмента
- внутренне по выделенному временному интервалу

FCD-IP поддерживает внутренний агент SNMP, и управление им может осуществляться с помощью стандартной управляющей станции с SNMP или посредством сетевого SNMP менеджмента RADview.

FCD-IP поддерживает подключение извне по телефонной линии для внепольского удаленного задания конфигурации и непрерывного контроля.

Возможности технического обслуживания включают запуск пользователем местных и удаленных проверок по шлейфу.

FCD-IP выпускается в отдельном конструктивном исполнении как настольный прибор или для установки в стойке 19".





# FCD-155E

ADM мультиплексор Ethernet и E1/T1/E3/T3  
SDH/SONET



ADM мультиплексор FCD-155E обеспечивает услуги Ethernet нового поколения, а также передачу традиционного трафика E1/T1/E3/T3 по существующим сетям SDH/SONET. Устройство устанавливается на площадке пользователя или в кольцах доступа STM-1/OC-3 и позволяет использовать возможности инфраструктуры SDH/SONET для организации услуг доступа в Интернет и объединения ЛВС, сохраняя при этом все традиционные услуги E1/T1/E3/T3.

### Более эффективное использование пропускной способности

FCD-155E позволяет передавать трафик ЛВС, образуя сети SDH/SONET. Поддержка обобщенной процедуры формирования кадров (GFP) или инкапсуляции X.86 с виртуальным сопряжением (virtual concatenation) позволяет распределять пропускную способность IP канала с шагом 2 Мбит/с (VC-12), 1.5 Мбит/с (VT 1.5) или 50 Мбит/с (VC-3 или STS-1), вплоть до полной скорости канала 100 Мбит/с. Это дает экономически эффективную адаптацию инфраструктуры SDH/SONET для передачи трафика ЛВС. FCD-155E устраняет жесткие ограничения на распределение пропускной способности, обычно налагаемые виртуальными контейнерами SDH/SONET, и позволяет организовать эффективные и масштабируемые услуги Ethernet нового поколения в сетях, изначально ориентированных на передачу голоса.

### Многофункциональность

Помимо предоставления услуг IP нового поколения, FCD-155E обеспечивает поддержку всех традиционных услуг E1/T1/E3/T3. Трафик упаковывается в кадры SDH/SONET и может быть передан на оконечное оборудование в любой точке сети.

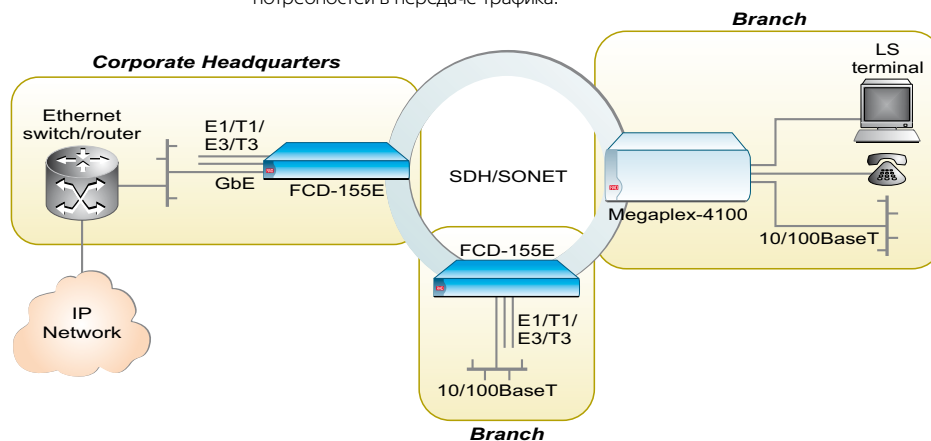
### Снижение затрат, увеличение доходов

FCD-155E работает как оконечное устройство для трафика ЛВС и E1/T1/E3/T3, а также как ADM мультиплексор со вставлением и выделением каналов STM-1/OC-3. Объединение этих функций в одном блоке устраняет потребность в отдельных устройствах и снижает расходы.

FCD-155E придает существующим инфраструктурам SDH/SONET экономичность сетей Ethernet и эффективность, присущую сетям с коммутацией пакетов. Таким образом, это устройство позволяет операторам связи, поставщикам услуг, а также владельцам частных оптоволоконных сетей (ведомствам, университетским кампусам и т.п.) сократить эксплуатационные расходы, так и капиталовложения за счет использования пропускной способности оптических линий для предоставления прибыльных услуг Ethernet. При скромных затратах операторы сетей SDH/SONET реализуют новые возможности для расширения своего бизнеса, используя существующее оборудование для прозрачной передачи данных и предоставления современных широкополосных услуг.

Поставщики услуг связи, обслуживающие корпоративных пользователей, получают выигрыш от оптимального использования пропускной способности сети (например, пользователю, которому нужно подключить 10-мегабитную локальную сеть, можно предоставить пять каналов VC-12 или семь VC-1.5 вместо полного 50-мегабитного соединения VC-3 или STS-1). Кроме того, возникает возможность дозировать предоставляемую услугу с такой же точностью, как в сетях Ethernet следующего поколения. Конечные пользователи выигрывают от снижения цен и более широкого выбора услуг для удовлетворения специфических потребностей в передаче трафика.

- Стандартный ADM мультиплексор STM-1/OC-3 нового поколения
- Объединение трафика Ethernet и E1/T1/E3/T3 на оптических или медных интерфейсах STM-1/OC-3
- Многофункциональный блок поддерживает:
  - 2 или 6 портов 10/100BaseT или один порт Gigabit Ethernet
  - 8 или 21 E1/28 T1 и один порт E3/DS3 или 21 E1/28 T1 и один порт E3/T3
- Возможность установки второго источника питания
- Стандартное резервирование магистральных соединений
- Компактные размеры
- Порты STM-1 и GE в виде разъемов SFP
- Развитые возможности управления через DCC и IP-туннелирование



Приложение «точка-точка»





## FCD-155

Оконечный мультиплексор STM-1/OC-3

- Стандартный оконечный мультиплексор STM-1/OC-3 нового поколения
- Объединение трафика Ethernet и E1/T1/E3/T3 на оптических или медных интерфейсах STM-1/OC-3
- Многофункциональный блок поддерживает:
  - 2 или 6 портов 10/100BaseT или порт Gigabit Ethernet
  - 4 или 8 портов E1/T1 или один порт E3/DS3
- Порты STM-1 и GE в виде разъемов SFP
- Развитые возможности управления через DCC и IP-туннелирование
- Стандартное резервирование магистрального соединения
- Компактные размеры

Оконечный мультиплексор FCD-155 поддерживает услуги нового поколения на основе Ethernet, а также передачу традиционного трафика по существующим сетям SDH/SONET. Будучи установленным на площадке пользователя, FCD-155 дополняет инфраструктуру SDH/SONET возможностями доступа в Интернет и передачи трафика ЛВС, сохраняя при этом все традиционные услуги E1/T1/E3/T3.

### Более эффективное использование пропускной способности

Устройство FCD-155 позволяет передавать трафик локальной сети через существующие сети SDH/SONET. Поддержка обобщенной процедуры формирования кадров (generic framing procedure, GFP) и инкапсуляции X.86 с виртуальным сопряжением (virtual concatenation) позволяет распределять пропускную способность IP канала с шагом 2 Мбит/с (VC-12), 1,5 Мбит/с (VT 1.5) или 50 Мбит/с (VC-3 или STS -1), вплоть до максимальной скорости канала 100 Мбит/с. Это обеспечивает экономически эффективную адаптацию сетей SDH/SONET для передачи трафика локальных сетей. FCD-155 снимает жесткие ограничения на распределение пропускной способности, обычно налагаемые виртуальными контейнерами SDH/SONET, и предлагает масштабируемую и эффективную доставку услуг Ethernet нового поколения в сетях, изначально ориентированных на передачу голоса.

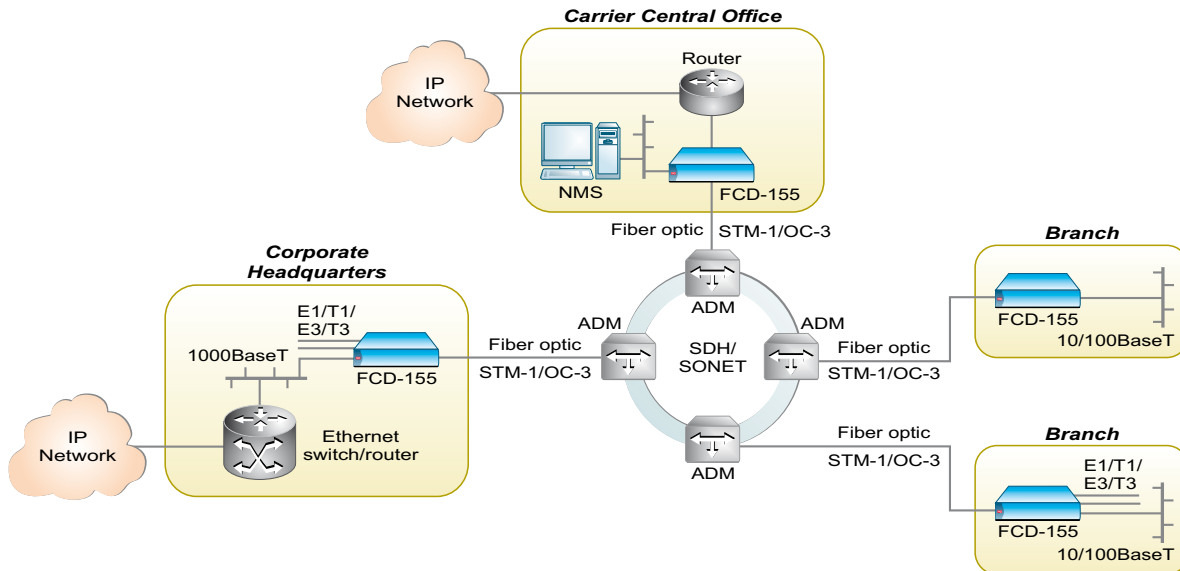
### Многофункциональность

Помимо предоставления услуг Ethernet нового поколения, FCD-155 поддерживает все традиционные услуги E1/T1 или E3/T3. Трафик E1/T1/E3/T3 размещается в кадрах SDH/SONET и может быть передан в любую точку сети.

### Снижение затрат, увеличение доходов

FCD-155 придает существующим инфраструктурам SDH/SONET экономичность Ethernet и эффективность сетей, основанных на коммутации пакетов. Таким образом, это устройство позволяет операторам связи и поставщикам услуг снизить как эксплуатационные, так и капитальные расходы благодаря предоставлению новых прибыльных услуг Ethernet по имеющейся оптической инфраструктуре.

Поставщик услуг связи, обслуживающий корпоративных пользователей, получает значительный выигрыш от адекватного распределения пропускной способности сети (например, пользователю, которому нужно подключить 10-мегабитную локальную сеть, будет выделено пять соединений VC-12 или семь VC-1.5 вместо полного 50-мегабитного соединения VC-3 или STS-1). Кроме того, возникает возможность дозировать объем предоставляемых услуг с такой же точностью, как и в сетях Ethernet нового поколения. Конечные пользователи выигрывают от снижения стоимости и более широкого выбора услуг для удовлетворения специфических потребностей в передаче трафика.



Приложение «точка-многоточка»

# Kilomux-2100, Kilomux-2104

Низкоскоростные мультисервисные мультиплексоры



Низкоскоростные мультисервисные мультиплексоры Kilomux позволяют эффективно интегрировать данные, голос, факс и трафик ЛВС поверх цифровых услуг передачи данных, по выделенным линиям, IP, ISDN и другой инфраструктуре. Доступ организуется по широкому набору стандартных сетевых интерфейсов и на различных скоростях – от 9.6 Кбит/с до 1536 Кбит/с.

Небольшой служебный трафик, минимальная сквозная задержка и распределение пропускной способности вместе с компрессией речи обеспечивают высокое качество услуг при максимальном использовании имеющейся пропускной способности.

## Модули главного канала

На главных каналах доступен целый ряд интерфейсов для обеспечения совместимости с услугами цифровой передачи данных во всем мире. Сюда относятся: V.35, V.36/V.11, RS-530, V.24/RS-232, X.21 и сонаправленный интерфейс G.703; имеются также встроенные устройства CSU и DSU, Fractional E1/T1, а также оптоволоконно, TDMoIP и абонентский адаптер ISDN. Возможности программного выбора способа синхронизации от главного или любого другого канала являются стандартными для всех интерфейсов, как и поддержка каналов управления.

Применение стандартных восьмиразрядных буферов на линиях передачи и приема, а также поставляемого по спецзаказу 256-разрядного буфера для спутниковой связи, позволяют использовать среду доступа любого типа (например, выделенные линии, радиоканалы, микроволновые и спутниковые каналы).

Kilomux -2100 поддерживает вторую линию связи, конфигурация которой может быть задана следующими разными способами:

- В качестве резервной линии связи по отношению к первой. Резервная линия связи может быть присоединена к dial-up модему, коммутируемой цифровой линии или к линии ISDN BRI.
- В качестве второй активной линии связи с возможностью распределения нагрузки, обеспечивающей удвоенную производительность. Этот режим поддерживает также функцию распределения приоритетов, благодаря которой наиболее важные каналы продолжают функционировать в случае неполадки в любой из линий связи.
- В качестве отдельной активной линии связи, для соединения с двумя независимыми мультиплексорами Kilomux в разных пунктах. При такой конфигурации модуль KDI предоставляет возможность ответвления и вставления каналов и проключения между обеими линиями связи.

Модули главного канала включают:

**KML.1/N** для интерфейса V.35

**KML.2/N** для интерфейса V.24/RS-232

**KML.3/N** для интерфейса V.36/RS-422/RS-530

**KML.4/N** для интерфейса X.21

**KML.5/N** для сонаправленного интерфейса G.703

**KML.6/N** CSU/DSU для стандартной сети DDS (CLLJA) или встроенного модема с небольшой дальностью действия (9.6, 19.2, 56 Кбит/с)

**KML.7** для подключения к интерфейсу Fractional T1

**KML.8** для подключения к интерфейсу Fractional E1

**KML.10** встроенный абонентский адаптер ISDN для одного из двух каналов «В». Поддерживает выделенное или коммутируемое подключения

**KML.F** модуль оптоволоконного главного канала со встроенным оптоволоконным модемом

**KML.11** модуль главного канала TDMoIP для передачи трафика по сетям IP.

## Системные модули

**KCL.2** модуль управления со встроенным агентом SNMP, загрузкой ПО и возможным встроенным портом Ethernet для управления

**KPS.3, KPS.5, KPS.7, KPS.8** источники питания KDI

**Модуль, обеспечивающий ответвление, вставление и проключение каналов.**

Модуль KDI может использоваться в тех случаях, когда осуществляется связь Kilomux в центральном пункте, с удаленными пунктами, и требуется обмен данными и речевыми сообщениями между удаленными пунктами. Кроме того, как одна из опций заказа, может быть предусмотрена поддержка кольцевых топологий и одного многоточечного канала.

**KM-Ringer** обеспечивает подачу постоянного тока и напряжение для звонка и модулей голоса с интерфейсом FXS

## KAI

**Модуль индикации аварийных сигналов** для наблюдения большинства индикаторов передней панели

## Возможности синхронизации

Различные варианты синхронизации линии и каналов ввода/вывода гарантируют связность данных в любом приложении. Генерация тактовой частоты от DCE, DTE и внутреннего DTE поддерживаются на главном канале (не поддерживаются для G.703 и CSU/DSU).

## Модули ввода-вывода

Имеются модули ввода-вывода для многих видов трафика. Каналы низкоскоростной и высокоскоростной (синхронной и асинхронной) передачи данных могут быть объединены с линиями передачи голоса и факса для максимального использования пропускной способности. Передовая технология компрессии речи позволяет выбрать между кодированием ADPCM, PCM или высококачественной компрессией голоса вплоть до 4.8 Кбит/с. Имеются модули межсетевое взаимодействия локальных сетей Ethernet.

В шасси Kilomux -2100/2104 может быть установлено, соответственно, до 12 или до 4 модулей ввода-вывода в любой комбинации.

- Подключение к выделенным линиям, IP, ISDN, радиоканалам, спутниковым каналам и DDS
- Скорость передачи данных от 9.6 до 1536 Кбит/с
- Высококачественная передача голоса/факса на 4.8 - 14.4 Кбит/с
- Два типа шасси:
  - Kilomux-2100 с 12 модулями ввода-вывода
  - Kilomux-2104 с 4 модулями ввода-вывода
- Возможна установка резервных источника питания и интерфейса линии связи
- Поддерживает до 180 цифровых и 96 аналоговых каналов голоса или факса
- Поддерживает до 48 каналов асинхронной или до 24 каналов синхронной передачи данных
- Возможность ответвления и вставления каналов
- Модуль - маршрутизатор/мост IP/IPX для подключения ЛВС Ethernet
- Гибкие возможности синхронизации



**Модули данных**

**KLS.1/N**

**Низкоскоростной модуль**, поддерживающий два синхронных или асинхронных канала данных с интерфейсом RS-232/ V.24. Скорость передачи может быть выбрана от 300 бит/с до 64 Кбит/с.

**KLS.2**

**Модуль данных со статистическим уплотнением**, поддерживающий четыре асинхронных канала данных с интерфейсом RS-232/ V.24. Скорость передачи может быть выбрана от 300 бит/с до 19.2 Кбит/с.

**KHS.1**

**Высокоскоростной модуль**, поддерживающий два синхронных канала данных с интерфейсами V.35, RS-449/ RS-422 или X.21. Поддерживает скорости передачи данных 32, 48, 56, 64, 128, 192, 256 и 384 Кбит/с.

**KHS.2**

**Высокоскоростной модуль**, поддерживающий два синхронных канала данных с интерфейсами V.35/RS-530, V.36/RS-530 или V.24/RS-232.

Поддерживаемые скорости передачи данных:

$n \times 2.4$  Кбит/с для скорости на линии до 192 Кбит/с

$n \times 4.8$  Кбит/с для скорости на линии 256 и 384 Кбит/с

$n \times 9.6$  Кбит/с для скорости на линии 512 и 768 Кбит/с

**KHS.U**

**Высокоскоростной модуль** с одним или двумя каналами данных, поддерживающий услуги сети ISDN BRI через другие среды передачи, например, по выделенным линиям. KHS.U работает как NT или как LT .

**KHS.703**

**Высокоскоростной модуль**, поддерживающий два канала сонаправленного интерфейса G.703 на 64 Кбит/с.

**Модули голоса**

**KVC.1M**

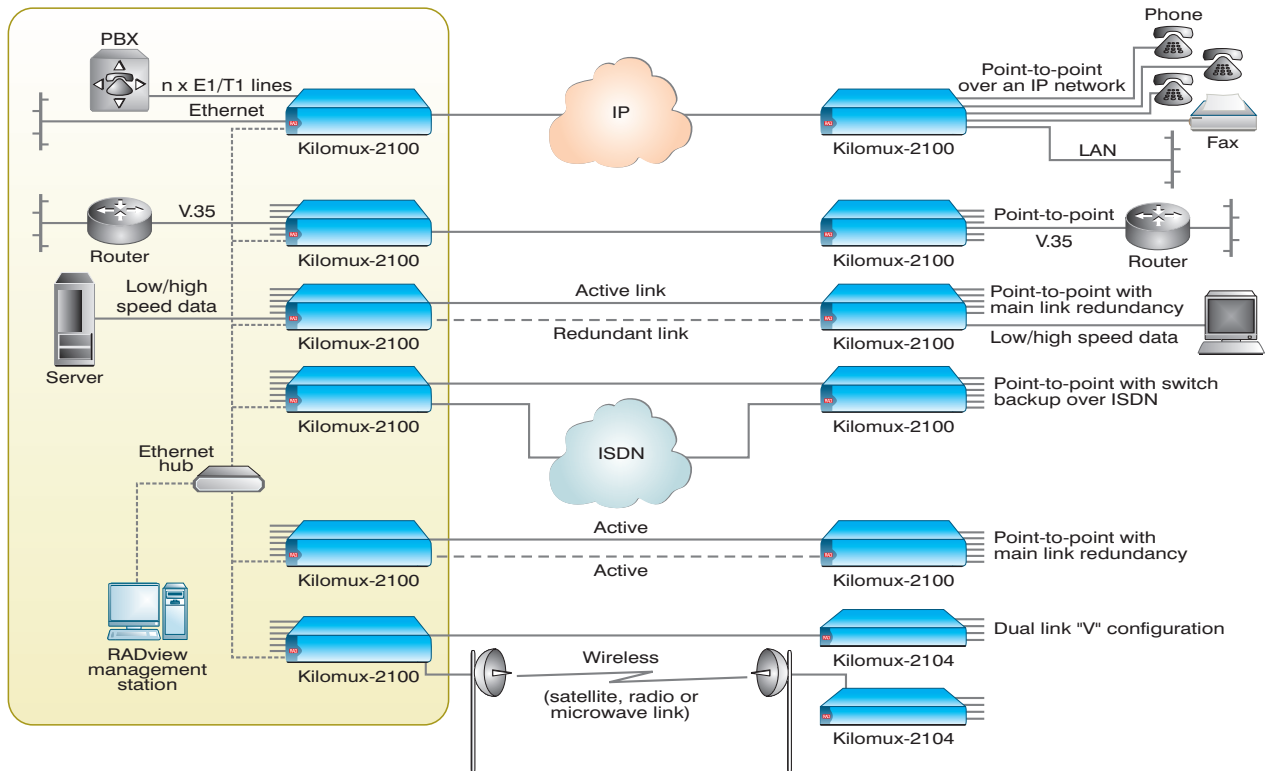
**Модуль голоса**, поддерживающий два аналоговых канала голоса с кодированием

ADPCM до скоростей 16, 24 или 32 Кбит/с. Поддерживает также кодирование PCM при 64 Кбит/с (A law). Модульные аналоговые интерфейсы: двух- или четырехпроводной интерфейс E&M, двухпроводные интерфейсы FXS, FXO, FXSP. Кроме того, предоставляется возможность измерения длительности разговоров импульсами с частотой 16 или 12 КГц и изменение полярности, а также эхокомпенсация по спецзаказу.

**Модули голоса/факса**

**KVF.4**

**Модуль голоса/факса**, в котором используется кодирование по стандарту ITU G.723.1 для передачи сжатого голоса/факса двух аналоговых каналов или канала с интерфейсом "S" ISDN (включая сжатие D-канала). Модуль может оцифровывать голос на скоростях от 4.8 до 12.8 Кбит/с, производит эхокомпенсацию и обращение полярности, а так же тарификацию по импульсам при 12 или 16 КГц. Аналоговые интерфейсы: E&M, FXO, FXS, FXSP и FXSW.



**KVF.6**

**Модуль голоса/факса;** используется алгоритм компрессии голоса ITU G.723.1, обеспечивающий высокое качество сжатого голоса при 6.4 Кбит/с для полного канала E1 или T1. Может производиться цифровое преобразование голоса при скорости от 4.8 до 16 Кбит/с и поддерживается внутриполосная прозрачная передача факса при скоростях до 14.4 Кбит/с. Модуль занимает два разьема расширения и поддерживает сигнализацию CAS (DTMF, K2) и CCS (SS7, PRI).

**KVF.8**

**Модуль голоса и факса** с использованием алгоритма цифрового сжатия голоса G.723.1, обеспечивающий высокое качество при 6.4 Кбит/с для восьми аналоговых каналов. Может производиться цифровое преобразование голоса при скорости от 4.8 до 16 Кбит/с и поддерживается внутриполосная прозрачная передача факса при скоростях до 14.4 Кбит/с. Модуль поддерживает тарификацию по импульсам частотой 16 или 12 кГц, изменение полярности импульсов; предусмотрена также встроенная эхокомпенсация. Все модули KVF поддерживают прозрачную внутриполосную передачу факса, а также V.22 и V.22bis модемы. KVF.6 и KVF.8 также поддерживают модемную передачу данных V.32bis.

**Модуль межсетевого взаимодействия****KMVE**

**Мост/маршрутизатор Ethernet/IP/IPX,** в режиме моста обеспечивающий подключение к сети Ethernet ЛВС до 256 рабочих станций, а в режиме маршрутизации - неограниченное число станций. Пропускная способность линии от 9.6 Кбит/с до 1280 Кбит/с. Возможные интерфейсы: АUI, тонкий коаксиальный или UTP (10BaseT). Модуль обладает такими функциональными особенностями WEB RANger-II, как единый IP адрес, Solid Firewall и RADview SNMP управление.

**Управление**

Kilomix предоставляет три возможности управления:

- **ASCII-терминал** – управление осуществляется с помощью местного ASCII-терминала или по телефонной линии через модем.
- **Telnet** - клиент Telnet может использоваться для управления Kilomix через порт управления Ethernet или внутриполосно по управляющему каналу.
- **Станция управления RADview** - позволяет осуществлять полный контроль и слежение с центральной станции управления. RADview поддерживает прямое онлайнное управление, конфигурирование и диагностику.

Устройства Kilomix содержат встроенный агент SNMP. Кроме RADview-PC, может применяться RADview-HPOV на платформе UNIX. Доступ к удаленным устройствам для конфигурирования и устранения неполадок возможен с любой управляющей станции в сети.

**Наблюдение в режиме он-лайн**

Звуковые и визуальные индикаторы сигнализируют об аварийной ситуации и результатах тестирования на уровне сети, мультиплексора, платы и порта, включая все каналы связи, присоединенные к Kilomix. Аварийные сигналы автоматически регистрируются и отображаются по запросу, если не предусмотрена их маскировка.

**Проверка работоспособности**

Правильность конфигурации проверяется автоматически перед загрузкой или по запросу пользователя. Эта проверка может производиться для сети в целом, для одной стойки или для каждого модуля или канала.

**Ручное назначение временных интервалов и обходов**

Речь идет об операциях на уровне сети, с помощью которых легко запускаются приложения с выделением и вставлением каналов. Копия существующей конфигурации может быть перемещена в пределах одного и того же мультиплексора Kilomix или любого другого Kilomix. Эта операция может быть проведена на уровне мультиплексора, платы и канала.

**База данных**

Все параметры конфигурации сохраняются в энергонезависимой памяти для обеспечения сохранности данных в случае нарушения электроснабжения. Может быть также запрограммирована вторая база данных для распределения пропускной способности в пределах времени суток или для перехода к работе в резервном режиме. Аварийная информация собирается, хранится в памяти и поступает в систему управления.

**Диагностика**

В Kilomix предусмотрены многочисленные возможности тестирования для упрощения технического обслуживания и быстрого обнаружения неисправностей. После включения электропитания и во время нормальной работы производятся автоматическое тестирование устройства и каналов, и в систему управления посылаются сообщения о всех неполадках.

Для каждого главного канала связи и каждого канала ввода-вывода данных могут быть образованы местные или удаленные шлейфы. Для проверки каналов ввода-вывода данных может использоваться встроенное устройство тестирования BER, а для проверки каналов голоса - встроенное устройство подачи тонального сигнала.

**Модели с компактным шасси**

В тех случаях, когда требуется небольшое число каналов ввода-вывода, может применяться компактная модель Kilomix -2104. Это модульное устройство в корпусе высотой 1U поддерживает до четырех модулей ввода/вывода и обеспечивает работу до 16 каналов асинхронной передачи данных, до 8 каналов синхронной передачи данных или до 32 аналоговых/60 цифровых каналов передачи голоса/факса на одном канальном интерфейсе. Kilomix -2104 полностью совместим с Kilomix -2100.



# Optimux-108, Optimux-106

# ACCESS+

Оптоволоконные мультиплексоры для 4 каналов  
E1/T1 и Ethernet или последовательных данных



- Мультиплексируют E1/T1 и Ethernet по одному оптоволокну
- Простая установка plug-and-play
- Дальность соединения до 120 км
- Пропускная способность для пользовательских данных Ethernet 100 Мбит/с
- Резервный сетевой интерфейс и источник питания
- Сетевой интерфейс с горячей заменой
- Термостойкий кожух
- Управление с ASCII-терминала, веб- терминала, Telnet или с помощью RADview-EMS

Часть портфеля решений ACCESS+, мультиплексоры Optimux-108 и Optimux-106 передают трафик четырех каналов E1/T1 и Ethernet или данные (V.35) по одному оптоволоконному каналу. Пара устройств Optimux-108 или Optimux-106 представляет простое и недорогое решение для передачи на расстояние до 120 км.

### Возможности резервирования

Устройство Optimux передает сигналы каждого из каналов E1 или T1 независимым образом, поэтому синхронизация в каждом из каналов E1 или T1 не связана с синхронизацией остальных каналов E1 или T1.

Возможность установки второго сетевого канала поддерживает резервирование благодаря автоматическому переключению в случае отказа основного канала. Возможность установки второго источника питания гарантирует бесперебойную работу.

Для оптического интерфейса возможны варианты:

- 850 нм VCSEL для многомодового оптоволокну
- 1310 нм для многомодового оптоволокну
- 1310 нм и 1550 нм с лазером для соединений увеличенной дальности по одномодовому оптоволокну
- Одножильное оптоволокну

### Решения для центрального узла

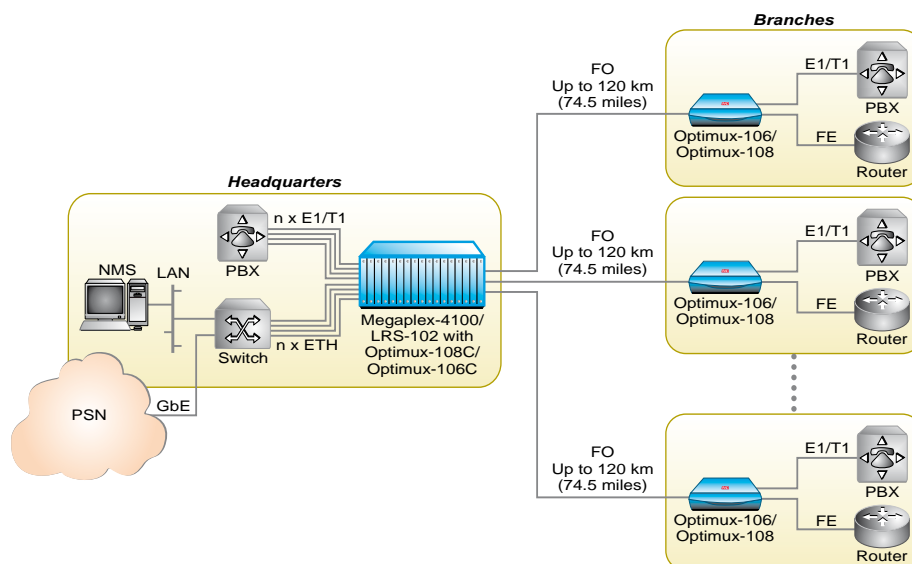
Для установки в центральных узлах связи устройства могут поставяться в виде карты для установки в мультисервисном узле доступа Megaplex-4100. В таких приложениях они осуществляют агрегацию и кросс-коммутацию трафика E1/T1 и Ethernet по SDH/SONET, IP или любому другому интерфейсу (см. стр.88).

Модемная стойка LRS-102 может управлять картами Optimux-108 или Optimux-106 (см. стр. 126). Это позволяет прозрачным образом передавать любой трафик голоса и данных, с выбором отдельного источника синхроимпульсов для каждого канала. В ситуации смешанной среды передачи LRS-102/Megaplex-4100 сочетают оптоволокну и медные модемные интерфейсы, включая SHDSL.bis.

### Возможности управления

Устройства Optimux-108 и Optimux-106 обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутриполосно, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛБС. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP. Optimux-108 и Optimux-106 поддерживают различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP и веб-сервер.

Устройства поставляются в компактном корпусе шириной в половину 19" и высотой 1U.



Расширение услуг по оптоволокну

# Optimux-108L

Оптоволоконный мультиплексор для 4 каналов E1 и Ethernet

# ACCESS+



Часть портфеля решений ACCESS+, мультиплексор Optimux-108L передает трафик четырех каналов E1 и Ethernet по одному оптоволоконному каналу.

Устройство Optimux передает сигналы каждого из каналов E1 или T1 независимым образом, поэтому синхронизация в каждом из каналов E1 или T1 не связана с синхронизацией остальных каналов E1 или T1.

Интерфейсы входящих каналов E1 могут быть симметричными и несимметричными. Они поддерживают прозрачную передачу пользовательских данных и сигнализации с возможностью выбора отдельного источника синхроимпульсов для каждого канала. Кроме того, Optimux-108L содержит два порта 10/100BaseT Fast Ethernet – для пользовательского трафика и для трафика управления.

Для оптического интерфейса Optimux-108L возможны варианты:

- 850 нм VCSEL для многомодового оптоволоконна
- 1310 нм для многомодового оптоволоконна
- 1310 нм и 1550 нм с лазером для соединений увеличенной дальности по одномодовому оптоволокону
- WDM по одножильному оптоволокону

## Решения для центрального узла

Для установки в центральных узлах связи устройство может поставляться в виде карты для установки в мультисервисном узле доступа Megarplex-4100. В таких приложениях оно

осуществляет агрегацию и кросс-коммутацию трафика E1/T1 и Ethernet по SDH/SONET или пакетной сети (см. стр. 88).

Модемная стойка LRS-102 может управлять картами Optimux-108L (см. стр. 126). Это позволяет прозрачным образом передавать любой трафик голоса и данных, с выбором отдельного источника синхроимпульсов для каждого канала. В ситуации смешанной среды передачи LRS-102/Megarplex-4100 сочетают оптоволоконно и медные модемные интерфейсы, включая SHDSL.bis.

## Диагностика

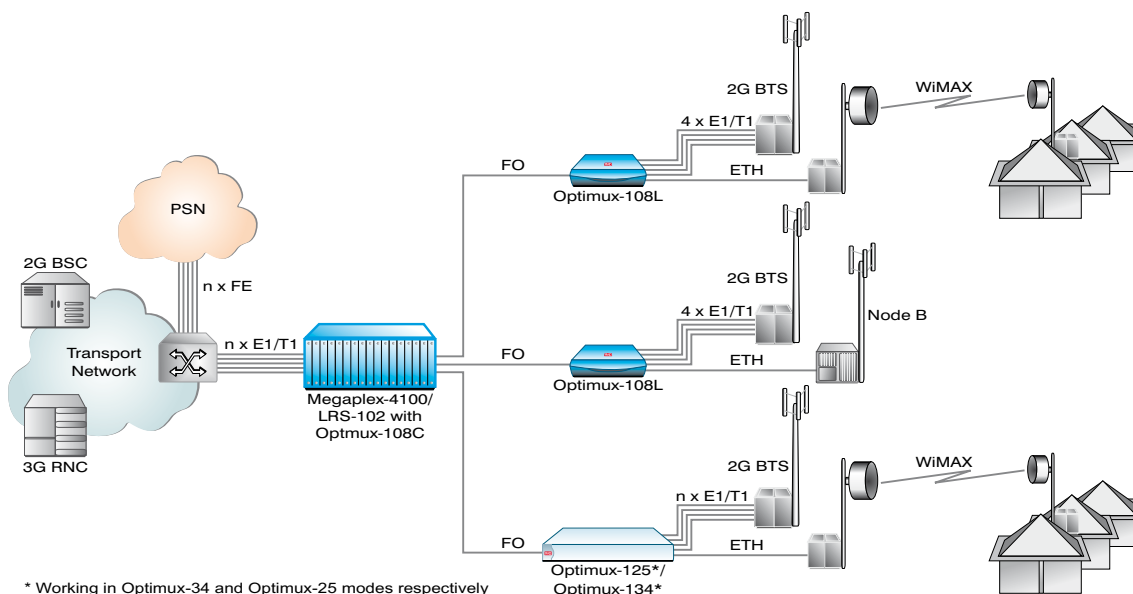
Возможности Optimux-108L в части диагностики и тестирования включают удаленные и местные проверки по шлейфу для каждого входящего канала E1, а также оптоволоконного сетевого канала, активируемые соответствующей картой Optimux в шасси LRS-12 и Megarplex-4100 в центральном узле. Кроме того, местные и удаленные проверки можно активировать с помощью переключателя DIP на местном или удаленном устройстве Optimux-108L.

## Возможности управления

Устройство Optimux-108L обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутриполосно, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются

- Мультиплексирует 4 канала E1 и Fast Ethernet по одному оптоволокону
- Простая установка plug-and-play
- Дальность соединения до 120 км
- Пропускная способность для пользовательских данных Ethernet 100 Мбит/с
- Выделенный порт управления 10/100BaseT или переключатели DIP для полного или базового управления
- Жесткий металлический кожух для наружного применения
- Управление с веб- терминала, Telnet или с помощью RADIUS-EMS

операторским приложением управления элементами сети RADIUS-EMS через удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP. Optimux-108L поддерживает различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP, веб и TFTP. Автономное устройство Optimux-108L имеет ширину в половину 19" и высоту 1U, и может поставляться в пластиковом или металлическом корпусе.



Расширение услуг в приложении «точка-многоточка»





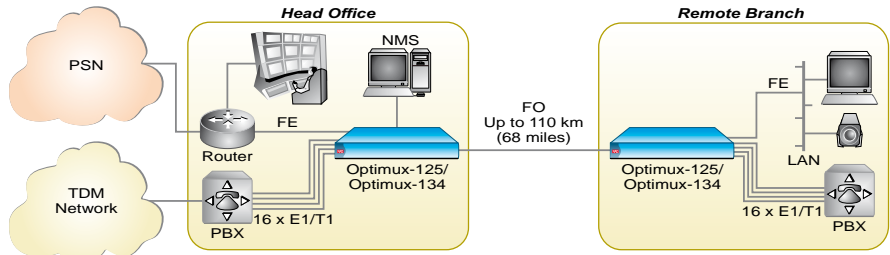
# Optimux-134, Optimux-125

Оптоволоконные мультиплексоры  
для передачи 16 каналов E1/T1 и Ethernet



- Мультиплексирует до 16 каналов E1/T1 по оптоволокну с возможностью передачи высокоскоростных данных и пользовательского трафика Ethernet
- Простая установка plug-and-play
- Дальность соединения до 110 км
- Пропускная способность для пользовательских данных Ethernet 100 Мбит/с
- Совместимость с ранее выпускавшимися моделями Optimux-34 и Optimux-25
- Съёмный сетевой оптоволоконный интерфейс SFP небольшого размера
- Резервный сетевой интерфейс с горячей заменой и резервной источник питания

Optimux-134 и Optimux-125 представляют недорогое решение для передачи трафика множественных каналов E1 или T1, а также последовательных данных или Ethernet на расстоянии до 110 км. Optimux-134 и Optimux-125 поддерживают до 16 каналов E1/T1 и один пользовательский порт 10/100BaseT Ethernet. Optimux-134 и Optimux-125 являются частью портфеля решений RAD Access + для мультисервисного доступа и «последней мили». Передача трафика каждого из трибунарных каналов E1 или T1 в Optimux-134/125 происходит независимо, и поддерживается прозрачная передача сигнализации и данных по каждому каналу E1 или T1. Пользовательский интерфейс Ethernet поддерживает передачу на полной скорости канала 100 Мбит/с.



Sharing campus services over a fiber optic link

Optimux-134 и Optimux-125 совместимы с ранее выпускавшимися моделями Optimux-34 и Optimux-25, соответственно.

### Резервирование

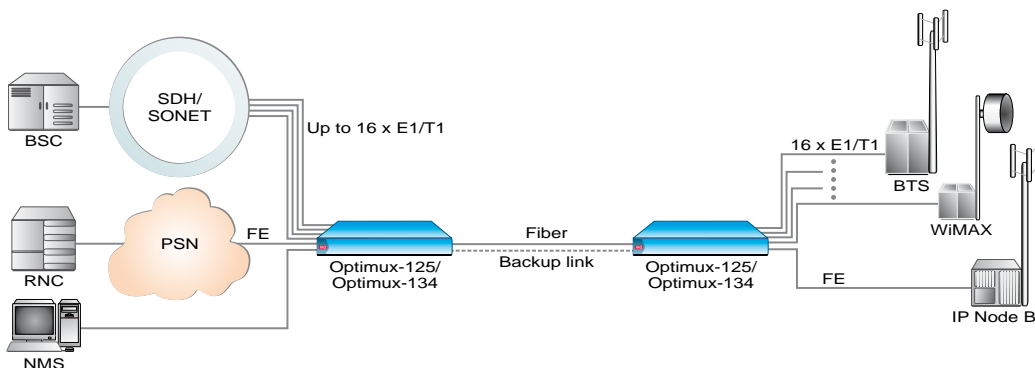
В Optimux-134 и Optimux-125 предусмотрена установка резервного модуля источника питания и второго сетевого интерфейса, что повышает надежность системы. Переключение на резервный канал при отказе основного сетевого канала происходит автоматически. Optimux-134 и Optimux-125 имеют сетевой оптический интерфейс SFP, поддерживающий один из следующих вариантов:

- 1310 нм и 1550 нм лазер увеличенной дальности для одномодового волокна
- 1310 нм и 1550 нм сверхвысокой дальности для одномодового волокна
- одномодовый интерфейс WDM для приема и передачи по одножильному оптоволокну.

### Возможности управления

Optimux-134 и Optimux-125 обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутрисетевым, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP.

Устройства поддерживают различные типы доступа, включая Telnet, SNMP и веб. Optimux-134 поставляется в виде компактного блока высотой U1 или U2 (только несимметричный интерфейс E1), а Optimux-125 имеет высоту U1.



Расширенный транспорт сотового трафика по темному оптоволокну

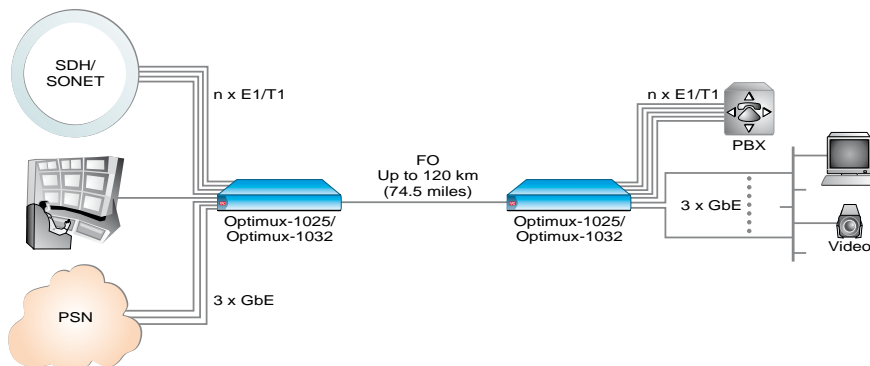


# Optimux-1032, Optimux-1025

Оптоволоконные мультиплексоры  
для передачи 16 каналов E1/T1 и Gigabit Ethernet

## ACCESS<sup>+</sup>

NEW



Carriers/service providers extending the reach of TDM and Ethernet services over dark fiber

- Мультиплексирует до 16 каналов E1/T1 и содержит до 3 пользовательских портов Gigabit Ethernet по оптоволокну
- Простая установка plug-and-play
- Дальность соединения до 120 км
- Пропускная способность оптоволоконного сетевого канала 1000 Мбит/с
- Резервный сетевой интерфейс с горячей заменой и резервной источник питания
- Управление с помощью RADview-EMS, CLI, ASCII-терминала, SNMPv3
- RADIUS, SSH
- Термостойчивый корпус

Optimux-1032 и Optimux-1025 предоставляют недорогое решение для прозрачной передачи трафика множественных каналов E1 или T1 и трафика Gigabit Ethernet по оптоволоконному каналу на расстояния до 120 км. Optimux-1032 и Optimux-1025 являются частью портфеля решений RAD Access + для мультисервисного доступа и «последней мили».

### Экономия капитальных затрат и эксплуатационных расходов

Объединение в одном корпусе решения для передачи трафика TDM и Ethernet обеспечивает гибкость «оплаты по мере роста» за счет начального развертывания на частичную мощность с обновлениями на лицензионной основе по мере необходимости. Установка plug-and-play позволяет операторам связи, поставщикам услуг, операторам сотовой связи и крупным организациям увеличить зону охвата услугами при меньших затратах.

### Резервирование

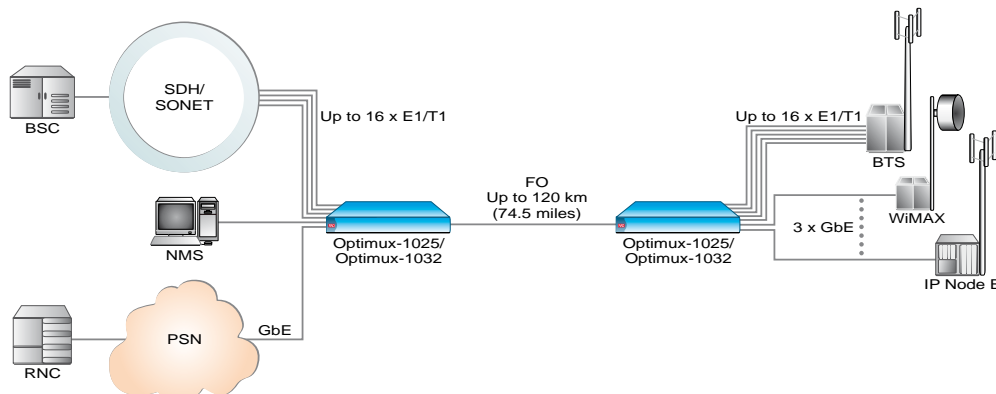
В Optimux-1032 и Optimux-1025 предусмотрена установка резервного модуля источника питания и второго сетевого интерфейса, что повышает надежность системы. Переключение на резервный канал при отказе основного сетевого канала происходит автоматически. Optimux-1032 и Optimux-1025 имеют сетевой интерфейс SFP, поддерживающий один из следующих оптических вариантов:

- 1310 нм и 1550 нм лазер увеличенной дальности для одномодового волокна
- 1310 нм и 1550 нм сверхвысокой дальности для многомодового волокна
- интерфейс WDM для приема и передачи по одножильному оптоволокну.

### Возможности управления

Optimux-1032 и Optimux-1025 обладают гибкими возможностями управления, включая

локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутриполосно, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, 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. Устройства поддерживают различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH, SNMPv3 и RADIUS.



Расширенный транспорт сотового трафика 2G/3G/WiMAX по оптоволокну





# Optimux-45, Optimux-45L

Оптоволоконные мультиплексоры 21 каналов E1 или 28 каналов T1 в T3

- **Функции кросс-коннектора для мультиплексирования с выделением каналов и в кольцевых топологиях**
- **Мультиплексирование 28 каналов T1 или 21 канала E1 в канал T3 (45 Мбит/с) или оптоволоконный канал**
- **Одновременное мультиплексирование каналов E1 и T1 (согласно рекомендациям стандарта G.747)**
- **Передача трафика T3 по медному и оптоволоконному интерфейсу**
- **Максимальная дальность соединения 110 км**
- **Возможность установки резервного блока питания**
- **Полное управление с помощью RADview**

Optimux-45 и Optimux-45L - управляемые мультиплексоры, обеспечивающие простое и экономически эффективное решение для передачи трафика множественных каналов E1 или T1, а также их комбинаций (согласно ITU G.747) по одному каналу T3 со стандартным электрическим или оптоволоконным интерфейсом. Эти устройства предоставляют гибкие решения, удовлетворяющие специфическим требованиям широкого круга приложений.

Optimux-45 является ADM мультиплексором, пригодным для применения в широком круге приложений. При соединении устройств в кольцо, Optimux-45 поддерживает полное резервирование услуг, даже при повреждении или обрыве оптоволоконной линии. Кроме того, Optimux-45 поддерживает кольцевые топологии по микроволновым радиоканалам.

### Различное число линий E1/T1

Выпускаются версии с частичной компоновкой для достижения экономичности решения. В узлах связи с небольшим числом линий E1/T1 можно устанавливать недорогие версии с 4, 8 и 12 портами.

Optimux-45 поддерживает симметричный и несимметричный интерфейсы:

- вариант для симметричных линий имеет разъемы RJ-45 и позволяет мультиплексировать до 28 каналов T1 (симметричная нагрузка 100 Ом), до 21 канала E1 (симметричная нагрузка 120 Ом) или комбинации каналов E1 и T1
- вариант для несимметричных линий оснащен 21 разъемом mini-BNC и может обслуживать до 21 канала E1 (несимметричная нагрузка 75 Ом)

Optimux-45L является экономичной версией Optimux-45 с коннекторами Telco в качестве пользовательского интерфейса. Optimux-45L

оптимизирован только для приложений «точка-точка» или «точка-сеть». Это устройство позволяет экономичным образом обслуживать 21 канал E1 или 28 каналов T1, или комбинации каналов E1 и T1.

Все модификации немодульные и предусматривают возможность установки резервного источника питания и резервного интерфейса T3 для повышения отказоустойчивости системы. В случае отказа основного канала связи производится автоматическое переключение на резервный канал.

### Поддержка электрических и оптических интерфейсов

Для главного канала устройств могут использоваться как медные, так и оптоволоконные интерфейсы. Электрический интерфейс оснащается коннектором BNC по стандарту G.703.

Для оптического интерфейса возможны следующие варианты:

- 850 нм для многомодового оптоволоконного кабеля
- 1310 нм для многомодового оптоволоконного кабеля
- 1310 нм и 1550 нм с лазером для соединений увеличенной дальности по одномодовому оптоволоконному кабелю
- 1310 нм и 1550 нм для соединений большой дальности
- одножильное оптоволоконное WDM
- по выбору: передача с WDM по одножильному оптоволоконному кабелю или на одной длине волны по многожильному оптоволоконному кабелю

Для упрощения диагностики системы Optimux-45 и Optimux-45L предлагают светодиодные индикаторы, генерацию аварийных оповещений AIS, определение отказов соединений и оповещение об отказе

при помощи замыкания сухой контактной пары. Настройка, управление и диагностика Optimux-45 и Optimux-45L могут производиться через контрольный порт с ASCII-терминала, веб-терминала или по Telnet, либо со станции SNMP через выделенный порт управления (Ethernet или RS-232).

### Соответствие стандартам

Устройства соответствуют стандартам ITU G.703, G.747, G.823, G.824, G.955, ANSI T1.107, ANSI T1.404, RFC 3895 и RFC 3896.

### Возможности управления

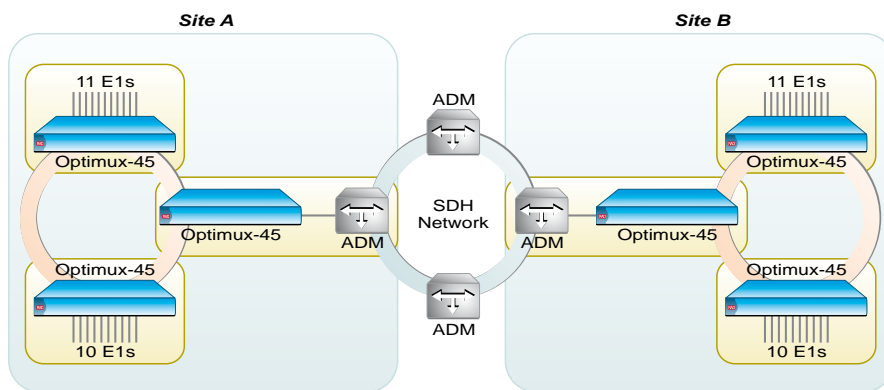
Устройства Optimux-45 и Optimux-45L обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутрисетевым, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Разработанные средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview – EMS через удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP.

Optimux-45 и Optimux-45L поддерживают различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP, веб и TFTP.

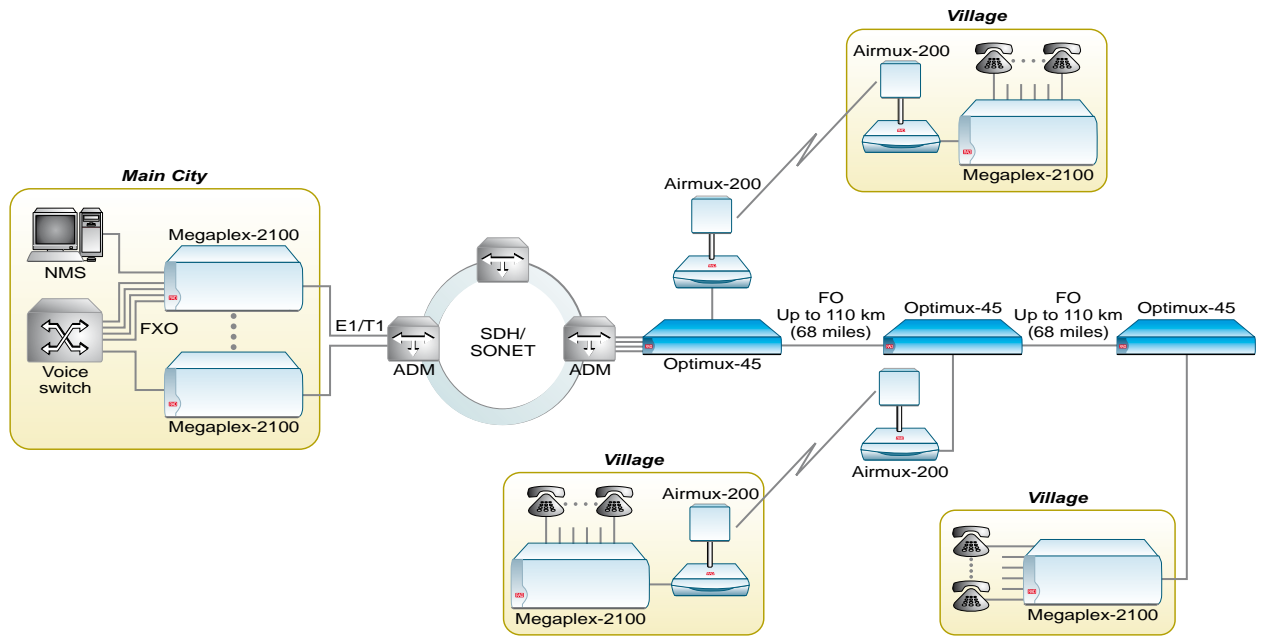
С помощью опционального интерфейса генератора синхронизация канала T3 может производиться от внешнего источника синхросигнала.

Устройства обеспечивают сбор разнообразной статистики о работе каналов E1, T1 и T3.

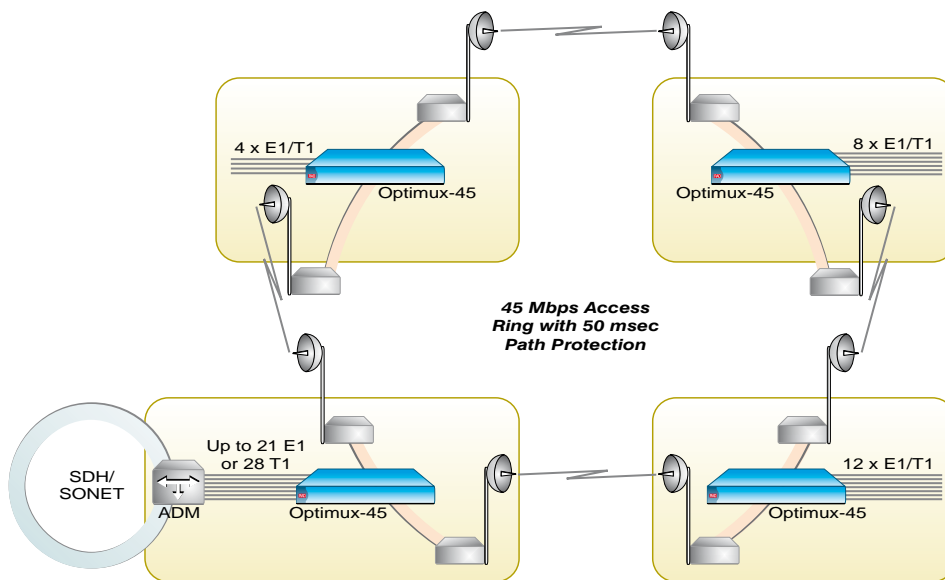
Optimux-45 и Optimux-45L выпускаются в виде компактного блока высотой 1U для установки в стойку 19”.



Кольцевая топология



Вставление/выделение каналов для расширения услуг



Беспроводное кольцо T3





Optimum-1551

# Optimum-1551, Optimum-1553

## Оконечные оптоволоконные мультиплексоры STM-1/OC-3

- **Plug-and-Play** оконечные мультиплексоры SDH/SONET для подключения низкоскоростных услуг PDH по одному каналу STM-1/OC-3 (155 Мбит/с)
- Optimum-1551 мультиплексирует до 63 E1 или до 84 T1 трибутарных каналов
- Optimum-1553 мультиплексирует 3 E3 или 3 T3 трибутарных каналов
- Структурированный главный канал STM-1/OC-3 со стандартным оптическим (одномодовым, многомодовым и WDM) или коаксиальным интерфейсом
- Поддержка автоматического защитного переключения (APS) 1+1 в любом направлении для главного канала STM-1/OC-3, защита 1+1 для трибутарных DS1 и DS3 и для модулей питания
- Разграничение сетей оператора и пользователя
- Конфигурирование, обслуживание, управление производительностью, безопасностью и устранением сбоев с помощью приложения сетевого управления RADview
- Дальность до 80 км

Оконечные мультиплексоры Optimum-1551 и Optimum-1553 позволяют использовать существующие сети SDH/SONET для предоставления традиционных услуг PDH. Высокая концентрация портов, присущая мультиплексорам с выделением каналов (ADM) SDH/SONET, сочетается в этих устройствах с простотой и низкой стоимостью оконечного мультиплексора, что позволяет значительно сократить как начальные капиталовложения, так и эксплуатационные расходы.

### Высокая концентрация портов в компактном устройстве

Optimum-1551 имеет высоту 2U и может обслуживать до 63 каналов E1 либо до 84 каналов T1. Optimum-1553 высотой 1U позволяет подключить три канала E3 или T3. Устройства соответствуют всем стандартам SDH/SONET и подключаются к магистральям SDH/SONET посредством одиночного или резервируемого интерфейса STM-1, OC-3 или STS-3.

Для достижения лучшего соотношения цены и производительности в приложениях с небольшим числом линий E1/T1, устройства могут поставляться в частичной комплектации. В частности, Optimum-1551 может поставляться со следующим числом каналов: 21 x E1/ 28 x T1, 42 x E1/ 56 x T1 или 63 x E1/ 84 x T1.

### Оборудование операторского класса

Разработанные с учетом жестких требований операторов и поставщиков услуг связи, устройства Optimum-1551 и Optimum-1553 обладают высокой степенью надежности и управляемости. Аппаратное резервирование реализовано в самой системе и не требует кабелей-разветвителей или внешних устройств. Резервирование 1+1 всех пользовательских интерфейсов осуществляется при помощи дополнительной платы мультиплексора, допускающей горячую замену. Резервирование 1+1 возможно также для магистрального соединения STM-1/OC-3 (с односторонним APS/MSP) и для блока питания. Эта надежная платформа позволяет достичь максимальной готовности сети для критически важных приложений. Полностью укомплектованное устройство Optimum-1551 занимает место высотой 2U в стандартной стойке 19"; Optimum-1553 занимает 1U.

### Прибыль - выше, затраты - ниже

Устройства Optimum позволяют поставщикам услуг дотянуть свою сеть до удаленных пользователей, расширяя, таким образом, свою клиентскую базу и увеличивая прибыли. При этом они избавлены от расходов, связанных с установкой дополнительных мультиплексоров с выделением каналов (ADM) старшего класса,

которые чрезмерно увеличивают стоимость и сложность решения для подключений типа «точка- сеть». По сравнению с другой альтернативой – размещением мультиплексоров PDH на площадках пользователей - Optimum подключаются непосредственно к TDM инфраструктуре SDH/SONET и консолидируют трафик на периферии сети. Это позволяет операторам сэкономить средства на прокладке дополнительных оптоволоконных кабелей и на дополнительных портах ADM.

### Подключение в режиме Plug-and-Play

Устройства Optimum просты в установке и эксплуатации и не требуют никакого обучения или специальной подготовки персонала. Они устанавливаются по принципу Plug-and- Play и позволяют операторам быстро и недорого довести сеть SDH/SONET, со всеми ее достоинствами, до площадки пользователя или узла связи.

### Типовые приложения

Устройства Optimum особенно хорошо подходят для предоставления услуг на основе SDH/SONET на удаленных и пригородных территориях, таких, как промышленные зоны и бизнес-парки. Они являются идеальным решением для массового предоставления услуг E1/T1 или E3/T3.

Устройства Optimum могут работать по схеме «точка-точка» для соединения двух площадок по оптоволоконному кабелю длиной до 80 км. Можно использовать Optimum-1551 в сети поставщика услуг для предоставления выделенных каналов E1/T1 и доступа в Интернет большому числу пользователей; а Optimum-1553 – для предоставления услуг E3/T3 крупным предприятиям, нуждающимся в большой пропускной способности.

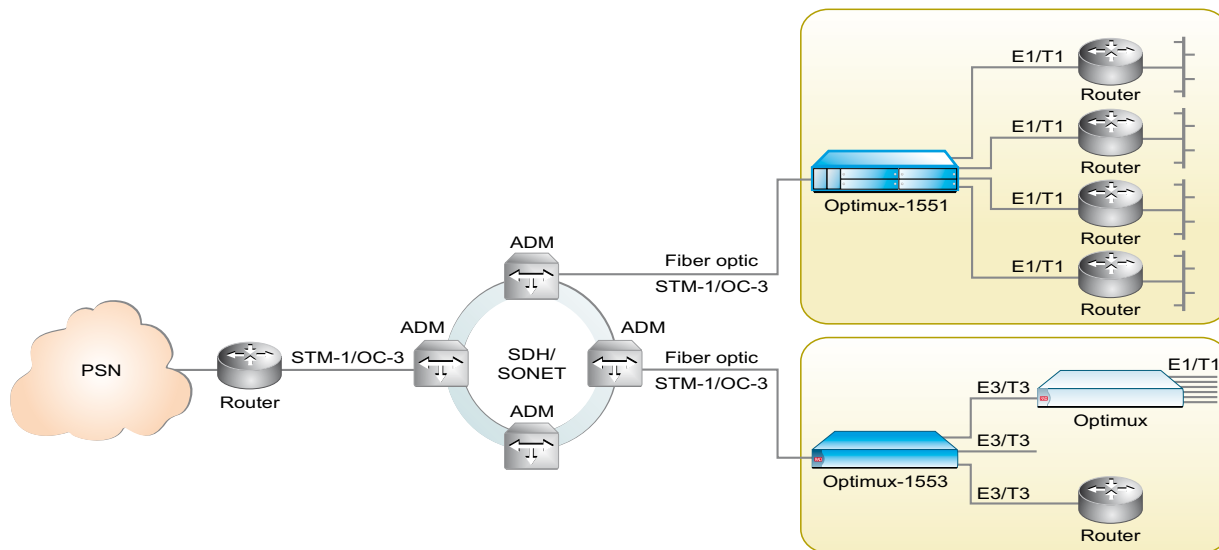
### Возможности управления

Устройства Optimum-1551 и Optimum-1553 обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутрисетевым, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, 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.

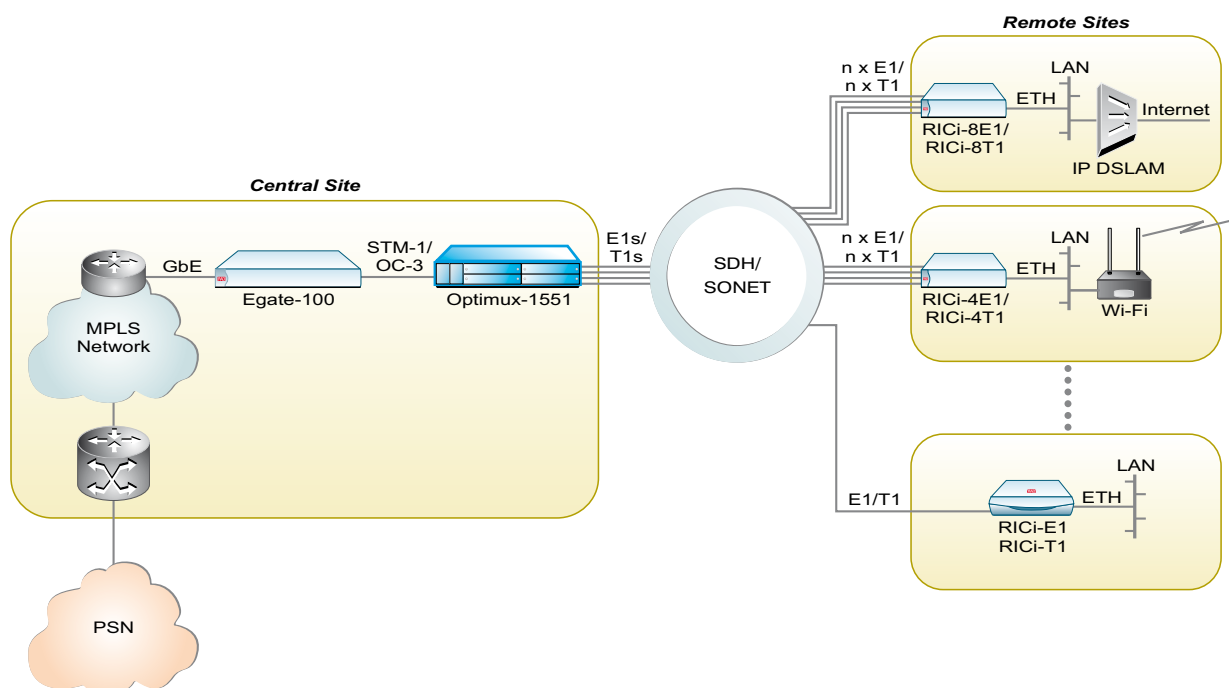
Optimum-1551 и Optimum-1553 поддерживают различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP и веб-сервер.

Устройства имеют ширину 19" и высоту 2U для Optimum-1551 и 1U для Optimum-1553.





Массовое предоставление услуг E1/T1, E3/T3 и доступа в Интернет



Сквозная передача Ethernet по SDH/PDH





## AXCESS+ Решения для местного доступа

Портфель решений AXCESS+ компании RAD предлагает широкий спектр оборудования для «первой мили» для прозрачного расширения различных услуг по медным, оптоволоконным и беспроводным каналам связи от устройств DSLAM, сетей SDH/SONET или сетей с коммутацией пакетов. RAD AXCESS+ включает также возможности агрегации для передачи трафика в сети SDH/SONET и сети с коммутацией пакетов.

Если конечные пользователи удалены и находятся за пределами местного доступа оператора связи или там, где проводной доступ ограничен, AXCESS+ предоставляет комплексное решение для расширения услуг TDM и Ethernet через любую инфраструктуру или топологию:

- По медным линиям – используя преимущества технологии SHDSL.bis, чтобы обеспечить более высокую скорость передачи данных на большие расстояния по нескольким соединенным парам
- По оптоволоконным линиям – расширение услуг для удаленных площадок
- По беспроводным линиям – если проводной инфраструктуры не существует вообще, либо в качестве резервного ресурса для услуг проводной связи

### Решения для медных линий

RAD AXCESS+ предлагает находящийся вне конкуренции широкий выбор медных интерфейсов. Такое разнообразие позволяет поставщикам услуг эффективно использовать свою медную инфраструктуру для следующей деятельности:

- Передача многочисленных услуг, объединяющих голосовые каналы, данные, локальную сеть и Интернет по одному каналу
- Увеличение диапазона охвата услугами DSL на 30% или более
- Обеспечение высокой пропускной способности до 22.8 Мбит/с
- Обеспечение симметричных услуг с одинаковой скоростью передачи данных из сети и сеть
- Обеспечение совместимости устройств DSLAM от разных поставщиков

### Решения для оптоволоконной связи

Решения AXCESS+ компании RAD для оптоволоконной связи включают широкий спектр устройств от

высокоскоростных модемов до оптоволоконных мультиплексоров и интегрированных мультиплексорных стоек.

### Решения для беспроводной связи

Решения AXCESS+ компании RAD для беспроводной связи строятся вокруг широкополосных беспроводных устройств операторского класса Airmix, которые передают трафик Ethernet и TDM по одному радиоканалу в диапазоне частот до 6 ГГц. Гибко объединяя Ethernet с поддержкой до 16 интерфейсов E1/T1, эта мощная радиосистема обеспечивает высокую емкость канала до 100 Мбит/с по полному дуплексу (агрегированная емкость 200 Мбит/с) и дальность работы до 120 км.

Линейка Airmix включает такие передовые технологии, как MIMO и OFDM, для обеспечения оптимальных рабочих характеристик и непревзойденной устойчивости в любых условиях окружающей среды, что делает эти устройства идеальными для различных сегментов рынка и широкого спектра применения:

- Операторы и поставщики услуг Интернет
- IP-подключение для доставки трафика 4G/ широкополосных сервисов в топологиях «точка-точка» и множественных соединений «точка-точка», чтобы предоставить широкополосный доступ в удаленных, сельских и не охваченных обслуживанием районах
- Доступ для крупных корпоративных сетей, позволяющий избежать постоянных расходов на аренду выделенных линий, но обеспечить выделенную емкость канала связи.

### Частные сети

Решения компании RAD для мультисервисного доступа обеспечивают широкие возможности соединения филиалов для университетских кампусов, организаций здравоохранения, государственных учреждений, крупных предприятий и общественных организаций, которым требуется передача больших объемов трафика связи.



**Операторы сотовой связи**

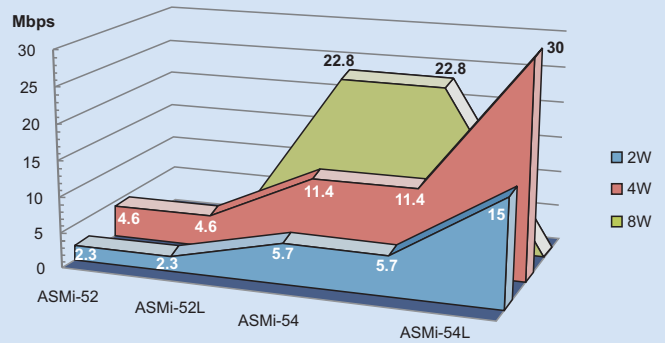
RAD AXCESS+ обеспечивает передачу сотового трафика между сельскими районами и городом, расширяя диапазон действия сотовой связи в сельской местности за счет передачи на дальние расстояния услуг Ethernet и «точка-точка» E1/T1 операторского класса. Кроме того, поддерживается транспортировка услуг 3G в городской среде с простым путем перехода от конвергированных сетей TDM/IP к сетям All-IP, таким, как WiMAX, LTE/4G.

**Видеонаблюдение и охрана**

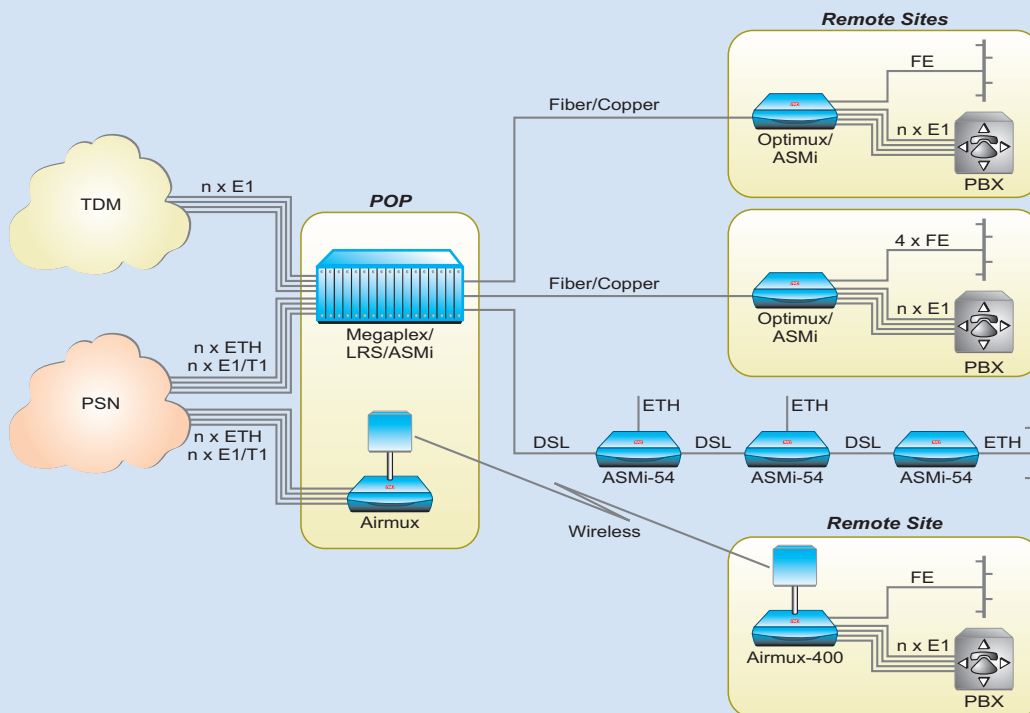
Оборудование AXCESS+ обеспечивает агрегацию и передачу трафика с нескольких совместно установленных мегапиксельных видеокамер. Они подходят для применения в системах внутренней безопасности и приграничного контроля, муниципальных проектах «Безопасный город».

**Удаленное управление**

Все решения AXCESS+ управляются с помощью системы сетевого менеджмента компании RAD (RADview) и могут быть интегрированы с другими системами управления. Канал управления позволяет из центрального узла настраивать оборудование, расположенное на площадке заказчика, дистанционно активировать диагностирование и получать в реальном масштабе времени оповещения о состоянии системы. Канал управления может работать параллельно с каналом передачи данных по одному проводу или оптоволокну.



Руководство по выбору модемов



Расширение Ethernet и традиционных услуг по медной, оптоволоконной или беспроводной среде





## LRS-102

Стойка для мультиплексов с SNMP-управлением

- Передача любого трафика по оптоволокну или линиям SHDSL.bis
- Модульное шасси с 12 разъемами ввода/вывода
- 24 модуля Optimux-108 и/или Optimux-106 в одном шасси
- 96 модулей ASMi-54 в одном шасси
- Передача до 96 каналов E1/T1 и 24 линий 10/100BaseT Ethernet
- Резервные модули главного канала с «горячей» заменой
- Резервные источники питания
- Одномодовая или многомодовая передача и WDM для передачи по одножильному оптоволокну
- SNMP-управление RADview

Стойка поддерживает централизованный менеджмент на модуле управления и занимает одну треть от объема, занимаемого аналогичным числом отдельных мультиплексов.

Стойка управляется с помощью единого IP-адреса. Она поддерживает SNMP приложение RAD view на платформе PC или HP OpenView UNIX, позволяя полностью управлять и стойкой, и удаленными мультиплексорами.

### Разное оптоволокну

В качестве централизованного решения для оптоволоконных устройств Optimux (WDM), LRS-102 поддерживает одномодовую и многомодовую передачу по одножильному кабелю, а также разнообразные коннекторы, такие, как SC, FC или ST.

### Экономичное решение для центрального узла

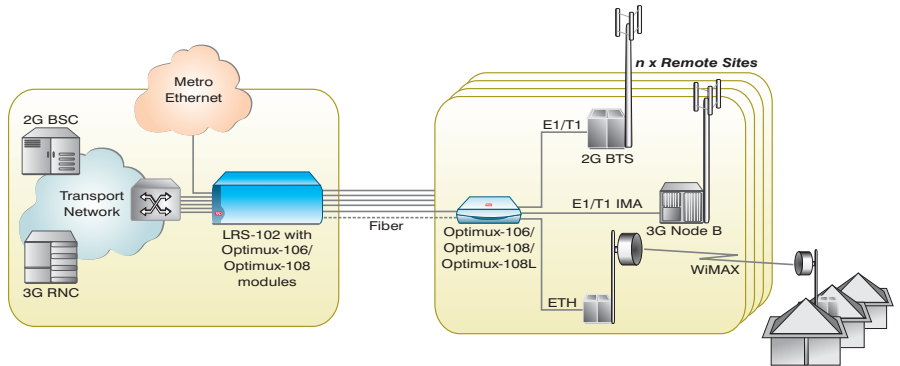
Установив LRS-102 в центральном узле, пользователи могут сэкономить на размещении отдельных устройств, избежать многочисленных IP-адресов в сети и выгодно использовать шасси с высокой плотностью портов, получая лучшую цену на порт.

Приложения для LRS-102 включают:

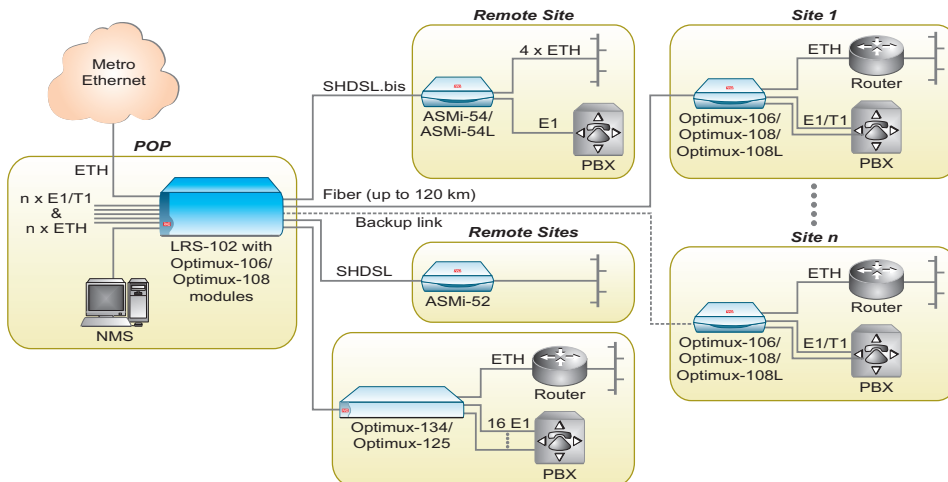
- Распределенные услуги в кампусной сети
- Расширение передачи Ethernet, данных и голоса на большие расстояния
- Расширение подключений в сотовой сети
- Видеоконференции
- Подключение камер видеонаблюдения

LRS-102 поставляется в виде шасси высотой 4U, монтируемым в стойку 19" стандарта ETSI или ANSI.

Модульная стойка LRS-102 – это эффективное центральное решение для оптоволоконных устройств RAD Optimux или мультиплексов SHDSL.bis ASMi-54/ASMi-54L, передающих трафик E1/T1, данных и Ethernet на расстояние до 120 км по оптоволокну или на 2.9 км по меди. Стойка для оптоволоконных мультиплексов поддерживает 12 разъемов ввода-вывода и позволяет устанавливать резервные источники питания и резервный модуль управления. 12 2-х портовых модулей Optimux-108/ Optimux-108L и/или Optimux-106 работают с 24 удаленными устройствами. Кроме того, модуль ASMi-54 поддерживает работу с удаленными устройствами числом до 8.



Расширение в сотовых сетях

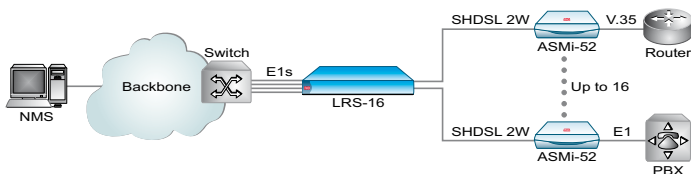


Расширение Ethernet и традиционных услуг по оптоволокну и меди



# LRS-16

Концентратор модемов SHDSL с управлением



LRS-16 – это управляемый концентратор модемов SHDSL, являющийся экономичным решением для центрального узла при расширении услуг E1 между двумя точками на последней миле.

Концентратор может работать с 16 модемами SHDSL ASMi-52 в удаленных пунктах для предоставления услуг E1 по витым парам. Для каждого из 16 фиксированных портов в LRS-16 может быть выбран собственный источник синхроимпульсов.

### Увеличенное расстояние

В LRS-16 применяется стандартная технология SHDSL TC-PAM 16 для увеличенной дальности передачи, позволяя операторам предоставлять услуги большему числу абонентов с меньшими затратами. Устройство использует встроенный канал EOC для мониторинга и управления

удаленным устройством. Канал управления использует служебные биты SHDSL в соответствии с требованиями ITU-T G.991.2 и не мешает передаче данных.

### Источники питания

LRS-16 работает с одним или двумя источниками питания. Источник питания допускает горячую замену без влияния на работу системы.

### Управление

Модемная стойка LRS-16 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутриполосно, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Развитые



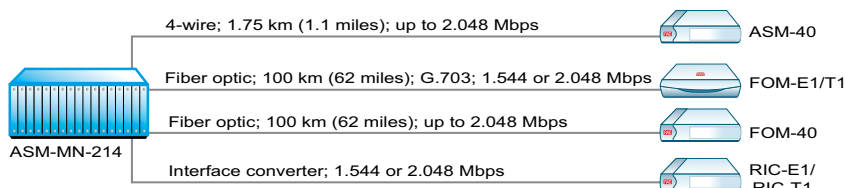
- Компактная стойка для концентрации модемов
- Работает с 16 модемами SHDSL, E1 по медным парам
- Различные скорости передачи от 64 Кбит/с и 2048 Кбит/с
- Стандарты ITU-T G.703, G.704
- Компактное устройство

средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview –EMS через удобный пользовательский интерфейс на основе SNMP. LRS-16 поддерживает различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP и веб-сервер. LRS-16 поставляется в корпусе высотой 1U и шириной 19".

СТОЙКИ ДЛЯ МОДЕМОВ И МУЛЬТИПЛЕКСОРОВ

# ASM-MN-214

Стойка для модемов, предназначенных для передачи на короткие расстояния



ASM-MN-214 - универсальная стойка для модемных карт - отличается особой компактностью, вмещает до 14 карт, которые могут устанавливаться в любой комбинации. ASM-MN-214 вмещает два отдельных источника питания, каждый из которых поддерживает полный комплект установленных в стойке карт любой комбинации. Источники питания могут быть переменного или постоянного тока и пригодны для резервирования электропитания. Возможна замена карт и источников питания во время работы («горячая» замена) без влияния на модемы и передачу данных. В настоящее

время поддерживаются следующие карты: ASM-10/8/R, ASM-31/R, ASM-40-1/R, FOM-20/R, FOM-40/R, FOM-E1T1/R, FCD-2L/R, RIC-E1/R, RIC-T1/R.

В ASM-MN-214 имеется концевой соединитель для линейного интерфейса и 25-штырьковый разъем для цифрового интерфейса. Концевой соединитель представляет собой разъем с защелкой для удобства замены. Можно заказать механический переходник CIA к 25-штырьковому разъему для присоединения интерфейсов V.35 или X.21.



- Стойка 19" для модемных карт (до 14 карт)
- Централизованное решение для медных и оптоволоконных модемов
- Компактная конструкция - высота 4U
- «Горячая» замена карт и источников питания
- Светодиодные индикаторы на каждой карте
- Полное резервирование электропитания
- Возможность подачи электропитания от других источников питания (переменного или постоянного тока)





# ASMi-54, ASMi-54C, ASMi-54L, ASMi-54LRT



Модемы SHDSL.bis со встроенным маршрутизатором или мультиплексором

- Расширение E1/T1 и Fast Ethernet по многочисленным линиям SHDSL.bis в топологии «точка-точка»
- Соответствует стандартам ITU-T G.991.2 и ETSI 101524 для SHDSL
- 11.4 Мбит/с по 2 проводам и до 30 Мбит/с по 4 проводам
- Связывание каналов EFM согласно IEEE 802.3-2005, связывание M-Pair для HDCL согласно G.991.2
- Кодирование TC-PAM 16 или TC-PAM 32
- Маршрутизатор и мост Ethernet
- Приоритизация ВЛВС и поддержка QoS Ethernet
- Поддержка топологий «цепочка» и «кольцо» с STP согласно IEEE 802.1D
- Управление через SNMP, Telnet и ASCII-терминал
- Версия в металлическом кожухе для экстремальных температур (ASMi-54) монтируется на рельсу

Часть портфеля решений AXCESS+, семейство ASMi-54 - это экономичные управляемые устройства для расширения услуг E1 и Ethernet средней пропускной способности по медной проводке с помощью технологии многопарного связывания. Обеспечивая надежную передачу по зашумленным линиям и линиям плохого качества, модем ASMi-54 и модемная карта ASMi-54C могут работать в полнодуплексном режиме по 2-х, 4-х и 8-ми проводным линиям на различных скоростях до 22.8 Мбит/с. ASMi-54L и ASMi-54LRT обеспечивают скорость до 11.4 Мбит/с по 2 парам. Устройства могут достигать повышенной дальности передачи в 2.6 км при скорости 5.7 Мбит/с по 1 паре диаметра 0.4 мм. Модемы ASMi-54 идеально подходят для операторов фиксированной и мобильной связи, а также корпоративных сетей в приложениях экономичной передачи голоса и широкополосного трафика данных в топологии «точка-точка» или «центр-радиальные каналы». Кроме того, версия ASMi-54 в укрепленном корпусе гарантирует надежную работу в сложных внешних условиях и промышленных приложениях.

Применяемая в этих устройствах RADтехнология SHDSL позволяет передавать трафик услуг Ethernet со скоростью 11.4 Мбит/с по 2 проводам и до 30 Мбит/с по 4 проводам.

## Ethernet и поддержка QoS

Устройство имеет встроенный коммутатор Ethernet, поддерживает до 4 пользовательских портов 10/100BaseT и может осуществлять прозрачную поддержку ВЛВС. Каскадирование (Q-in-Q) и расслоение ВЛВС позволяют оптимальным образом прозрачно передавать трафик по пакетным сетям.

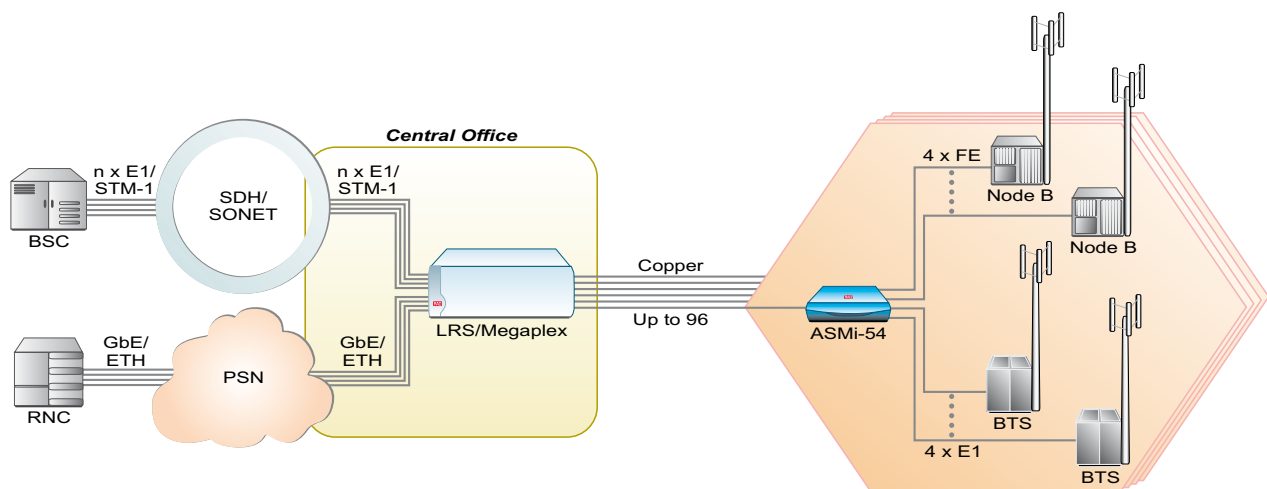
Поддерживаются очереди приоритизации QoS согласно 802.1p, IP Precedence, DSCP и на порт, позволяя на стороне пользователя определять различные уровни качества обслуживания в зависимости от потребностей приложения. До 4 очередей поддерживается с помощью механизма строгой очередности SP.

Трансляция сообщения об ошибке позволяет отключить пользовательский порт Ethernet, если определен сбой на линии SHDSL

Многопарное связывание EFM гарантирует, что отключение линии или добавление еще одной линии не приведет к сбросу трафика, передаваемого по проводам в группе. Оно также поддерживает необходимую емкость при передаче Ethernet, в случае добавления линии на меньшей скорости передачи.

## IP-маршрутизация

Кроме функций моста Ethernet, версия ASMi-54LRT содержит встроенный IP-маршрутизатор для обеспечения защищенной и надежной IP связи на уровне Layer 3. Устройство поддерживает



Подключение сотовых базовых станций по DSL



Версия ASMi-54 в корпусе для крепления на рельсу



переадресацию портов, когда пакеты доставляются в соответствии с таблицей статических адресов NAT/PAT. В результате многочисленные устройства в локальной сети используют один публичный IP-адрес, так что трафик выглядит исходящим из одного устройства ASMi-54LRT.

Защита Solid Firewall для интерфейсов локальной и глобальной сети, а также для подсети DMZ, предохраняет от неавторизованного доступа к сети, включая вторжения DoS. Защитные меры включают, в том числе, ограничение на скорость входящих пакетов уязвимого типа, проверку пакетов SPI и авторизацию услуг.

ASMi-54LRT поддерживает различные приоритеты QoS для IP приложений с помощью 4 очередей, механизма строгой очередности и настраиваемой пользователем классификации согласно DSCP.

#### Функциональность Pico-DSLAM

ASMi-54 поддерживает приложения с многоточечной топологией для услуг E1 и Ethernet при работе с 4 модемами ASMi-54L. В качестве устройства Pico-DSLAM, он агрегирует трафик от удаленных устройств ASMi-54L и передает его в пакетную сеть по оптическим или медным линиям Fast Ethernet.

#### Гибкая поддержка топологий «цепочка» и «кольцо»

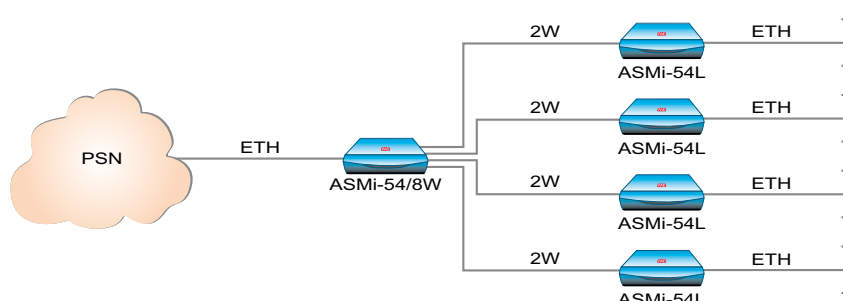
ASMi-54 поддерживает приложения с топологией «цепочка» со вставлением и выделением каналов, обеспечивая передачу в двух направлениях высокоскоростного трафика Ethernet по линиям DSL при подключении многочисленных пунктов в многоточечную линию.

Или же эти модемы могут образовывать кольцо с поддержкой протокола STP для обеспечения отказоустойчивости и резервирования услуг в случае отказа на линии.

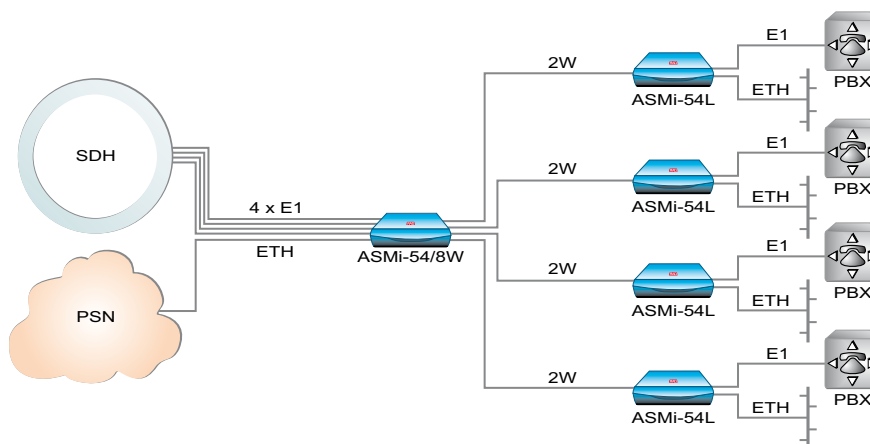
ASMi-54 соответствует отраслевому стандарту EN-50121-4 защиты от электромагнитных помех.

Версия в виде карты для модемной стойки

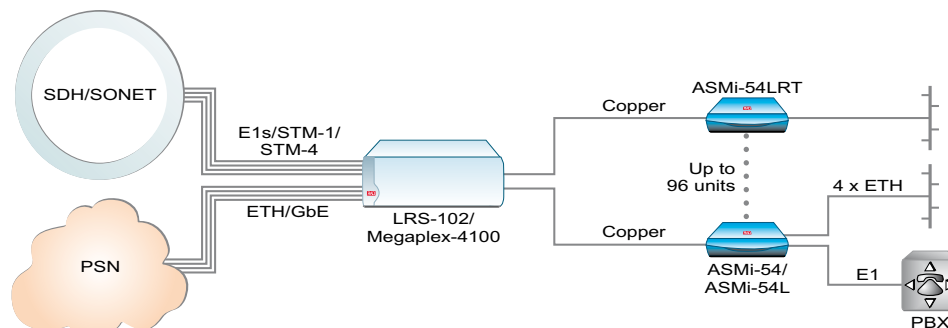
Поставляется и версия для центрального узла в виде карты ASMi-54C для установки в модемную стойку LRS-102. Модуль ASMi-54C SHDSL.bis мультиплексирует трафик E1/T и Ethernet по 1, 2 и 4 парам медных линий SHSDL.bis. Устройство ASMi-54C работает в стойке LRS-102, которая может содержать до 12 модульных карт, каждая с 8 интерфейсами E1 и двумя портами 10/100BaseT Ethernet. Так получается простое экономичное решение центрального узла для отдельных устройств ASMi-54 числом до 8, с передачей по одной витой паре или любому числу пар до 4.



Pico-DSLAM - эффективное решение Ethernet с подключением по SHDSL.bis



Передача услуг Ethernet и E1 по линии SHDSL.bis



Расширение Ethernet и E1/T1 в многоточечной топологии в сельских районах с





Версия в металлическом корпусе

# ASMi-54, ASMi-54C, ASMi-54L, ASMi-54LRT

(Продолжение)

МОДЕМЫ DSL

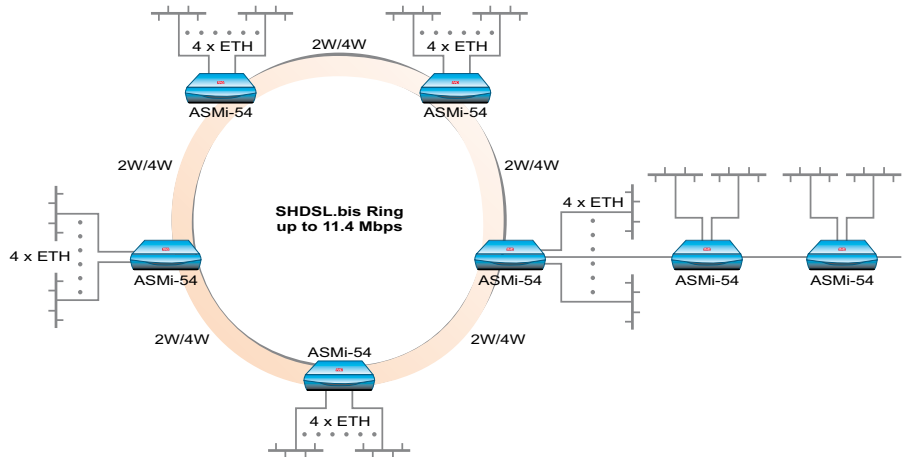
Или же ASMi-54C могут работать с удаленными 2/4-х проводными SHDSL модемами ASMi-52/52L в приложениях с более низкими скоростями передачи по линиям SHDSL. Трафик управления для всех удаленных устройств подается на один из портов Fast Ethernet в ASMi-54C, в режиме с поддержкой выделенной ВЛВС для управления.

Модули ASMi-54C позволяют перейти от сетей TDM к IP благодаря совмещенному расположению оборудования в одном центральном узле.

### Возможности управления

Управление, мониторинг, контроль и диагностика отдельным устройством ASMi-54 может осуществляться следующими способами:

- Через местный терминал RS-232
- Сервер Telnet, SNMP (V1)
- Через веб-интерфейс приложения RADview EMS
- Внутриполосно с помощью выделенной ВЛВС для управления



Топология «кольцо» и «цепочка» для услуг Ethernet с резервированием линии

	ASMi-54	ASMi-54C	ASMi-54L	ASMi-54LRT
Пользовательские порты E1	До 4	8	1	1
Пользовательские порты 10/100BaseT	До 4	2	4	4
Сетевые каналы SHDSL.bis и соответствующие скорости передачи	5.7 Мбит/с по 2 проводам (1 пара)	5.7 Мбит/с по 2 проводам (1 пара)	5.7 Мбит/с по 2 проводам (1 пара), 11.4 Мбит/с по 2 проводам (1 пара)	5.7 Mbps over 2-wire (1 pair)
	11.4 Мбит/с по 4 проводам (2 пары)	11.4 Мбит/с по 4 проводам (2 пары)	11.4 Мбит/с по 4 проводам (2 пары)	11.4 Мбит/с по (4 проводам (2 пары))
	22.8 Мбит/с по 8 проводам (4 пары)	22.8 Мбит/с по 8 проводам (4 пары)		
Встроенный маршрутизатор	-	-	-	✓
Поддержка топологий «цепочка» и «кольцо»	✓	-	-	-
Поддержка многоточечной топологии	✓	✓	-	-

# ASMi-52, ASMi-52L

2/4 –х проводные модемы SHDSL/мультиплексоры



Модемы ASMi-52 и ASMi-52L используют технологию SHDSL с линейным кодом TC PAM-16, позволяющую увеличить дальность цифровых линий связи. Они обеспечивают передачу данных на большие расстояния в диапазоне скоростей до 2.3 Мбит/с по одной медной паре и до 4.6 Мбит/с по двум парам.

## Версия мультиплексора ASMi-52

ASMi-52 может быть поставлен с одним или двумя пользовательскими портами и возможностями мультиплексора. С его помощью можно передавать комбинации трафика V.35/X.21/RS-530, 10/100BaseT и E1 по одному соединению SHDSL с максимальной скоростью 2.3 Мбит/с.

## Версия ASMi-52L

Модель ASMi-52L отличается привлекательной ценой и предназначена для приложений, в которых требуется только один пользовательский порт. Со стороны пользователя устройства поддерживают E1 и T1, V.35, X.21 и RS-530, мост Ethernet и маршрутизатор IP. ASMi-52L поставляется также с четырехпортовым интерфейсом 10/100BaseT с встроенным коммутатором.

Модемы ASMi позволяют увеличить дальность передачи на скорости 2 Мбит/с до 4 км по одной медной паре и еще более - по двум парам. Все модели совместимы с повторителями для 2-х и 4-х проводных линий, например, с RAD S-RPT, для приложений с еще большей дальностью.

Устройства соответствуют стандартам ITU-T G.991.2 и ETSI 101524 для SHDSL.

Модемы SHDSL также могут работать в сочетании с модулями SHDSL для устройств DXC и Megarlex. Мониторинг, управление и диагностика местного и удаленного устройства могут осуществляться через порт управления. Соответствие действующим стандартам позволяет использовать модемы ASMi в сочетании с аппаратурой TDM других производителей, поддерживающей стандарт SHDSL.

## Версия в виде модемной карты

Модем SHDSL ASMi-52 выпускается в виде автономного устройства и в виде карты для 19" стойки LRS-16/LRS-102 с центральным SNMP-управлением.

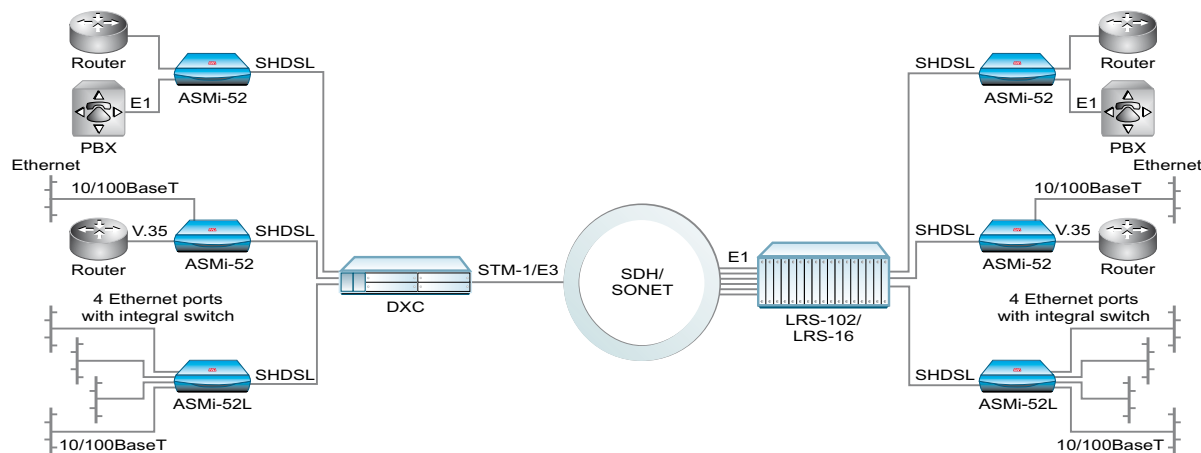
ASMi-52 выпускается также в усиленном металлическом корпусе, предназначенном для монтажа на рельсе в аппаратном шкафу стандарта EN 50121-4 (так же и ASMi-52L с четырьмя портами Ethernet).

## Возможности управления

Управление автономным устройством может осуществляться через:

- порт V.24/RS-232 по протоколу SLIP
- выделенный порт Ethernet (только ASMi-52)
- выделенный временной интервал порта E1/T1 (только ASMi-52)

- Скорость передачи данных до 2.3 Мбит/с по 2 проводам и 4.6 Мбит/с по 4 проводам
- Дальность действия до 10 км
- Надежная производительность при передаче по некачественным или зашумленным линиям
- Работает с модулями RAD LRS-16, LRS-102, DXC и Megarlex, а также с оборудованием других производителей
- Пользовательские порты ASMi-52 могут быть E1, T1, V.35, X.21, RS-530 и 10/100BaseT
- ASMi-52 с двумя портами может мультиплексировать данные V.35/X.21/RS-530, 10/100BaseT LAN и трафик E1 через SHDSL
- ASMi-52L поставляется с одним пользовательским портом V.35, X.21 или 10/100BaseT, или со встроенным коммутатором с четырьмя портами Ethernet
- Автоматическая конфигурация позволяет быстро и легко устанавливать устройство



Передача различных услуг по SHDSL

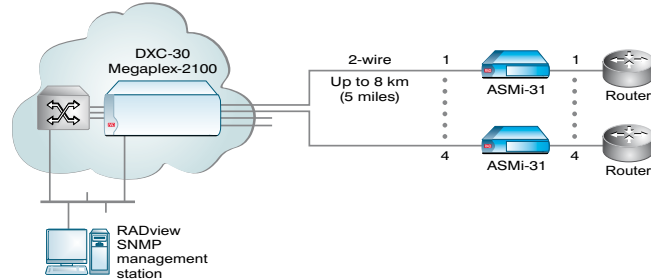




## ASMi-31

Управляемый IDSL модем для синхронной/асинхронной передачи по 2-х проводной линии

- 2-х проводный синхронный/асинхронный модем
- Полное внутрисетевое управление местными и удаленными модемами
- Дальность действия до 8 км при передаче по кабелю 0.5 мм безотносительно к скорости передачи
- Выбор скорости передачи данных от 1.2 Кбит/с до 128 Кбит/с
- Поддержка цифровых интерфейсов: V.24/RS-232, V.35, X.21, RS-530, V.36/RS-449, мост Ethernet или сонаправленный G.703
- Работает с модулями IDSL для Megaplex и DXC



IDSL модем ASMi-31 с дистанционным управлением для синхронной/асинхронной передачи на короткие расстояния работает в дуплексном режиме передачи по витой паре двухпроводных линий. Дальность действия до 8 км при передаче по кабелю 0.5 мм, работает при выбираемой пользователем скорости передачи данных от 1.2 до 128 Кбит/с. ASMi-31 работает с модулем D8U DXC или с интерфейсным модулем U Megaplex. SNMP менеджмент модемных плат, устанавливаемых в стойке, осуществляется по каналу управления и поддерживается также для устройств в отдельном конструктивном

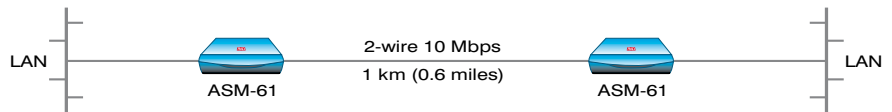
исполнении, установленных в помещении клиента. Модем ASMi-31 поддерживается приложением RADview SNMP, работающим на PC или под UNIX на базе HP OpenView. В модеме используется линейное кодирование 2B1Q, которое применяется как в ISDN, так и в DSL, и позволяет вести эффективную передачу по линиям связи плохого качества. Синхронизация при передаче обеспечивается внутренними средствами, либо синхроимпульсы могут быть получены извне из поступающего сигнала или от цифрового интерфейса, что дает возможность для приложений в виде оконечного оборудования.



## ASM-61

Модем VDSL для симметричных 2-х проводных линий

- Скорость передачи данных 10 Мбит/с
- Дальность до 1 км по проводам диаметром 0.5 мм
- Пользовательский интерфейс - встроенный мост Ethernet 10/100BaseT
- Установка в режиме Plug-and-Play



Устройство ASM-61 является законченным решением для высокоскоростной передачи данных по существующим медным линиям. Оно обеспечивает полнодуплексный, симметричный обмен трафиком Ethernet со скоростью 10 Мбит/с по одной медной паре сечением 0.5 мм на расстояниях до 1 км. ASM-61 служит для расширения локальных сетей при помощи технологии VDSL, соответствующей требованиям ETSI QAM к кодированию по физическим линиям. Усовершенствованная компенсация, адаптивная фильтрация и эквиполевые позволяют ASM-61 компенсировать недостатки линии и стыки разнородных проводов.

Возможна синхронизация от внутреннего тактового генератора. В этом режиме генератор является источником синхронизации как для локального цифрового интерфейса, так и для линии. Питание устройства ASM-61 осуществляется от сети переменного тока. ASM-61 выпускается в виде автономного устройства и может монтироваться в стандартную стойку 19" при помощи специальных креплений.



## S-RPT, S-RPT/4W

Повторители SHDSL/ SHDSL.bis

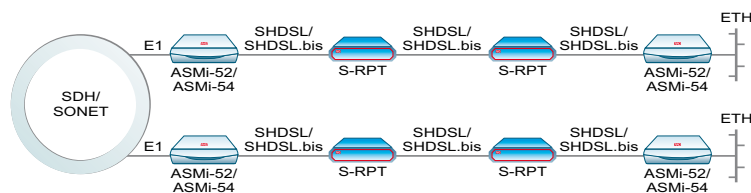


Устройства S-RPT и S-RPT/4W увеличивают дальность действия модемов SHDSL или SHDSL.bis (TC-PAM 16). Несмотря на то, что новое поколение модемов обладает превосходными показателями дальности и помехозащищенности, максимальная дальность обыкновенных соединений «точка-точка» оказывается недостаточной в некоторых приложениях, например:

- В линиях DSL вдоль протяженных линейных объектов - железных дорог, трубопроводов, каналов и ЛЭП
- В DSL-подключениях удаленных узлов связи в сельской местности

- В приложениях для армии
- Повторители S-RPT и S-RPT/4W используют линейный код TC-PAM 16 и работают по 2-х и 4-х проводным линиям, соответственно. Они поддерживают скорости от 192 Кбит/с до 5.7 Мбит/с и полностью регенерируют сигнал в линии, что позволяет удвоить дальность соединения. Управление устройствами может осуществляться локально с помощью ASCII терминала, либо удаленно через оборудование SHDSL центрального узла с помощью стандартных служебных сообщений EOC.

- Повторители SHDSL для работы по 2-х и 4-х проводным линиям
- Разработаны на основе стандарта SHDSL для увеличения скорости передачи и дальности соединений
- Локальное или дистанционное электропитание
- Выпускаются в виде настольного устройства или в герметичном корпусе IP-67 для установки в коммуникационных колодцах
- Полное управление по линии DSL
- Высокое качество и производительность



## FOM-5A

Асинхронные оптоволоконные модемы

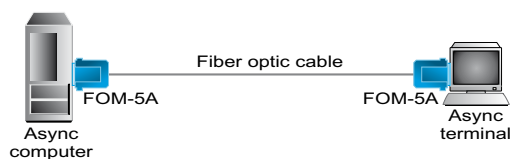


Миниатюрные модемы FOM-5A и FOM-6A представляют собой оптоволоконные модемы для местного распределения данных и подключения дуплексных или полудуплексных асинхронных компьютеров и терминалов. Пара модемов обеспечивает целостность данных, передаваемых по многомодовым оптоволоконным кабелям на расстояние до 3 км при скорости передачи данных до 19.2 Кбит/с.

Модем FOM-5A представляет собой сверхминиатюрный вариант модема FOM-6A, обладающий теми же функциями при половинных габаритах.

Современные схемные решения дают возможность эксплуатировать модемы без внешнего источника питания и благодаря малой потребляемой мощности запитывать их от сигналов данных и управляющих сигналов оконечного оборудования. Модемы FOM-5A и FOM-6A располагают интерфейсом V.24/RS-232 и снабжены встроенным 25-гнездовым или 25-штырьковым соединителем.

- Асинхронный режим передачи со скоростью до 19.2 Кбит/с
- Дальность передачи данных до 3 км по многомодовому волокну
- Дуплексный или полудуплексный режим
- Регулируемая или непрерывная несущая
- Переключатель DTE/DCE
- Светодиодный индикатор для передачи данных
- Нет необходимости во внешнем источнике питания
- Возможна поставка в металлическом корпусе (только FOM-6A)
- Поставляется в виде платы для стойки 19"





# Airmux-400

Широкополосный радиомультиплексор



- Радиосистема, содержащая до 16 портов E1/T1 и до 3 интерфейсов UTP и SFP Ethernet
- Топологии с одним и множественными соединениями «точка-точка»
- Полезная нагрузка 100 Мбит/с по полному дуплексу (суммарная 200 Мбит/с)
- Дальность работы до 120 км
- Рабочие частотные диапазоны: 2.3–2.7 ГГц, 4.9–6.020 ГГц
- Каналы 10, 20, 40 МГц; поддержка OFDM и MIMO

Радиосистема операторского класса Airmux-400 передает трафик услуг Ethernet и TDM по одному радиоканалу в диапазонах частот 2.3 ГГц, 2.4 ГГц, 4.9 ГГц, и 5.х ГГц. Airmux-400 содержит до 16 интерфейсов E1/T1 и до 3 портов Ethernet и работает в топологиях с одним или множественными соединениями «точка-точка», обеспечивая полезную нагрузку 100 Мбит/с по полному дуплексу (суммарная нагрузка 200 Мбит/с) на расстоянии до 120 км. Airmux-400 является частью портфеля решений ACCESS+ для мультисервисного доступа и «первой мили».

Точное восстановление синхронизации E1/T1, низкая двусторонняя задержка и высокая доступность соединения превращают Airmux-400 в радиосистему операторского класса и идеальное решение для транспорта трафика сотовых сетей, WiMAX и ISP, а также для широкополосного доступа, видеонаблюдения и связи с удаленными площадками.

### Широкополосная передача в частных сетях связи

Устройство Airmux-400 идеально подходит передачи высокоскоростного трафика между филиалами медицинских учреждений, университетских кампусов, государственных организаций и больших предприятий. Оно позволяет передавать большие объемы трафика без затрат на создание сети или аренду фиксированных каналов связи.

### Спектральная эффективность, производительность и отказоустойчивость

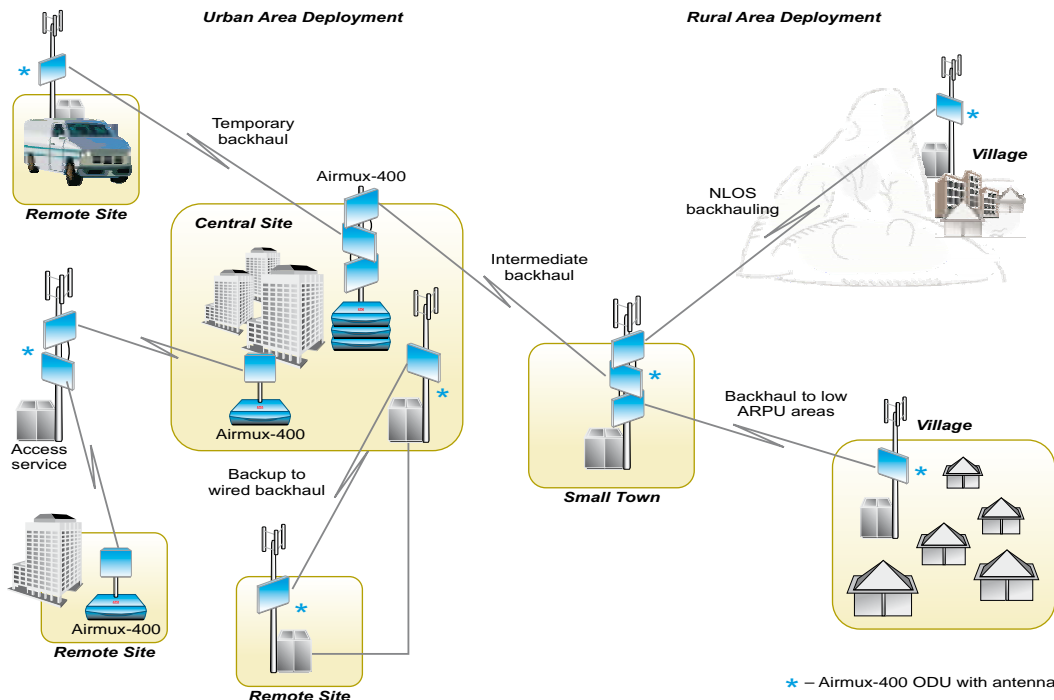
В Airmux-400 использованы передовые технологии пространственного разнесения, мультиплексирования с ортогональным делением частот (OFDM), MIMO и адаптивного выбора канала (ACS). Предоставляя полосу пропускания в 10, 20 и 40 МГц, устройство гарантирует оптимальную работу даже при сильной интерференции радиосигналов и в сложных условиях окружающей среды.

Синхронизация узлов связи (HSS) обеспечивает одновременную передачу данных (множественные соединения «точка-точка») для всех совместно размещенных радиосистем, устраняя интерференцию сигналов многочисленных наружных блоков (ODU), расположенных на одной площадке.

Контролируемое горячее резервирование (MHS) канала 1+1 защищает беспроводную передачу с переключением канала менее, чем за 50 мс в случае сбоя канала или радиоинтерфейса.

### Управление и защита

Airmux-400 использует улучшенный стандарт шифрования (AES) с 128-битовым ключом для защиты данных, передаваемых по радиоинтерфейсу. Удаленное управление устройством осуществляется внутрисетью, при этом трафик управления и пользовательский трафик разделены по различным ВЛВС. Диагностические средства предоставляются RADview-EMS, системой управления операторского класса RAD через графический интерфейс на базе SNMP. Устройство Airmux-400 также поддерживает разные каналы доступа к конфигурации, включая Telnet, SNMP, веб-сервер и TFTP.



Различные беспроводные приложения



# Airmux-200

Широкополосный радиомультиплексор

# ACCESS+



Радиосистема операторского класса Airmux-200 передает трафик услуг Ethernet и TDM по одному радиоканалу в диапазонах частот 2.3 ГГц, 2.4 ГГц, 4.9 ГГц, и 5.х ГГц, а также в лицензируемом частотном диапазоне 2.5 ГГц. Airmux-200 содержит до четырех интерфейсов E1/T1 и до трех портов Ethernet и работает в топологиях с одним или множественными соединениями «точка-точка», обеспечивая полезную нагрузку 18 Мбит/с по полному дуплексу (скорость радиопередачи 48 Мбит/с) на расстояния до 80 км. Airmux-200 является частью портфеля решений ACCESS+ для мультисервисного доступа и «первой мили».

Точное восстановление синхронизации E1/T1, низкая двусторонняя задержка и высокая доступность соединения превращают Airmux-200 в радиосистему операторского класса и идеальное решение для транспорта трафика сотовых сетей, WiMAX и ISP, а также для широкополосного доступа, видеонаблюдения и связи с удаленными площадками.

### Транспорт трафика видеонаблюдения

Устройство Airmux-200VS оптимально подходит для приложений видеонаблюдения и охраны, например, защиты периметра объектов, мониторинга номерных знаков и распознавания лиц. За счет поддержки асимметричной передачи 2/5 Мбит/с Ethernet на расстояния до

20 км оно является экономичным решением для связи с удаленными IP-видеокамерами, обеспечивая такой функционал, как мегапиксельная передача с высокой пропускной способностью, аварийное оповещение в реальном времени, минимальное ухудшение качества и высокая доступность услуг.

### Спектральная эффективность, производительность и отказоустойчивость

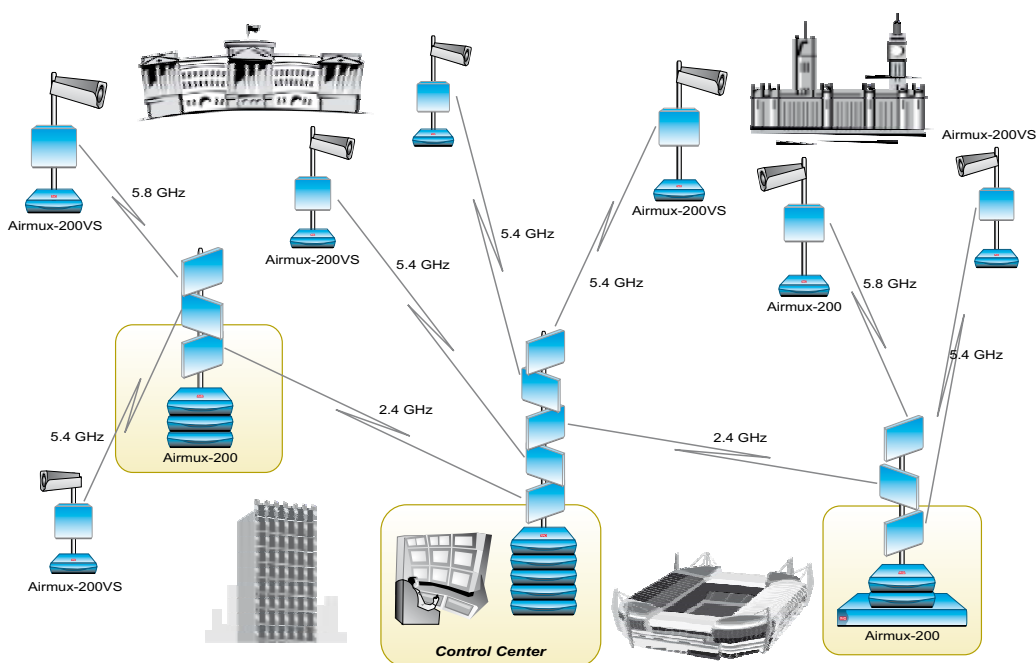
В Airmux-200 использованы передовые технологии пространственного разнесения, мультиплексирования с ортогональным делением частот (OFDM) и адаптивного выбора канала (ACS). Предоставляя полосу пропускания в 5, 10 и 20 МГц, устройство гарантирует оптимальную работу даже при сильной интерференции радиосигналов и в сложных условиях окружающей среды. Синхронизация узлов связи (HSS) обеспечивает одновременную передачу данных (множественные соединения «точка-точка») для всех совместно размещенных радиосистем, устраняя интерференцию сигналов многочисленных наружных блоков (ODU), расположенных на одной площадке.

Контролируемое горячее резервирование (MHS) канала 1+1 защищает беспроводную передачу с переключением канала менее, чем за 50 мс в случае сбоя канала или радиointерфейса.

- Радиосистема, содержащая до 4 портов E1/T1 и до 3 интерфейсов UTP и SFP Ethernet
- Топологии с одним и множественными соединениями «точка-точка»; синхронизация узлов связи (HSS), для предотвращения интерференции
- Полезная нагрузка 18 Мбит/с по полному дуплексу
- Дальность работы до 80 км
- Разные рабочие частотные диапазоны в одном устройстве: 2.3–2.7 ГГц, 4.9–6.020 ГГц
- Каналы 5, 10, 20 МГц; поддержка OFDM

### Управление и защита

Airmux-200 использует улучшенный стандарт шифрования (AES) с 128-битовым ключом для защиты данных, передаваемых по радиointерфейсу. Удаленное управление устройством осуществляется внутрисетевым трафиком, при этом трафик управления и пользовательский трафик разделены по различным VLAN. Диагностические средства предоставляются RADview-EMS, системой управления операторского класса RAD через графический интерфейс на базе SNMP. Устройство Airmux-200 также поддерживает разные каналы доступа к конфигурации, включая Telnet, SNMP, веб-сервер и TFTP.



Передача трафика городского видеонаблюдения по беспроводному каналу





## FOMi-E1/T1

Оптоволоконный модем E1/T1  
с дистанционным управлением

- Повышает дальность действия оборудования с электрическими интерфейсами E1/T1 при передаче по оптоволокну
- Внутриполосное управление местными и удаленными модемами
- Поддерживает симметричные и несимметричные интерфейсы
- Прозрачен для кадров, соответствующих стандарту ITU G.704
- По заказу версия с лазерным диодом для увеличения дальности связи

FOMi-E1/T1 обеспечивает повышение ограниченной дальности действия оборудования с электрическими интерфейсами E1 при передаче по оптоволоконным каналам. Обеспечивается увеличение дальности действия для следующих интерфейсов:

- 100 Ом симметричный для T1 (1.544 Мбит/с)
- 120 Ом симметричный для E1 (2.048 Мбит/с)
- 75 Ом несимметричный для E1 (2.048 Мбит/с)

Модем прозрачен для кадров ITU G.704.

С помощью управляющего внутриполосного канала можно осуществлять непрерывный контроль состояния и управление местными и удаленными модемами по тем же самым оптоволоконным каналам, которые используются для передачи данных, без взаимных помех.

FOMi-E1/T1 выпускается в отдельном конструктивном исполнении с LED на передней панели или с передней панелью, на которой предусмотрен только разъем для подключения устройства управления с целью предотвращения несанкционированного использования. Выпускается также FOMi-E1/T1 в виде платы для установки в стойке LRS-24 с центральным SNMP управлением. Двойная модемная плата поставляется также для LRS-24, вмещающей до 24-х модемов в шасси высотой 4U/6U.

Два коаксиальных разъема типа BNC и разъем RJ-45 служат для присоединения коаксиальных кабелей или витой пары. Имеется также дополнительный разъем DB-9 для приведения в действие извне реле с сухим контактом при подаче аварийных сигналов.



## FOM-E1/T1

Оптоволоконный модем E1/T1

- Передача трафика E1/T1 по оптоволоконным каналам на расстояние до 144 км
- Прозрачная передача кадров E1/T1
- Совместное использование с кросс-коннекторами RAD DXC, мультиплексорами Megarplex и устройствами доступа FCD
- Соответствие стандартам ITU, в том числе поддержка диагностики V.54

Оптоволоконный модем FOM-E1/T1 осуществляет преобразование электрических сигналов интерфейса E1/T1 в оптический сигнал. Преобразованный сигнал передается по оптоволоконному кабелю на расстояние до 144 км.

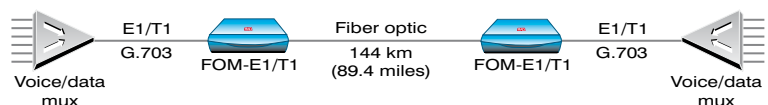
FOM-E1/T1 прозрачен для кадров E1/T1 (согласно G.704), что позволяет устройству передавать как структурированный, так и неструктурированный трафик E1/T1.

Использование модемов FOM-E1/T1 в сочетании с кросс-коннекторами DXC, мультиплексорами Megarplex или устройствами доступа FCD снижает стоимость оптоволоконных решений доступа к сети SONET/SDH. Варианты оптических интерфейсов FOM-E1/T1 включают:

- 850 нм для многомодового оптоволоконна
- 1310 нм для одномодового или многомодового оптоволоконна
- 1550 нм с лазерным источником для соединений увеличенной дальности по одномодовому оптоволокну
- WDM для передачи по одножильному оптоволокну

Модем FOM-E1/T1 соответствует стандартам ITU G.703, G.921 и G.956. Помимо этого, он позволяет выполнять локальные и удаленные проверки по шлейфу в соответствии со стандартом ITU V.54.

Светодиодные индикаторы на лицевой панели устройства сигнализируют об аварийных состояниях со стороны электрического и оптоволоконного интерфейсов.



## FOM-E3, FOM-T3

Оптоволоконные модемы E3 и T3



Высокоскоростные оптоволоконные модемы FOM-E3 и FOM-T3 обеспечивают передачу сигналов E3 или T3 по оптоволоконным каналам на расстояние до 110 км.

Существуют две модели:

- FOM-E3 для скоростей E3 (34.368 Мбит/с)
- FOM-T3 для скоростей T3 (44.763 Мбит/с)

Устройства поддерживают широкий набор оптических интерфейсных модулей, в том числе модули увеличенной дальности с лазерными источниками света и модуль WDM для работы по одножильному оптоволокну.

FOM-E3 и FOM-T3 прозрачны для кадров E3/T3 и работают с кросс-коннектором RAD DXC, мультиплексором Optimux-34 (FOM-E3) и Optimux-45 (FOM-T3). Кроме

того, модемы можно применять в сочетании с устройствами доступа ACE для сетей ATM, что позволяет передавать трафик E3/T3 ATM по оптоволокну на большие расстояния и подключать устройства к сети ATM или SDH с электрическим интерфейсом E3/T3.

FOM-E3 и FOM-T3 соответствуют стандартам ITU G.703, G.921 и G.956. Они позволяют выполнять локальные удаленные проверки по шлейфу по стандарту ITU V.54.

Модемы оснащены портом сигнализации с сухой контактной парой для внешних устройств оповещения.

- WDM для передачи по одножильному оптоволокну
- Широкий набор оптических модулей, включая модули увеличенной дальности с лазерными источниками
- Совместное использование с устройствами Optimux, ACE и DXC
- Встроенные средства диагностики по стандарту V.54
- Порт сигнализации с сухой контактной парой для внешних устройств оповещения

## FOMi-E3, FOMi-T3

Управляемые оптоволоконные модемы E3, T3 и HSSI



FOMi-E3 и FOMi-T3 - это высокоскоростные оптоволоконные модемы, которые обеспечивают повышение дальности действия оборудования с электрическим интерфейсом E3 или T3 при передаче по оптоволоконным каналам:

**FOMi-E3** для скоростей E3 (34.368 Мбит/с)

**FOMi-T3** для скоростей T3 (44.736 Мбит/с)

Модемы могут поддерживать интерфейс HSSI DCE на такой же скорости передачи (E3 со скоростью 34.368 Мбит/с и T3 со скоростью 44.736 Мбит/с). Интерфейс HSSI поддерживает также битовую скорость, равную 1/2 и 1/4 скорости главного канала. Это позволяет подключать высокоскоростные маршрутизаторы HSSI к опорным сетям E3 или T3.

FOMi-E3 или FOMi-T3 может заменить в центральном узле связи устройства ACE, DXC или Optimux, работающие в паре с аналогичными устройствами на площадке пользователя. Это позволяет осуществлять преобразование оптических интерфейсов

E3/T3 в стандартные электрические интерфейсы и снижает стоимость расширения услуг. Когда FOMi-E3 или FOMi-T3 замещает Optimux в центральном узле, вместо многочисленных портов E1/T1 используется один порт E3/T3 с выделением каналов.

В FOMi-E3 и FOMi-T3 применяется модульный оптический интерфейс, который может быть одним из широкого ассортимента оптических модулей, применяемых в семействе Optimux. Поддерживаются многомодовые и одномодовые модули, лазер, лазер для дальней связи, WDM и все типы оптических разъемов. Возможна поставка с двумя оптическими интерфейсами для полного резервирования оптической линии связи, а также с двумя источниками питания для дополнительного резервирования.

FOMi-E3 и FOMi-T3 обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Кроме того, удаленное управление можно приводить в действие внеполосно с помощью специального протокола управления.

- Повышают дальность действия оборудования с электрическими интерфейсами E3, T3 или HSSI
- Внутриполосное управление местными и удаленными модемами
- Резервирование оптоволоконного канала связи и электропитания
- Модуль WDM для передачи по одножильному оптоволокну
- Совместим с Optimux, ACE и DXC
- Различные виды синхронизации системной тактовой частоты, включая централизованную
- Широкий набор модульных оптических интерфейсов





## FOM-40

Высокоскоростной оптоволоконный модем

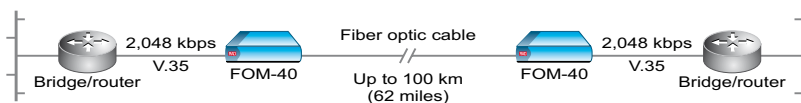
- Выбор скоростей передачи данных: 56, 64, 112, 128, 256, 384, 512, 768, 1024, 1536, 1544 и 2048 Кбит/с
- Дальность до:
  - 5 км по многомодовому волокну для 850 нм
  - 20 км по одномодовому волокну для 1310 нм
  - 50 км для лазерного диода 1310 нм
  - 100 км для лазерного диода 1550 нм
- Диагностика V.54 и встроенный тестер BER
- Цифровые интерфейсы: V.24 (до 64 Кбит/с), V.35, X.21, RS-530, мост Ethernet/Fast Ethernet, сонаправленный интерфейс G.703

FOM-40 - это высокоскоростной синхронный оптоволоконный модем, работающий в полном или полудуплексном режиме по оптоволоконному кабелю. Возможен выбор одной из 12 скоростей передачи данных от 56 Кбит/с до 2.048 Мбит/с и дальность до 100 км. FOM-40 может работать по одномодовому или многомодовому волокну с использованием светодиодов с длиной волны 850 или 1310 нм, или лазерных диодов 1310 или 1550 нм.

FOM-40 поддерживает широкий набор интерфейсов для подключения удаленных маршрутизаторов к услугам передачи данных.

Мост Ethernet/Fast Ethernet соединяет удаленные ЛВС и ВЛВС. FOM-40 служит для расширения соединений и услуг по оптоволокну и передачи их в сеть SDH/SONET или IP.

Особенность FOM-40 - диагностика по стандарту V.54 для выполнения местных аналоговых и цифровых и дистанционных цифровых проверок по шлейфу. Команды проверок по шлейфу подаются с помощью ручного переключателя, либо через сигналы интерфейса DTE. Переключатель на передней панели включает генерацию внутреннего псевдослучайного теста 511 по стандарту V.52 для сквозной проверки целостности линии.



## FOMi-40

Высокоскоростной оптоволоконный модем с дистанционным управлением

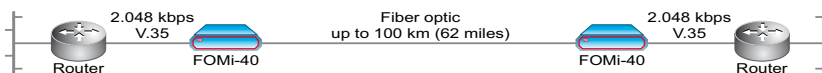
- Скорости передачи данных по выбору пользователя от 56 до 2048 Кбит/с
- Увеличенная дальность передачи до 100 км
- Местные и удаленные, аналоговые и цифровые проверки по шлейфу, тестер BER согласно V.52
- Автоматическое определение тактовой частоты в приложениях оконечного оборудования
- Поддерживаются цифровые интерфейсы: V.24 (только при 64 Кбит/с), V.35, X.21, RS-530, V.36/RS-449, встроенный мост Ethernet/Fast Ethernet, G.703 E1, G.703 T1 и сонаправленный интерфейс G.703 (64 Кбит/с)

FOMi-40 - это высокоскоростной синхронный оптоволоконный модем с возможностью дистанционного конфигурирования и непрерывного контроля состояния. Поддерживается выбор скорости передачи данных пользователем в пределах от 56 до 2048 Кбит/с.

FOMi-40 может использоваться с обычными для оптоволоконной технологии длинами волн и типами соединителей и работать по оптоволоконным каналам связи различных типов. С помощью управляющего внутрислосного канала пользователь может осуществлять непрерывный контроль состояния,

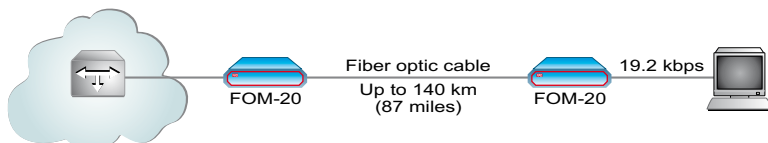
конфигурирование и управление местными и удаленными модемами по тем же самым оптоволоконным каналам, которые используются для передачи данных, без взаимных помех.

При использовании в приложениях в виде оконечного оборудования FOMi-40 автоматически определяет внешнюю тактовую частоту и синхронизируется с нею. Осуществляется также обновление тактовой частоты удаленного модема по управляющему каналу. Благодаря этому частота синхроимпульсов местного и удаленного модемов совпадает с частотой синхроимпульсов сети.



## FOM-20

Асинхронный/синхронный оптоволоконный модем



FOM-20 - это синхронный/асинхронный оптоволоконный модем, работающий в полном или полудуплексном режиме по оптоволоконному кабелю. Можно выбрать одну из 16 скоростей передачи данных от 19.2 до 256 Кбит/с. Четыре скорости предназначены только для асинхронной передачи, а 11 - только для синхронной передачи (19.2 Кбит/с предназначена как для синхронной, так и для асинхронной передачи). FOM-20 может работать по одномодовому или многомодовому волокну с использованием светодиодов с длиной волны 850 или 1310 нм, или лазерных диодов 1310 или 1550 нм. Основное применение FOM-20 - соединения «точка – точка» на расстояниях больших, чем

возможные для любого проводного модема, в условиях повышенного шума, или когда оптоволокну должно использоваться по соображениям безопасности.

Особенность FOM-20 - диагностика по стандарту V.54 для выполнения местных аналоговых и цифровых и дистанционных цифровых проверок по шлейфу. Команды проверок по шлейфу подаются с помощью ручного переключателя, либо через сигналы интерфейса DTE. FOM-20 содержит встроенный тестер BER, который включается переключателем на передней панели и генерирует псевдослучайный тест 511 по стандарту V.52.



- Широкий диапазон выбора скоростей передачи данных - от 19.2 Кбит/с до 256 Кбит/с
- Синхронная или асинхронная передача данных
- Дальность до:
  - 8 км по многомодовому волокну для 850 нм
  - 25 км по одномодовому волокну для 1310 нм
  - 60 км для лазерного диода 1310 нм
  - 140 км для лазерного диода 1550 нм
- Цифровые интерфейсы: V.24 (до 64 Кбит/с), V.35, X.21, RS-530, V.36/RS-449, мост Ethernet или сонаправленный интерфейс G.703
- Диагностика V.54 и встроенный тестер BER

МОДЕМЫ ДЛЯ МЕДНЫХ / ОПТОВОЛОКОННЫХ ЛИНИЙ

## PFH-4

Устройство дистанционного электропитания

Хотя SHDSL превосходит по дальности все остальные технологии DSL, максимальная дальность соединения для стандартных SHDSL-модемов пока еще недостаточна для некоторых территориально протяженных приложений, например, для железнодорожного или трубопроводного транспорта. В таких случаях вдоль линии приходится устанавливать SHDSL-повторители для регенерации сигнала. Чтобы упростить решение и избежать прокладки дополнительных линий электропитания, питание повторителей может осуществляться от удаленного источника по тем же самым линиям, по которым передается полезный трафик. Устройство RAD PFH-4 представляет собой именно такой источник питания, специально разработанный для SHDSL-приложений большой дальности. Он обеспечивает питание по четырем парам проводов (т.е. до 4 двухпроводных или до 2 четырехпроводных модемов или повторителей) и избавляет от необходимости использовать локальные источники питания для каждого устройства. PFH-4 работает от источника питания постоянного тока 48 В и может обеспечивать на

каждой линии напряжение 120 В или 180 В постоянного тока. Каждая пара проводов SHDSL подключается к входным клеммам устройства PFH-4, которое добавляет к исходному сигналу (данным) напряжение питания. Это напряжение используется для работы удаленных повторителей на линии. Раздельные коннекторы обеспечивают простое подключение входных и выходных проводов для каждой пары.

Все линии снабжены защитой от перегрузки, короткого замыкания и замыкания на землю. В случае перегрузки срабатывает ограничитель тока, который отключает линию, включает аварийный индикатор и запускает процедуру автоперезагрузки.

«Сухие контакты» включают сигнализацию об отказах и предупреждениях через коннектор DB-9.

Светодиодные индикаторы на передней панели показывают состояние питания для каждой линии, а также наличие перегрузки по току и перегрева. Внешний DIP-переключатель позволяет избирательно устанавливать напряжение питания для каждой линии в отдельности.



- Удаленное питание до четырех 2-х проводных или двух 4-х проводных устройств SHDSL
- Варианты удаленного питания для каждой линии: 120 В, 60 мА или 180 В, 60 мА постоянного тока
- Коннекторы клеммной колодки для входа и выхода каждой пары
- Ограничение по максимальному току для каждого канала (линия и земля)
- Избирательная настройка для каждой пары с помощью DIP-переключателей
- Светодиодные индикаторы состояния линии
- «Сухие контакты» для аварийной сигнализации
- Металлический корпус высотой 1U и шириной в половину 19", со всеми коннекторами на передней панели





## ASM-40

Высокоскоростной оптоволоконный модем

- Выбор скоростей передачи данных от 32 Кбит/с до 2.048 Мбит/с
- Дальность до 1.75 км
- Версия двухмодемной платы с SNMP-управлением для LRS-24
- Диагностика V.54
- Цифровые интерфейсы: V.24, V.35, X.21, RS-530, V.36/RS-449, встроенный мост Ethernet или G.703 (HDB3)

ASM-40 - это высокоскоростной модем для синхронной передачи на короткие расстояния, работающий на одной из 13 выбираемых пользователем скоростей от 32 Кбит/с до 2.048 Мбит/с на расстоянии до 1.75 км.

Модем передает данные на линию на трех скоростях, в зависимости от выбранной скорости DTE или сети PCM. Скорости 32, 64, 128, 256, 512, 1024 и 2048 передаются на 2048 Кбит/с; скорости 192, 384, 768 и 1536 передаются на 1536 Кбит/с, скорость 1544 передается на 1544 Кбит/с, скорость 1920 передается на 1920 Кбит/с.

Линейный интерфейс модема кодируется в HDB3, AMI или B8ZS (переключение с помощью переключателя). На цифровой стороне имеется выбор интерфейсов V.35, V.36/RS-449, RS-530, встроенный мост Ethernet, маршрутизатор или интерфейс G.703/HDB3. Это позволяет также использовать ASM-40 как преобразователь интерфейсов, преобразователь скорости передачи или повторитель для G.703.

Отличительной особенностью ASM-40 являются возможности диагностики, соответствующие стандарту V.54, для выполнения местных аналоговых проверок по шлейфу, а также местных и дистанционных цифровых проверок по шлейфу. Для проверки целостности линии связи могут генерироваться внутренние тесты в соответствии со стандартом V.52.

ASM-40 поставляется в отдельном конструктивном исполнении или в виде платы для стойки 19" ASM-MN-214, вмещающей до 14 плат.

Поставляется плата с двумя модемами с SNMP-управлением - ASM-40CD - для LRS-24. LRS-24 вмещает до 24 модемов и допускает управление с центральной или удаленной станции управления. SNMP-приложение RADview компании RAD позволяет осуществлять задание конфигурации, мониторинг и диагностику плат ASM-40CD и других модемов в LRS-24.



## ASM-31

2-х проводный многоскоростной модем для передачи на короткие расстояния

- Скорость передачи данных выбирается: - от 1.2 Кбит/с до 128 Кбит/с (синхронный режим) - 38.4 Кбит/с (асинхронный режим)
- Полный дуплекс по двухпроводной линии
- Адаптивный эхоподавитель
- Дальность до 8 км по проводам диаметра 0.5 мм
- Линейный код 2B1Q
- Интерфейсы: V.24/RS-232, V.35, X.21, RS-530, сонаправленный интерфейс G.703 или встроенный мост Ethernet

ASM-31- многоскоростной модем для синхронной/асинхронной передачи на короткие расстояния. ASM-31 позволяет осуществить полный дуплексный режим по двухпроводным линиям типа витая пара.

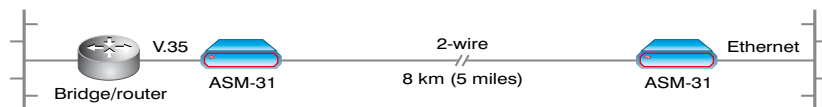
Полный дуплексный режим работы достигается с помощью адаптивного эхоподавления. Этот метод определяет установку одного из модемов как ведущего устройства, а другого - как ведомого (с помощью переключателей).

Линейное кодирование 2B1Q обеспечивает рабочую дальность связи до 8 км для всех скоростей передачи данных, причем внутренний преобразователь скорости преобразует все скорости передачи данных с оконечного оборудования в линейную скорость передачи данных 128 Кбит/с.

Местные и удаленные кольцевые проверки задаются с любого конца соединения для тестирования как модемов, так и линии.

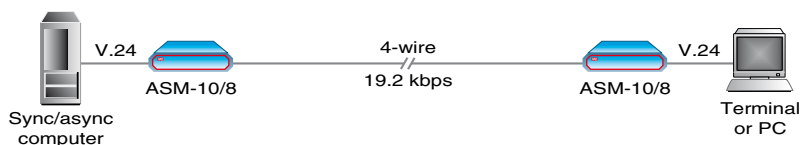
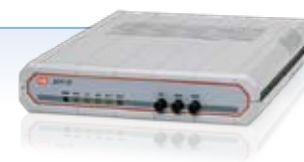
Управление проверками осуществляется с помощью ручного переключателя или через интерфейс оконечного устройства. Модем содержит также тестер BER для сквозных проверок целостности линии. Светодиодный индикатор ошибок указывает каждый обнаруженный ошибочный бит. В ASM-31 имеются цепи защиты линии от молний и перенапряжений питания.

Для подсоединения к аналоговой линии имеется клеммный блок и соединители RJ-45. ASM-31 поставляется в отдельном конструктивном исполнении или в виде платы для стойки 19" ASM-MN-214, вмещающей до 14 плат.



# ASM-10/8

Модем для синхронной/асинхронной передачи на короткие расстояния



ASM-10/8 - это модем для синхронной/асинхронной передачи на короткие расстояния, работающий в дуплексном или полудуплексном режиме по витой паре. Модем применяется для связи от точки к точке или в многоточечных приложениях. Для передачи может быть выбрано одно из девяти значений скорости вплоть до 19.2 Кбит/с.

В модеме используется условная двухфазовая модуляция (стандарт D1 EUROCOM), которая обеспечивает защиту от фонового шума, исключает нормальные искажения по линии

и позволяет эффективно осуществлять передачи по витой паре. Синхроимпульсы могут быть получены от интерфейса DTE или восстановлены из принимаемого сигнала линии.

Особенность ASM-10/8 - диагностика по стандарту V.54 для выполнения локальных и дистанционных проверок по шлейфу.

Устройство имеет интерфейс V.24/RS-232 и может быть поставлено в отдельном конструктивном исполнении либо как плата для стойки 19" ASM-MN-214, вмещающей до 14 плат

- Полный или полудуплекс по 4-х проводной линии
- Скорость передачи данных до 19.2 Кбит/с
- Дальность до 10 км при 19.2 Кбит/с
- Автоматически регулируемая или непрерывная несущая
- Диагностика V.54
- Автоматический эквалайзер

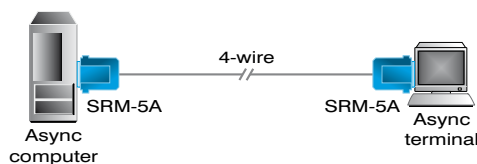
### Примерная дальность связи

Скорость передачи данных по проводам д. 0.5 мм

(Кбит/с)	км
19.2	10.0
9.6	13.0
4.8	16.0
2.4	21.0
1.2	28.0

# SRM-5A

Асинхронный модем для передачи на короткие расстояния



Миниатюрный модем SRM-5A для передачи на короткие расстояния служит для полнодуплексного подключения асинхронных терминалов к компьютерам. SRM-5A работает на скоростях передачи данных до 19.2 Кбит/с с дальностью действия в 4.5 км при скорости передачи 9.6 Кбит/с.

Наличие переключателя DTE/DCE дает возможность эксплуатировать устройство в качестве оконечного оборудования для подключения дополнительного оборудования передачи данных без кросс-кабеля. Устройство работает без внешнего источника питания и при малой потребляемой мощности запитываются от сигналов данных и управляющих сигналов.

Для защиты от избыточного напряжения переменного или постоянного тока подключение к линии осуществляется через развязывающий трансформатор.

Модем SRM-5A располагает внутренним фильтром для преодоления помех от паразитного излучения и кондуктивных помех.

### Примерная дальность передачи (для кабеля 0.5 мм)

Скорость передачи данных	Кбит/с	км
	19.2	2.0
	9.6	4.5
	4.8	5.0
	1.2-2.4	5.5

- 4-х проводной полный дуплекс
- Внутренний фильтр для лучшей устойчивости к шуму
- Скорости передачи данных до 19.2 Кбит/с
- Переключатель DCE/DTE
- Нет необходимости во внешнем источнике питания
- Имеется развязывающий трансформатор





## Решения для голоса

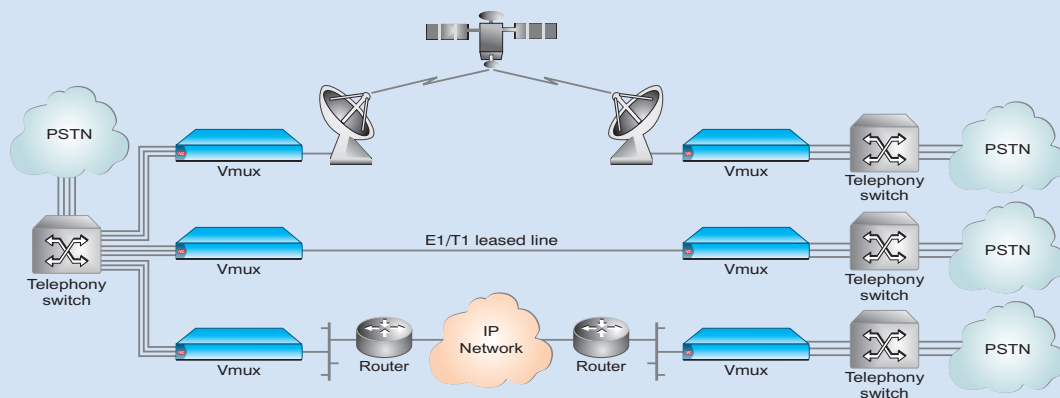
Операторы связи и корпоративные пользователи заинтересованы в снижении расходов благодаря более эффективному использованию пропускной способности при передаче трафика голоса. Этого можно добиться с помощью совершенных алгоритмов передачи и компрессии, сохраняющих высокое качество голоса, конвергенции голоса и данных в сетях пакетной коммутации с помощью медиашлюзовов 3G.

### Передача голоса

Выделенные линии междугородней и международной связи все еще дороги во многих частях света, в особенности дорогой является спутниковая связь. Сокращение необходимой для передачи голоса пропускной способности может значительно снизить эксплуатационные расходы. В шлюзах-концентраторах голоса компании RAD применяются самые лучшие алгоритмы сжатия голоса, подавление пауз и уникальное мультиплексирование TDMoIP, что в 16 раз уменьшает потребность в пропускной способности для трафика голоса и дает значительную экономию операционных средств без снижения качества голоса или потери функциональности сигнализации, передачи факсов и телефонии.

### Преимущества решений передачи голоса RAD

- Существенная экономия расходов на пропускную способность за счет сжатия голоса 16:1
- Высокое качество передачи голоса
- Сокращение капиталовложений и отсутствие необходимости в переобучении персонала благодаря прозрачной передаче сигнализации и сохранению существующей телефонной инфраструктуры
- Оборудование с прицелом на будущее, оснащенное сетевыми интерфейсами на основе TDM и IP в одном устройстве
- Снижение расходов благодаря применению наращиваемых решений, простых в установке и обслуживании



Передача голоса по линиям TDM/IP

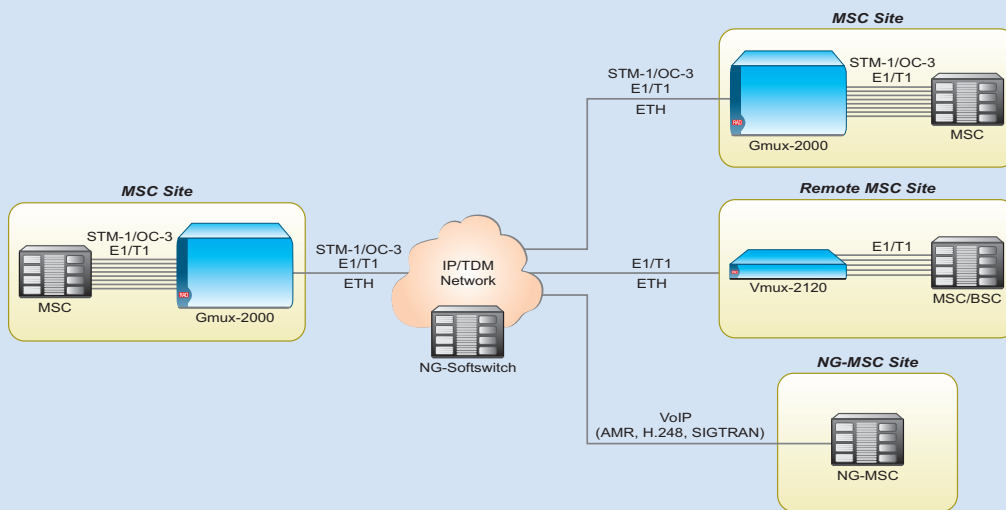


### Типичные приложения

**Передача голоса между MSC** – Обычно сотни линий связи большой продолжительности используются для передачи трафика между MSC (E-channel) в топологиях «каждый с каждым», «звезда» и в смешанных сетевых топологиях. Сокращение числа этих линий дает немедленную экономию. В шлюзах-концентраторах голоса RAD Vmux/ Gmux применяются развитые технологии сжатия голоса, позволяющие уменьшить требуемое количество выделенных линий связи. Это приводит к быстрой экономической отдаче. Кроме того, устройства RAD Vmux служат медиашлюзами 3G, позволяя операторам сохранить MSC 2G при переходе к 3G.

**Подключение АТС по спутниковым каналам** – Зачастую спутниковые линии необходимы для организации голосовых услуг на удаленных или подвижных платформах. Их использование приводит к большим операционным расходам на связь в нефтяной и газовой отраслях, связи на море, в службах экстренной помощи, в государственной и военной сферах. Шлюзы-концентраторы голоса RAD Vmux увеличивают емкость соединений и снижают стоимость расширения голосовых услуг по спутниковым каналам.

Применение шлюзов-концентраторов голоса RAD Vmux позволяет центрам обработки вызовов значительно сократить операционные расходы без снижения качества обслуживания



Приложение передачи корпоративного голоса для альтернативных операторов или ISP





# Vmux-2120

Универсальный шлюз-концентратор голоса

**TDM**  
**Driven**<sup>®</sup>

- Компрессия до 16 полных каналов E1/T1 в одно резервируемое канальное подключение E1/T1 или линию Fast Ethernet
- Сжатие голоса до 16:1 с помощью широкого спектра стандартных кодеков
- Платформа с полным резервированием
- Функциональность медиашлюза 3G с поддержкой MEGACO, VoIP и SIGTRAN
- Подавление пауз, эккомпенсация за 128 мс и мультиплексирование TDMoIP для максимальной экономии пропускной способности
- Прозрачная передача сигнализации и функциональности телефонии
- Поддержка QoS: Q.50 и управление пропускной способностью
- Удаленное и местное управление с ASCII-терминала, Telnet или RV-SC/Vmux
- Компактные размеры, наращиваемость и простота установки

Шлюз-концентратор голоса и 3G медиашлюз операторского класса RAD Vmux-2120 передает сжатый голос как по TDM, так и по IP сетям. Используя мощные алгоритмы компрессии голоса и мультиплексирование TDMoIP, Vmux -2120 сжимает до 16 полных каналов E1/T1 в один резервируемый канал E1/T1 или IP-подключение, с резервированием между линиями TDM и IP. Два магистральных интерфейса – TDM и Ethernet – позволяют перераспределять нагрузку и одновременно подключаться к различным пунктам.

Кроме того, устройство Vmux-2120 с полным резервированием работает как медиашлюз 3G, позволяя сотовым операторам сохранить MSC 2G при переходе к услугам 3G. Платформа совместима с NG-MSC и программными коммутаторами.

Vmux-2120 идеально подходит для сотовых операторов, желающих использовать экономичные сети пакетной коммутации для транспорта трафика между MSC или между MSC и сетями PSTN вместо дорогостоящих выделенных линий. Кроме того, это устройство позволяет операторам центров по обслуживанию вызовов и поставщикам услуг международной связи сократить количество арендуемых международных линий, а также дает экономию расходов на спутниковую связь службам быстрого реагирования в чрезвычайных ситуациях.

### Сжатие голоса по TDM и транспорт IP

В устройстве Vmux -2120 применяются алгоритмы сжатия голоса G.723.1, G.729 Annex A, AMR и G.711, а также уникальное мультиплексирование RAD TDMoIP, что позволяет передавать 496/384 каналов голоса, и в том числе CAS и CCS, по одной линии E1, T1 или IP.

То же самое устройство Vmux-2120 может передавать сжатый голос как по сети TDM, так и по IP. Это уникальное свойство позволяет переключаться между сетями по необходимости, без установки дополнительного оборудования.

Определение голосовой активности и подавление пауз позволяют Vmux-2120 динамически распределять пропускную способность для телефонных разговоров, что дает эффективное использование пропускной способности и ее высвобождение для трафика данных.

Кроме того, Vmux -2120 поддерживает прозрачную передачу трафика VBD, что позволяет передавать трафик многочисленных каналов HDLC и SS7, а также потоки n x 64. Поддерживаются все протоколы CCS, такие, как SS7, ISDN и OSIG. Устройство полностью прозрачно для трафика сигнализации, что позволяет не терять привычную функциональность телефонии и экономить расходы на переобучение персонала.

### Соотношение цены и производительности лучше, чем для VoIP

Сочетание передачи голоса/факсов и трафика данных Ethernet по одной сети позволяет операторам существенно уменьшить себестоимость работы сетей. Функциональность TDMoIP в устройстве Vmux-2120 позволяет экономить пропускную способность в 16 раз по сравнению с любым стандартным решением VoIP и предоставляет эффективный способ перехода к IP. Кодирование Super-Tandem в Vmux-2120 обеспечивает единый цикл компрессии голоса, передаваемого через несколько устройств без задержек и ухудшения качества голоса. Кроме того, Vmux -2120 обеспечивает повышенную устойчивость к потере пакетов и механизмы управления пропускной способностью, позволяющие избежать сетевых заторов.

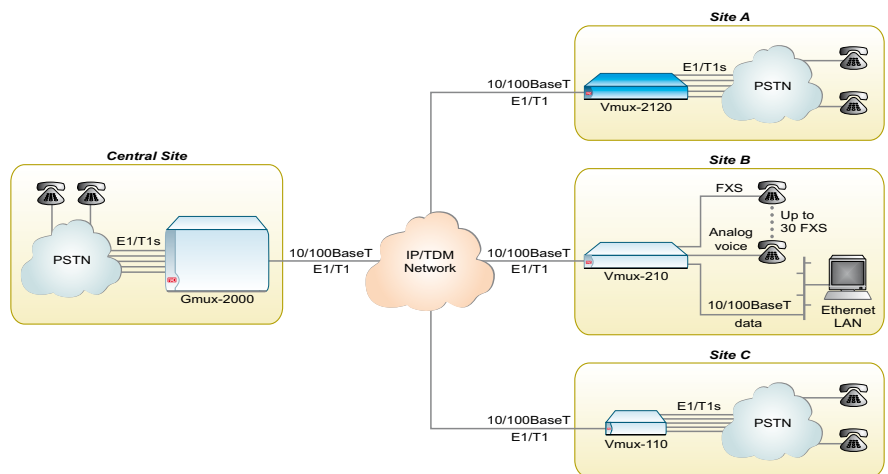
### Полностью резервируемая компактная система

Vmux -2120 представляет собой компактное модульное устройство высотой 1U, которое может быть установлено в стандартную стойку 19". Оно имеет наименьшие размеры среди всех устройств сжатия голоса для сетей TDM или шлюзов VoIP аналогичной емкости.

Кроме резервирования портов TDM и IP и резервных источников питания с «горячей» заменой, устройство поддерживает резервные модули с «горячей» заменой и безболезненную модернизацию программного обеспечения.

### Затраты по мере роста

Vmux-2120 можно заказать с активацией только некоторых из портов голоса, и по мере необходимости в любой момент добавить программные лицензии и легко расширить возможности системы.



Транспорт трафика голоса по IP/TDM в смешанных топологиях

# Vmux-210

Шлюз-концентратор аналогового голоса

TDM IP  
Driven®



Шлюз-концентратор голоса Vmux-210 предназначен для удаленных выносов как в сетях IP, так и в сетях выделенных линий TDM. Устройство поддерживает услуги ЛВС и передачу сжатого голоса для корпоративных приложений, требующих большого числа аналоговых телефонных портов для подключения телефонов или факсов. Устройство размещается на площадке заказчика и служит дополнением к модульной системе старшего класса RAD Vmux-2100, оснащенной голосовыми интерфейсами E1/T1.

### Сжатие голоса для аналоговых линий

Vmux-210 сжимает голосовой трафик и передает его по синхронному каналу n x 64 Кбит/с, каналу E1/T1 или сети IP с интерфейсом 10/100BaseT. Для сжатия голоса могут использоваться алгоритмы G.723.1, G.729 Annex A и G.711, а также уникальная технология мультиплексирования RAD TDMoIP, включая прозрачную передачу сигнализации CAS.

### Определение голосовой активности и подавление пауз

Механизмы определения голосовой активности и подавления пауз позволяют устройствам Vmux динамически распределять пропускную способность для голосового трафика. Благодаря этому пропускная способность используется с большей эффективностью, и увеличивается ее доля, доступная для передачи данных. Объем передаваемого трафика ЛВС может регулироваться с помощью ограничения скорости.

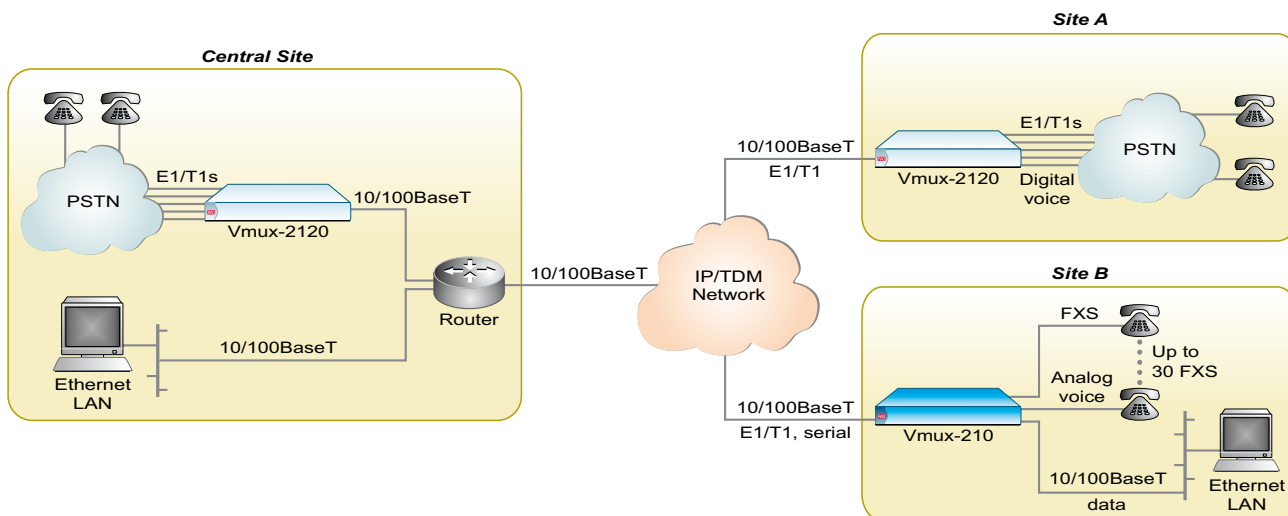
Vmux-210 прозрачно передает все протоколы сигнализации и телефонные настройки.

Мониторинг и настройку устройства Vmux-210 можно осуществлять с местного ASCII-терминала, через Telnet или RADView-SC/Vmux.

Vmux-210 представляет собой компактное устройство высотой 1U и шириной 19", которое может устанавливаться в стандартную стойку 19". Варианты голосовых интерфейсов включают 12, 15, 24 или 30 аналоговых портов FXS. Устройство поставляется с источником питания переменного или постоянного тока.

- Передача до 30 сжатых телефонных каналов FXS по одному каналу E1/T1, последовательному или IP-подключению
- Сжатие голоса, подавление пауз и мультиплексирование TDMoIP для максимальной экономии пропускной способности
- Голос высокого качества
- Более эффективное использование пропускной способности по сравнению со стандартным VoIP
- Совместим со всеми типами интерфейсов VSAT
- Прозрачная передача сигнализации и функциональности телефонии
- Дополнительный пользовательский порт ЛВС с приоритизацией голос/данные

ШЛЮЗЫ - КОНЦЕНТРАТОРЫ ГОЛОСА



Передача данных и сжатого оцифрованного/аналогового голоса по сети IP





# Vmux-110

Шлюз-концентратор голоса  
для удаленного выноса

**TDM over IP**  
Driven®

- Передача 4 или 8 сжатых каналов FXS/FXO/E&M или одного полного E1/T1 по одному каналу E1/T1, последовательному или IP-подключению
- Сжатие голоса до 16:1, подавление пауз и мультиплексирование TDMoIP для максимальной экономии пропускной способности
- Голос высокого качества
- Более эффективное использование пропускной способности по сравнению со стандартным VoIP
- Совместим со всеми типами интерфейсов VSAT
- Прозрачная передача сигнализации и функциональности телефонии
- Дополнительный пользовательский порт ЛВС с приоритизацией голос/данные

Шлюз-концентратор голоса Vmux-110 предназначен для размещения на площадке пользователя и дополняет систему Vmux, отвечая потребности в шлюзах младшего класса для передачи голоса и данных как по сети IP, так и по выделенным линиям TDM.

### Снижение стоимости линий

Vmux -110 поддерживает 4 или 8 портов FXS/FXO/E&M или один порт полного/ подканала E1/T1 для голосового трафика. Vmux -110 сжимает голосовой трафик и передает его по каналу n x 64 Кбит/с, E1/T1 или по соединению с IP-сетью. Устройство использует алгоритмы сжатия голоса G.723.1, G.729 Annex A и G.711, а также уникальную технологию мультиплексирования TDMoIP компании RAD, включая прозрачную передачу телефонной сигнализации и трафика ЛВС.

### Подавление пауз улучшает пропускную способность

Механизмы определения голосовой активности и подавления пауз позволяют устройствам Vmux динамически выделять пропускную

способность для голосового трафика. Это обеспечивает эффективную оптимизацию пропускной способности и оставляет большую пропускную способность для передачи данных, с последующим контролем с помощью ограничения скорости передачи.

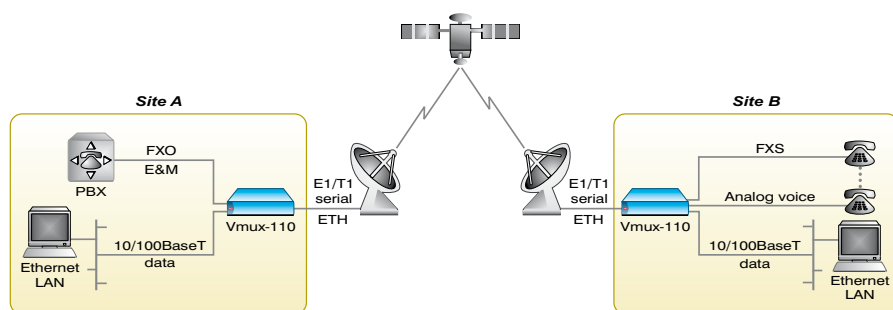
### Порт Ethernet для данных

Для передачи данных устройство содержит второй порт 10/100BaseT с IP маршрутизацией для интеграции пользовательского трафика ЛВС с сжатым голосом на IP, последовательном или E1/T1 сетевом канале.

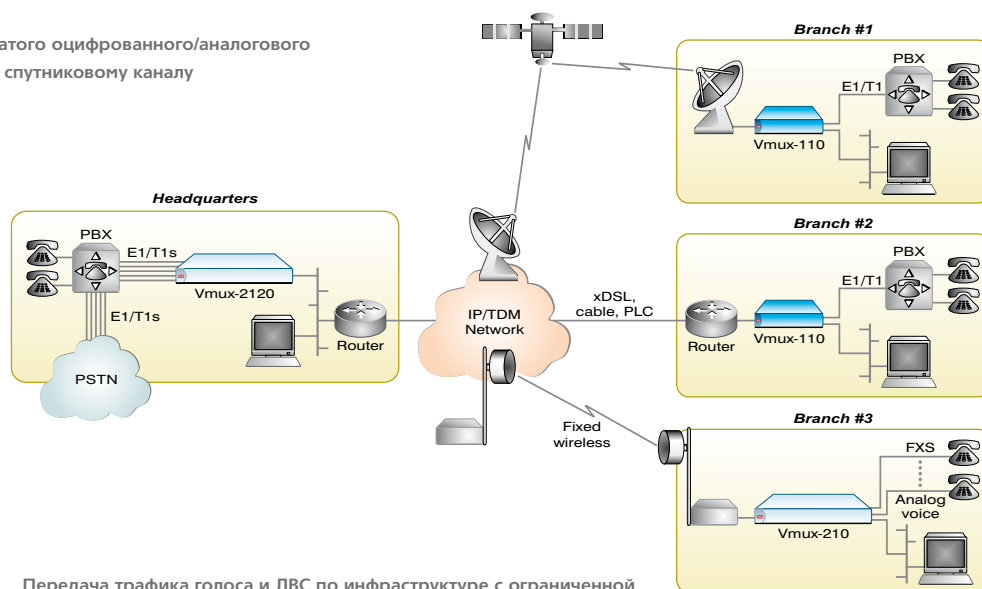
### Управление

Местное и удаленное управление устройством Vmux-110 можно осуществлять с местного ASCII-терминала, через Telnet или RADView-SCV/mux.

Vmux -110 выпускается в виде компактных устройств высотой 1U и шириной в половину стойки 19". Устройство поставляется с источником питания переменного или постоянного тока.



Передача данных и сжатого оцифрованного/аналогового голоса по спутниковому каналу



Передача трафика голоса и ЛВС по инфраструктуре с ограниченной пропускной способностью



# Gmux-2000

Шлюз-концентратор голоса операторского класса

TDM/IP  
Driven®



Gmux-2000 - модульный шлюз голоса операторского класса, предоставляющий решение высокой емкости с экономией пропускной способности, необходимой для передачи голоса по сетям на основе TDM, IP или MPLS.

С помощью современных методов компрессии голоса, подавления пауз и уникального мультиплексирования TDMoIP, разработанного компанией RAD, Gmux-2000 сжимает трафик в 16 раз, позволяя передавать 112 каналов E1/T1 всего лишь по 7 каналам E1/T1 или по одной линии GbE. Или же, Gmux-2000 может сжимать голос, поступающий прямо из магистрального канала STM-1/OC-3.

Благодаря оптимизации трафика сигнализации (SS7, PRI и др.) Gmux-2000 еще больше экономит суммарную пропускную способность. Устройство поддерживает высокое качество голоса, одновременно гарантируя поддержку существующей функциональности телефонии – факсов, модемов, IVR и так далее.

В сочетании с устройствами RAD Vmux-2100, Vmux-110 и Vmux-210 устройство Gmux-2000 представляет собой эффективное полное решение операторского класса для передачи голоса.

## 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 или модули внутриполосного сетевого управления
- Два управляющих модуля
- Три блока питания переменного или постоянного тока
- Семь модулей ввода-вывода (модули сжатия голоса или интерфейсные модули 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 VLAN) и 802.1p (приоритизация/класс услуг).

**Модули сжатия голоса** осуществляют компрессию и обработку трафика E1/T1 и передают сжатый голос на магистральные порты E1/T1 на самом модуле или через внутреннюю шину на сетевой модуль GbE. Каждый модуль сжатия голоса может обрабатывать 12 или 16 каналов E1/T1 (разные версии по заказу). Эти модули могут получать трафик голоса напрямую с АТС/МСС (по прямому кабелю Telco) или обрабатывать трафик, поступающий с модуля STM-1. Модули сжатия голоса могут поддерживать и топологии «точка-многоточка».

**Интерфейсные модули STM-1/OC-3** осуществляют мультиплексирование/демультиплексирование трафика SDH/SONET или структурированных каналов STM-1/OC-3 на отдельные внутренние каналы E1/T1 (для последующего сжатия голоса соответствующими модулями). Каждый модуль STM-1/OC-3 оснащен двумя резервируемыми интерфейсами G.703 для коаксиальных кабелей, либо оптоволоконными G.957, G.958. Поддерживается резервирование по схеме 1+1 согласно ITU-T G.783.

**Управляющие модули** обеспечивают работу SNMP-агента, пользовательского интерфейса и базы данных для конфигурирования и управления всей системой Gmux-2000. Модули оснащены портами RS-232 и 10/100BaseT для внеполосного управления. Каждый модуль имеет также резервируемые интерфейсы G.812 для внешнего генератора синхросигналов и контакты ввода-вывода для аварийной сигнализации.

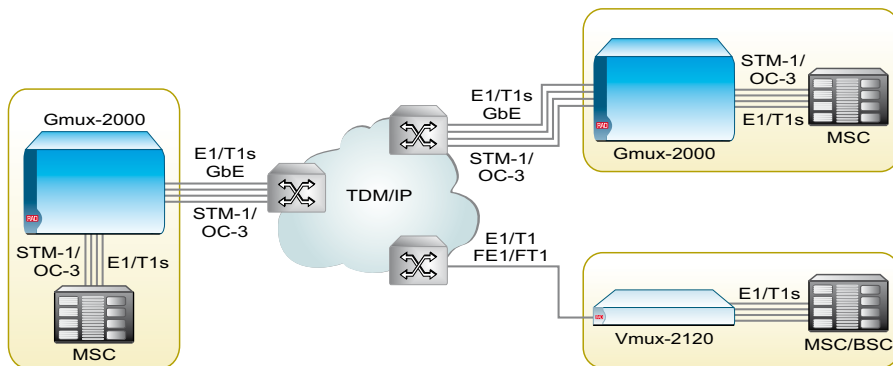
**Модули блоков питания** допускают горячую замену. В одно шасси может быть установлено до трех блоков питания постоянного или

- Поддержка подключений между MSC в сетях 2G и 3G
- Передача до 112 полных каналов голоса E1/T1 или одного канала голоса STM-1/OC-3 через E1/T1, SDH/SONET или GbE
- Сжатие голоса до 16:1, подавление пауз и мультиплексирование TDMoIP для максимальной экономии пропускной способности
- Модульное шасси с полным резервированием аппаратной части
- Голос высокого качества
- Прозрачная передача всех протоколов сигнализации
- Дополнительная оптимизация каналов сигнализации
- Удаленное и местное управление с ASCII-терминала, Telnet, веб-интерфейса или RV-SC/Vmux

переменного тока для резервирования и балансировки нагрузки. Для работы полностью укомплектованной системы Gmux-2000 требуется два блока питания.

## 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 VLAN для служебного и пользовательского трафика. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением сетевого управления RADview-SC/Vmux через пользовательский интерфейс на основе SNMP. Gmux-2000 поддерживает различные типы доступа для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS, а также список контроля доступа к управлению (ACL).



Передача голоса по множественным каналам E1/T1 в сотовой сети





## Псевдопроводная передача TDM

**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 проключение 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 110 000 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, АТС 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 IPmux позволяет обрабатывать полные потоки E1/T1 или Fractional E1/T1 и E3/T3 прямо на площадке заказчика, а модульное устройство Gmux-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: оптоволокна, 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 экономичной линии Ethernet.

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

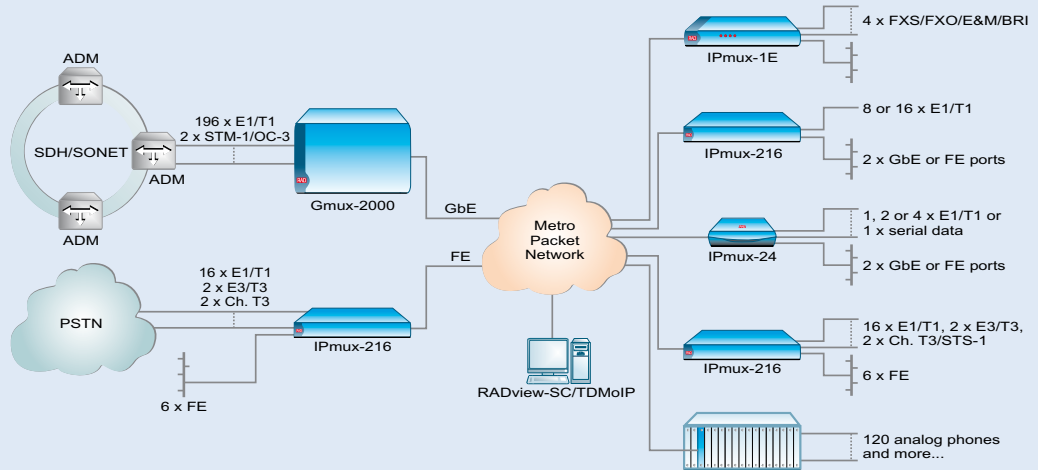
**Типовые приложения Pseudowire TDM**

- Услуги выделенных линий на основе сетей IP/Ethernet/MPLS
- Выделенные линии и услуги локальных сетей (TLS) в городских сетях Ethernet

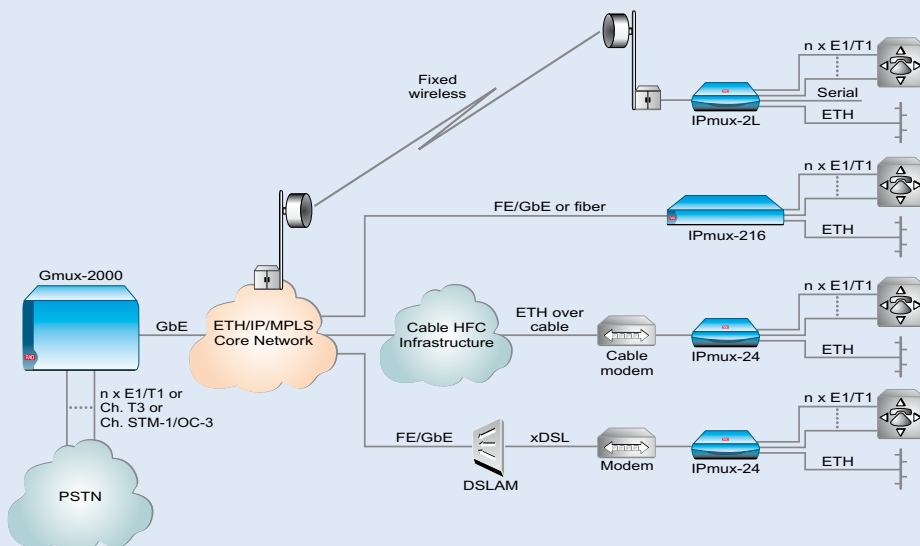
- Подключение базовых станций сотовых сетей через пакетную транспортную инфраструктуру
- Расширение услуг по пакетным сетям доступа
- Замена выделенных линий на пакетную передачу в корпоративных сетях

**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



Расширение услуг связи по пакетным сетям доступа



IPmux-24



## IPmux-24, IPmux-216

Шлюзы псевдопроводного доступа TDM

- Передача услуг TDM, HDLC и Ethernet по сетям пакетной коммутации
- 4 (IPmux-24), 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
- Защитное переключение по кольцу Ethernet (ERPS) ITU-T G.8032 для восстановления за 50 мс; резервирование линии Ethernet и псевдопроводной передачи
- Ethernet OAM: IEEE 802.3-2005 (ранее 802.3ah), 802.1ag, ITU-T Y.1731
- Точное восстановление синхронизации для сотового трафика 2G/3G в сетях PSN
- Поддержка QoS согласно 802.1p, ToS/DSCP, EXP
- Сертификация MEF-9 и MEF-14 для услуг EPL и EVPL

Шлюзы псевдопроводного доступа TDM IPmux-24 и IPmux-216 прозрачно передают потоки структурированного и неструктурированного трафика E1 или T1, данных HDLC и пользовательский трафик LBC по сетям с коммутацией пакетов через медные или оптические сетевые интерфейсы Fast Ethernet или Gigabit Ethernet.

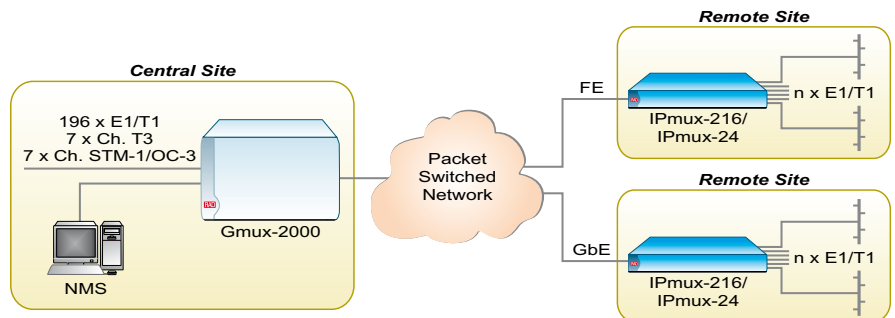
Компактный дизайн этих устройств, простота установки и развитые средства управления трафиком позволяют операторам расширить услуги традиционных магистральных сетей по новым пакетным сетям, не заменяя оборудование у заказчика и не нарушая его обслуживание. Устройства позволяют операторам добавить традиционные услуги выделенных и частных линий к своему портфелю услуг Layer 2, а корпоративным пользователям – снизить расходы на связь между отделениями.

Кроме того, они поддерживают переход сотовых операторов к экономичному подключению базовых станций по пакетным сетям.

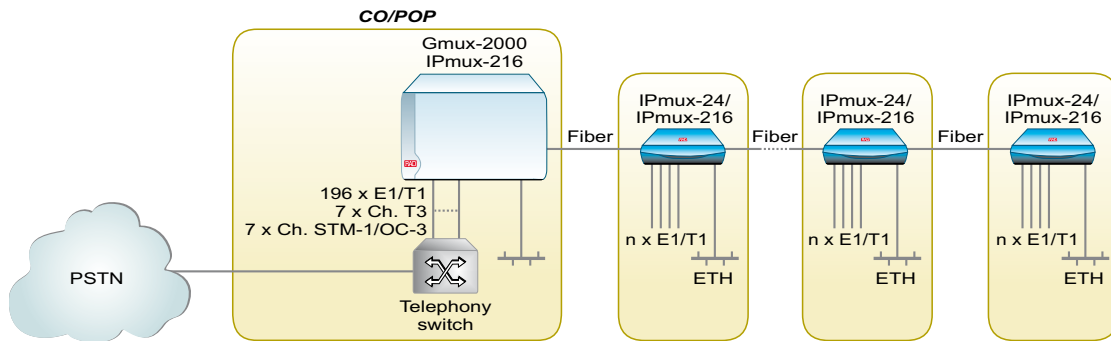
### Развитые функции псевдопроводной передачи

IPmux-24 и IPmux-216 включают новейшую процессорную микросхему RAD и производят обработку псевдопроводного трафика с минимальной задержкой, включая все стандартные псевдопроводные форматы: TDMoIP, CESoPSN, SAToP, HDLCoPSN и CESoEth (MEF-8).

Устройства могут осуществлять псевдопроводную передачу до 256 (IPmux-216) или 64 (IPmux-24) 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.



Расширение E1/T1 по пакетной сети



Приложение с топологией «цепочка»





### Восстановление синхроимпульсов и синхронизация

IPmux-24 и IPmux-216 обеспечивают точную передачу синхроимпульсов на всем протяжении недетерминированных пакетных сетей. Адаптивное восстановление синхронизации (ACR) осуществляется на каждом порту, и удаленные устройства IPmux-24 и IPmux-216 в состоянии восстановить оригинальные синхроимпульсы при разной сетевой нагрузке. Устройства соответствуют 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 и IPmux-216 содержат встроенный мост Ethernet, работающий с поддержкой ВЛВС или без нее. Каскадирование ВЛВС

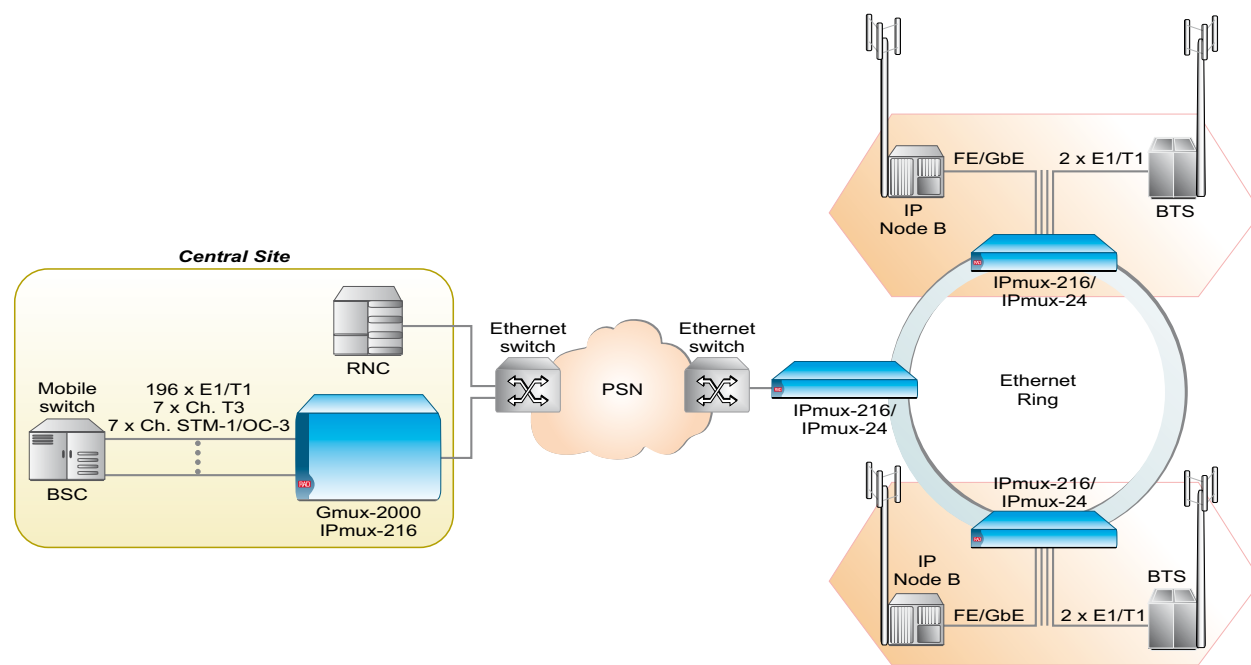
позволяет осуществлять разделение трафика различных пользователей или услуг. Устройства поддерживают услуги частных линий Ethernet (EPL) и осуществляет формирование трафика и ограничение скорости CIR/CBS, позволяя таким образом наращивать пропускную способность согласно потребности. Соблюдение SLA и 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 и IPmux-216 поддерживают полный набор OAM Ethernet, который включает Ethernet Link OAM согласно IEEE 802.3-2005 (бывший 802.23ah), Ethernet Service OAM согласно IEEE 802.1ag и Performance Monitoring согласно ITU-T Y.1731. 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 и IPmux-216 обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться или внутриполосно, через сетевой или пользовательский порт, или внеполосно через выделенный порт управления, 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. IPmux-24 и IPmux-216 поддерживают различные типы доступа: CLI через Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS.



Подключение базовых станций сотовой сети по кольцу Ethernet





# IPmux-2L, IPmux-4L, IPmux-16L

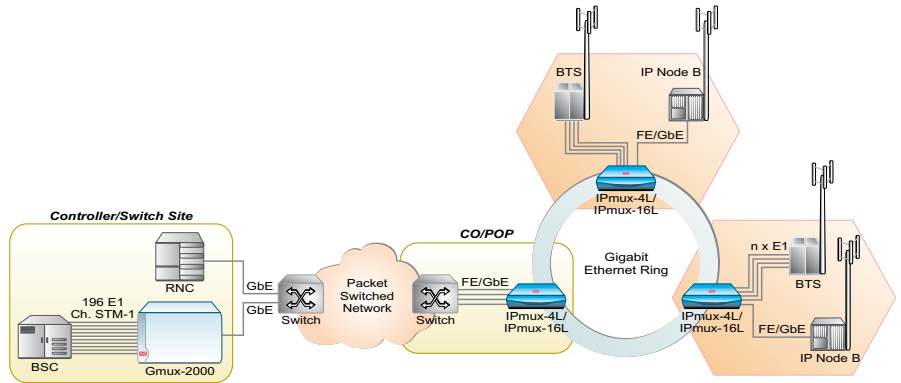
## Шлюзы псевдопроводного доступа TDM

- Передача услуг TDM и Ethernet по оптоволокну и сетям пакетной коммутации
- До 16 пользовательских портов E1
- Оптический последовательный порт данных (IPmux-2L)
- Один порт SFP и два порта UTP/SFP; Fast/Gigabit Ethernet
- Микросхема с поддержкой разных стандартов псевдопроводной передачи TDM: TDMoIP, CESoPSN, SAToP
- Поддержка QoS с 4 очередями по приоритетам
- Псевдопроводные OAM
- Параметры джиттера и дрейфа согласно ITU-T G.823

IPmux-2L, IPmux-4L и IPmux-16L - это экономичные шлюзы псевдопроводного доступа TDM, концентрирующий потоки структурированного и неструктурированного E1 и пользовательский трафик ЛВС для передачи по темному оптоволокну, по сетям IP, MPLS или Ethernet. IPmux-2L также поддерживает передачу последовательных данных по сетям пакетной коммутации для протоколов X.21, V.35, V.36/RS-449, RS-530/RS-422 и V.24/RS-232. Устройства являются идеальным решением для транспорта трафика TDM и экономичного доступа проводным и беспроводным сетям пакетной коммутации. Корпорации и ведомства могут использовать псевдопроводную эмуляцию, предлагаемую этим оборудованием, для передачи традиционного трафика по новым сетям пакетной коммутации без замены существующего оборудования или снижения качества услуг.

### Развитые функции псевдопроводной передачи

IPmux-2L, IPmux-4L и IPmux-16L включают новейшие процессорные микросхемы RAD и производят обработку псевдопроводного трафика с минимальной задержкой, включая все стандартные псевдопроводные форматы: TDMoIP, CESoPSN и SAToP. IPmux-2L может осуществлять псевдопроводную передачу до 63 каналов, а IPmux-4L - до 64 каналов, при этом каждому временному интервалу назначается отдельно конфигурируемое псевдопроводное соединение. Таким образом одновременно поддерживается псевдопроводной трафик различных типов. Обработывая связанные группы временных интервалов трафика E1, устройства повышают эффективность использования дорогостоящих портов TDM. Конфигурируемый размер пакетов позволяет регулировать пропускную способность и задержку в пакетных сетях, а буфер джиттера компенсирует колебание задержки пакетов в сети до 200 мс.



Корпоративная мультисервисная связь по сети с пакетной коммутацией

### Сигнализация при псевдопроводной передаче

IPmux-2L, IPmux-4L и IPmux-16L поддерживают разные варианты генерации тактовой частоты для обеспечения синхронизации с любым устройством TDM, включая внутренний и внешний генератор синхроимпульсов и сигнализацию по шлейфу. Устройства способны с большой точностью восстанавливать исходные синхроимпульсы с помощью ACR на порт. Маскирование интерфейса трафика осуществляется согласно G.823; поддерживается точность синхронизации до 100 частей на миллиард.

### Возможности Ethernet

IPmux-4L и IPmux-16L содержат один или два сетевых интерфейса Gigabit Ethernet, 4 пользовательских порта Fast Ethernet и один Gigabit Ethernet.

В IPmux-4L и IPmux-16L применяется защитное переключение по кольцу Ethernet (ERPS) согласно ITU-T G.8032, обеспечивающее восстановление за 50 мс. Сбои в кольце диагностируются с помощью Ethernet OAM (ITU-T Y.1731) и проверкой целостности CC между соседними узлами.

IPmux-2L содержит коммутатор Ethernet с тремя портами Ethernet, один из которых служит сетевым интерфейсом, а два других - для подключения трафика пользователей.

Устройства поддерживают 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 строгой очередности (SP) или алгоритму честной очереди с весовыми коэффициентами (WFQ). Трафик классифицируется согласно IP Precedence, 802.1p, DCSP или приоритету на порт по умолчанию.

### Управление EMS

IPmux-2L, IPmux-4L и IPmux-16L обладают гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутритополосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, 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. Устройства поддерживают различные типы доступа для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP.

	IPmux-2L	IPmux-4L	IPmux-16L
<b>Пользовательские порты:</b>			
E1	1 или 2	4	16
Ethernet (SFP/UTP)	1 или 2 FE	4 FE, 2 GbE	4 FE, 2 GbE
Оptionальный порт последовательных данных n x 64	1	-	-
<b>Сетевые порты:</b>			
Ethernet (SFP/UTP)	1 FE	1 или 2 GbE	1 или 2 GbE

# IPmux-1E

Шлюз псевдопроводного доступа TDM

TDM IP  
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 VLAN 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

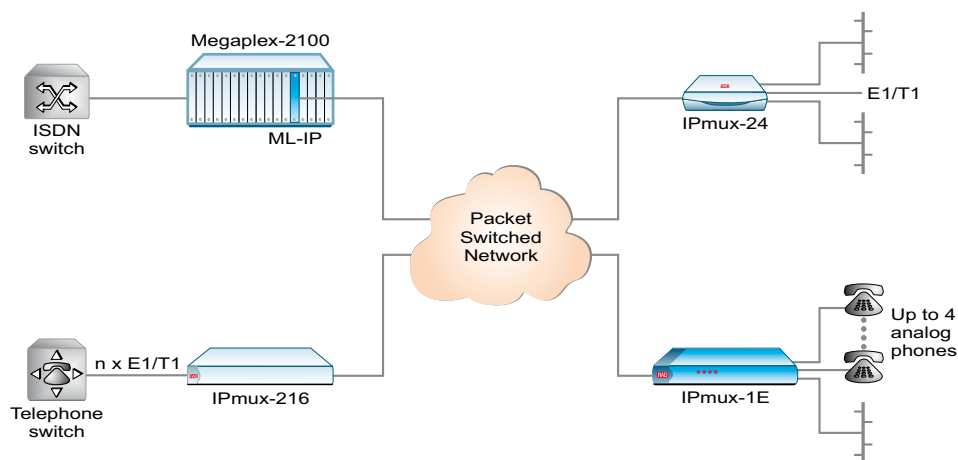
Устройство IPmux-1E оснащено следующими интерфейсами:

- 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 VLAN 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-155L

Шлюз псевдопроводного доступа для центрального узла

- Шлюз с высокой плотностью портов для расширения услуг TDM по сетям пакетной коммутации
- Поддержка стандартов IETF, MFA Forum ITU-T для PWE3
- Передача полного потока STM-1 с канальным интерфейсом или до 32 каналов E1 по пакетной сети
- Агрегация трафика до 32 оконечных шлюзов по линиям Fast Ethernet UTP/SFP в 4 канала Gigabit Ethernet
- Защитное переключение по кольцу Ethernet согласно ITU-T G.8032 (ERPS)
- Корпус размерами 1U или 2U и 19"

IPmux-155L – 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 связки трафика TDM в сети SDH, а трафик Ethernet- в пакетные сети.

Работая в паре с оборудованием на площадке заказчика, таким, как IPmux-2L, IPmux-4L и IPmux-24, 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 YATC. IPmux-155L 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-155L включает новейшую процессорную микросхему RAD и производит обработку псевдопроводного трафика с минимальной задержкой, включая стандартный псевдопроводной формат SAToP и CESoPSN. Это позволяет расширить услуги традиционных магистральных сетей по новым пакетным сетям, не заменяя оборудование у заказчика и не нарушая его обслуживание.

IPmux-155L 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-155L 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-155L 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-155L соответствует стандартам IEEE 802.3, 802.1Q и 802.1p. Оно поддерживает агрегацию каналов согласно 802.3ad с LACP или без. Это позволяет оператору использовать до 4 каналов Ethernet в одном виртуальном интерфейсе для разделения нагрузки и резервирования. Устройство также поддерживает ERPS согласно ITU-T G.8032, обеспечивающее восстановление за 50 мс для защиты линии и узла.

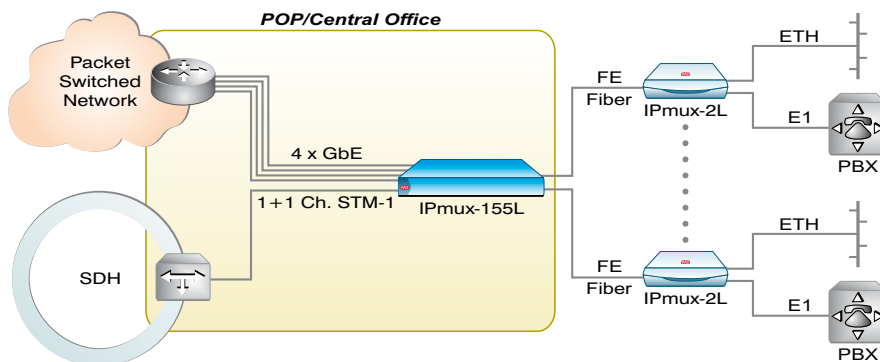
IPmux-155L поддерживает OAM канала Ethernet согласно стандарту IEEE 802.3-2005 (ранее 802.3ah), позволяя операторам осуществлять

мониторинг и быстрое устранение сбоев в сети Ethernet. IPmux-155L включает внутренний мост с поддержкой к ВЛВС или без. Каскадирование ВЛВС (Q-in-Q) может применяться для разделения трафика и услуг различных пользователей. Пользовательский трафик приоритизируется согласно ВЛВС (P-bit) или ToS/Diffserv. Поддерживается ограничение скорости входящего и исходящего трафика на каждом порту. Ограничение и классификация потоков трафика осуществляются между каждым портом или устройством входящего и исходящего трафика Ethernet.

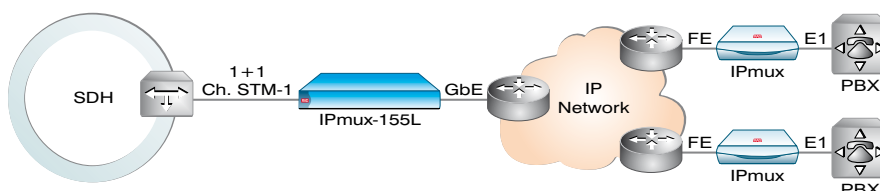
### Управление EMS

IPmux-155L 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-155 поддерживает различные типы доступа для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP.



Концентрация и терминация псевдопроводного трафика E1 и Ethernet по оптоволокну



Удаленная концентрация и терминация псевдопроводного трафика по сетям пакетной коммутации

# 2G Backhaul At Your Fingertips...



**Finger-Sized Gateways.  
SyncToP-Enabled.**

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

**Smart SFPs with Pseudowire and Sync-E**

- Deliver 2G over PSN without forklifts
- Multi-standard TDM pseudowire: CESoPSN, SAToP
- MEF 8 or UDP/IP encapsulation
- Synchronous Ethernet for accurate clock distribution to BTS
- No need for dedicated power supply



**data communications**

The Access Company



## 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.

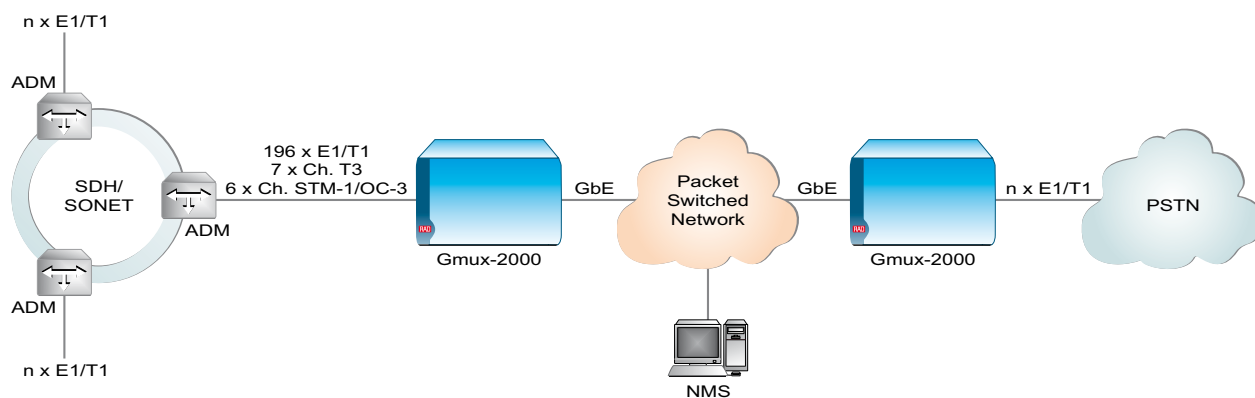
### Модули

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/T1. 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. 156).

**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

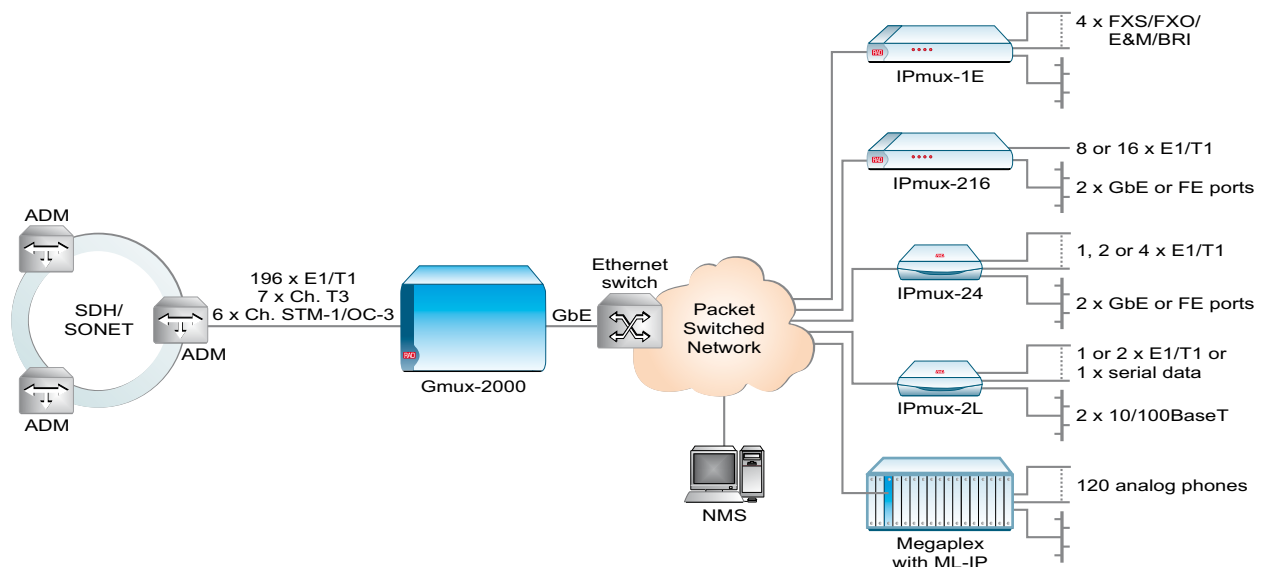
**Центральное управление и защита**

Устройство Gmux-2000 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутрисетевым или внесетевым, 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 для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP.

Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS, а также список контроля доступа для управления (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.



Расширение традиционных услуг TDM по packetным сетям



NEW  
Поддерживает  
Sync-E!



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

System  
on an SFP

Шлюзы псевдопроводного доступа TDM формата 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
- Поддержка Synchronous Ethernet (Sync-E)

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. Благодаря поддержке Synchronous Ethernet устройства MiTOP могут применяться для псевдопроводной передачи с точной синхронизацией, необходимой для приложений сотовой связи или выделенных линий особого качества.

### 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.

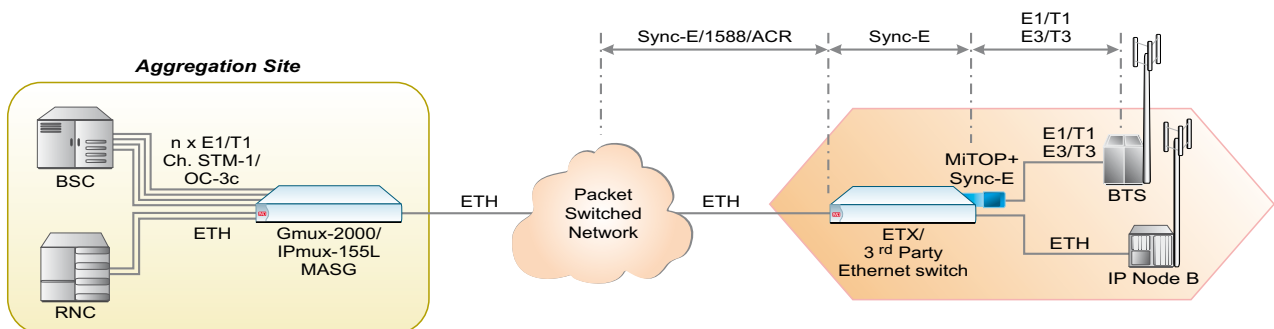
Поддерживаются четыре режима синхронизации: внутренний от местного генератора; от сигнала, поступающего по шлейфу из сети E1/T1; от адаптивного сигнала генератора синхроимпульсов в пакетной сети; от внешнего сигнала синхроимпульсов, поступающего через коннектор SFP.

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 I<sup>2</sup>C 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 IPmux или шлюзами Gmux для центрального узла.



Транспорт сотового трафика с интеллектуальным SFP  
подключением и возможностями синхронизации





## Подключение сетей и устройств

**В информационном обеспечении предприятий и частных пользователей до сих пор применяются некоторые виды традиционного оборудования, работающего по специфическим протоколам и на небольших скоростях передачи данных.**

**RAD принадлежит к небольшому числу производителей, продолжающих выпускать сетевые аксессуары для традиционного оборудования.**

### **Решения передачи данных для сетей X.25/Frame Relay**

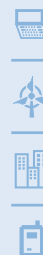
Семейство устройств пакетной коммутации включает пакетные ассемблеры/дисассемблеры (PAD) и многопротокольные пакетные коммутаторы. Все они соответствуют последним спецификациям ITU и ANSI. Устройства поддерживают различные протоколы, включая HDLC, SLIP, PPP, IP, ISDN и асинхронную передачу данных. С помощью этих устройств можно передавать трафик X.25 и Frame Relay по IP и создавать высокопроизводительные частные сети X.25/Frame Relay для расширения сетей X.25/Frame Relay общего пользования. Кроме того, RAD предлагает разнообразные интерфейсные устройства, например, встроенные CSU/DSU или оконечные адаптеры ISDN BRI.

### **Подключение небольших корпоративных сетей по глобальным каналам**

Решения RAD обеспечивают пользователям требуемое прозрачное подключение, а администраторам корпоративных сетей - необходимую гибкость для выбора услуг глобальных сетей, количества портов и средств безопасности, в наилучшей степени удовлетворяющих их требованиям. Это оборудование поддерживает мостовой подключение сетей Ethernet, ковергентный доступ через DSL и Ethernet для передачи TDM.

### **Преобразователи скорости передачи и интерфейсов**

Портфель решений RAD включает традиционное оборудование передачи данных, например, устройства разделения, последовательные преобразователи, балуны и трансиверы SFP. Легко подключаемые съемные трансиверы SFP поддерживают простое преобразование электрических и оптических интерфейсов. RAD предлагает большое количество протестированных на производстве устройств для применения со своим оборудованием.





## RIC-E1, RIC-T1

Преобразователи интерфейсов E1 или T1

- Преобразование трафика портов V.35, X.21, V.36, RS-530, моста Ethernet/ Fast Ethernet или IP-маршрутизатора в неструктурированный поток E1 или T1
- Скорость передачи данных 2.048 Мбит/с для E1 и 1.544 Мбит/с для T1
- Выпускаются в виде автономных устройств или карт для стойки ASM-MN-214
- Синхронизация от принимаемого сигнала, от внутреннего или внешнего источника
- Питание от сети постоянного или переменного тока

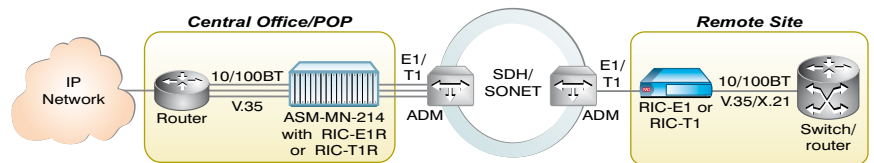
Конверторы RIC-E1 и RIC-T1 обеспечивают преобразование между интерфейсами E1 и T1 и стандартными интерфейсами данных. Они преобразуют потоки ITU-T G.703 E1 (2.048 Мбит/с) и T1 (1.544 Мбит/с) в трафик V.35, X.21, V.36, RS-530, моста Fast Ethernet или Ethernet.

### Возможности ВЛВС

При установке интерфейса Ethernet конверторы RIC-E1 или RIC-T1 обеспечивают прозрачное соединение между удаленными ЛВС и ВЛВС посредством неструктурированных каналов E1/T1 и полностью используют пропускную способность этих каналов. Модульная конструкция устройств позволяет легко устанавливать любой из вышеупомянутых интерфейсов.

Устройства RIC-E1 и RIC-T1 работают в полнодуплексном режиме со скоростью 2.048 или 1.544 Мбит/с, соответственно, и обеспечивают соединение с другим оборудованием G.703 на расстоянии до 300 м. Они поддерживают проверку по

шлейфу согласно стандарту ITU V.54 - локальный аналоговый шлейф (LLB). Проверка инициируется при помощи либо интерфейса DTE, либо перемычки на плате устройства. Синхронизация RIC-E1 и RIC-T1 может осуществляться от принимаемого сигнала, от внутреннего генератора или от внешнего источника (другой аппаратуры G.703). Оба устройства выпускаются как в виде автономных моделей в облегченных корпусах, так и в виде карт для стойки ASM-MN-214. В одну стойку ASM-MN-214 может быть установлено до 14 карт, в том числе любое требуемое сочетание разнотипных преобразователей. Карты поддерживают «горячую замену».



## SPD-703-1

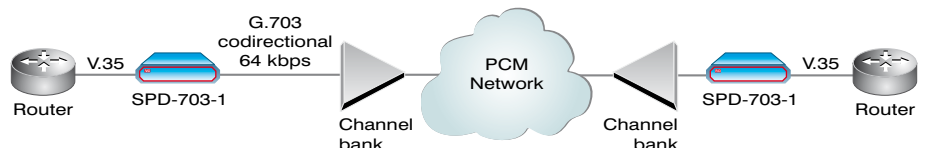
Преобразователь скорости передачи и сонаправленного интерфейса G.703

- Преобразование между интерфейсом G.703 (64 Кбит/с) и интерфейсами V.35, V.36 /RS-422, RS-530, X.21
- Выбор скорости передачи данных: 48, 56 или 64 Кбит/с
- Выбор источника тактовых импульсов передаваемого сигнала
- Аналоговые и цифровые проверки по шлейфу
- Преобразование скорости передачи 56 Кбит/с в 64 Кбит/с соответствует V.110

Преобразователь скорости передачи и интерфейса SPD-703-1 осуществляет преобразование интерфейса G.703 в различные интерфейсы каналов передачи данных. Конвертер SPD-703-1 преобразует сонаправленный интерфейс G.703 64 Кбит/с в V.35, V.36/V.11, X.21/V.11, RS-530, или V.24.

Дальность действия при работе от оборудования G.703 в дуплексном режиме со скоростью передачи данных 64 Кбит/с составляет 800 метров.

Возможности диагностики в SPD-703-1 включают аналоговые и цифровые проверки по шлейфу стандарта V.54, которые могут запускаться с передней панели или от управляющего сигнала интерфейса. Устройство содержит встроенный тест BER стандарта V.52, производящий изоляцию отказов. Активизация и контроль осуществляются с передней панели. SPD-703-1 выпускается в отдельном конструктивном исполнении или может устанавливаться в стойке 19". Существует версия в виде карты для стойки ASM-MN-214.



## RSD-1, RSD-10

4-х и 8-ми каналные программируемые устройства  
разделения каналов



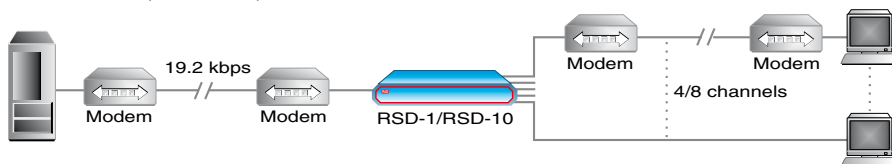
Цифровые устройства разделения каналов RSD допускают возможность подключения любой комбинации, включающей до восьми модемов (DCE) и/или терминалов DTEs для совместного использования ресурсов: модема, мультиплексора или порта компьютера. Устройства RSD-1 и RSD-10 полностью прозрачны для системы и для данных и работают с синхронным или асинхронным оборудованием. Для синхронизации служит внутренний тактовый генератор или используются внешние синхроимпульсы от главного канала или от подканала 1.

От главного канала посылается информация на все подканалы параллельно. Подканалы вступают в состояние за право передачи данных по главному каналу путем активизации RTS/DCD или посредством передачи данных.

Устройства RSD могут быть сконфигурированы на автоматическое выключение из работы подканала, который действует дольше заданного времени и блокирует все остальные подканалы.

С помощью переключателей на передней панели можно отключать подканалы на сколь угодно длительное время. Установка и конфигурирование RSD просты. Все необходимые кросс-подключения осуществляются внутри устройства с помощью переключателя DCE/DTE, поэтому для подключения к RSD модемов или терминалов требуются только обыкновенные соединительные кабели. В RSD имеется интерфейс RS-232 и 25-штырьковые разъемы D-типа (гнезда).

- RSD-1: четыре подканала;  
RSD-10: восемь подканалов
- Любая комбинация модемов (DCE) и терминалов (DTE)
- Синхронная и асинхронная передача данных со скоростью до 19.2 Кбит/с
- Интерфейс RS-232/V.24
- Автоматическое выключение из работы подканала при потоковой передаче данных
- Работает с модемами по коммутируемым или выделенным линиям
- Внутренний или внешний источник синхроимпульсов



УСТРОЙСТВА РАЗДЕЛЕНИЯ / МИНИАТЮРНЫЙ КОНВЕРТЕР

## BE-1

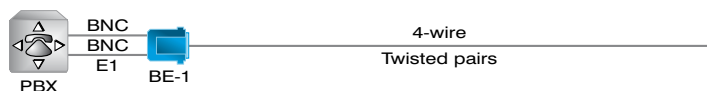
Преобразователь интерфейсов коакс/витая пара  
(балун) для E1



Преобразователь интерфейсов коакс/витая пара (балун) BE-1 позволяет подключать любое оборудование E1, оснащенное несимметричным интерфейсом для коаксиального кабеля, к витой медной паре вместо более дорогостоящего коаксиального кабеля. Конвертер BE-1 позволяет подключать аппаратуру E1 или ISDN, оснащенную симметричным интерфейсом для витой пары, к существующим коаксиальным кабелям.

BE-1 - миниатюрный, легкий балун, не требующий источника питания и обеспечивающий электрическую изоляцию до 100 В.

- Преобразование между интерфейсами коаксиального кабеля и витой пары для приложений E1 G.703 (2.048 Мбит/с)
- Миниатюрный, легкий балун
- Не требует электропитания
- Немедленная установка
- Преобразование сигналов в любом направлении





## FPS-8

Многопротокольный высокоскоростной пакетный коммутатор

- Восьмипортовый многопротокольный FRAD и пакетный коммутатор
- Возможна поставка с двумя встроенными портами Ethernet
- Поддержка протоколов: Frame Relay, X.25, ISDN, HDLC, SLIP, PPP, MLPPP, RIP, RIP-II, асинхронный
- Поддержка IP:
  - Маршрутизация IP
  - Стандартная инкапсуляция IP по сетям Frame Relay (RFC 1490) или X.25 (RFC 1356) или по Ethernet
- Уникальная поддержка традиционных услуг (как X.25, Frame Relay по сетям IP)
- Работает как прозрачный мост
- Динамическое распределение пропускной способности
- Приоритизация данных
- Автоматическое резервирование
- Поддержка Telnet (клиент и сервер)
- Многоадресная передача X.25/ Frame Relay

FPS-8 - это коммутатор Frame Relay/X.25, пригодный для установки в главном офисе и в центрах, где требуется высокая производительность. Каждый порт может быть сконфигурирован на один из нескольких протоколов: Frame Relay, X.25, RIP, RIP-II, PPP, MLPPP, HDLC, SLIP или асинхронный.

FPS-8 осуществляет коммутацию пакетов между различными приложениями, например, из X.25 в X.25, из X.25 во Frame Relay, из Frame Relay во Frame Relay и из SLIP в SLIP. FPS-8 может также инкапсулировать различные протоколы в сетях Frame Relay и X.25.

### Передача традиционных данных по IP

FPS-8 также является уникальным решением для традиционных услуг передачи данных по высокоскоростным сетям IP путем инкапсуляции данных в пакеты IP.

Каждый из восьми синхронных портов работает со скоростью передачи данных до 2 Мбит/с. Производительность FPS-8 в сети Frame Relay составляет свыше 3000 пакетов в секунду.

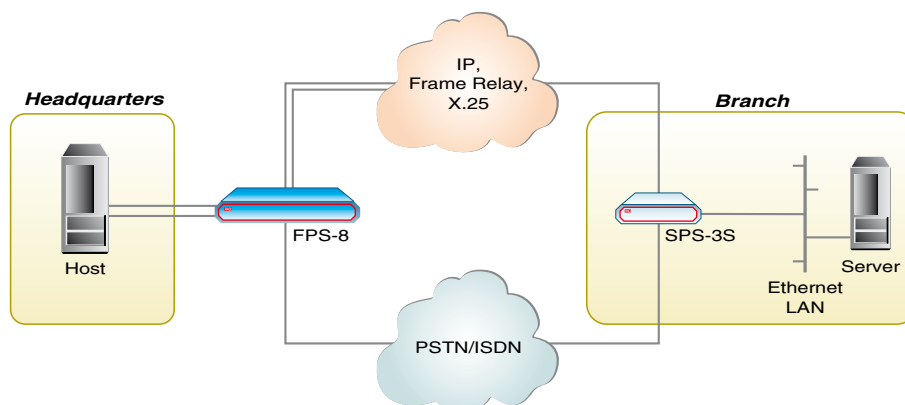
Встроенный агент управления позволяет осуществлять конфигурацию, компиляцию статистических данных и отчетов о состоянии и диагностику. Доступ к агенту возможен с любого места сети. Его можно запрограммировать для передачи этой информации в результате поступления того или иного аварийного сигнала.

### Управление SNMP через приложение RADview

Агент SNMP поддерживает управление с помощью графического интерфейса пользователя RADview на PC или со станции HP OpenView/UNIX, что позволяет конфигурировать устройства и управлять ими через сеть X.25/Frame Relay.

Канальные интерфейсы выпускаются в модульном исполнении и могут быть заказаны для RS-232/V.24, V.35, RS-530, X.21, V.36 или Ethernet. Для каждого интерфейса может быть выбран с помощью переключателя режим DCE или DTE. И протокол, и интерфейс могут выбираться для любого порта независимо друг от друга.

Возможна также поддержка интерфейса ISDN BRI.



# SPS-3S, SPS-6, SPS-12

Многопротокольные пакетные коммутаторы



Устройства SPS-3S, SPS-6 и SPS-12, многопротокольные коммутаторы пакетов, представляют собой высокопроизводительные коммутаторы для Frame Relay/X.25. Каждый порт может быть сконфигурирован на один из нескольких протоколов: Frame Relay, X.25, ISDN, RIP, RIP-2, PPP, MLPPP, SDLC, HDLC, SLIP, асинхронный, Ethernet.

Суммарная скорость передачи данных по трем линиям может достигать 2 Мбит/с. Кроме того, устройства поддерживают широкий набор интерфейсов, включая CSU/DSU и Ethernet.

SPS-3S, SPS-6 и SPS-12 могут осуществлять коммутацию пакетов между различными приложениями, как например, из X.25 в X.25, из X.25 во Frame Relay, из Frame Relay во Frame Relay и из SLIP в SLIP. Они также могут инкапсулировать различные протоколы во Frame Relay и X.25.

## Передача традиционных данных по IP

SPS также являются уникальным решением для традиционных услуг передачи данных по высокоскоростным сетям IP путем инкапсуляции данных в пакеты IP.

Устройства осуществляют динамическое распределение пропускной способности и приоритизацию данных для оптимизации работы сети.

## Возможности управления

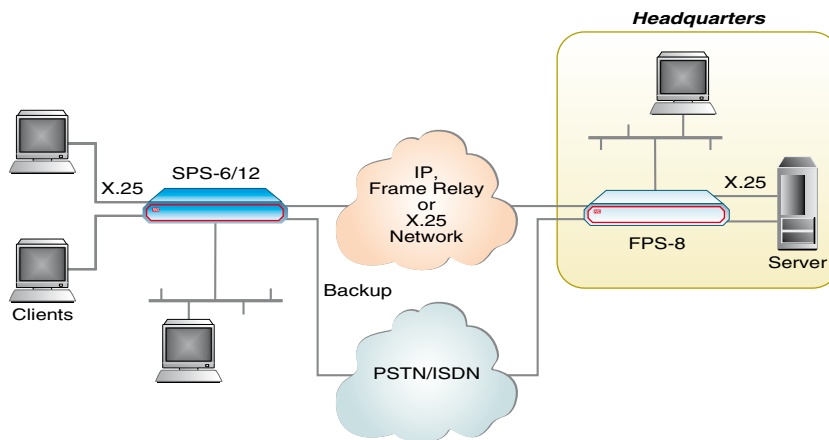
Встроенный агент SNMP позволяет осуществлять конфигурацию системы и компиляцию статистических данных, отчетов о состоянии и диагностики данных. Доступ к агенту возможен с любого места сети. Его можно запрограммировать для периодической отправки статистических отчетов или отчетов о состоянии и/или передавать эту информацию в виде аварийного сигнала.

Агент SNMP осуществляет управление с помощью графического интерфейса пользователя RADview PC или HP OpenView/UNIX, что позволяет сконфигурировать устройство и управлять им через сеть X.25/FR. Канальные интерфейсы имеют модульное исполнение и могут быть заказаны как RS-232C/V.24, V.35, RS-530, X.21, V.36 и интерфейсы ISDN S и U.

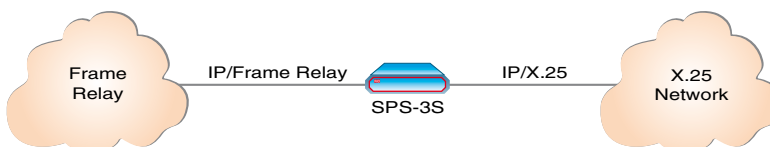
Каждый интерфейс может быть выбран как DCE или DTE. И протокол, и интерфейс могут выбираться для любого порта независимо друг от друга.

SPS-3S, SPS-6 и SPS-12 выпускаются в отдельном конструктивном исполнении высотой 1U. Ширина SPS-3S составляет половину 19", ширина SPS-6 и SPS-12 - 19".

- Трех-, шести- или 12-ти портовый многопротокольный FRAD и коммутатор пакетов
- Поддержка протоколов: Frame Relay, X.25, HDLC, SLIP, PPP, MLPPP, RIP, RIP-2, ISDN, асинхронный, Ethernet
- Поддержка IP:
  - Маршрутизация IP
  - Стандартная инкапсуляция IP в сетях Frame Relay (RFC 1490) или X.25 (RFC 1356), или через Ethernet
- Уникальная поддержка традиционных услуг (как X.25, Frame Relay) по сетям IP
- Работает как прозрачный мост



SPS-6 или SPS-12 консолидируют трафик X.25 и IP для офиса средних размеров



Передача IP-трафика между сетями X.25 и Frame Relay



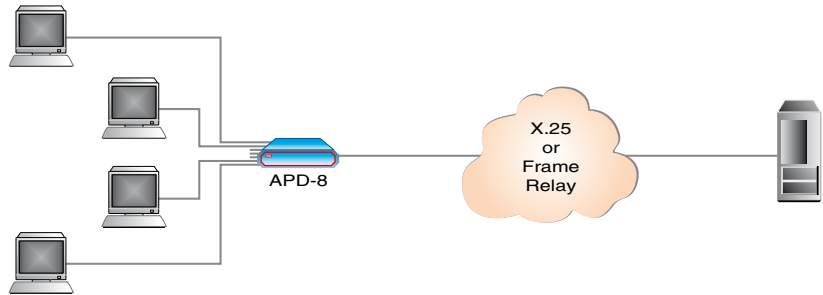


## APD-8

8-ми каналный FRAD/PAD

- 8-ми каналный асинхронный FRAD/PAD с одним синхронным каналом Frame Relay или X.25
- IP инкапсуляция по сети Frame Relay (RFC 1490) или X.25 (RFC 1356)
- Интерфейсы синхронных каналов: V.24/RS-232, V.35, X.21, RS-530 и V.36
- Может работать как терминальный сервер

APD-8 представляет собой FRAD/X.25 PAD, который осуществляет подключение до восьми асинхронных каналов к сетям Frame Relay и X.25. Устройство поставляется со встроенным терминальным адаптером ISDN. Скорость передачи данных по синхронным каналам до 2 Мбит/с. Скорость передачи данных по асинхронным каналам до 115.2 Кбит/с.



Все каналы конфигурируются и контролируются агентом менеджмента устройства APD-8. Все асинхронные каналы могут действовать в соответствии с рекомендациями X.3, X.28 и X.29 или протоколом SLIP. Асинхронный трафик может быть пакетизирован непосредственно по сети Frame Relay или по протоколу X.25 с инкапсуляцией по сети Frame Relay. Встроенный агент менеджмента позволяет осуществлять

конфигурацию системы и компиляцию статистических данных, отчетов о состоянии и диагностических данных. В состав устройства входит агент SNMP, что позволяет осуществлять управление RADview PC или HP OpenView. Устройство APD-8 выпускается в отдельном конструктивном исполнении высотой 1U. Два устройства могут устанавливаться рядом в стойке 19".

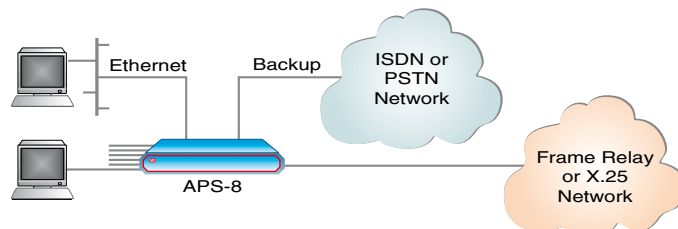


## APS-8, APS-16, APS-24

8, 16 и 24-х каналные многопротокольные FRAD/PAD и коммутаторы

- FRAD/X.25 PAD для 8, 16 и 24 асинхронных каналов
- Поддержка протоколов: Frame Relay, X.25, ISDN, HDLC, SLIP, асинхронный, Ethernet, PPP, MLPPP, RIP, RIP-2
- Стандартная инкапсуляция IP по сетям Frame Relay (RFC 1490) или X.25 (RFC 1356) или через Ethernet
- Широкий набор интерфейсов, включая CSU/DSU

APS-8, APS-16 и APS-24 - высокопроизводительные пакетные адаптеры X.25/FRAD для доступа к сетям Frame Relay или X.25. Все асинхронные каналы могут действовать в соответствии с рекомендациями X.3, X.28 и X.29. Асинхронный трафик может быть пакетизирован непосредственно по сети Frame Relay или по протоколу X.25 с инкапсуляцией по сети Frame Relay.



Устройства APS идеально подходят для приложений, когда требуется большое число асинхронных каналов, в гетерогенной среде, где сочетаются асинхронный трафик с синхронным трафиком или трафиком локальной сети, и в приложениях, которые требуют, в зависимости от задачи, резервирования, пропускной способности по требованию или входящего соединения по коммутируемой линии. Устройства поддерживают многоадресную передачу X.25/Frame Relay.

**Передача традиционных данных по IP**  
APS также является уникальным решением для традиционных услуг передачи данных по высокоскоростным сетям IP путем инкапсуляции данных в пакеты IP. Устройства APS позволяют надежным образом совершить переход от приложений терминал/хост к приложениям клиент/сервер. Устройства поставляются со встроенным терминальным адаптером ISDN.

# TinyBridge-100

Миниатюрный удаленный мост/расширитель Ethernet



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.

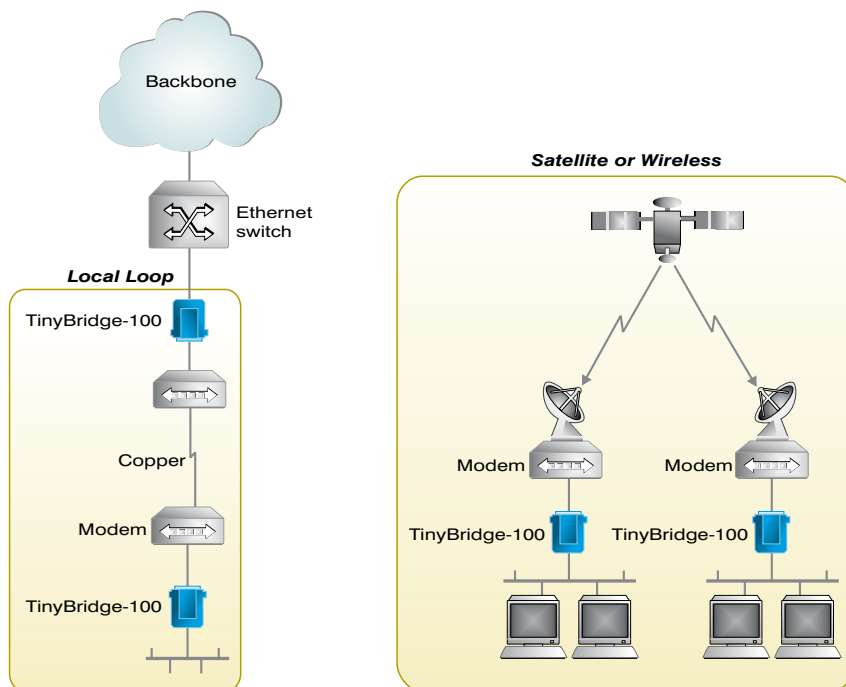
## Передача на расстояние до 1.3 км

Опциональный 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.

- 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



Подключение ЛВС по «последней миле»

Подключение ЛВС по спутниковому каналу





## LA-110

Интегрированные устройства доступа

- Поддержка выделенных линий, соединений в сотовых сетях, Frame Relay и корпоративных приложений
- Подключение к сети по линии ADSL2+, SHDSL или E1
- Передача до 9.2 Мбит/с на 8 км со связыванием IMA по 4 парам SHDSL
- Встроенный пользовательский интерфейс 10/100BaseT
- Возможны пользовательские порты:
  - E1/T1 TDM/ATM
  - ISDN BRI/PRI
  - последовательный порт FR/X.21/V.35
- Уровни адаптации AAL1, AAL2 и AAL5
- До 16 виртуальных соединений (VC)
- Возможность псевдопроводной передачи
- Развитая диагностика и статистика для каждого порта, сетевого уровня и VC
- Маршрутизатор и мост

Интегрированное устройство доступа (IAD) LA-110 компании RAD позволяет операторам связи предоставлять разнообразные конвергированные услуги передачи голоса, данных и трафика локальных сетей по линиям местного доступа DSL и сетям ATM или сетям с коммутацией пакетов. Такой подход позволяет более полно использовать возможности существующих сетей и избежать затрат на построение новой инфраструктуры, повышая общую рентабельность. Обычно применяемые малыми и средними корпоративным пользователям (SME) или в сотовых сетях, устройства LA-110 поддерживают различные сетевые интерфейсы, включая ADSL, SHDSL, IMA по SHDSL и E1. Пользовательские интерфейсы включают 10/100BaseT и E1 (TDM или UNI), ISDN,

или последовательный FR/X.21/V.35.

LA-110 поддерживает передачу трафика различных услуг, что позволяет потребителям вместо традиционных дорогих выделенных линий пользоваться широко доступной экономичной инфраструктурой DSL.

### Псевдопроводная эмуляция

Устройство LA-110 может прозрачно передавать трафик TDM, ATM, HDLC и Frame Relay по сетям с пакетной коммутацией (PSN). Инкапсуляция трафика осуществляется согласно стандартным методам, включая SAToP, CESoPSN, TDMoIP, ATMoPSN, HDLCoPSN и FRoPSN. Применение псевдопроводной эмуляции позволяет операторам предоставлять прибыльные услуги выделенных линий или подключения базовых станций сотовых сетей по сетям PSN с помощью устройств IP DSLAM.

### Frame Relay

LA-110 поддерживает взаимодействие сетей Frame Relay (FRF.5) и услуги Frame Relay (FRF.8) в сетях ATM. Операторы связи могут постепенно переводить своих пользователей на сети ATM или PSN, сохраняя существующую архитектуру Frame Relay.

### Связывание IMA

Чтобы увеличить пропускную способность существующих линий SHDSL, LA-110 осуществляет при необходимости связывание IMA (инверсное мультиплексирование по ATM) для 4 витых пар SHDSL. Это дает операторам экономичный способ заполнения скоростного промежутка между низкоскоростными линиями xDSL и оптоволокном, предоставляя пропускную способность до 9.2 Мбит/с на расстояние до 8 км.

### Управление трафиком в PSN

Управление трафиком дает оператору больший контроль над пользовательским приложением с помощью приоритизации потоков данных. Классификация трафика основана на стандарте 802.1p, битах DSCP, ToS или битах IP Precedence. Трафик может отображаться в трех различных соединениях или в трех очередях одного соединения.

### Передача трафика IP

Устройства LA-110 включают в себя полнофункциональный встроенный маршрутизатор IP или мост, включающий межсетевой экран. Встроенный маршрутизатор позволяет сэкономить на стоимости внешнего маршрутизатора и делает устройство LA-110 идеальным решением для объединения локальных сетей или доступа в Интернет. Поддержка NAT позволяет многим пользователям корпоративной сети работать под одним внешним IP-адресом. Также поддерживается отображение VJLBC второго уровня.

### Контроль качества услуг (QoS) ATM и OAM

Устройства LA-110 поддерживают механизмы QoS, предусмотренные в технологии ATM, что позволяет оператору предоставлять все услуги передачи голоса, данных и выделенных линий с гарантированным качеством. Формирование трафика для каждого виртуального соединения (VC) обеспечивает приоритет критически важных приложений согласно классу услуг на каждый профиль пропускной способности по CBR, VBR, UBR и UBR+. Использование служебных ячеек OAM позволяет реализовать сквозное управление сетью. С помощью этих ячеек осуществляется уведомление об отказах, контроль целостности соединений и мониторинг производительности, в том числе измерение задержек. Исчерпывающие средства диагностики и статистики в LA-110 обеспечивают полный контроль и управление устройствами, что позволяет снизить расходы на их эксплуатацию и техническое обслуживание, сокращая потребность в выездах техников на места сбоев в сети.

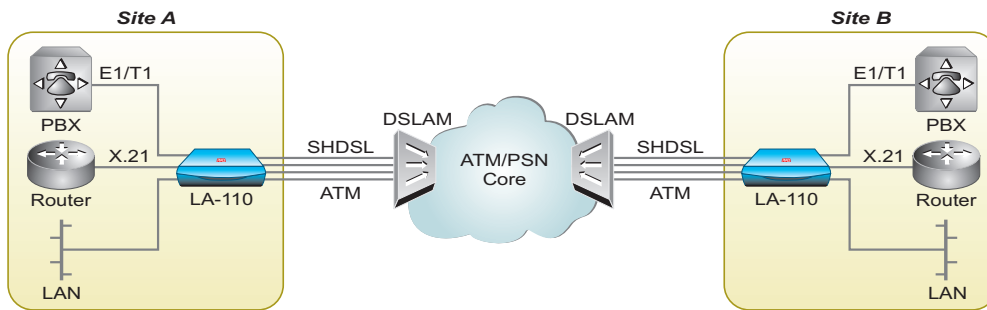
### Сетевое управление

LA-110 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутрисетевым или внеполосным, через сетевой или пользовательский порт. Развитые средства FCAPS и диагностики предоставляются операторским приложением управления элементами сети RADview – EMS через пользовательский интерфейс на основе SNMP.

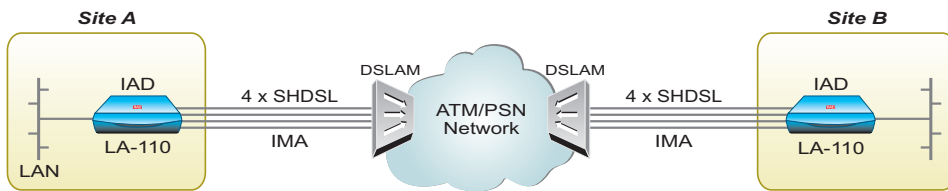
LA-110 поддерживает различные типы доступа для конфигурирования: Telnet, SNMP, веб и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS.



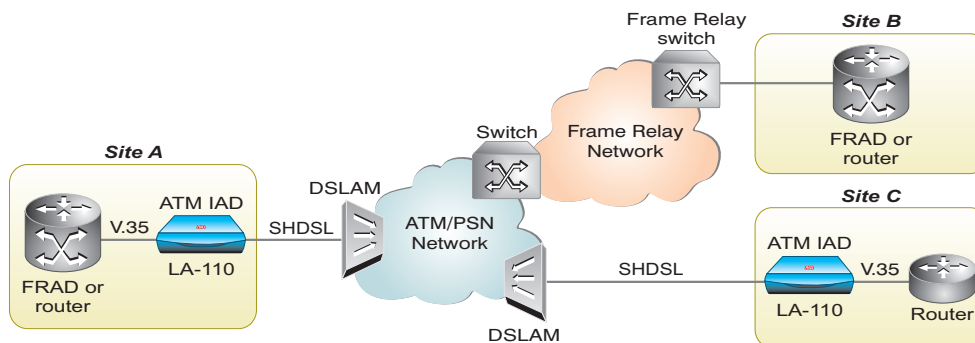




Услуги выделенных линий



Высокоскоростное объединение локальных сетей с использованием IMA



Межсетевое взаимодействие Frame Relay и ATM





# Egate-20

Шлюз для агрегации Ethernet через TDM

- Агрегирует и коммутует 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 передает 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

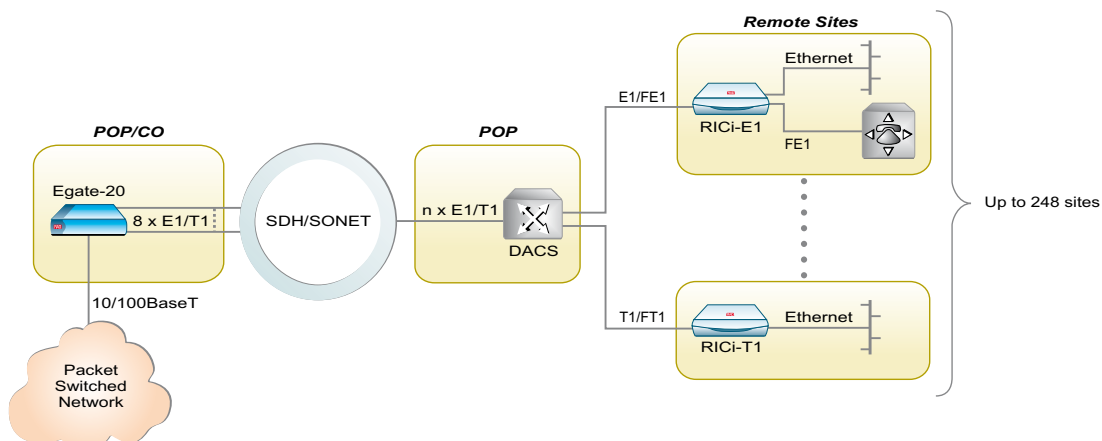
Egate-100 обладает гибкими возможностями управления, включая локальное через ASCII терминал (RS-232). Удаленное управление может осуществляться внутриполосно или внеполосно, через сетевой или пользовательский порт, причем трафик управления и пользовательский трафик разделены на разные ВЛВС. Развитые 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 10/100 BaseT.

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



Объединение трафика Ethernet по линиям E1 или T1 с каналообразованием

# SPH-16

## Многопортовые розетки SFP



SPH-16 – это управляемая многопортовая розетка (патч-панель) SFP, позволяющая соединить 16 стандартных медных разъемов (RJ-45) Fast Ethernet (100 Мбит/с) или Gigabit Ethernet (1000 Мбит/с) и любое стандартное устройство SFP.

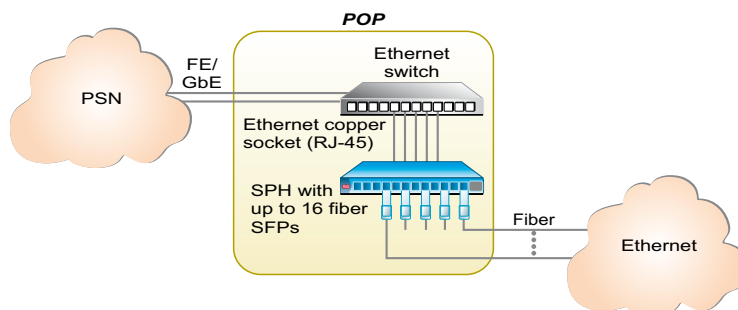
Эта патч-панель SFP работает со стандартными устройствами SFP любого производителя, включая оборудование специальной «Системы SFP» RAD (MiRIC, MiTOP), и с коммутаторами Ethernet с разъемами RJ-45.

Патч-панель SFP является гибкой и дешевой альтернативой дорогим специализированным SFP. SPH-16 также может служить преобразователем между медными и оптическими интерфейсами Ethernet при расширении сетей Fast Ethernet и Gigabit Ethernet.

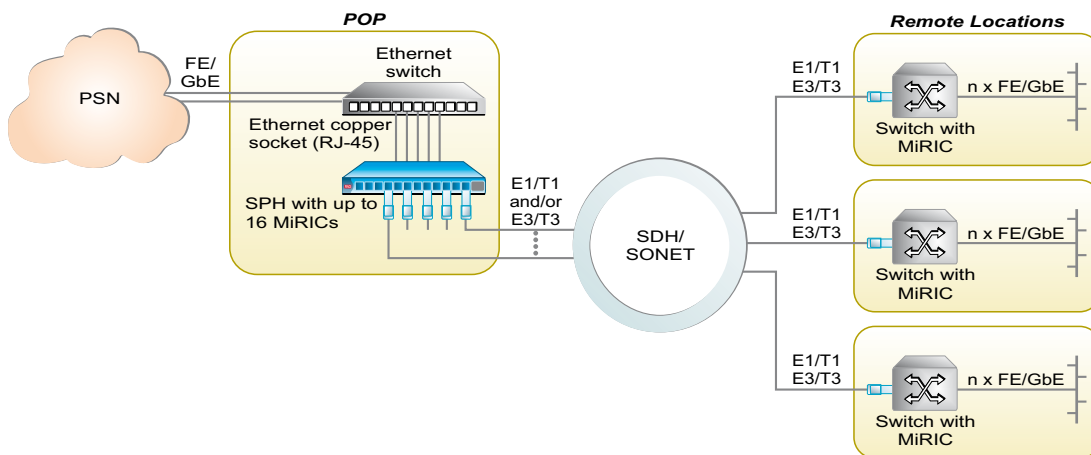
### Управление SNMP

Устройством SPH-16 можно управлять с ASCII-терминала, через веб-браузер на компьютере, через Telnet или со станции сетевого SNMP-управления. Устройство поддерживает SNMP управление для параметров I2C на стандартных устройствах SFP и позволяет загружать программное обеспечение на SFP. Кроме управления потоком с помощью механизма Back Pressure, патч-панель SFP поддерживает сообщения о крупных и мелких неисправностях и содержит 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



Приложение на оптоволокне с подключением SFP



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





## Приемопередатчики SFP

Миниатюрные приемопередатчики для быстрого подключения

- Приемопередатчики на оптоволокне или меди со стандартными интерфейсами для быстрого подключения
- Соответствуют MSA
- Удаленные мосты между Fast Ethernet и E1/T1 или E3/T3, для подключения ЛВС Fast Ethernet по линиям E1/T1 или E3/T3
- Шлюзы для псевдопроводной передачи TDM

Приемопередатчики SFP (Small Form Factor Pluggable) представляют из себя устройства с разъемами для быстрого подключения/отключения на входе/выходе по меди или оптоволокну, предоставляющие различные стандартные интерфейсы согласно спецификациям. Их можно легко подключать к другим устройствам, чтобы получить нужный интерфейс, таким образом снижая капитальные расходы, добиваясь гибкости и упрощения планирования сети.

Приемопередатчики SFP RAD полностью совместимы со спецификациями MSA, и полностью совместимы со стандартными устройствами других производителей. Благодаря малому размеру, приемопередатчики SFP дают большую плотность портов, чем

другие приемопередатчики, что позволяет эффективнее конструировать оборудование, к которому они подключаются.

Примечание: мы рекомендуем заказывать оборудование RAD с установленными разъемами RAD SFP. До отправки оборудования заказчику в компании RAD производится полная функциональная проверка собранного оборудования, включая устройства SFP. RAD не может гарантировать полное соответствие спецификациям в случае применения устройств SFP других компаний. Детальные параметры приемопередатчиков SFP описаны в соответствующих спецификационных документах.

**Примечания:**

D Внутренняя калибровка DDM

H Рабочий диапазон температур SFP от -40° до 85° C

\* Указанный диапазон может меняться в зависимости от применения с другим оборудованием. Для точных сведений необходимо изучить спецификации.

## Параметры оптоволоконных интерфейсов SFP Gigabit Ethernet

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type [nm], [mm]	Standard	Transmitter Type	Input Power [dBm]		Output Power [dBm]		Typical Max. Range	
				(min)	(max)	(min)	(max)	[km]	[miles]
<b>SFP-5/5D/5H/5DH</b> Gigabit Ethernet, LC	850, 50/125 multimode	1000BaseSX, IEEE 802.3 (GbE)	VCSEL	-17	0	-9.5	0	0.55	0.3
<b>SFP-6/6D/6H/6DH</b> Gigabit Ethernet, LC	1310, 9/125 single mode	1000BaseLX10, IEEE 802.3 (GbE)	Laser	-20	-3	-9.5	-3	10	6.2
<b>SFP-7/7D/7DH</b> Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	-	Laser	-22	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-8/8D/8H/8DH</b> Gigabit Ethernet, LC	1310, 9/125 single mode	-	Laser	-21	-3	-4	+4	40	24.8
<b>SFP-17A/17B</b> Gigabit Ethernet, LC	TX - 1310/1490 RX - 1490/1310, 9/125 single mode (single fiber)	1000BaseBX10, IEEE 802.3 (GbE)	Laser (WDM)	-20	-3	-9	-3	10	6.2
<b>SFP-20</b> Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	-	Laser	-32	-3	0	+5	120	74.5
<b>SFP-20EDH</b> Gigabit Ethernet, LC, DDM, external calibration, industrial hardened	1550, 9/125 single mode	-	Laser	-30	-8	0	+5	120	74.5
<b>SFP-21A/21B</b> Gigabit Ethernet, LC	TX - 1310/1490, RX - 1490/1310 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-24	-3	-5	0	40	24.8
<b>SFP-21AED</b> Gigabit Ethernet, LC, DDM, external calibration	TX - 1310/RX - 1490, 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-24	-3	-5	0	40	24.8
<b>SFP-21BED</b> Gigabit Ethernet, LC, DDM, external calibration	TX - 1490/RX - 1310, 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-24	-3	-5	0	40	24.8

## Параметры оптоволоконных интерфейсов SFP Gigabit Ethernet

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type [nm], [mm]	Standard	Transmitter Type	Input Power [dBm]		Output Power [dBm]		Typical Max. Range	
				(min)	(max)	(min)	(max)	[km]	[miles]
<b>SFP-22A/22B</b> Gigabit Ethernet, LC	TX - 1490/1570 RX - 1570/1490, 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-23A/23B</b> Gigabit Ethernet, LC	TX - 1310/1550 RX - 1550/1310, 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-24	-3	-5	0	40	24.8
<b>SFP-23AED</b> Gigabit Ethernet, LC, DDM, external calibration	TX - 1310/RX - 1550, 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-24	-3	-5	0	40	24.8
<b>SFP-23BED</b> Gigabit Ethernet, LC, DDM, external calibration	TX - 1550/RX - 1310, 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-24	-3	-5	0	40	24.8
<b>SFP-24</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	850, 50/125 multimode	-	VCSEL	-25	-2	-10	-4	2	1.2
<b>SFP-47DH</b> Gigabit Ethernet, LC	1470, 9/125 single mode	-	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-49DH</b> Gigabit Ethernet, LC	1490, 9/125 single mode	-	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-51DH</b> Gigabit Ethernet, LC	1510, 9/125 single mode	-	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-55DH</b> Gigabit Ethernet, LC	1550, 9/125 single mode	-	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-57DH</b> Gigabit Ethernet, LC	1570, 9/125 single mode	-	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-59DH</b> Gigabit Ethernet, LC	1590, 9/125 single mode	-	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7
<b>SFP-53DH</b> Gigabit Ethernet, LC	1530, 9/125 single mode	-	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+8	80	49.7
<b>SFP-61DH</b> Gigabit Ethernet, LC	1610, 9/125 single mode	-	Laser (CWDM)	-24	-3	0	+5	80	49.7



# Приемопередатчики SFP

(Продолжение)

## Параметры электрических интерфейсов

Ordering Name, Interface, Connector	Standard	Cable Type	Impedance [Ω]	Typical Max. Range (Attenuation)	
				[m]	[ft]
<b>SFP-9F*</b> Fast Ethernet, RJ-45	100BaseT, IEEE 802.3	UTP, cat. 5	100	100	328
<b>SFP-9G /9GH</b> (industrial hardened) Gigabit Ethernet, RJ-45	1000BaseT, IEEE 802.3	UTP, cat. 5	100	100	328
<b>SFP-11</b> STM-1E, mini BNC, DIN 1.0/2.3	G.703	Coaxial	75	135 (12.7 dB)**	442
<b>SFP-12</b> E3, SMB	G.703	Coaxial	75	135 (12.7 dB)**	442
<b>SFP-30</b> Gigabit Ethernet, RJ-45, SGMII interface	10/100/1000BaseT, IEEE 802.3	UTP, cat. 5	100	100	328
<b>SFP-E1T1/GbE***</b> Gigabit Ethernet, E1/T1, remote bridge, RJ-45	1000Base-x, IEEE 802.3 (GbE), G.703 (E1/T1)	UTP, cat. 5 (AWG-22)	120/100	2550/1829	8202/6000
<b>SFP-E1T1/FE***</b> Fast Ethernet, E1/T1, remote bridge, RJ-45	100BaseFX, IEEE 802.3 (Fast Ethernet), G.703 (E1/T1)	UTP, cat. 5 (AWG-22)	120/100	2550/1829	8202/6000
<b>SFP-E3T3/FE***</b> Fast Ethernet, E3/T3, remote bridge, SMB	100BaseFX, IEEE 802.3 (Fast Ethernet), G.703 (E3/T3)	Coaxial (RG59)	75	275	900
<b>SFP-E3T3/GbE***</b> Gigabit Ethernet, E3/T3, remote bridge, SMB	1000Base-x, IEEE 802.3 (GbE), G.703 (E3/T3)	Coaxial (RG59)	75	275	900
<b>SFP-PWE1T1***</b> TDM to Ethernet pseudowire gateway	100BaseFX, IEEE 802.3 (FE), G.703 (E1/T1)	UTP, cat.5	120/100	-	-

**Примечания:**

- \* SFP-9F включает светодиодный индикатор, а также переключатель DIP, контролирующий режим автосогласования
- \*\* В SFP-11 и SFP-12 диапазон 135 м возможен при применении RG59 B/U (на 78МГц, в соответствии с законом квадратного корня частоты)
- \*\*\*Эти SFP разработаны для применения только с оборудованием RAD. Встроенный механизм проверяет подключение к устройству производства RAD



## Параметры оптоволоконных интерфейсов

Ordering Name, Interface, Connector	Wavelength, Fiber Type [nm], [mm]	Standard	Transmitter Type	Input Power [dBm]		Output Power [dBm]		Typical Max. Range	
				(min)	(max)	(min)	(max)	[km]	[miles]
<b>SFP-1/1D</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	1310, 62.5/125 multimode	100BaseFX, IEEE 802.3 (FE), ANSI T1 646-1995 (STM-1)	LED	-30	-14	-20	-14	2	1.2
<b>SFP-2/2D/2H</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	1310, 9/125 single mode	100BaseLX10, IEEE 802.3 (FE), G.957 S1.1 (STM-1)	Laser	-28	-8	-15	-8	15	9.3
<b>SFP-3/3D/3H</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	1310, 9/125 single mode	G.957 L1.1 (STM-1)	Laser	-34	-10	-5	0	40	24.8
<b>SFP-4/4D</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	1550, 9/125 single mode	G.957 L1.2 (STM-1)	Laser	-34	-10	-5	0	80	49.7
<b>SFP-10A/10B/10AD/10BD</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	TX - 1310/1550 RX - 1550/1310 9/125 single mode (single fiber)	100BaseBX10, IEEE 802.3 (FE), G.957 (STM-1)	Laser (WDM)	-28	-8	-14	-8	20	12.4
<b>SFP-14D</b> STM-4, LC,	1310, 62.5/125 multimode	-	Laser	-28	-14	-20	-14	0.5	0.3
<b>SFP-15</b> STM-4, LC	1310, 9/125 single mode	G.957 S4.1	Laser	-28	-8	-15	-8	15	9.3
<b>SFP-16</b> STM-4, LC	1550, 9/125 single mode	G.957 L4.2	Laser	-28	-8	-3	+2	80	49.7
<b>SFP-18A/18B</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	TX - 1310/1550 RX - 1550/1310 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-28	-8	-5	0	40	24.8
<b>SFP-18AED</b> Fast Ethernet/STM-1, LC, DMM, external calibration	TX - 1310/RX - 1550 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-28	-8	-5	0	40	24.8
<b>SFP-18BED</b> Fast Ethernet/STM-1, LC, DMM, external calibration	TX - 1550/RX - 1310 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-28	-8	-5	0	40	24.8
<b>SFP-19A/19B</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	TX - 1490/1570 RX - 1570/1490 9/125 single mode (single fiber)	-	Laser (WDM)	-30	-8	0	+5	80	49.7
<b>SFP-24</b> Fast Ethernet/STM-1, LC	850, 50/125 multimode	-	VCSEL	-25	-2	-10	-4	2	1.2
	850, 62.5/125 multimode	-	VCSEL	-25	-2	-10	-4	1	0.6





## Сетевое управление

**По мере того, как современный мир становится все более зависимым от управления различными операциями в режиме реального времени с помощью компьютеризованных систем, требования к контролю и мониторингу сетей ужесточаются.**

**Существование гетерогенных сетей ставит сложные задачи перед сетевым управлением. Сетевым администраторам приходится иметь дело с сетями, состоящими из многих типов оборудования различных производителей.**

В результате управление сетью превращается в сложную и трудоемкую задачу, а эффективность этого управления снижается.

Системы RAD для сетевого управления решают эти задачи, предлагая интегрированную систему управления сетью и ее компонентами, реализованную на основе стандарта TMN и способную работать в сетях со смешанным парком оборудования. Эти системы помогают сетевому администратору контролировать и организовывать работу сетей различного масштаба на основе оборудования RAD, а также поддерживают основные функции управления оборудованием от различных производителей, таким образом снижая операционные расходы. Архитектура решений является масштабируемой, достаточно недорогой для небольших систем и в то же время достаточно гибкой для решения задач, которые будут возникать по мере дальнейшего развития сети.

### Модель TMN и ее логические уровни

Спецификация управления телекоммуникационными сетями (Telecommunication Management Network, TMN) ИТУ-Т определяет иерархическую модель, в которой каждый уровень отвечает за выполнение определенных функций управления и взаимодействует с вышележащим и нижележащим уровнями (см. рис.2)

- Уровень элементов сети (Network Element Layer), представленный логическими объектами в каждом устройстве.
- Уровень управления элементами (Element Management Layer), реализующий функции конфигурирования устройств, обработки отказов и управления производительностью.
- Уровень управления сетью (Network Management Layer), реализующий управление маршрутами в сети, топологией сети и изоляцией неисправных участков.

- Уровень управления услугами (Service Management Layer), реализующий механизмы для выполнения соглашений об уровне услуг (SLA) и обеспечения качества услуг (QoS).
- Уровень бизнес-управления (Business Management Layer), реализующий функции стратегического управления предприятием, такие, как бюджетирование и биллинг.

### Модель TMN FCAPS

Системы сетевого управления должны соответствовать рекомендациям ИТУ-Т относительно модели TMN для систем управления на основе SNMP, а также поддерживать следующий набор функции (именуемый также моделью FCAPS по первым буквам названий этих функций):

- Управление отказами – обнаружение отказов в устройствах сети, сопоставление аварийной информации от различных устройств, локализация отказов и инициирование корректирующих действий.
- Управление конфигурированием - возможность отслеживания изменений, конфигурирования, передачи и установки программного обеспечения на всех устройствах сети.
- Управление учетом – возможность сбора и передачи учетной информации для генерации отчетов об использовании сетевых ресурсов.
- Управление производительностью - непрерывный источник информации для мониторинга показателей работы сети (QoS, ToS) и распределения сетевых ресурсов.
- Управление безопасностью - возможность управления доступом к сетевым ресурсам.





## Продукты сетевого управления RAD

### Уровень элементов сети

Все управляемое оборудование RAD оснащено встроенными агентами SNMP, которые поддерживают соответствующие стандартные MIB и RFC, а также специфические MIB RAD. Последние реализованы в соответствии с требованиями ASN.1 и могут быть скомпилированы и включены в любую платформу сетевого управления на основе SNMP для того, чтобы получить доступ к управлению устройствами RAD по SNMP. Кроме того, многие устройства оснащены различными каналами для управления, включая CLI или Telnet, а также веб-сервер и TFTP. Встроенные средства защиты включают SSH и SSL, SNMPv3 и RADIUS, а также список контроля доступа к управлению (ACL).

### Уровень управления элементами

RADview-EMS, ведущее решение RAD для управления элементами сети, построено на основе модели ITU-T TMN с развитыми функциями FCAPS. Реализованная на Java, система управления элементами операторского класса работает в средах Windows и UNIX. Система разработана с учетом перспективы наращивания и добавления новых элементов сети и оптимального распределения нагрузки. Архитектура клиент/сервер поддерживает многочисленных пользователей в сети, централизованную базу данных и фрагментирование сети. RADview-EMS включает в себя открытый интерфейс CORBA, упрощающий интеграцию с вышележащими системами сетевого управления или объединяющими приложениями других производителей.

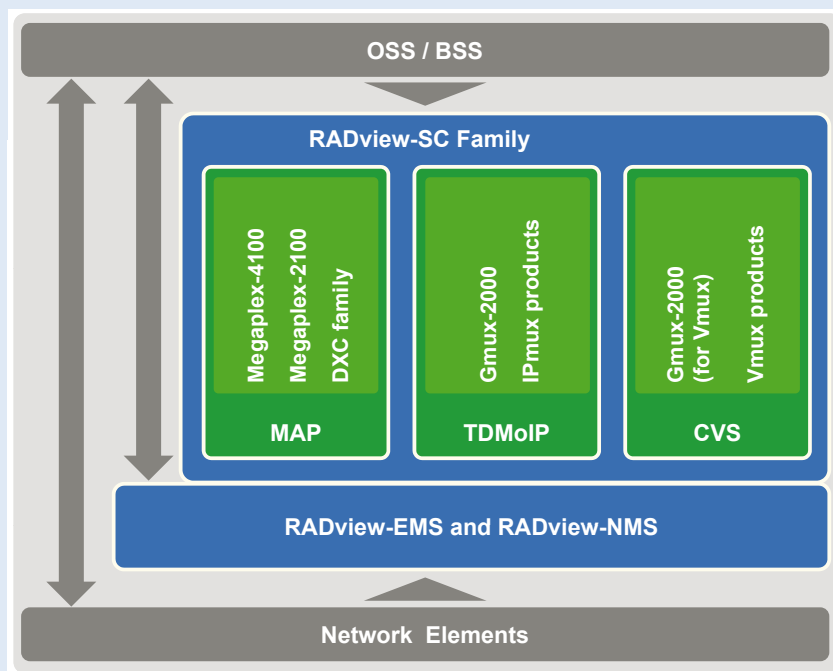
RADview-EMS обеспечивает безопасность, конфигурирование, управление отказами, производительностью и администрированием.

### Уровень управления сетью

**RADview-SC/Vmux** - мощный инструмент управления для организации предоставления услуг сжатого голоса и их мониторинга, обеспечивающий управление и мониторинг эмулируемых каналов TDM в масштабе всей сети, построенной на устройствах семейства Vmux.

**RADview-SC/TDMoIP** - мощный инструмент управления для организации предоставления услуг TDM over IP (TDMoIP) и их мониторинга, обеспечивающий управление и мониторинг эмулируемых каналов TDM в масштабе всей сети, построенной на устройствах семейства IPmux. RADview-SC/TDMoIP включает в себя открытый интерфейс CORBA, упрощающий интеграцию с вышележащими системами сетевого управления или объединяющими приложениями других производителей.

**RADview-SC/TDM** - ключевой элемент семейства продуктов сетевого управления RAD, упрощающий организацию предоставления услуг и управление маршрутами в масштабе всей сети для сетей с многосвязной топологией на основе устройств платформы доступа и последней мили RAD. Система обеспечивает автоматическое вычисление и конфигурирование оптимальных маршрутов, а также защиту маршрутов и их переустановление в случае отказа сетевых ресурсов. Это упрощает обслуживание сетей и повышает уровень их готовности. RADview-SC/TDM включает в себя открытый интерфейс CORBA, упрощающий интеграцию с вышележащими системами сетевого управления или объединяющими приложениями других производителей. RADview-SC/TDM включает модуль SLA (соглашение об уровне обслуживания) для проверки того, что каждая предоставляемая услуга соответствует SLA, оговоренному с конечным пользователем.



Модель TMN и ее логические уровни

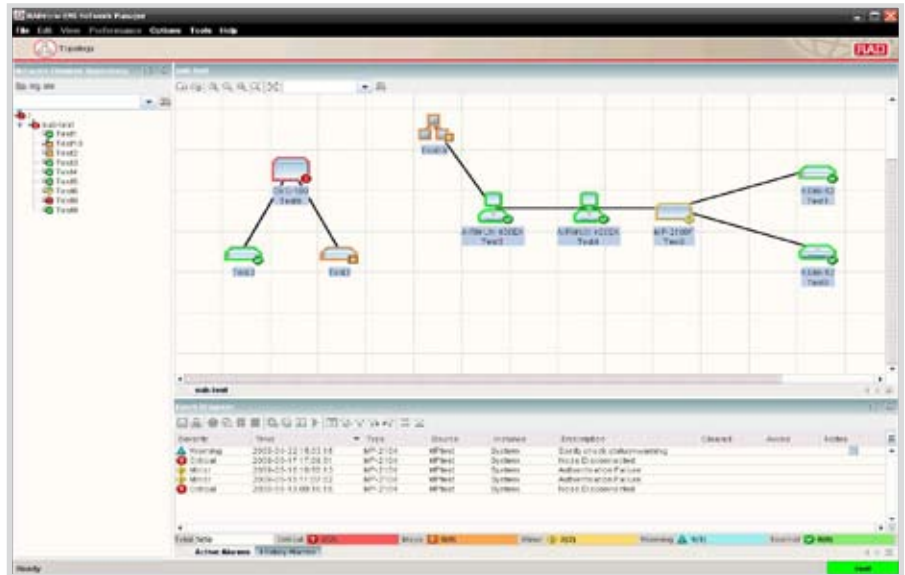


# RADview-EMS

Система управления элементами сети  
операторского класса

- Контролирует состояние устройств, оптимизирует сетевые операции и уменьшает среднее время восстановления (MTTR)
- Полное соответствие с рекомендациями TMN
- Архитектура клиент/сервер с поддержкой многочисленных пользователей
- Развитые средства FCAPS
- Широкий спектр интерфейсов приложений API
- Совместима с ведущими системами NMS, OSS и системами верхнего уровня других производителей
- Программный модуль для IBM Tivoli Netcool®/Omnibus™
- Поддержка отказоустойчивости и восстановления в аварийных ситуациях
- Одновременная поддержка многочисленных пользователей и прозрачная передача привилегий

Приложение RADview-EMS - это система управления элементами сети операторского класса, основанная на языке Java, для среды UNIX или Windows. Система служит для управления оборудованием RAD (см. таблицу на стр.182) с помощью различных протоколов доступа,



Общий вид RADView-EMS

включая SNMP, HTTP/S, TFTP и Telnet/SSH. Кроме того, она поддерживает мониторинг оборудования других производителей. Система разработана с учетом перспективы наращивания, для оптимизации производительности и распределения нагрузки. Она содержит встроенную базу данных Oracle/Informix, позволяющую легко добавлять новые элементы по мере роста сети.

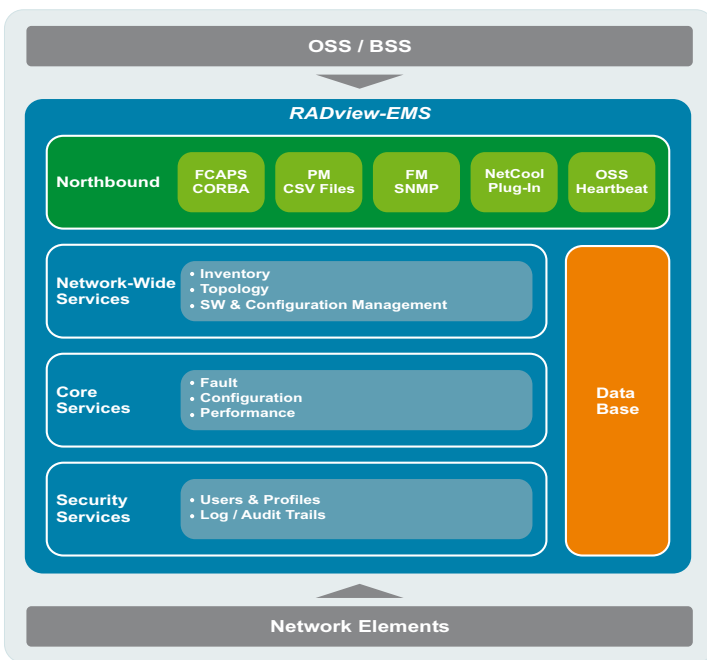
RADview-EMS оптимально работает в автономном режиме, предоставляя полную картину сети с помощью удобного пользовательского интерфейса, включая карты топологий сети для каждого региона, сетевые каналы, детальную картину каждого устройства, а также управление логической группой и доменом. RADview-EMS может работать и в составе систем сетевого управления SNMPc или HP OpenView NNM1. Кроме того, система полностью совместима с ведущими системами EMS/NMS других производителей.

### Легкая интеграция с OSS

Модульность RADview-EMS позволяет интегрировать систему в системы OSS верхнего уровня других производителей. В качестве промежуточного уровня между системой верхнего уровня и отдельными элементами сети (NE), RADview-EMS позволяет сократить расходы на интеграцию при добавлении новых NE и обеспечивает синхронизацию важных данных между NE и OSS.

Система включает дополнительный модуль для приложения управления отказами IBM Tivoli Netcool®/Omnibus™, а также легко поддерживает коммуникации с сетевыми платформами для управления ресурсами, управления производительностью и предоставления услуг, а также с фирменными OSS операторов.

RADview-EMS поддерживает интерфейсы верхнего уровня, такие, как CORBA, SNMP и CSV, а также механизмы тактовой частоты в OSS, и поэтому легко интегрируется с системами управления верхнего уровня для передачи важных сетевых данных в системы обслуживания, эксплуатации и управления бизнесом.



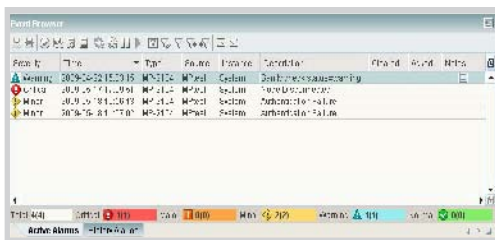
Архитектура RADView-EMS

**Развитие возможности FCAPS**

Приложение RADview-EMS построено на основе модели ITU – T TMN с развитыми функциями FCAPS. Эти возможности доступны через веб или SNMP-агента и предоставляют, кроме всего прочего, актуальную картину стеллажа с оборудованием, чтобы упростить для операторов удаленное конфигурирование, устранение сбоев, диагностику и составление статистических отчетов.

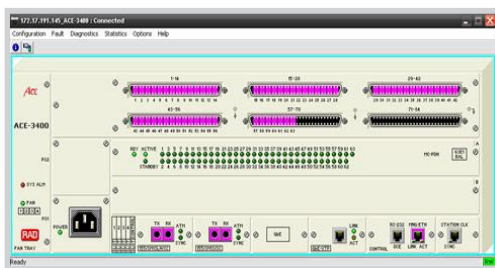
**Управление отказами:** RADview-EMS поддерживает развитие определение отказов, показывая четкую картину анализа возможных причин и предлагая инструкции для их устранения. В случае отказа на линии система обеспечивает синхронизацию всех системных прерываний при восстановлении связи с сетевым элементом\*. Кроме того, система поддерживает передачу аварийных сообщений другим системам управления в сети.

\* только для некоторых устройств



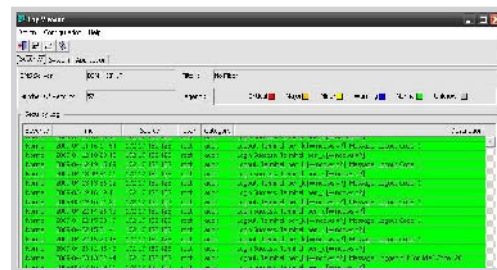
Просмотр событий

**Управление конфигурацией:** Система позволяет операторам распределять и устанавливать программное обеспечение и конфигурационные файлы для всех устройств в сети, а также собирать файлы для резервного копирования и сохранения конфигурационной истории. Современный удобный графический интерфейс, включающий реалистичное представление сетевых устройств, упрощает управление и предоставление услуг и позволяет операторам модифицировать систему, конфигурировать порты и аварийные оповещения, просматривать данные диагностики и состояния.



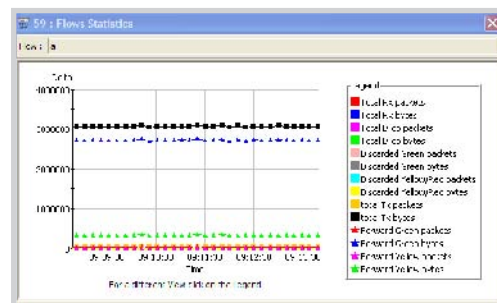
Вид стеллажа с устройствами

**Управление учетом:** Система управляет индивидуальными и групповыми пользовательскими учетными записями и паролями, генерируя отчеты о потреблении пользователями сетевых услуг. Кроме того, контрольный журнал предоставляется для осуществления функций безопасности RADview-EMS, работы системы и приложений. Система отслеживает и документирует действия пользователей на уровне стеллажей с оборудованием и управляет настройками серверов.



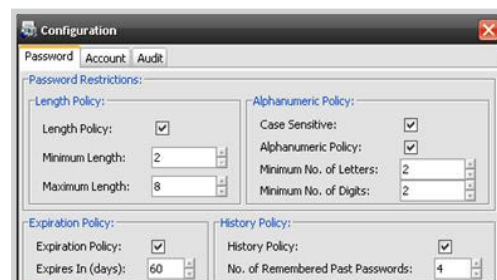
Контрольный журнал

**Управление производительностью:** RADview-EMS поддерживает мониторинг QoS и CoS в реальном времени, представление статистики работы сети в реальном времени и с некоторой периодичностью. С помощью сбора статистических данных RADview-EMS легко представляет полную статистику по каждому устройству в сжатом виде, требующем минимум пропускной способности для служебного трафика. Система восстанавливает данные, потерянные при нарушении соединения и экспортирует файлы CSV ASCII для других производителей и легкой интеграции с OSS. Кроме того, на портале RADview EMS среди статистических отчетов можно наблюдать долговременные тенденции для каждого EVC.



Статистика параметров потока

**Управление безопасностью:** С помощью консоли управления безопасностью система поддерживает создание неограниченного числа профилей безопасности и групп доступа и полное управление правами доступа в соответствии со значениями параметров. Доступ к сетевым ресурсам контролируется с помощью таких механизмов защиты, как SSH, SSL на веб-основе, SNMPv3, RADIUS и ACL.



Политика безопасности

# RADview-EMS

(Продолжение)

## Распределенная архитектура системы

RADview-EMS основана на распределенной архитектуре клиент/сервер, которая позволяет оптимально использовать имеющуюся инфраструктуру, улучшает производительность и устойчивость сети. Распределение нагрузки между основным и вспомогательным серверами позволяет гибко распределить задачи управления в зависимости от конкретной потребности, не оказывая влияния на обслуживание пользователей. Архитектура «клиент-сервер» системы RADview-EMS предоставляет решение управления, адаптируемое для сетей различного размера, с разным количеством пользователей и требованиями к производительности.

## Непрерывность бизнес-процессов

RADview-EMS предоставляет следующие наращиваемые инструменты для обеспечения отказоустойчивости системы и оптимального восстановления в аварийных ситуациях, гарантирующие постоянную доступность критически важных приложений:

**Резервное копирование и восстановление:** Это экономичное решение не требует дополнительных программных инструментов или дорогого оборудования для хранения данных. Данные периодически резервируются ведущей (активной) станцией NMS через функцию RADview-EMS Backup/Restore. При сбое на ведущей станции NMS данные восстанавливаются на вторичной (резервной) станции.

**Аварийное восстановление:** Процедура восстановления 1+1 подходит для организаций, желающих отдельно обезопасить центр управления сетью на случай серьезных повреждений при аварии. В этом случае, два географически разнесенных сервера NMS постоянно синхронизируются, чтобы при отказе основного центра можно было бы переключиться на резервный сервер NMS без потери текущих данных.

**Отказоустойчивость (локальный кластер):** Это решение обеспечивает восстановление сервера RADview-EMS в случае отказа операционной системы или аппаратной части на одной площадке, с помощью одного кластера из двух узлов (активного и резервного) связанных с внешним оборудованием хранения данных. Автоматическая обработка отказа предохраняет работу услуг от воздействия отказов и сводит к минимуму потери данных мониторинга.

**Отказоустойчивость и восстановление в аварийных ситуациях:** Это решение обеспечивает самый высокий уровень защиты. В дополнение к локальному кластеру, данные копируются в центрах обработки данных, расположенных на специальных географически разделенных площадках. В случае сбоя на ведущей площадке все услуги могут быть перемещены на резервную площадку.



# RADview-Server

Система управления сетью «под ключ»

- Основана на Winows Server 2008SP2
- Процессор Intel Xeon или 5500, аппаратная основа Dell
- Наращиваемая конфигурация для управления 1000, 3000 или 5000 элементов сети
- Возможны конфигурации «Отказоустойчивость и восстановление в аварийных ситуациях»
- Гарантия на аппаратную часть - 39 месяцев
- Блок размерами 1U и 19 "

RADview-Server – это сервер сетевого управления операторского класса, с предустановленными последними версиями RADview-EMS и Oracle. Систему легко использовать, что избавляет персонал оператора от долгих и сложных процессов установки и конфигурирования приложения RADview-EMS.



# RADview-SC/Vmux

Приложение управления услугами для шлюзов-концентраторов голоса

Приложение RADview SC/Vmux является эффективным инструментом для предоставления услуг и мониторинга шлюзов-концентраторов голоса (Vmux-2100, Vmux-110, Vmux-210 и Gmux-2000), работающим на основе SNMP.

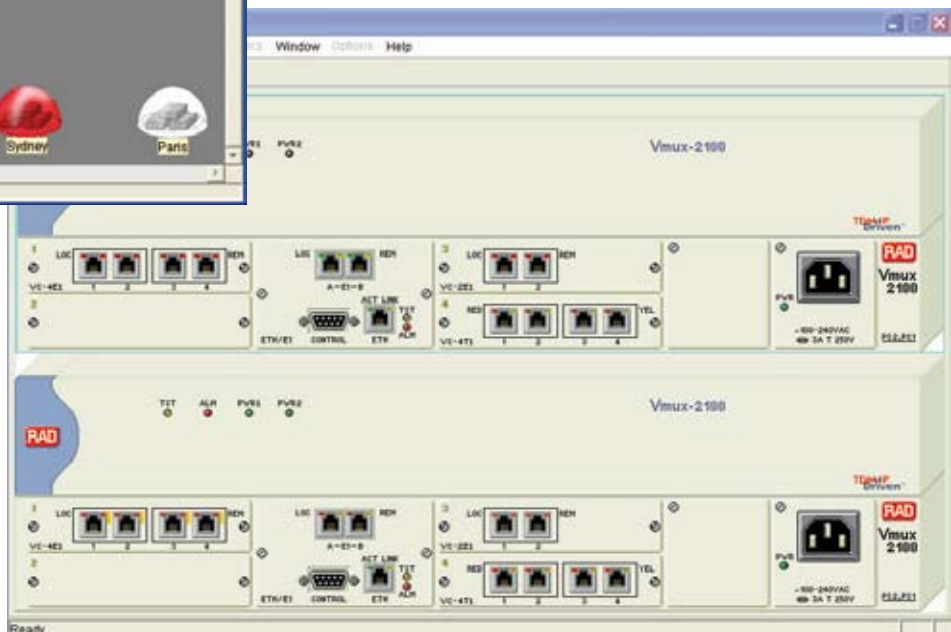
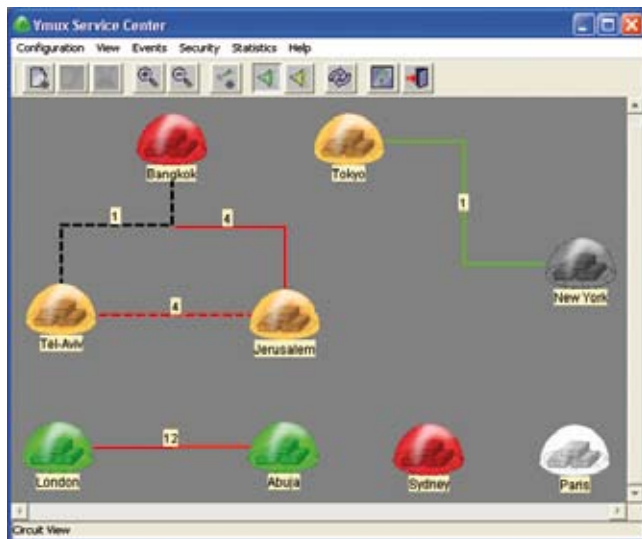
Интуитивно понятный графический интерфейс и набор удобных подсказок позволяют организовать предоставление услуг эффективно и точно. В состав приложения входят средства управления элементами и анализа производительности сети, контролирующие состояние, работоспособность и наличие свободных ресурсов шлюзов Vmux.

Приложение работает на основе HP OpenView NNM (управление узлами сети) или на основе SNMPc. Это позволяет простым образом интегрировать RV-SC/Vmux с управляющими приложениями других производителей.

## Автоматизированное предоставление услуг

Приложение RADview-SC/Vmux автоматически организует предоставление услуг и конфигурирует удаленные шлюзы-концентраторы Vmux. Возможность автоматизированного и централизованного выполнения этих процедур, вместо ручной настройки каждого устройства непосредственно на площадке, увеличивает коэффициент готовности сети, сокращает время на выезды специалистов и снижает затраты на техническую поддержку. RADview-SC/Vmux определяет соединения между шлюзами-концентраторами голоса Vmux, установленными на соответствующих площадках. В системе предусмотрено несколько интеллектуальных алгоритмов для деактивации, разъединения каналов и удаления услуг. Информация о деактивированных каналах сохраняется в базе данных RADview-SC/Vmux, что позволяет снова включить эти каналы одним щелчком мыши.

- Автоматическое обнаружение узла и конфигурации
- Ассоциация услуг с иерархическими уровнями сети для упрощения управления системой и локализации неисправностей
- Управление услугами с центральной станции
- Платформенезависимое Java-приложение (Windows или UNIX)
- Сохранение параметров конфигурации в базе данных для быстрого восстановления отключенных каналов
- Удобный, интуитивно понятный графический интерфейс пользователя





# RADview-SC/TDM

Система управления маршрутами для MAP

- Сквозное построение маршрутов в сетях SDH/SONET и PDH
- Упрощает и автоматизирует мониторинг и предоставление услуг для достижения безошибочной работы и эффективного использования пропускной способности и ресурсов
- Увеличивает доступность услуг с помощью защиты на уровне приложений
- Функция обнаружения сетевых услуг и сообщения о проблемах в сетевой конфигурации SDH/SONET и PDH
- Простая интеграция оборудования других производителей с помощью интеллектуального сетевого облака

Приложение RADview -SC/TDM обеспечивает сквозное управление маршрутами между устройствами многофункциональной платформы доступа MAP RAD и, тем самым, упрощает организацию предоставления услуг. Интуитивно понятный графический интерфейс, управление «одним щелчком мыши» и набор удобных подсказок повышают эффективность процесса предоставления услуг в сетях SDH/SONET и PDH.

Открытое, масштабируемое, многопользовательское решение управления позволяет операторам внедрять новые услуги и одновременно снижать эксплуатационные расходы, предоставлять услуги в минимальные сроки и использовать сетевую инфраструктуру с наибольшей эффективностью.

RADview -SC/TDM предоставляет полное взаимодействие с приложениями управления элементами сети с помощью архитектуры «клиент-сервер» на основе CORBA.

### Мониторинг сети

RADview -SC/TDM поддерживает графическое и текстовое представление физической и логической структуры сети от уровня узлов до уровня сетевых услуг. Динамическая индикация состояния сети и аварийные сигналы доступны для каждого узла, канала, записи процессов SDH/SONET, кадров и услуг. Функция фильтрации оставляет для пользователя только релевантные аварийные сигналы, отсеивая лишнюю информацию.

На он-лайнных картах отображаются различные параметры: услуги, узлы и каналы сети, облака и оборудование у заказчика, логические кольца PDH и записи SDH/SONET, сбои в каналах и узлах, потоки синхросигналов, использование ресурсов, себестоимость каналов сети, разрешения на доступ.

### Сетевое обнаружение

Функция обнаружения существующих сетевых услуг служит для предупреждения конфликтов в сетевой конфигурации, способствует наиболее эффективному использованию сетевых ресурсов и облегчает миграционные процессы, и дополняет генерацию отчетов о проблемах в сетевой конфигурации.

### Автоматизированное предоставление услуг

RADview -SC/TDM поддерживает автоматическое построение маршрутов на основе анализа пропускной способности и заданной пользователем стоимости каждого канала, уровня приоритета услуг и защиты.

Интуитивно понятный графический пользовательский интерфейс позволяет осуществлять операции предоставления услуг более эффективно и точно. Предоставление услуг облегчается с помощью удобных подсказок и советов, появляющихся в ходе рабочего процесса, и управления с помощью щелчка мыши.

Работоспособность сети увеличивается благодаря применению защиты предоставления услуг операторского класса, включая кольца PDH, защиту маршрута SDH/SONET и автоматическую программную защиту услуги N:1. В случае сбоя или при подключении новой конфигурации поддерживается возможность полностью вернуться обратно к началу предоставления услуги при ошибке в доступе к устройству и сети.

Алгоритм автоматической альтернативной маршрутизации гарантирует отказоустойчивость сети и снижает время восстановления для критически важных услуг. Эта важная функция позволяет оператору, в частности, обеспечить исполнение соглашений об уровне обслуживания (SLA) для каждой из предоставляемых услуг.

Функция генерации отчетов на уровне услуг позволяет поставщикам услуг связи быстро и эффективно определить коэффициент готовности каждого канала, предоставляемого заказчику.

Для удобства обслуживания существующие услуги можно видоизменять и расширять. Режим симуляции применяется для проектирования, оптимизации и планирования сетей.

### Управление отказами

Управление отказами в RADview-SC/TDM соотносит входящие сообщения о системных событиях с маршрутами услуг и помогает отобразить текущий статус предоставляемых услуг.

Журнал событий позволяет просматривать события по типам событий и по пользователям. Для большей целостности маршрутов поддерживается автоматическое периодическое самовосстановление услуг с помощью приоритетного восстановления многочисленных услуг, а также периодических восстановительных процедур и ручного восстановления.

### Безопасность

Безопасный доступ к сети основывается на авторизации на уровне доступа к сети (администратор, оператор, техник, мониторинг), на уровне устройства (чтение, запись, нет доступа) и на уровне профилей пользователей.

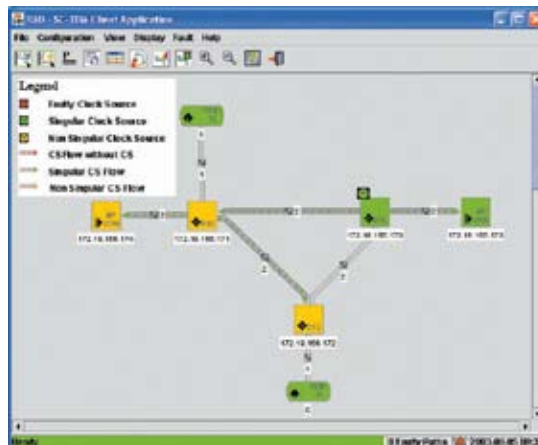
### Интеграция с продукцией других производителей

Приложение RADview -SC/TDM использует архитектуру «клиент-сервер» на основе CORBA и интерфейс вышележащего уровня, что позволяет легко интегрировать его в существующие системы front office и back office оператора, а также в любые приложения других производителей.

Все элементы системы объявляются «событиями CORBA» и позволяют приложению OSS реагировать на отфильтрованные сигналы о релевантных событиях в сети с помощью одной центральной системы.

### Сетевое облако

Оборудование других производителей может подключаться с помощью специального узла облака, включающего разнообразные внешние интерфейсы и связанного с другими устройствами. Интеллектуальные подсказки кросс-коннектора позволяют воспроизвести данные кросс-коммутации оборудования других производителей.



# RADview-SC/TDMoIP

Приложение управления услугами для TDMoIP



Приложение RADview-SC/TDMoIP является мощным инструментом для мониторинга и управления шлюзами TDM over IP (TDMoIP) при помощи протокола SNMP. Интуитивно понятный графический интерфейс пользователя и удобные подсказки повышают эффективность и точность управления услугами.

Приложение RADview-SC/TDMoIP включает средства управления элементами сети и анализа производительности сети, контролирующие состояние шлюзов TDMoIP, их конфигурацию и доступность ресурсов.

Приложение имеет открытую архитектуру «клиент-сервер» на основе Java. Благодаря использованию API на основе CORBA серверная часть приложения легко интегрируется с любыми офисными, учетными, биллинговыми и прочими приложениями других производителей.

Приложение работает на основе HP OpenView NNM (управление узлами сети) или на основе SNMPc. Это позволяет простым образом интегрировать RADview-SC/TDMoIP с управляющими приложениями других производителей.

## Автоматическое управление предоставлением услуг

Приложение RADview-SC/TDMoIP производит автоматическое конфигурирование удаленных шлюзов TDMoIP. Оно поддерживает два типа услуг: обычные услуги, состоящие из иерархических соединений между центральными и периферийными узлами, и полносвязные услуги, состоящие из соединений между всеми шлюзами сети по принципу «каждый с каждым».

Возможность автоматического централизованного управления предоставлением услуг вместо ручного конфигурирования оборудования на местах ускоряет появление новых услуг на рынке, сокращает потребность в посещениях клиентов и снижает расходы на техническую поддержку.

RADview-SC/TDMoIP определяет все шлюзы TDMoIP, установленные в заданной подсети, ассоциирует их с географическим расположением и конфигурирует каналы между ними. При этом система автоматически вычисляет рекомендуемую конфигурацию на основе параметров, введенных сетевым администратором.

В системе предусмотрены интеллектуальные механизмы для выключения, разъединения и удаления каналов. Конфигурационная информация о выключенном канале сохраняется в базе данных RADview-SC/TDMoIP, поэтому канал может быть активирован снова одним щелчком мыши.

- Автоматическое определение узлов и их конфигурации
- Ассоциация услуг с уровнем иерархии сети для упрощения управления и изоляции отказов
- Предоставление услуг с центральной станцией
- Открытая система на основе архитектуры «клиент-сервер» и CORBA API
- Платформенезависимое Java-приложение (Windows или UNIX)
- Сохранение параметров конфигурации в базе данных для быстрого восстановления отключенных каналов
- Удобный, интуитивно понятный графический интерфейс
- Простая интеграция с решениями NMS других производителей с помощью CORBA



## Совместимость агентов RADview с оборудованием RAD

RADview-EMS		RADview-SC/Vmux	RADview-SC/TDM	RADview-SC/TDMoIP
ACE-3100	IPmux-24	Gmux-2000	ASMi-52/52L	IPmux-155L
ACE-3105	IPmux-216	Vmux-110	ASMi-54/54L	IPmux-1E
ACE-3200	IPmux-2L/4L/16L	Vmux-210	DXC-100	IPmux-24
ACE-3220	Kilomux-2100/2104	Vmux-2120	Семейство DXC	IPmux-216
ACE-3400	LA-110		FCD-155/155E	IPmux-2L/4L/16L
ACE-3402	LA-210		FCD-E1L	Gmux-2000
ACE-3600	LRS-16		FCD-E1A	
Airmux-200	LRS-102		FCD-E1LC	
Airmux-400	Megaplex-2100/2104		FCD-IP	
APD-8	Megaplex-4100		FCD-IPM	
APS-8/16/24	Optimux-45/45L		Megaplex-2100/2104	
ASMi-52/52L	Optimux-106		Megaplex-4100	
ASMi-54/54L	Optimux-108/108L			
DXC-100	Optimux-125/134			
Семейство DXC	Optimux-1025/1032			
DXC-4	Optimux-1551/1553			
Egate-100	PL-1000/1000E *			
Egate-20	PL-400/400E *			
Egate-2000	RIC-155GE			
ETX-1002	RIC-155L			
ETX-102	RICi-4E1/4T1			
ETX-201	RICi-8E1/8T1			
ETX-202	RICi-16			
ETX-203A	RICi-622GE			
ETX-212A	RICi-E1/E3			
ETX-220A	RICi-T1/T3			
ETX-5300A	RIC-LC			
FCD-155/155E	SPH-16			
FCD-E1A	SPS-3S			
FCD-E1E	SPS-6			
FCD-E1L	SPS-12			
FCD-E1LC				
FCD-IP				
FCD-IPM				
FOMi-E3/T3				
FPS-8				
Gmux-2000				
IPmux-155L				
IPmux-1E				

\* PacketLight product







10

## Глобальные профессиональные услуги RADcare

### Представление глобальных профессиональных услуг RADcare

Ни одно предприятие или организация не могут позволить себе допустить продолжительный сбой в работе своей коммуникационной системы. Быстрое решение сетевых проблем является приоритетной задачей во всем мире. Лучший способ избежать прерывания важных бизнес-процессов заключается в проектировании оптимальной эффективности эксплуатации сети с помощью коммуникационного оборудования, обеспечивающего высокую доступность.

Но иногда даже наилучшим образом разработанная сеть может испытать проблемы. Именно поэтому заказчику необходим ресурс, который позволит быстро решить возникшую проблему и обеспечит непрерывность бизнеса. Но техническая поддержка заключается не только в устранении сбоев. Обслуживание в режиме реального времени имеет неоценимое значение в ходе плановых модернизаций или изменений конфигурации (которые обычно проводятся в нерабочее время).

Программа глобальных профессиональных услуг RADcare представляет собой новый полный пакет услуг компании RAD по техническому обслуживанию, поддержке и обучению. Объединенная под популярной маркой RADcare, эта обновленная программа предоставляет консультации технических специалистов и помощь в поиске и устранении сбоев, интерактивную поддержку, регулярные программы обучения и различные варианты поставки оборудования. Все эти жизненно важные услуги доступны через сертифицированных партнеров RAD, которые опираются на поддержку обученной, высоко профессиональной команды технических специалистов региональных центров поддержки клиентов, входящих в состав международных центров технической поддержки (Technical Assistance Centers,

TAC), вместе со специалистами предпродажной подготовки, сотрудниками отдела управления проектами и профессионалами по обучению в центральном офисе RAD. Подписавшись на один или все элементы программы глобальных профессиональных услуг RADcare, можно максимально использовать богатейший международный и экспертный опыт компании RAD.

### Предпродажное консультирование RADcare

При оценке рынка или возможностей расширения существующей сети заказчика, сертифицированные партнеры и их клиенты могут проконсультироваться со специалистами предпродажного консультирования компании RAD и использовать их обширные знания современных технологий и практический опыт работы с учетом глобальных требований рынка. Консалтинговые услуги предлагаются бесплатно, как часть основной программы и программ технического обслуживания по контракту (поддержка с выездом на место специалиста не включена.). Техническую поддержку демонстраций для заказчиков и доказательства концепции можно получить бесплатно в течение трех месяцев для владельцев базового пакета RADcare и в течение срока действия пакета услуг для обладателей программ возобновляемых контрактных услуг.

### Элементы программы

- Оценка приложения заказчика
- Консультация по проектированию решения
- Демонстрация и доказательство концепции (POC)
- Спецификации
- Тендеры и ценовые предложения



**Глобальные профессиональные услуги RADcare доступны через местных сертифицированных партнеров RAD**



# Техническая поддержка RADcare

## Модель круглосуточного обслуживания

- Процедуры приоритетного обслуживания и передачи проблем на более высокий уровень
- Запасные части на местах
- Замена частей/устройств
- Доступ к системе eSupport
- Загрузка программного обеспечения

Обслуживание включает предпродажную поддержку и доступ к базе данных компании RAD, а также пять уровней услуг, которые выполняет обученный персонал в четырех удобно расположенных региональных центрах поддержки клиентов.

Три региональных центра поддержки - в странах Азиатско-Тихоокеанского региона (APAC), в странах Европы, Ближнего Востока и Африки (EMEA) и в Америке - и сотрудники центрального офиса компании RAD обеспечивают круглосуточную техническую поддержку клиентов RADcare. Для обеспечения оптимального удовлетворения потребностей клиентов, все подразделения RADcare контролируются из центрального офиса RAD. Экспертная система на базе правил с автоматической передачей разрешения проблем на глобальный уровень иерархии гарантирует необходимое внимание каждой заявке на устранение сбоя. Все заявки, в регионах и центральном офисе, хранятся в единой базе данных управления отношениями с клиентами (CRM) для отслеживания и перекрестных ссылок.

### Система eSupport

Это простая, удобная для пользователя система состоит из Центра Технической Информации (ТИС) и Центра Технической Помощи (ТАС), и предлагает следующие инструменты и услуги партнерам RAD, подписанным на обслуживание RADcare для своей клиентской базы:

- Загрузку программного обеспечения
- Доступ к ответам на часто задаваемые вопросы (FAQ)
- Обновления технической документации
- Ввод и отслеживание заявок на устранение сбоев

### Удаленное конфигурирование

С помощью услуги удаленного конфигурирования опытный инженер компании RAD может через защищенное подключение к Интернету установить и настроить оборудование RAD у заказчика, который наблюдает за этим процессом.

### Когда истекает срок гарантии

Оборудование RAD создано для продолжительной работы, и гарантийная программа RAD предусматривает гарантию на основное аппаратное и программное обеспечение в течение ограниченного периода времени. Однако любая программа RADcare на контрактной основе обеспечивает немедленный доступ к системе информации RAD, а также возможность получать запасные части в нужное время и в нужном месте. Кроме того, программы RADcare страхуют от проблем, появляющихся при модернизации и изменений сервисных планов во время запланированных периодов обслуживания.

Возобновляемые услуги на контрактной основе	Гарантия на ПО	Гарантия на аппаратную часть	База данных FAQ	Телефонная поддержка (в рабочие часы)	Круглосуточная телефонная поддержка	Отгрузка запасных частей на следующий рабочий день	Поставка запасных частей на площадку заказчика
RADcare Basic Plus	✓	✓	✓	✓			
RADcare Extended	✓	✓	✓	✓	✓		
RADcare Advanced	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
RADcare Premium	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

### Сервисная программа RADcare в Северной Америке

Сервисная программа RADCare в Северной Америке направлена на оперативную установку новых сетевых решений и включает в себя гибкие пакеты технической поддержки для обеспечения работы критически важных сетей. Благодаря большому набору возможностей, программа RADCare может быть модифицирована таким образом, чтобы оптимально удовлетворить требованиям конкретного заказчика.

#### Базовый уровень (Basic Service)

Базовый уровень технической поддержки RAD включает:

- Технические консультации по общим вопросам: понедельник–пятница, с 9:00 до 18:00 часов по времени Атлантического побережья США (EST)
- Бесплатный ремонт в рамках базовой гарантии RAD

Более подробную информацию о базовой гарантии RAD можно получить в компании RAD или у местного сертифицированного дистрибьютора RAD.

#### Первый сервисный уровень (Service Level One)

Первый сервисный уровень (Service Level One) основан на базовом уровне поддержки и включает оказание технической поддержки по телефону в режиме 24 x 7. Этот сервисный пакет включает:

- Выделенный бесплатный телефонный номер для всех приоритетных обращений в службу технической поддержки по вопросам, связанным с полной или частичной утратой работоспособности продуктов RAD – 24 часа в сутки, 7 дней в неделю
- Приоритетное рассмотрение всех обращений пользователя для гарантированного устранения проблем в кратчайшие сроки
- Бесплатный ремонт

#### Второй сервисный уровень (Service Level Two)

Второй сервисный уровень RAD дополняет условия первого уровня отгрузкой запасных частей или оборудования на следующий рабочий день. В данный пакет входят:

- Выделенный бесплатный телефонный номер для всех приоритетных обращений в службу технической поддержки по вопросам, связанным с полной или частичной утратой работоспособности продуктов RAD – 24 часа в сутки, 7 дней в неделю
- Приоритетное рассмотрение всех обращений пользователя для гарантированного устранения проблем в кратчайшие сроки
- Гарантия отгрузки запасных частей взамен неисправных в течение следующего рабочего дня

#### Третий сервисный уровень (Service Level Three)

Самый полный уровень сервиса, предлагаемый RAD, предусматривает создание резерва запасных частей на площадке заказчика для их немедленной замены в случае необходимости. Данный сервисный пакет включает в себя:

- Выделенный бесплатный телефонный номер для всех приоритетных обращений в службу технической поддержки по вопросам, связанным с полной или частичной утратой работоспособности продуктов RAD – 24 часа в сутки, 7 дней в неделю
- Приоритетное рассмотрение всех обращений пользователя для гарантированного устранения проблем в кратчайшие сроки
- Наличие запасных частей на площадке заказчика для их немедленной замены в случае необходимости
- Запасные части, размещенные на площадке заказчика, являются собственностью RAD и подлежат использованию по решению технического специалиста RAD. Запасные части поставляются из расчета 1 шт. на 20 устройств, приобретенных по регулярным каналам поставки, при условии наличия у заказчика не менее чем 4 устройств.
- В случае необходимости, выезд авторизованного технического специалиста RAD на площадку заказчика в течение 4 часов

#### Установка

Пакет услуг RAD по установке оборудования включает:

- Обслуживание «в одно окно» на протяжении всего процесса установки оборудования
- Обследование площадки заказчика (оплачивается дополнительно)
- Составление технического задания (для крупных и сложных проектов)
- Подготовка системы, предварительная конфигурация и тестирование всего оборудования RAD
- Установка оборудования на площадке заказчика сертифицированным специалистом поддержки RAD
- Приемосдаточные испытания

#### Подготовка системы заказчика

RAD Data Communications, Inc. гарантирует отсутствие каких-либо проблем при установке оборудования на площадке заказчика путем предварительной подготовки системы заказчика в офисах RAD. Процедура подготовки включает в себя:

- Сборку и настройку устройств RAD в соответствии с конфигурационными параметрами и документацией сетевого решения
- Интенсивное тестирование сконфигурированных устройств, максимально приближенное к реальным условиям работы системы заказчика
- Предоставление пакета технической документации на каждое устройство, участвовавшее в подготовке. Пакет содержит:
  - Номера версий аппаратной части и программного обеспечения
  - Заводские номера устройства и комплектующих изделий
  - Конфигурацию устройства

#### Обслуживание на основе затрат времени и материалов

Для тех заказчиков, которые не приобрели один из вышеперечисленных пакетов технической поддержки в рамках программы RADCare, компания RAD предлагает альтернативное решение, способное удовлетворить разнообразные потребности в технической поддержке. Режим обслуживания на основе затрат времени и материалов включает следующие услуги, но не ограничивается ими:

- Поддержка после истечения гарантийного срока
- Запросы на оказание технической поддержки на площадке заказчика
- Технические консультации по телефону, выходящие за рамки общих вопросов



## Обучение RADcare

Обучение конечных пользователей и партнеров

- **Региональные технические семинары и семинары по предпродажной подготовке**
- **Обучение по требованию**
- **Обучение через веб-интерфейс WBT**
- **Университет RAD**
- **Система он-лайн самообучения eLAB**
- **Сертификация RAD для специалистов**

Обучение – это ключевое условие, необходимое для работы сети согласно спецификациям и для быстрого восстановления в случае неполадок. Мы применяем новейшие методы обучения смешанного типа, позволяющие построить обучение согласно вашим требованиям. Анализ запросов пользователей и сочетание различных обучающих инструментов обеспечивают соответствие обучающих программ RAD потребностям пользователей. Программы обучения RAD гарантируют, что ваши специалисты смогут извлечь максимум пользы из установленного у вас оборудования RAD. Ваши инженеры будут владеть навыками конфигурирования и обслуживания и смогут уверенно поддерживать работу сети.

Для партнеров RAD мы предлагаем широкий спектр обучения, включая семинары, программу Train the Trainer, курсы по основам проектирования решений, регулярное обучение и получение обновлений через веб. При таком обучении специалистов компаний- партнеров конечные пользователи находятся в надежных руках.

Учебные программы RAD построены так, чтобы постоянно знакомить ваш персонал с самыми современными продуктами и технологиями RAD.

Обучение RAD гарантирует получение вашими специалистами всех необходимых знаний для максимально хорошей работы. Если у вас есть потребность в развитии навыков разработки, проектирования или продаж наш департамент обучения готов вам помочь.

### Региональные технические семинары и семинары по предпродажной подготовке

Региональные семинары RAD – возможность для конечных пользователей и местных партнеров получить практический опыт работы с оборудованием RAD в непосредственной близости от места своей деятельности. Региональные семинары RAD – это хорошо организованные, интересные с технической точки зрения и приятные мероприятия. Тщательно выбрав место проведения, мы рассылаем приглашения через местных партнеров RAD, и соответствующая информация размещается на веб-сайтах компании.

На региональных технических семинарах можно научиться использовать реальное оборудование под руководством специалистов по технической поддержке из центрального офиса RAD. Каждый может попробовать работать с типичными для своего региона приложениями.

В течении 3-4 дней участники посещают лекции и лабораторные занятия по оборудованию RAD. Для дополнительной информации свяжитесь с местным партнером RAD или с департаментом обучения по электронной почте [training@rad.com](mailto:training@rad.com).

- Практические занятия ведут инженеры технической поддержки RAD
- Рассказы о современных технологиях и конфигурирование современных устройств
- Возможность научиться строить более оптимальные сети
- Сертификаты RAD

### Веб-тренинг - WBT

Обучение на основе веб-интерфейса - это максимально простая форма обучения, не требующая ни поездок, ни пересылки оборудования. В компании RAD она используется с 2002 года. За эти годы мы провели многие сотни часов обучения партнеров с помощью этого современного инструмента. Кроме еженедельно обновляемых занятий для партнеров, мы предлагаем и необходимое веб-обучение конечным пользователям RAD.

Во время сессий слушатели могут задавать вопросы и требовать пояснений. Ответы поступают в режиме реального времени, таким образом мы удовлетворяем потребности каждого слушателя. Слушатели получают доступ к записи сессий для повторного просмотра материалов в любое время.

- Восемь лет успешной работы системы обучения
- Простой и удобный доступ
- Занятия по требованию
- Еженедельные обновления

### Обучение по требованию

RAD делает все возможное для успешного запуска каждого проекта. Одной из составляющих успеха является передача технических знаний конечному пользователю. Обучение конечных пользователей может происходить как на местах, так и в офисах RAD. RAD сертифицирует опытных инженеров из состава компаний- партнеров в качестве авторизованных преподавателей, ведущих обучение на самом высоком уровне.

Сертифицированные преподаватели имеют доступ к обучающим системам RAD и пользуются поддержкой центрального офиса. Кроме того, мы предлагаем обучение конечных пользователей на местах и в центральном офисе RAD. Опыт наших преподавателей обеспечивает максимально гладкое внедрение ваших проектов.

**Для получения самой свежей информации о региональных технических семинарах, которые проводятся в разное время в разных странах, следите за корпоративными веб-сайтами компании RAD – [www.rad.com](http://www.rad.com) и [www.rad.ru](http://www.rad.ru)**

### Веб-обучение по требованию

Хотя в основе наших программ лежит прямое обучение, мы регулярно дополняем его обучением через веб-интерфейс с помощью нашей системы WBT. Такое сочетание позволяет получить профессиональные знания по оборудованию RAD при оптимальных затратах. Вспомогательные материалы для обучения предлагает Университет RAD..

- Обучение, построенное согласно вашим потребностям
- Сочетание очного обучения и занятий через веб-интерфейс
- Практические лабораторные занятия по теме вашего приложения
- Обучение проводят авторизованные преподаватели
- Все участники получают сертификаты RAD

Для дополнительной информации свяжитесь с местным партнером RAD или с департаментом обучения по электронной почте [training@rad.com](mailto:training@rad.com)

### Университет RAD

Основной ресурс знаний на веб-сайте компании, Университет RAD содержит технологические обзоры, видео и аудио презентации и учебные материалы по телекоммуникациям, передаче данных и компьютерным сетям. Учебные материалы включают как студенческие проекты, так материалы лекций от преподавателей. Технологические обзоры, видео и аудио презентации созданы в компании RAD и касаются различных технологий и сред передачи. Все эти материалы находятся в открытом доступе. С их помощью конечные пользователи могут лучше понять принципы, лежащие в основе применяемых в решениях RAD решений.

### eLAB – самостоятельное получение знаний о продуктах он-лайн

Система он-лайн тренинга eLAB создана для упрощения обучения без пересылки оборудования. В лаборатории центрального офиса компании собраны приложения, которые можно учиться конфигурировать удаленно.

В отличие от многих других методов обучения, эта система предлагает не симуляцию, а работу с реальным оборудованием, с гарантией максимального приближения к реальным условиям. Обучение включает возможность тестирования приложений, включая передачу голоса, ping и BERT.

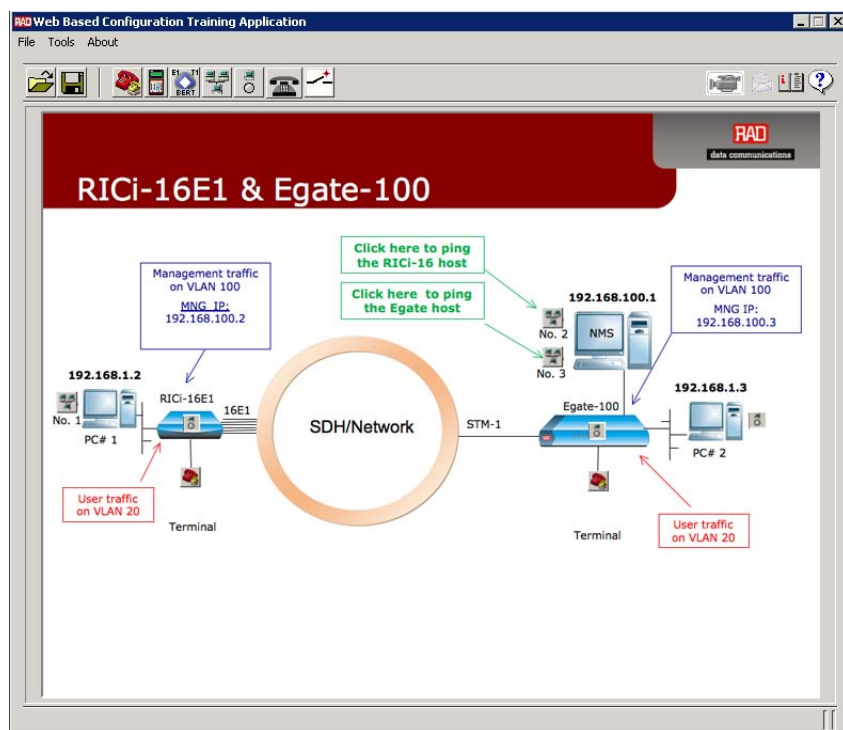
- Самостоятельное изучение базовых конфигураций оборудования RAD
- Нет необходимости в установке специального ПО
- Доступ ко всему приложению через Интернет
- Оборудование выделяется специально для каждого пользователя
- Сертификат RAD, свидетельствующий о вашей квалификации в работе с оборудованием RAD

### Сертификация RAD

**Сертификация RAD** устанавливает стандарты овладения технологиями, которые применяет компания RAD. Сертификаты могут получить сотрудники партнеров RAD и конечные пользователи. Выбирая партнера RAD, следует убедиться, что его сотрудники имеют сертификаты **RAD Technical Expert**, который выдается участникам Международного технического семинара, основного обучающего семинара для всех партнеров RAD. Специалисты компаний-партнеров, достигшие высокого уровня технических знаний и преподавательских навыков, имеют сертификат **RAD Authorized Technical Trainer** и доступ к материалам по обучению.

**RAD Application Expert** – выдается конечным пользователям после успешной сдачи зачетного экзамена. **RAD Certificate of Attendance** – стандартный сертификат участия в каком-либо обучающем мероприятии RAD.

Подробную информацию об обучении RAD можно получить, связавшись с нами по электронной почте [training@rad.com](mailto:training@rad.com)



Пользовательский интерфейс eLAB: обучение конфигурированию через веб



- Единая точка для обращений
- Координация проектов
- Менеджмент рисков
- Периодические рабочие встречи
- Регулярные отчеты о продвижении
- Определение процедуры тестирования
- Проектная документация

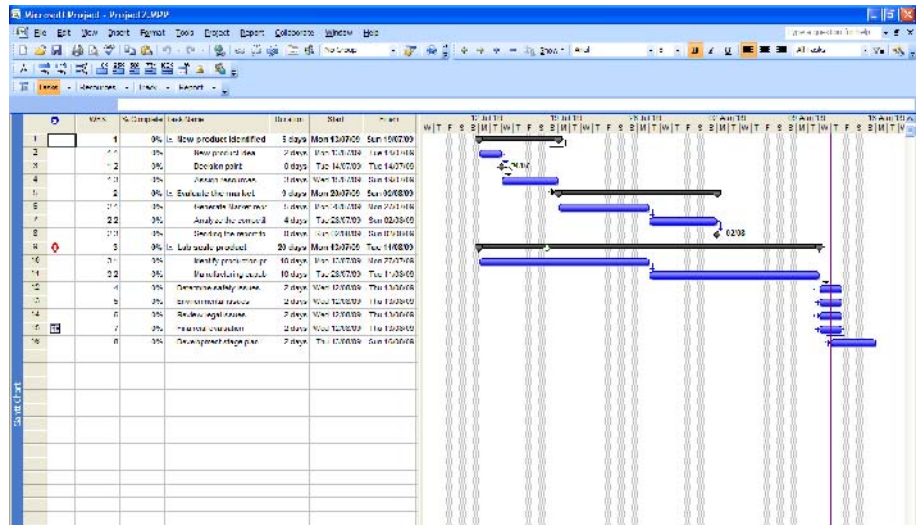
### Услуги менеджмента проектов

Клиенту, заказавшему такие услуги, выделяется менеджер RAD, ответственный за координацию всех работ по проекту. Он служит единой точкой для всех обращений и быстро решает все возникающие вопросы. Более того, этот менеджер обладает навыками применения развитых методов менеджмента рисков, позволяющих избежать потенциальных конфликтов и своевременно решать проблемы, могущие перерасти в конфликты. Менеджер проекта проводит периодические рабочие встречи со всеми занятыми в проекте группами для обеспечения четкой передачи информации в течение всего жизненного цикла проекта. Он отслеживает все действия по проекту и выпускает периодические отчеты о его развитии. Кроме того, он определяет процедуры тестирования и управляет конфигурированием проекта и проектной документацией.

### Широкий набор услуг менеджмента проектов:

- Планирование управлением проекта
- Управление средствами декомпозиции проектируемых систем для обеспечения управляемости и наблюдаемости
- Управление качеством
- Управление планированием (диаграмма Ганта)
- Управление стоимостью
- Управление обменом информацией
- Обработка запросов на изменения и новые свойства
- Периодические рабочие встречи
- Распределение задач, отслеживание и отчеты
- Отчеты о ходе проекта
- Планирование и конфигурирование приложений
- Тестирование и гомологация
- Администрирование управлением сети
- Жизненный цикл проекта с контрольными точками
- Контроль версий и конфигураций
- Кастомизация решений
- Обеспечение функциональной и архитектурной целостности приложения, решения проблемы и запросов на изменения

Проактивный менеджмент проектов, осуществляемый профессионалами RAD, гарантирует своевременное и успешное внедрение проекта от стадии планирования до его завершения. Приняв решение о приобретении оборудования RAD, заказчики могут получить максимальную отдачу от своих инвестиций на протяжении всего жизненного цикла проекта с помощью программы RAD для менеджмента проектов.



Диаграммы Ганта помогают сотрудникам службы менеджмента проектов в RAD следить за ходом проектов

### Тестирование и приемка

Мы можем полностью обеспечить процедуру тестирования и приемки, включая заводскую приемку, и гарантировать соответствие оборудования требованиям заказчика. Приемочное тестирование может покрывать также оборудование других производителей, так что вся сеть заказчика может быть сертифицирована перед сдачей.

### Позтапное обслуживание

Содержать склад оборудования в течение его поэтапной установки может оказаться затратно и неэффективно. RAD готов поддерживать заказчиков с помощью поэтапной подготовки и предварительного конфигурирования устройств, таким образом, чтобы оборудование поставлялось на площадку по графику, полностью сконфигурированным и протестированным согласно потребностям местного приложения. Поэтапное обслуживание включает пакет документации для каждой площадки.

### Документация согласно потребностям заказчика

Персонал большинства крупных заказчиков включает группы, имеющие специфические задания. Если какое-либо задание касается лишь небольшой части возможностей оборудования, и каким-либо группам необходимо иметь информацию только о специфических наборах команд управления, RAD создает специализированные наборы инструкций, релевантные только для конкретных групп персонала. Таким образом ускоряется усвоение необходимых знаний и экономится время инженерного персонала, который не должен тратить время на изучение ненужных разделов подробного руководства пользователя. Эта услуга может включать разработку и создание укороченных руководств пользователя, предпочтительных с точки зрения техников - практиков.

## Обслуживание на местах

Многие организации предпочитают экономить средства и концентрироваться на своей основной деятельности, привлекая внешние ресурсы для ИТ служб. RAD предлагает своим заказчикам спектр услуг, снижающих возможные риски при конфигурировании и управлении сетью при аутсорсинге и позволяющих решить бюджетные задачи. Хотя для большего удобства RAD предлагает в основном предварительно сформированные пакеты услуг, мы можем гибко составить предложение услуг, отвечающее специфическим потребностям заказчика.

Чтобы помочь заказчикам, принимающим решение об аутсорсинге, мы перечисляем основные преимущества услуг RAD, оказываемых на местах.

### Услуги по созданию площадок

Эти услуги включают анализ системных требований, изучение площадки, детализированные спецификации по установке, инвентарные списки оборудования и создание шаблонов для внедрения без ошибок.

### Создание карты площадки

За решением о создании новой сети или модернизации существующей следует создание карты площадок, позволяющее гарантировать соответствие инфраструктуры требованиям новой сети. Этот процесс начинается с самых основ и полностью документирует инсталляционные требования к системе. Полностью описанную систему проще обслуживать и видоизменять в будущем.

### Установка

Профессиональная установка включает планирование списка оборудования, строительство и инсталляцию, а также комплект документации на площадку, позволяет избежать проблем при запуске и создает стандартную структуру для нового оборудования, появляющегося при дальнейшем росте сети.

### Ввод в действие

Опыт запуска сетей, накопленный RADом, позволяет заказчикам чувствовать себя спокойно – к чему стремятся все администраторы ИТ служб. От разработки процедуры запуска до полного внедрения, тестирования и приемки согласно специфическим требованиям – наш опыт гарантирует, что ввод сети в эксплуатацию пройдет без проблем.

### Установка и администрирование NMS

Установка системы сетевого менеджмента (NMS) – это сложный процесс, поскольку управляющее программное обеспечение должно быть подключено ко всем элементам сети. RAD предлагает оказать эту услугу на местах или удаленно. Установка NMS на месте может сочетаться с обучением, благодаря чему местный инженерный состав может сразу начать применять систему. Кроме того, RAD предлагает услугу администрирования новой сети и регистрации всех элементов сети. Эксперты RAD также могут осуществить корректное сопряжение NMS с параллельными и вышележащими системами управления.

### Обучение на местах

Многолетний опыт RAD гарантирует, что заказчики довольны возможностью получать знания из рук наших экспертов. Обучение на местах экономит средства и время и способствует снижению расходов на запуск сети. После тренировки на учебном оборудовании наши эксперты помогают заказчикам совершить безопасный и плавный переход к работе с действующей сетью.

- Услуги по созданию площадок
- Создание карты площадки
- Установка
- Ввод в действие
- Установка и администрирование NMS
- Обучение на местах

Обслуживание на местах включает некоторые части программы RADcare, менеджмент проектов и обучение. Единый пакет сфокусирован на специфических потребностях, существующих на площадке заказчика.





## Дополнительные продукты RAD Группы

В этом году мы представляем в каталоге RAD некоторые решения, поставляемые компаниями, входящими в RAD Группу: **PacketLight Networks** и **RADiFlow**.



### PacketLight Networks

Компания PacketLight Networks предлагает решения CWDM/DWDM операторского класса, предназначенные для доступа к критически важным данным. Решения обладают наращиваемой архитектурой, позволяющей инвестировать по мере роста.



### RADiFlow

Компания RADiFlow предлагает коммутаторы Ethernet для промышленных предприятий с поддержкой специфических приложений и средствами управления. Решения отвечают жестким требованиям критически важных приложений в сложных условиях промышленной среды.

Решения обеих компаний можно приобрести через всемирную партнерскую сеть RAD Data Communications.





# Коммутаторы RAD iFlow 3700/3300

Промышленные сервизоориентированные коммутаторы Ethernet

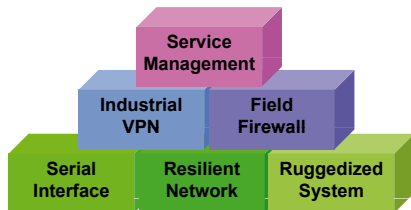


Устройства RADiFlow представляют собой уникальные промышленные Ethernet-коммутаторы со встроенной поддержкой сервисов.

В качестве промышленных устройств, коммутаторы RADiFlow обеспечивают мощный набор функций Ethernet и IP и пригодны для решения критически важных задач в промышленных условиях: работают в жестких условиях эксплуатации, имеют прочную конструкцию, обеспечивающую высокую надежность, и поддержку для схем отказоустойчивости сети для обеспечения высокой сквозной доступности.

Коммутаторы RADiFlow уникальным образом ориентированы на сервис, что позволяют им соответствовать важным требованиям приложений и поддерживать традиционные, серийно выпускаемые устройства, меры по обеспечению безопасности и удаленный доступ.

Коммутаторы RADiFlow комплексным образом поддерживают требования приложений, устраняя необходимость в дополнительном оборудовании и обеспечивая в результате простую и устойчивую структуру сети.



## Модульная система повышенной плотности

RADiFlow - это модульная системой с 7 разъемами для интерфейсных модулей в модели 3700 и с 3 разъемами в модели 3300. Каждый разъем предназначен для подключения Ethernet или последовательного интерфейса RS-232/RS-485, что обеспечивает гибкую конфигурацию интерфейсов в соответствии с требованиями приложения.

Общая емкость системы может быть увеличена до 28 x GbE Ethernet с полным дуплексом и коммутацией на полной скорости канала как для Ethernet, так и для IP.

При использовании функций коммутаторов RADiFlow, ориентированных на сервис, модуль прикладного процессора должен быть установлен в самый правый разъем.

## Прочная конструкция для промышленной среды

Промышленные сети должны надежно работать в экстремальных условиях, таких как высокие рабочие температуры, электромагнитные помехи (EMI), механические воздействия и взрывоопасная окружающей среды. Коммутаторы RADiFlow специально

разработаны для обеспечения высоконадежной инфраструктуры в таких жестких условиях эксплуатации. Их спецификации включают монтаж на DIN-рейку, степень защиты IP30, диапазон рабочих температур от -40° до +75°C с безвентиляторной системой охлаждения, защищенность от опасных условий взрывоопасной зоны (ATEX zone 2) и от электромагнитных помех в соответствии с IEC61850-3.

Система разработана с использованием промышленных аппаратных компонентов, с резервным питанием и защитой на основе процессов жизненного цикла (SDL).

## Отказоустойчивость сети с использованием Ethernet-колец

Из-за критической важности промышленных сетей в них используются отказоустойчивые маршруты передачи данных. Коммутаторы RADiFlow поддерживают Ethernet-кольца в соответствии с ITU-T G.8032. Эта стандартная кольцевая защита является предпочтительным методом обеспечения отказоустойчивой передачи данных, гарантирует быстрое обнаружение сбоя и переключение, независимо от масштаба сети.

## Разделение групп обслуживания за счет использования ВЛВС (VLAN)

Для того, чтобы использовать единую сеть Ethernet по всему заводу, но при этом изолировать трафик между различными группами устройств, создаются группы обслуживания за счет использования виртуальных локальных сетей Ethernet. Коммутаторы RADiFlow поддерживают разделение на группы согласно стандарту IEEE 802.1q.

Несколько связанных между собой оконечных устройств могут быть объединены в VLAN с тем, чтобы отделить трафик между ними от устройств, не входящих в группу. Такое построение сети обеспечивает повышение качества обслуживания и мер безопасности для каждой группы, независимо от масштаба сети.

- Модульная система высокой плотности
- Подходят для жестких условий эксплуатации
- Развитый функционал Ethernet и IP
- Ethernet и последовательные интерфейсы
- Встроенная сетевая защита на каждый порт с поддержкой приложений
- Встроенный VPN-агент

## Мультисервисные интерфейсы

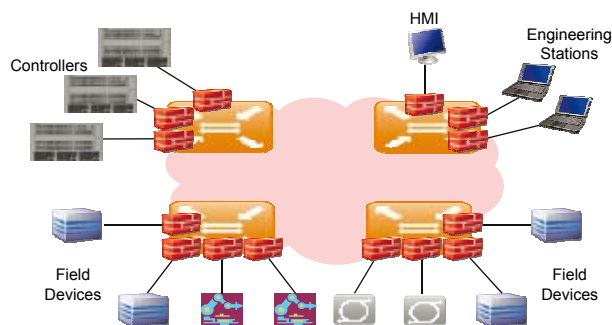
Коммутаторы RADiFlow поддерживают интерфейсы Ethernet и последовательные интерфейсы RS-232/RS-485, позволяя внедрять современную Ethernet-инфраструктуру в сети полевого уровня с различными устройствами.

Коммутаторы поддерживают три режима работы для передачи последовательных потоков данных: прозрачное туннелирование трафика между двумя удаленными последовательными портами, мостовое туннелирование инкапсулированного промышленного протокола между несколькими удаленными узлами и передача сервиса, соединяющая последовательные оконечные устройства с Ethernet-устройствами.

Использование коммутаторов RADiFlow для соединения последовательных интерфейсов обеспечивает многочисленные эксплуатационные преимущества, включая гибкость топологии, расширенную диагностику промышленной сети и простое подключение оконечных устройств к сети Ethernet.

## Распределенный межсетевой экран с поддержкой приложений

Коммутаторы RADiFlow включают встроенный межсетевой экран на каждом порту, обеспечивая решение распределенной безопасности сети, эквивалентное использованию отдельных межсетевых экранов на всех промышленных системах завода. Межсетевой экран, встроенный в коммутаторы RADiFlow, является «ориентированным на приложение», что означает, что он проверяет содержимое пакетов данных в соответствии с правилами используемого промышленного протокола, защищая таким образом от сложных внутренних злонамеренных вторжений.



### Удаленное управление промышленной площадкой

Коммутаторы RADiFlow включают шлюз VPN, который изготовлен по техническим условиям заказчика для удаленной эксплуатации в критической промышленной среде. Канал связи между локальным шлюзом VPN и центром обслуживания является SSL-шифрованным и требует аутентификации пользователя и конкретных разрешений для доступа. После установки туннеля SSL и аутентификации пользователя создается сессия с целевым устройством в промышленной сети. VPN-агент

действует как прокси-сервер между внешней сессией и внутренней сессией так, чтобы структура локальной сети не была видна снаружи, и выполнялись дальнейшие проверки он-лайн безопасности.

С помощью мультисервисных возможностей коммутатора, VPN-шлюз может также действовать в качестве терминала, транслирующего IP-трафик удаленной сессии в последовательный поток для локальных последовательных устройств.

### Сквозное управление

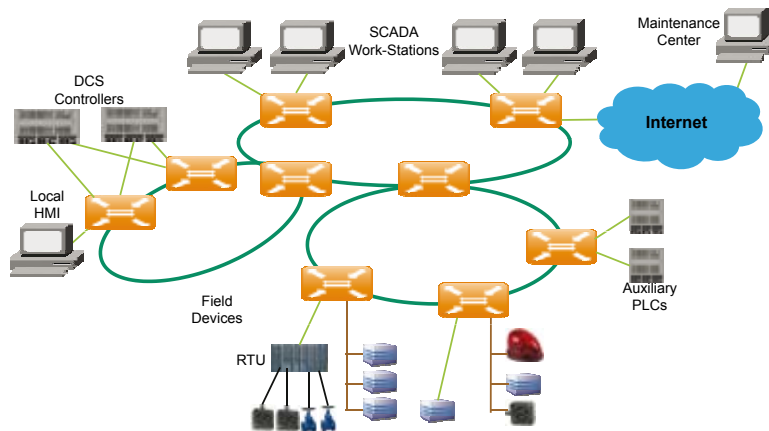
Возможности решения RADiFlow лучше всего используются в общей сетевой инфраструктуре с использованием коммутаторов RADiFlow. Средство центрального управления iSIM используется для реализации функционала коммутаторов RADiFlow в рамках всей сети. iSIM позволяет осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание сети, наложение групп обслуживания и выполнение правил безопасности с минимальными IT-знаниями. Для более подробной информации по iSIM см. стр. 193.

## Типичные приложения

### Единая безопасная инфраструктура для промышленного объекта

Ethernet-инфраструктура имеет важное значение для внедрения передовых производственных процессов, которые оптимизируют производительность завода. С помощью коммутаторов RADiFlow можно реализовать простое решение сети, которое учитывает все требования промышленных приложений:

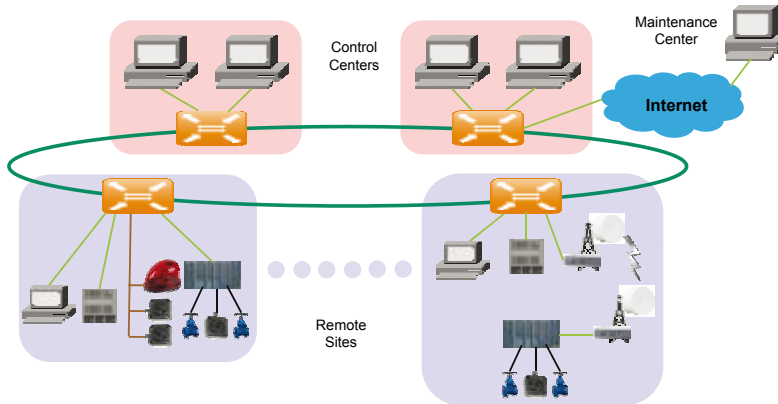
- Подходит для жестких условий эксплуатации
- Поддерживает Ethernet- и последовательные оконечные устройства по единой сети Ethernet
- Целостное решение глубокой сетевой защиты с использованием распределенных межсетевых экранов на каждом порту, подключенному к оконечному устройству, с выполнением проверок безопасности, ориентированных на приложение
- Защищенное соединение с удаленным центром обслуживания через Интернет с помощью специального промышленного VPN-шлюза
- Интуитивное управление и обслуживание сети с помощью инструмента iSIM, предназначенного для управления промышленными сервисами, не требует экспертных IT-знаний



### Защищенное подключение для распределенных узлов ведомственной сети

Связь между распределенными узлами ведомственной сети должна быть отказоустойчивой и защищенной. Кроме того, на удаленных площадках оконечные устройства должны быть приспособлены для наружной установки. С помощью коммутаторов RADiFlow можно создать компактный центр связи на каждом узле, который учитывает все требования распределенного приложения:

- Подходит для эксплуатации на удаленных узлах при наружной установке
- Масштабируемая, отказоустойчивая связь с использованием G.8032 Ethernet-колец
- Объединенная поддержка для Ethernet- и последовательных оконечных устройств
- Межсетевой экран, ориентированный на приложение, на каждом узле, чтобы обеспечить строгие правила доступа



# RADiFlow iSIM

Промышленное средство управления сервисами



Ethernet-сети промышленных предприятий обеспечивают для пользователя основные преимущества, но должны сохранять операционную простоту инфраструктуры. Инструмент управления iSIM позволяет осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание промышленной Ethernet-сети, состоящей из коммутаторов RADiFlow, без глубокого знания IT.

## Управление топологией сети

iSIM автоматически обнаруживает имеющиеся коммутаторы RADiFlow в сети и соединительных линиях. Дополнительные коммутаторы можно сконфигурировать вручную до установки в сеть. iSIM представляет топологию сети в виде структуры логического дерева и в виде графической карты. Кроме того, iSIM содержит интуитивно понятные подсказки для конфигурирования и эксплуатации колец G.8032 в сети.

## Управление сервисом

iSIM является мощным инструментом для создания соединений между промышленными оконечными устройствами. Создаются сервис-группы, соединяющие несколько промышленных оконечных устройств по

промышленным протоколам. Для обеспечения защищенной среды для каждой сервис-группы создается матрица безопасности. В матрице безопасности пользователь настраивает правила безопасности, ориентированные на приложение, для каждой пары оконечных устройств, начиная с уровня протокола и вплоть до конкретных параметров промышленных протоколов. iSIM переводит правила матрицы безопасности в правила конкретной конфигурации для встроенных межсетевых защитных экранов в каждом коммутаторе RADiFlow.

## Средства диагностики сети

iSIM предоставляет несколько инструментов для облегчения мониторинга состояния сети и активации надлежащих действий. iSIM получает аварийные оповещения от всех сетевых коммутаторов и представляет их в агрегированном виде с корреляцией затронутых сервисов. В случае сообщения о сбое, оператор может с помощью функции просмотра отыскать конкретное сообщение о сбое, определить его причины и определить меры по устранению.

- Автоматическое обнаружение сетевых коммутаторов RAD iFlow
- Управление топологией сети
- Сквозное обеспечение сервиса
- Настройка правил безопасности
- Агрегированный мониторинг сбоев в сети
- Анализ производительности сети
- Уровни полномочий оператора

О событиях нарушения безопасности сообщается также с помощью конкретных инструментов анализа, помогающих решить, произошло ли нарушение в действительности, какие меры должны быть приняты, либо необходимо обновить правила безопасности, чтобы разрешить такой трафик в будущем. Для раннего обнаружения сбоев в работе сети, iSIM поддерживает периодический мониторинг статистики трафика всех соединений сети, объединенных в графики функциональных характеристик с акцентом на случаи перегрузки соединений.

PC-PC	PLC-PLC	PC-PLC	PC-IO	PLC-IO
ID-A01	PLC-001	PLC-002	PLC-003	
ID-A02	✓	✗	✓	✗
ID-A03	✓	✗	✓	✗
ID-A04	✓	✗	✓	✗
ID-B01	✗	✓	✓	✓
ID-B02	✗	✓	✓	✓
ID-B03	✗	✓	✓	✓
ID-B04	✗	✓	✓	✓

#	Status	Name	IP	Type	Location	State	Time	Description
	OK	ESU709	20.20.7.9	System Trap	Hall A	Cleared	09-04-2010 09:13:10	Device Connected
	OK	ESU708	20.20.7.8	SNMP Trap	Hall A	Cleared	09-04-2010 11:23:12	Link Up
	Major	ESU312	20.20.3.12	Alarm	Hall B	Cleared	09-04-2010 13:19:33	Access Module Inserted

Основной экран RAD iFlow iSIM с меню конфигурации матрицы безопасности



# PacketLight

Полный набор решений для WDM  
и темного оптоволокна

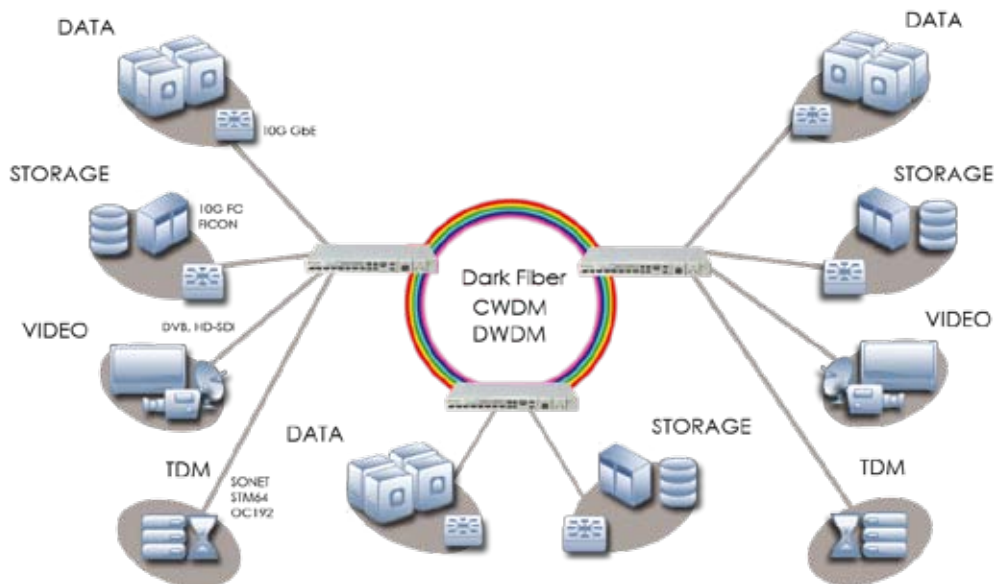
- Функционал операторского класса
- Многоскоростные транспондеры от 2Мбит/с до 10 Гбит/с
- Мультиплексирующий транспондер для лучшего использования длины волны
- До 40 длин волн
- Усиление при передаче на большие расстояния
- Мониторинг производительности
- Поддержка одножильного и двухжильного оптоволокна
- Передача с низкой задержкой
- FAN и PSU с «горячей» заменой
- Встроенное управление
- Компактные устройства высотой 1U
- Простота установки и использования
- Экономичное оборудование для площадки заказчика

Линейка решений PacketLight позволяет гибко создавать экономичную, высокоэффективную оптическую инфраструктуру для передачи трафика по CWDM, DWDM и темному оптоволокну и удовлетворяет всем требованиям операторов связи и корпораций. Решения PacketLight предназначены для различных рынков: операторов связи, ISP, транспорта по темному оптоволокну, ЦОД, хранилищ данных, железнодорожных и энергетических ведомств и финансовых структур.

## Портфель продуктов PacketLight разработан для решения следующих задач:

- **Надежность операторского класса**  
PacketLight предлагает надежные решения CWDM/DWDM операторского класса, которые обеспечивают доступ к критически важным данным, гарантируя обслуживание операторского класса с соблюдением SLA.
- **Богатый функционал**  
Решения PacketLight включают широкий функционал и обеспечивают наращивание, управляемость и поддержку любой инфраструктуры WDM от простых сетевых топологий «точка-точка» до операторских сетей доступа городского масштаба с кольцевой или линейной топологией.
- **Гибкость и масштабирование**  
Набор продуктов PacketLight включает многоскоростные транспондеры, мультиплексирующие транспондеры, оптическое усиление, легко подключаемую оптику и ROADM. Эти решения обеспечивают неограниченную гибкость для создания экономичной, высокоэффективной и наращиваемой оптической инфраструктуры, которая идеально подходит не только для операторов связи, но и для сетей предприятий, кампусов и ЦОД.

- **Компактное решение с низким потреблением мощности**  
Продукты PacketLight представляют собой самые современные и компактные решения WDM. Они имеют самую высокую плотность портов при высоте 1U, что снижает объем требуемого для размещения пространства и потребляемой мощности, двух самых насущных проблем, с которыми сталкиваются ЦОД и центральные узлы связи.
- **Простота управления сетью**  
Встроенные инструменты управления PacketLight обеспечивают конфигурирование, управление сбоями, подключение съемных оптических устройств и простое управление, которые позволяют любому сотруднику на основании здравого смысла настраивать оборудование без сложного процесса обучения и дорогостоящих запасных частей.
- **Решения, обеспечивающие существенную экономию**  
Модульная конструкция PacketLight позволяет совершать затраты по мере развития, что значительно снижает начальные расходы на проект и обеспечивает возможности роста. Кроме того, простота эксплуатации и удаленное управление снижают стоимость обслуживания, уменьшая общие эксплуатационные расходы организации.



### Решения CWDM/DWDM на скоростях до 10G

PL-400 представляет собой очень гибкую метро-платформу C/DWDM для транспорта данных, голоса и видео по темному волокну и сетям C/DWDM. PL-400 является эффективным устройством для передачи C/DWDM, которое обычно устанавливается на площадке заказчика или в центральном узле в корпоративных и кампусных сетях. Кроме того, оно может служить в качестве точки разграничения сетей оператора и поставщика услуг передачи по темному оптоволокну, обеспечивая полное управление оптическим слоем.



### Решения CWDM/DWDM на 10G

PL-1000 представляет собой метро-платформу C/DWDM операторского класса для транспорта 10G данных, голоса и видео по темному волокну и сетям WDM. Технические возможности, размеры 1U и конкурентоспособная цена PL-1000 делают его идеальным решением для сетей Metro Ethernet, операторских центральных узлов, сетей предприятий и кампусов. PL-1000 поддерживает до четырех высокоскоростных 10G сервисов. Каждый сервис конфигурируется отдельно с помощью удобного инструмента управления с веб-интерфейсом. Кроме того, путем каскадирования нескольких PL-1000, можно расширить четыре длины волн до 40 длин волн, что позволяет достичь хорошего масштабирования при низких начальных вложениях и инвестировать в архитектуру по мере развития.



### Комбинированные решения до 10G/10G

PL-1000E представляет собой уникальное, «все в одном корпусе» оптоволоконное решение, поддерживающее сервисы до 10G, 8G Fc и 10G в компактном 1U шасси с низким потреблением энергии. PL-1000E поддерживает полный спектр скоростей протокола FC: 1 Гбит/с, 2 Гбит/с, 4 Гбит/с, 8 Гбит/с и 10 Гбит/с. Объединяя в себе широкий набор функций, малое время задержки, низкое потребление энергии, небольшие размеры (1U, ETSI) и приемлемую цену, PL-1000E является лучшим в своем классе решением CWDM/DWDM для подключения двух центров обработки данных или площадок резервного копирования.



### Основные и добавочные усилители

PL-1000IL предназначен для экономичного увеличения баланса мощности линии связи DWDM. PL-1000IL обеспечивает усиление для целого ряда оптических решений, начиная от четырех длин волн до 40 длин волн, и включает в себя четыре основных типа маломощных оптоволоконных усилителей (EDFA): Booster, Inline, Pre-Amplifier и RAMAN. PL-1000IL полностью интегрируется с PL-400 и PL-1000.



### Реконфигурируемые оптические решения добавления/исключения длины волны

PL-1000RO предлагает функциональность ROADM, основанную на самой передовой технологии нового поколения переключения с выбором длины волны (WSS). PL-1000RO сконфигурирован динамически на добавление/исключение выбранных длин волн в любом узле сети и плавного изменения пропускной способности узла сети, по мере необходимости. Кроме того, он автоматически поддерживает выравнивание и баланс мощности добавляемых и проходящих длин волн. PL-1000RO также включает EDFA для усиления длин волн и обеспечения эффективных решений DWDM для передачи на большие расстояния.



### Технология мультиплексирующего транспондера 10x1 GbE

Мультиплексирующий транспондер PL-1000EM 10G является идеальным решением для эффективного и прозрачного мультиплексирования трафика интерфейсов 10 x GbE по одной защищенной длине волны 10G. Он вносит каналы 10 x GbE высокой плотности с прозрачным слоем Layer 1, отображая с ультранизкой задержкой сетевой канал 10G без потери пакетов. Это элегантное, с низкой задержкой и простой установкой решение 1U идеально подходит для операторов связи, предприятий и финансовых рынков.



### Решения пассивного мультиплексирования

Семейство продуктов PL-300 расширяет возможности оптических сетевых решений PacketLight, предоставляя широкий спектр пассивных оптических модулей. PL-300 обеспечивает необходимые функции оптического уровня мультиплексирования 4/8/16/32/40 длин волн DWDM и 4/8/16 длин волн CWDM.



# Справочные таблицы

## Оптоволоконные модемы

Fiber Optic Modems	Max. Data Rate (kbps)	Interface	Sync/ Async	Carrier Control	Typical Max. Range* (km)	Single Mode Option	Laser Diode Option	Line Connectors		
								ST	FC	SC
FOM-5A	19.2	V.24	A	Yes	3.0	No	No	Yes	Yes	Yes
FOM-20	256	V.24, V.35, V.36, X.21, RS-530, G.703 codirectional, Ethernet	S/A	Yes	140	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
FOM-40, FOMi-40, FOMi-40CD	1544/2048	V.24, V.35, RS-530, X.21 G.703 codirectional, E1/T1, Ethernet	S	Yes#	100	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
FOM-E1/T1, FOMi-E1/T1 FOMi-E1/T1CD	1544/2048	G.703	S	No	144	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
FOM-E3	34,368	G.703	S	No	110	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
FOM-T3	44,736	G.703	S	No	110	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
FOMi-E3	34,368	G.703	S	No	110	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
FOMi-T3	44,736	G.703	S	No	110	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

\* Typical ranges. Precise range should be calculated based on optical budget and fiber cable conditions. To derive the number of miles, divide by 1.6

# Only in FOM-40

## Преобразователи скорости передачи

Service Rate	64 kbps G.703	n x 64 kbps	T1	Fractional T1	E1	Fractional E1	E3 & Fractional E3	T3 & Fractional T3	STM-1 & Fractional STM-1	OC-3 & Fractional OC-3
48 kbps or 56 kbps	SPD-703-1									
n x 56/64 kbps			ASM-40 DXC Family	DXC Family	ASM-40 FCD-E1 FCD-E1L FCD-E1LC DXC Family	FCD-E1 FCD-E1L FCD-E1LC DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC-100
E1		DXC Family	DXC-2 DXC Family	DXC-2 DXC Family	ASM-40 FCD-E1 FCD-E1LC DXC Family	DXC-2 DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC-100
T1		DXC Family	DXC-2 DXC Family	DXC-2 DXC Family	DXC-2 DXC Family	DXC-2 DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC-100
E3		DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC-100	DXC-100	DXC-100	DXC-100
T3		DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC-100	DXC-100	DXC-100	DXC-100
STM-1		DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC Family	DXC-100	DXC-100	DXC-100	DXC-100
OC-3		DXC-100	DXC-100	DXC-100	DXC-100	DXC-100	DXC-100	DXC-100	DXC-100	DXC-100

## Модемы для синхронной передачи

Synchronous Modems	Max. Data Rate (kbps)	Interface	Wire Number	Approx. Range		Transformer Isolated	Rack Option	Multipoint	Line Connectors				
				km @ 24 AWG	Data Rate (kbps)				Terminal Block (Default)	RJ-11 or RJ-12	RJ-45	DB-15	Coax BNC
ASM-10/8	19.2	V.24	2/4	13.0	9.6	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No	No
ASM-31 ASMi-31	128	V.24, V.35, V.36, RS-530, X.21, G.703 codirectional, Ethernet	2	8.0	64	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	No	No
ASM-40	2048	V.24, V.35, V.36, RS-530, X.21, IP, G.703 (codirectional, HDB3), Ethernet	4	1.8	2048	Yes	Yes	No	Yes	No	No	Yes	Yes
ASMi-52/52L	2.3/4.6 Mbps	V.35, X.21, RS-530, E1, Ethernet	2/4	4.0	2048	Yes	Yes	No	Yes (52L)	No	Yes (52)	No	No
ASMi-54/54L	30 Mbps	E1, Ethernet (fiber and copper)	8	2.4	5700	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	No	No
ASM-61	10 Mbps	Ethernet	2	1.2	10,000	Yes	No	No	No	No	Yes	No	No

## Преобразователи интерфейсов

DTE \ DCE	G.703 2 Mbps	G.703 1.544 Mbps	G.703 (Co- directional)
V.24			SPD-703-1
V.35	ASM-40 RIC-E1	ASM-40 RIC-T1	SPD-703-1
V.36	ASM-40 RIC-E1	ASM-40 RIC-T1	SPD-703-1
X.21	ASM-40 RIC-E1	ASM-40 RIC-T1	SPD-703-1
RS-530	ASM-40 RIC-E1	ASM-40 RIC-T1	SPD-703-1
Ethernet	RIC-E1	RIC-T1	



# Глоссарий

Подробный глоссарий можно найти на сайтах

[www.rad.com](http://www.rad.com) и [www.rad.ru](http://www.rad.ru)

## A

**Abis** - Интерфейс между базовой приемопередающей станцией (BTS) и контроллером базовых станций (BSC) в GSM-связи. Остальные интерфейсы - это интерфейс A между контроллерами BSC и MSC (мобильный центр коммутации) и интерфейс E между контроллером MSC и ATC.

**ACR (Adaptive Clock Recovery)** – метод независимой от физического уровня передачи сигналов тактовой частоты по сетям пакетной коммутации в виде внутриполосного потока TDM с их восстановлением на основе значений времени доставки пакета. Поток синхроимпульсов передается в формате стандартного псевдопроводного потока, тем самым упрощается взаимодействие с оборудованием других производителей. Кроме того, с помощью многоадресной псевдопроводной передачи тактовой частоты можно сэкономить пропускную способность. Современные шлюзы псевдопроводной передачи включают высокопроизводительные механизмы ACR и работают в сотовых сетях, соответствуя строгим требованиям GSM/UMTS к передаче сигнализации.

**Asynchronous Transmission** - Асинхронный режим передачи, при котором данные пересылаются по-символьно. Перед символом данных следует стартовый бит, а после – стоп-бит, что предоставляет синхронизацию на принимающей стороне. Также называется старт-стоп передачей.

## B

### Backhaul – Проклочение

Транспорт трафика между распределенными узлами (обычно узлами доступа) и центральными узлами операторской сети.

### Bandwidth - Пропускная способность

Скорость передачи данных по линии связи. Чем больше пропускная способность, тем больше данных можно передать за данный интервал времени.

### Best-Effort - Режим максимальных усилий

Класс обслуживания, при котором не задаются никакие параметры трафика и не гарантируются никакие режимы работы.

### Bridge - Мост

Устройство для соединения локальных сетей на канальном уровне (по модели OSI), осуществляющее фильтрацию и ретрансляцию кадров согласно MAC адресам управления доступом к среде передачи данных.

### Broadband - Широкополосный

Технология передачи голоса, видео и данных с использованием нескольких каналов.

### BSC (Base Station Controller) – Контроллер базовой станции

Интеллектуальный элемент сотовой сети, управляющий работой базовых приемопередающих станций BTS (обычно от 10 до 100 BTS).

### BTS (Base Transceiver Station) – Базовая приемопередающая станция

Устройство для организации связи с мобильными абонентами в сотовой сети. Другие названия – RBS (радио базовая станция), Node B (в сетях 3G) или просто базовая станция (BS).

## C

**Carrier Ethernet** – распространенные услуги связи, основанные на стандартном оборудовании и протоколах Ethernet. Для услуг Carrier Ethernet характерны такие заданные отраслевыми стандартами атрибуты, как соглашения об уровне обслуживания, параметры предоставления услуг, управление в пределах всей сети и OAM операторского класса.

**Carrier Ethernet Deployment** – внедрение услуг Carrier Ethernet набирает обороты по мере превращения Ethernet в широко распространенную технологию операторского класса. Этот процесс, однако, ограничен способностью операторов эффективно решить две основные задачи: преодолеть разнородность существующих магистральных сетей и сетей доступа, и удовлетворить потребности пользователей в четко выполняемых соглашениях SLA.

### Central Office (CO) - Центральный офис

Операторский узел коммутации, где расположен локальный коммутатор, обеспечивающий телефонную связь абонентов сети.

### Channelized E1/T1- Структурированный E1/T1

Услуги E1 и T1 с разделением на отдельные каналы по 64 Кбит/с (или каналы, кратные 64 Кбит/с, например, 256 Кбит/с), в отличие от полных линий E1 (2.048 Мбит/с) и T1 (1.544 Мбит/с). Разделенные таким образом линии E1 и T1 могут содержать коммутируемые каналы с внутриполосной сигнализацией или выделенные каналы.

### CIR (Committed Information Rate) - Гарантированная скорость передачи

В соглашении SLA используется для определения средней скорости передачи данных, которую сеть обязана обеспечить абоненту при любых условиях.

### Circuit Emulation - Эмуляция каналов

Соединение с использованием виртуальных каналов, когда конечным пользователям предоставляются услуги, аналогичные реальным каналам «точка-точка» с фиксированной пропускной способностью. На основе таких соединений предоставляются услуги, называемые CES (Circuit Emulation Services) для передачи традиционного трафика TDM (n x 64 Кбит/с, Fractional E1/T1, E1/T1, E3/T3) поверх разных пакетных протоколов, включая ATM, IP, MPLS и Ethernet.

### Circuit Emulation Service - Режим эмуляции каналов

Новая технология, обеспечивающая эмуляцию коммутируемых каналов в сетях с пакетной коммутацией. Предлагается передача трафика традиционных магистралей TDM (на скоростях n x 64 Кбит/с, Fractional E1/T1, E1/T1 или E3/T3) поверх широкого набора транспортных протоколов, включая IP, MPLS и Ethernet.

### Clock – Тактовый генератор

Источник сигналов синхронизации при синхронной передаче данных.

### CORBA - Общая архитектура брокера (посредника) запросов к объектам

Открытая архитектура OMG и инфраструктура, используемая для совместной работы приложений поверх сетей связи. Одно из наиболее важных применений – серверы, которые должны надежно обрабатывать множество клиентских запросов на высоких скоростях, например, в системах сетевого управления.

### CPE (Customer Premises Equipment) - Оборудование на площадке заказчика

Устройства, размещаемые в помещениях пользователя для осуществления операторских услуг связи. Такие устройства могут принадлежать пользователю или принадлежать оператору и предоставляться в аренду.

### Cross Connect – Кросс-коннектор

Сетевое устройство, применяемое операторами и большими корпорациями для коммутации и мультиплексирования низкоскоростного трафика голоса и данных в высокоскоростные линии и наоборот. Типичное применение – агрегация нескольких линий E1/T1 в оптические или электрические линии с более высокой скоростью передачи, а также распределение сигналов по многочисленным пунктам назначения.





**D****DCME (Digital Circuit Multiplication Equipment) – оборудование мультиплексирования для цифровых линий.**

Осуществляет сжатие голоса для передачи по сетям TDM и IP с экономией пропускной способности беспроводных, проводных и дорогостоящих спутниковых каналов при сохранении высокого качества голоса.

**DiffServ или DS (Differentiated Services) - Дифференцированные услуги**

Метод обеспечения качества обслуживания, предусматривающий разделение и контроль IP-трафика путем его относительной приоритизации на каждом из сетевых сегментов.

**Digital Cross-Connect (DACS) - Система цифрового доступа и кросс-коммутации**

Коммутатор временных интервалов разного масштаба, от нескольких портов до нескольких тысяч портов. Узкополосные, среднеполосные и широкополосные кросс-коннекторы обеспечивают электронное перераспределение структуры линий на уровне DS0, DS1 и DS3, соответственно.

**DSCP (Differentiated Services Code Point) - поле в заголовке IP-пакета, используемое для классификации пакетов.****DS0 (Digital Subscriber Level Zero) - Единица пропускной способности величиной 64 Кбит/с**

Общепризнанная стандартная скорость оцифровки голосового вызова, позднее принятая и при передаче данных. 24 канала DS0 (24 x 64 Кбит/с) составляют один канал DS1.

**DS1 (Digital Signal Level 1) Channel - Цифровой канал DS1**

Кадровое, используемое при передаче цифровых сигналов со скоростью 1.544 Мбит/с по линии T1 или со скоростью 2.048 Мбит/с по линии E1.

**DS2 Channel – Цифровой канал DS2**

Для линии T1 – канал 6.312 Мбит/с из четырех каналов DS1; для линии E1 – канал 8.45 Мбит/с из четырех каналов DS1.

**DS3 Channel – Цифровой канал DS3**

Линия на 44.736 Мбит/с, состоящая из семи каналов DS2. Линия DS3 называется также линией T3.

**E****E&M Signaling - Сигнализация по отдельному каналу**

Система передачи голоса с отдельными трактами для сигнализации и голоса. Передающий канал (M) служит для передачи сигналов устройству на другом конце линии, а приемный (E) – для приема поступающих сигналов.

**E-LAN (Ethernet Local Area Network) – Услуга, основанная на многоточечных соединениях, когда каждый EVC служит для подключения более двух абонентских пользовательских интерфейсов. Обеспечивает связь любых пунктов в пределах сети Ethernet масштаба города. Эта услуга является масштабируемой и подходит для дифференцированного представления услуг и прозрачного соединения локальных сетей Ethernet.**

**E-Line (Ethernet Line) - Услуга виртуального соединения Ethernet (EVC)**

типа «точка-точка» между двумя абонентскими пользовательскими интерфейсами. Существует две разновидности услуги: Ethernet Private Line и Ethernet Virtual Private Line.

**E-Tree – услуга многоадресной передачи, когда один или несколько абонентских интерфейсов определяются, как «корень», а остальные – как «листья». Передача трафика возможна между «корнем» и «листьями» в обоих направлениях, но запрещена между «листьями». Услуги E-Tree наилучшим образом подходят для приложений IPTV.**

**E1 - Линия 2.048 Мбит/с**

Общепринятая в Европе и поддерживаемая 32 канала 64 Кбит/с, каждый из которых может передавать и принимать данные или оцифрованный голос. В этой линии используется кадрирование и сигнализация для достижения синхронной и надежной передачи. Наиболее часто используемые форматы E1 – E1 PRI и неструктурированный E1.

**E1 PRI Line - Линия ISDN, состоящая из 32 каналов 64 Кбит/с**

В этой линии используются 30 каналов типа В для данных пользователя, один канал 64 Кбит/с типа D для ISDN сигнализации, и один канал для форматирования. В-каналы можно коммутировать или терминировать, все или в комбинации. Такая линия описана в стандарте G.703, применяемом в Европе и Азии.

**E3 - Европейский стандарт для передачи цифровых данных со скоростью 34 Мбит/с.****Echo Cancellation - Эхоподавление**

Метод повышения качества передачи голоса, компенсирует эхо при отражении передаваемых сигналов, которое может возникать в 4-х проводном или гибридном 2-х проводном соединении между VFRAD и телефонами или АТС. Чем большее расстояние проходит отраженный сигнал, тем заметнее эхо.

**EFM (Ethernet in the First Mile) – Ethernet на «первой миле»**

Набор протоколов согласно спецификации IEEE 802.3ah, определяющих использование Ethernet в сетях доступа. Также относится к другим аспектам массового применения услуг Ethernet, например, вопросам управления, администрирования и обслуживания (OAM) и совместимости с существующими технологиями (например, спектральной совместимости для меди).

**EIR (Excess Information Rate) – Избыточная скорость передачи**

Определяет среднюю скорость передачи пакетов Ethernet, разрешенную в рамках режима максимальных усилий. Производительность услуги не гарантируется и зависит от доступной пропускной способности.

Предложение EIR позволяет операторам получать больше прибыли на основе той же емкости сети, продавая дополнительно возможность пользоваться освободившейся пропускной способностью, одновременно не поступающей качеством услуг высшего класса или реального времени на основе CIR.

**Encapsulation - Инкапсуляция**

Метод преобразования данных в сетях с многоуровневой иерархией, когда протокол нижнего уровня, получив сообщение с более высокого уровня, добавляет его к пакету. Инкапсулированный пакет, передаваемый по физической сети, должен содержать последовательность заголовков разного уровня.

**EPL (Ethernet Private Line) – Услуга, сходная с выделенной линией, представляет собой одно виртуальное соединение Ethernet на каждый физический пользовательский интерфейс. Представляет собой услугу на порт, поскольку весь трафик, поступающий на абонентский интерфейс, отображается в тот же самый EVC. EPL может предлагаться в режиме максимального усилия без гарантий производительности, или с обязательствами обеспечить скорость и производительность согласно SLA.**

Ethernet Converter – экономичное и простое устройство для подключения Ethernet по линиям доступа E1, T1, E3, T3, STM-1/OC-3 и STM-4/OC-12

**Ethernet Demarcation – Разграничение Ethernet**

Ключевой момент предоставления услуг и транспорта трафика Carrier Ethernet, позволяющий четко разделить сеть пользователя и оператора, и расширяющий операторский контроль вплоть до площадки пользователя.



**Ethernet OAM** - Набор стандартных протоколов для измерения и управления производительностью сети. Услуги Ethernet операторского класса требуют автоматического сквозного управления и мониторинга, включая такие возможности OAM, как верификация соединения, определение сбоев, мониторинг производительности и аварийную индикацию.

**Ethernet over PDH (Плезиохронная цифровая иерархия)** – метод передачи трафика Ethernet по сети PDH – линиям E1/T1 и E3/T3. Это одна из технологий, которые операторы могут использовать для предоставления новых услуг Ethernet операторского класса на существующей традиционной архитектуре.

#### Ethernet over SDH

Хотя сети SDH были изначально разработаны для передачи трафика голоса, многие операторы используют широко распространенную инфраструктуру SDH для внедрения услуг Ethernet. Недавние разработки SDH нового поколения сделали эти сети более экономичными и подходящими для трафика Ethernet.

#### Ethernet QoS

Один из важнейших атрибутов услуг Carrier Ethernet, с помощью которого оператор предлагает бизнес-клиентам гарантии пропускной способности, доставки и производительности для различных видов трафика, и соответственно выделяет сетевые ресурсы. Гарантии производительности обычно касаются таких параметров, как задержка пакетов, вариация задержки, потери пакетов и доступность соединения.

#### EVC (Ethernet Virtual Connection) – Виртуальное соединение Ethernet

Логическое соединение между двумя или более абонентскими сетевыми интерфейсами в топологиях «точка-точка» и «многоточка-многоточка». Выделенная для EVC пропускная способность не может превзойти максимальную пропускную способность абонентского интерфейса.

#### Evolved HSPA (High Speed Packet Access)

Стандарт, также известный под именами MIMO HSPA, HSPA Evolution и HSPA+, модернизация стандарта 3GPP HSPA, теоретически обеспечивающий скорости нисходящей линии до 42Мбит/с. В целом HSPA+ представляется переходной фазой между технологиями 3.5G HSPA и 4G LTE.

#### EVPL (Ethernet Virtual Private Line) – Виртуальная частная линия Ethernet

Услуга, при которой один абонентский интерфейс одновременно поддерживает несколько EVC. Такой атрибут также называется «мультиплексированием услуг» или «услуга на поток», поскольку пропускная способность абонентского интерфейса совместно используется несколькими EVC. Каждому EVC может быть назначен свой приоритет доставки, так что пользователи могут по потребности присваивать приоритеты своему трафику.

## F

#### First Mile: «Первая миля»

Иногда так называют участок абонентского доступа, последний участок, по которому услуги связи доставляются абонентам. Обычно организация этого участка является дорогостоящей задачей, потому что распределение и прокладка проводов и кабелей является относительно трудоемкой и дорогой работой.

## G

#### G.8264

Стандарт ITU-T для формата SSM (Synchronization Status Message) в методе Synchronous Ethernet.

#### GFP (Generic Framing Procedure) – Обобщенная процедура форматирования

Определенная стандартом G.7041 ITU-T эффективная процедура отображения пользовательского трафика типа Ethernet (сигналы разной длины от клиента более высокого уровня сетевой иерархии) на транспортном уровне сети SDH/SONET. В последнее время процедура GFP расширена и для низкоскоростных сетей PDH.

#### Gigabit Ethernet Converters

Для передачи трафика Gigabit Ethernet по различным средам позволяют подключить медную проводку (UTP) к оптической или одномодовой оптической кабель к многомодовому.

#### Grooming – Оптимизация

Коммутация с перегруппированием. Процесс отделения, разделения и комбинирования каналов для формирования наиболее широкополосного канала и его передачи по самой длинной линии с целью сведения к минимуму демультимплексирования трафика и его электрических преобразований.

**IEEE C37.94** – Стандарт для прозрачного подключения типа plug-and-play по многомодовому оптоволокну между поставляемыми разными производителями устройствами релейной защиты и мультиплексорами. Стандарт определяет восстановление синхронизации, допустимый джиттер, методы физического соединения, процедуры, осуществляемые оборудованием при любых сбоях линии связи.

#### Interface - Интерфейс

Совместная граница, определяемая общими физическими характеристиками соединения и параметрами сигналов.

#### Interface Converters – Преобразователи интерфейсов

Оборудование, преобразующее протоколы передачи, скорости данных и среду передачи, что позволяет передавать трафик услуг через различные интерфейсы связи.

#### Inverse Multiplexing - Инверсное мультиплексирование

Метод, при котором мультиплексор разделяет поток на несколько равных порций и передает каждую по доступному каналу передачи. Принимающий мультиплексор с учетом возникших в сети задержек собирает пакеты данных в оригинальный вид. Инверсное мультиплексирование позволяет передать по сети несколько низкоскоростных каналов и затем собрать их в единый высокоскоростной канал.

#### IP (Internet Protocol) - Интернет-протокол

Межсетевой протокол, обеспечивающий связь для реализации транспортного протокола более высокого уровня. Осуществляет обнаружение и реализацию сетевой топологии и обеспечивает маршрутизацию пакетов данных через однородные сети. В сочетании с протоколом TCP образует стек протоколов TCP/IP.

#### IP Address - IP-адрес

Уникальная последовательность чисел, определяющая компьютер или иное устройство в сети при посылке данных через локальную сеть, глобальную сеть или Интернет.

**IP DSLAM** – Устройство для центрального офиса, передающее услуги цифровой абонентской линии (DSL) и объединяющее соединения DSL в одну широкополосную линию IP.

#### IP Telephony - IP-телефония

Технология передачи голоса по IP-сети, иначе называемая VoIP, позволяющая абонентам звонить по телефону через Интернет, интранет, локальные и глобальные сети, основанные на TCP/IP.

#### ISDN (Integrated Services Digital Network) - Цифровая сеть с интеграцией услуг

Услуга связи, допускающая одновременную передачу различных коммутируемых данных и голоса. Сеть ISDN имеет разновидности BRI, PRI и B-ISDN.



## J

### Jitter - Джиттер (колебание)

Отклонение передаваемого сигнала по времени или фазе. Это явление может привести к ошибкам и потере синхронизации в системах высокоскоростной синхронной связи.

### Jitter Buffer – Буфер джиттера

Разница во времени доставки пакетов, также называемая джиттером, приводит к тому, что голос во время звонка, вместо плавного звучания, звучит неестественно. Если какой-либо пакет не приходит вовремя, вместо него повторяется предыдущий пакет. Это может сильно сказаться на качестве передачи голоса. Буфер джиттера увеличивает общую задержку пакетов голоса, и в оптимальном случае соответствует дифференциальной задержке в сети. Адаптивный буфер джиттера постоянно замеряет задержку в сети и соответственно настраивает очередность.

## L

**LCAS (Link Capacity Adjustmnet Scheme)** – метод динамического изменения емкости виртуально сопряженных контейнеров в технологии SDH. Протокол LCAS описан в стандарте ITU-T G.7042. Он позволяет плавно увеличивать или уменьшать пропускную способность в виртуально сопряженной группе, что позволяет применять принцип «пропускная способность по требованию» при передаче данных Ethernet, размещенных в контейнеры SDH.

### Leased Line - Выделенная линия

Постоянная линия телефонной связи между двумя пунктами, которая арендуется у оператора связи для исключительного использования. В отличие от обычного коммутируемого соединения, выделенная линия всегда активна. Как правило, выделенная линия используется для высокоскоростной передачи данных. Примером выделенной линии может служить линия T1, обеспечивающая максимальную скорость передачи 1.544 Мбит/с.

### Local Loop (или First Mile) - Местная линия связи (иногда называемая «последней милей»)

Физические провода, соединяющие абонентский телефонный аппарат, АТС или системный телефон с центральной телефонной станцией. В настоящее время местная линия все чаще используется для соединения коммутационной системы абонента с телефонной станцией. При этом абонент обязан обеспечить подключение имеющегося у него телефона, АТС или системного телефона к установленному у него оборудованию.

### Loopback - Кольцевая проверка, петлевой контроль

Диагностическое испытание, при котором переданный сигнал возвращается к отправившему его устройству после прохождения через всю линию связи или ее часть.

## M

**MAC-in-MAC** – Стандарт IEEE 802.1ah описывающий разделение сети Ethernet на домены пользователя и поставщика услуг с полной изоляцией между их MAC-адресами. Это позволяет полностью разделить пользовательский и служебный трафик и использовать меньшее число идентификаторов VLAN.

### Master Clock - Главный источник синхронизации

Генератор сигналов синхронизации (или сами импульсы синхронизации) для использования всеми сетевыми устройствами.

**MEF (Metro Ethernet Forum)** - Некоммерческая организация, занимающаяся ускорением внедрения оптических сетей Ethernet в качестве городских сетей будущего. Технология Ethernet выбрана для этой цели благодаря ее относительной простоте и популярности среди конечных пользователей, а также в связи с удешевлением ее оборудования.

### MLPPP (Multiink PPP) - Протокол для объединения разнотипных линий связи между двумя точками

Удаленное назначение ресурсов по MLPPP позволяет увеличить общую производительность благодаря комбинации пропускной способности двух и более физических линий, например, модемных и ISDN, аналоговых и цифровых.

## N

### NMS (Network Management System) - Система сетевого управления

Система, обеспечивающая управление сетевой конфигурацией, обработкой ошибок, производительностью и диагностикой.

### NNI (Network-to-Network Interface) - Межсетевой интерфейс

Интерфейс стандарта ITU-T, определяющий порядок взаимодействия узлов сети и обозначающий границу между сетями двух операторов и разделение ответственности за процедуры эксплуатации и обслуживания между ними. Окончательное принятие стандартов E-NNI для демаркационной точки позволит иметь более однородные соглашения об уровне обслуживания на участках сети оператора и за ее пределами.

**NTR (Network Timing Reference)** – очень точный стандартный метод передачи тактовой частоты по сегментам «последней мили» на основе DSL. Опорный синхронизирующий сигнал (например, для трафика какой-либо услуги) передается от DSLAM на оборудование CPE с помощью отображения информации о частоте в современной передаче DSL. В зависимости от особенностей технологии DSL, это осуществляется либо непосредственной привязкой генератора символов DSL, либо отображением в информационном бите сдвига фазы для кадра DSL между опорным генератором и свободным генератором DSL. Преимущества NTR состоят в высокой точности и в том, что применение этого метода позволяет обойтись без специальной синхронизирующей аппаратуры для модема DSL/AD, что дает снижение общей стоимости решения.

## P

### Packet - Пакет

Упорядоченная группа данных и сигналов управления, передаваемая через сеть как часть большого сообщения.

### Packet Switching - Пакетная коммутация

Технология передачи данных, при которой пользовательская информация делится на отдельные последовательно передаваемые кадры, называемые пакетами.

### PoP (Point of Presence) – Точка присутствия

Узел доступа к сети.

### Port - Порт

Физический интерфейс компьютера или мультиплексора для соединения с терминалами и модемами.

### Prioritization – Приоритизация

Также называется CoS – «класс обслуживания». Классификация трафика в высокую, среднюю и низкую категории. Чем ниже приоритет пакета, тем выше вероятность его исключения. Например, трафик электронной почты или веб-трафик часто попадает в низкую категорию. При перегрузке сети система приоритизации обеспечивает первоочередную передачу критического или высокоскоростного трафика с возможным сбросом пакетов низших категорий.

### Protocol - Протокол

Формальный набор условий, определяющих формат и временные параметры обмена сообщениями между двумя системами связи.

### Pseudowire – Псевдопроводное подключение

Соединение «точка-точка» между пограничными маршрутизаторами оператора для эмуляции (обычно на втором уровне) режимов передачи трафика ATM, Frame Relay, Ethernet, низкоскоростного TDM или SONET/SDH поверх сети пакетной коммутацией (MPLS, IP или L2TPv3). Для этого каждый из таких трафиков инкапсулируется в формат MPLS. Псевдопроводная передача определяется документами рабочей группы IETF PW3E.

## S

**SDH (Synchronous Data Hierarchy) - Синхронная цифровая иерархия**

Европейский стандарт для высокоскоростной передачи данных на большие расстояния по оптоволокну.

**SFP (Small Form-Factor Pluggable) – Компактный оптический приемопередатчик**

используемый в оптической связи. Служит интерфейсом между сетевым устройством (коммутатором, маршрутизатором или другим похожим устройством) и сетевым кабелем в виде оптоволокну или неэкранированной витой пары. Является популярным отраслевым стандартом интерфейса. Основными преимуществами использования являются возможность очень быстрого подключения, замены в рабочем порядке, возможность сочетать разные типы оптических подключений. RAD выпускает оборудование «Система на основе SFP» для расширения передачи услуг локальной сети и Ethernet по соединениям E1/T1 и E3/T3 и услуг TDM по сетям Ethernet.

**Sharing Device - Объединительное устройство**

Устройство, допускающее совместное использование какого-либо ресурса (модема, мультиплексора или компьютерного порта) несколькими устройствами (терминалами, контроллерами или модемами).

**SHDSL (Symmetric High-Bitrate Digital Subscriber Line) - Метод симметричной передачи данных со скоростью от 192 Кбит/с до 2.3 Мбит/с по двум проводам, или со скоростью от 384 Кбит/с до 4.6 Мбит/с по четырем проводам в соответствии со стандартом G.991.2 ITU. Самый последний стандарт SHDSL – SHDSL.bis. В рамках стандартов G.991 ITU-T и ETSI TS 101524 технология SHDSL.bis позволяет получить скорости передачи до 5.69 Мбит/с по двум проводам и до 22.8 Мбит/с по восьми проводам. При этом применяется линейное кодирование TC-PAM 16 и TC-PAM 32 и многопарное связывание.**

**Short Haul Modem – Местный модем**

Модем для использования на относительно коротких линиях связи по ненагруженным цепям. Другие названия – линейный драйвер (line driver) или модем для ограниченных расстояний (LDM).

**Silence Suppression - Подавление пауз**

При телефонном разговоре дуплексный режим используется в течение примерно половины времени. Это обусловлено тем, что пока один абонент говорит, другой слушает. Кроме того, пакеты голоса не передаются в паузах между словами и паузах в разговоре, сокращая пропускную способность еще на 10%. Функция подавления пауз освобождает эти 60% пропускной способности дуплексной линии для передачи других разговоров или данных.

**SIP (Session Initiation Protocol) - Протокол установления сеансов**

Протокол обмена сигналами в режиме реального времени для Интернет-конференций, телефонной связи, видео, уведомления о событиях и обмена мгновенными сообщениями, обеспечивающий установление связи, маршрутизацию, проверку прав доступа и передачу функциональных сообщений в пределах IP-домена.

**SLA (Service Level Agreement) – Соглашение об уровне обслуживания**

Формальный договор между поставщиком услуг и абонентом, или между двумя операторами связи, описывающий взаимно согласованные параметры услуг, приоритеты, ответственность, гарантии и другие особенности обслуживания. Например, в соглашении могут быть оговорены уровни доступности услуги, производительности, управления или другие атрибуты услуг, такие, как особенности биллинга или штрафы за нарушение соглашения.

**SSH (Secure Shell) – Сетевой протокол защищенной передачи данных между двумя компьютерами**

Целостность и конфиденциальность данных обеспечиваются кодированием.

**Sync-E (Synchronous Ethernet) –** Описанный в стандартах ITU-T G.8261, G.8262 и G.8264 метод точной передачи тактовой частоты, в котором используется физический уровень Ethernet с помощью механизмов генерации сигналов, похожих на применяемые в SDH/SONET. В отличие от передачи сигнализации на более высоких уровнях сетевой иерархии, где тактовая частота передается в виде потока пакетов, в методе Sync-E генератор частоты на физическом уровне привязывается к первичному генератору PRC независимо от протоколов передачи данных, используемых на высших уровнях. В Sync-E частота передается для каждого канала, поэтому для его применения должны быть задействованы все узлы сети.

## T

**T1 -** Цифровая линия со скоростью передачи 1.544 Мбит/с, используемая в Северной Америке. Как правило, формируются из 24 каналов DS0, каждый из которых обеспечивает отдельный телефонный разговор или поток данных. Для реализации этого режима работы используются две витых пары.

**T3 -** Цифровая линия со скоростью передачи 45 Мбит/с, соответствующая 28 линиям T1.

**TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) - Набор протоколов Интернет, объединяющий протоколы TCP и IP**

С этим набором протоколов взаимодействуют такие широко используемые прикладные протоколы, как Telnet, FTP и SMTP.

**TDM (Time Division Multiplexer) -** Устройство, осуществляющее временное разделение составной линии на каналы с чередованием битов (Bit TDM) или символов (Character TDM), поступающих от каждого терминала.

**TDMoIP® - TDM через IP**

Стандартная псевдопроводная транспортная технология, разработанная и запатентованная компанией RAD. Другие технологии псевдопроводной передачи TDM - это SAToP и CESoPSN.

**Telnet -** Протокол виртуального терминала, составная часть стека Интернет-протоколов TCP/IP. Пользователи на одном хосте могут подключаться к другому удаленному хосту и работать, как если бы они были локальными пользователями. Работа в сессии Telnet требует соединения и авторизации на хосте Telnet. Такой тип подключения позволяет связываться напрямую с удаленной станцией.

**Terminal Adapter - Терминальный адаптер**

Устройство, обеспечивающее работу аналоговых речевых устройств и устройств передачи данных через соединение ISDN. Терминальный адаптер является преобразователем протоколов, обеспечивающим адаптацию к сети оборудования типа телефонных аппаратов, факсов и модемов без интерфейсов ISDN.

**TETRA (Terrestrial Trunked Radio) –** Стандарт приложений профессиональной беспроводной связи (PMR) и беспроводной связи с частным доступом (PAMR) Это цифровой формат, в котором голос передается в виде бинарных данных, что делает наблюдение и подслушивание более трудным.

**Throughput - Производительность**

Количество информации, передаваемое сетью между двумя пользователями в заданный отрезок времени, обычно измеряемое в пакетах в секунду.



**Timeslot - Временной интервал**

Часть мультиплексированной информации, выделенная для передачи одному каналу. В линиях E1 и T1 один временной интервал обычно соответствует одному каналу 64 Кбит/с.

**Timing over Packet** – различные методы и стандарты, разработанные для обеспечения точной передачи сигнализации и синхронизации в пакетных сетях.

**ToS (Type of Service) Field** – Алгоритм качества обслуживания QoS, поле из 8 битов, в котором значения от 0 до 15 присваиваются запросам на особую обработку трафика (например, минимум задержки, максимальная производительность). Применение ToS постепенное замещается на DSCP.

**Traffic Management - Общее управление трафиком**

Совокупность операций управления трафиком и управления потоком, производимых сетью для поддержания ее функционирования.

**Traffic Policing – Контроль правильности или ограничение трафика**

Механизм обнаружения и исключения любого трафика, не соответствующего условиям соглашения между абонентом и оператором, принятого при настройке соединения.

**Traffic Shaping - Сглаживание трафика**

Метод сглаживания неравномерности скорости трафика, передаваемого по виртуальным каналам доступа, для выравнивания всего трафика в сети.

**Trunk – Магистраль, транк**

Соединительная линия между двумя центрами коммутации или распределительными узлами, обеспечивающая одновременную обработку многих каналов.

**U****UNI (User Network Interface) - Сетевой интерфейс пользователя**

Интерфейс между абонентским оборудованием и сетью ATM, определенный как набор протоколов и параметров трафика..

**V**

**VCAT (Virtual Concatenation)** – Технология инверсного мультиплексирования, применяемая для выделения в пропускной способности SDH/SONET логических групп, которые можно направлять и транспортировать по отдельности.

**VLAN (Virtual LAN) - Виртуальная локальная сеть, ВЛВС**

Сеть, обеспечивающая связь удаленных пользователей, аналогичную связи в физической локальной сети путем совместного использования широковещательных многоадресных доменов.

**VLAN-Aware** – Мост второго уровня, работающий с учетом тегов ВЛВС в дополнение к обычным параметрам установления мостового соединения. Такое устройство не удаляет и не добавляет заголовки ВЛВС.

**VLAN Stacking – Каскадирование ВЛВС**

Технология, описанная в стандартах IEEE 802.1ad и 802.1Q, позволяющая операторам поддерживать многочисленные ВЛВС на тех же каналах. Другие названия – двойные теги ВЛВС и Q-in-Q. Каскадирование осуществляется путем присвоения двух идентификаторов ВЛВС каждому заголовку кадра Ethernet. Один относится к ВЛВС поставщика услуг (S-VLAN), а второй – к сети пользователя и содержит до 4096 уникальных тегов ВЛВС (C-VLAN) согласно стандарту 802.1Q. В результате образуется иерархия (каскадирование) тегов.

**VLAN Stripping – Расщепление ВЛВС**

Удаление тегов ВЛВС из кадров сетевого трафика.

**Voice Compression - Сжатие речи**

В новых алгоритмах сжатия речи предпринята попытка имитации импульсно-кодовой модуляции со скоростью 64 Кбит/с (стандарт G.711) благодаря более эффективному использованию меньшего числа битов, чтобы уменьшить требуемую для передачи пропускную способность при сохранении качества или различимости речи. Такие поставщики оборудования, как компания RAD, используют алгоритмы сжатия речи при низких скоростях передачи данных в соответствии со стандартами G.723.1 и G.729A ITU для обеспечения большего числа одновременных вызовов при поддержании высокого качества звука. Таким образом, системы сжатия речи могут экономить пропускную способность, уменьшать нагрузку на сеть и повышать качество передачи голоса.

**VoIP (Voice over IP)** - Набор средств управления передачей голоса по Интернет-протоколу (IP). Голос передается в цифровой форме в дискретных пакетах по сети Интернет вместо ее передачи в аналоговой форме по коммутируемой телефонной сети общего пользования. Основное преимущество технологии VoIP состоит в отсутствии тарифов, взимаемых в обычных телефонных сетях.

**VPN (Virtual Private Network) - Виртуальная частная сеть**

Корпоративная защищенная сеть с использованием линий общего пользования для соединения узлов. Виртуальная частная сеть обеспечивает дешевый, надежный и безопасный способ формирования пакетов данных и их туннелирования через сеть общего пользования (Интернет).

**Y**

**Y.1731:** Стандарт ITU-T для OAM Ethernet, производящих тестирование услуги Ethernet и мониторинг ее производительности.

**#**

**1588-2008:** Ранее известный как 1588v2, новейший стандартный протокол PTP, это протокол передачи частоты и фазы (TOD) в пакетных сетях. Он основан на обмене информацией о временных отметках в иерархии мастер-ведомый.

**1588v2:** Также известный как 1588-2008, стандартный протокол PTP, это протокол передачи частоты и фазы (TOD) в пакетных сетях. Он основан на обмене информацией о временных отметках в иерархии мастер-ведомый.

**802.1ag:** Стандарт IEEE, также известный как CFM, для OAM Ethernet, производящих тестирование услуги Ethernet по любому маршруту, из конца в конец или по одной линии.

**802.3ah:** Стандарт IEEE 802.3-2005, также известный как 802.3ah clause 57, для OAM Ethernet, производящих тестирование состояния одного соединения Ethernet в сети. Также называется Ethernet Link OAM и EFM OAM.



# Індекс обладнання

Продукт	Описание	Стр.	Продукт	Описание	Стр.
<b>ACE-3100, ACE-3200</b>	Cell-Site Gateways	82	<b>ETX-212A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modular Carrier Ethernet Demarcation Device – Flexible Core</li> </ul>	58
<b>ACE-3105</b>	Cell-Site Gateway	84	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modular Carrier Ethernet Mobile Demarcation Device</li> </ul>	74	
<b>ACE-3220</b>	Cell-Site Gateway	80	<b>ETX-220A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10G Carrier Ethernet Demarcation Device – Flexible Core</li> <li>10G Carrier Ethernet Mobile Demarcation Device</li> </ul>	57 76
<b>ACE-3400, ACE-3402</b>	Aggregation-Site Gateways	78	<b>ETX-1002</b>	10-Gigabit Carrier Ethernet Aggregation Switch	65
<b>ACE-3600</b>	RNC-Site Gateway	77	<b>ETX-5300A</b>	10G Carrier Ethernet Access Aggregation Platform	68
<b>Airmux-200</b>	Broadband Wireless Radio	135	<b>FCD-155</b>	STM-1/OC-3 Terminal Multiplexer	112
<b>Airmux-400</b>	Broadband Wireless Radio	134	<b>FCD-155E</b>	Ethernet and E1/T1, E3/T3 SDH/SONET ADM	111
<b>APD-8</b>	8-Channel FRAD/X.25 PAD	164	<b>FCD-E1, FCD-E1A</b>	E1 or Fractional E1 Access Units	105
<b>APS-8, APS-16, APS-24</b>	8, 16, 24-Channel Multiprotocol FRADs/PADs and Switches	164	<b>FCD-E1E</b>	Managed E1 and Fractional E1 Access Unit	109
<b>ASM-10/8</b>	Sync/Async Short Range Modem	141	<b>FCD-E1L, FCD-E1LC</b>	E1 or Fractional E1 Managed Access Units	106
<b>ASM-31</b>	2-Wire Multirate Short Range Modem	140	<b>FCD-IP</b>	E1/T1 or Fractional E1/T1 Access Unit with Integrated Router	110
<b>ASM-40</b>	High Speed Short Range Modem	140	<b>FCD-IPL</b>	E1 and Fractional E1 Access Unit with Integrated IP Router	107
<b>ASM-61</b>	2-Wire Symmetrical VDSL-Based Modem	132	<b>FCD-IPM</b>	E1/T1 or Fractional E1/T1 Modular Access Device with Integrated Router	108
<b>ASM-MN-214</b>	Chassis for Short Range Modems	127	<b>FOM-5A</b>	Asynchronous Fiber Optic Modem	133
<b>ASMi-31</b>	Sync/Async 2-Wire Manageable IDSL Modem	132	<b>FOM-20</b>	Sync/Async Fiber Optic Modem	139
<b>ASMi-52, ASMi-52L</b>	2/4-Wire SHDSL Modems/Multiplexer	131	<b>FOM-40</b>	High Speed Fiber Optic Modem	138
<b>ASMi-54, ASMi-54C, ASMi-54L, ASMi-54LRT</b>	SHDSL.bis Modems with Integrated Router or Multiplexer	128	<b>FOM-E1/T1</b>	E1/T1 Fiber Optic Modem	136
<b>BE-1</b>	Coax-to-Twisted Pair Converter (Balun) for E1	161	<b>FOM-E3, FOM-T3</b>	E3, T3 Fiber Optic Modems	137
<b>DXC Family</b>	Multiservice Access Nodes	100	<b>FOMi-40</b>	High Speed Fiber Optic Modem with Remote Control	138
<b>DXC-2</b>	E1/T1 Converter and Timeslot Cross Connect	104	<b>FOMi-E1/T1</b>	E1/T1 Fiber Optic Modem with Remote Control	136
<b>DXC-4</b>	Fractional E1/T1 Groomer	104	<b>FOMi-E3, FOMi-T3</b>	E3, T3 and HSSI Manageable Fiber Optic Modems	137
<b>DXC-100</b>	Multiservice Access Node	98	<b>FPS-8</b>	Multiprotocol Fast Packet Switch	162
<b>Egate-20</b>	Ethernet over TDM Aggregation Gateway	168	<b>Gmux-2000</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carrier Voice Trunking Gateway</li> <li>Hub-Site Pseudowire Access Gateway</li> </ul>	147 156
<b>Egate-100</b>	Gigabit Ethernet over TDM Aggregation Gateway	52	<b>IPmux-1E</b>	TDM Pseudowire Access Gateway	153
<b>Egate-2000</b>	Gigabit Ethernet Aggregation over PDH, SDH/SONET Access	66	<b>IPmux-2L, IPmux-4L, IPmux-16L</b>	TDM Pseudowire Access Gateways	152
<b>ETX-102, ETX-201, ETX-202</b>	Basic Ethernet Demarcation Devices	60			
<b>ETX-203A</b>	Carrier Ethernet Demarcation Device	56			
<b>ETX-204A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carrier Ethernet Demarcation Device –Flexible Core</li> <li>Carrier Ethernet Mobile Demarcation Device</li> </ul>	54 72			

Продукт	Описание	Стр.
<b>IPmux-24</b>	TDM Pseudowire Access Gateway	150
<b>IPmux-155L</b>	Hub-Site Pseudowire Access Gateway	154
<b>IPmux-216</b>	TDM Pseudowire Access Gateway	150
<b>Kilomux-2100, Kilomux-2104</b>	Subrate Multiservice Multiplexers	113
<b>LA-110</b>	Integrated Access Device	166
<b>LA-210</b>	EFM DSL Network Termination Unit	61
<b>LRS-16</b>	Managed SHDSL Modem Concentrator	127
<b>LRS-102</b>	Fiber and Copper Mux Rack with SNMP Management	126
<b>Megaplex-2100, Megaplex-2104</b>	Multiservice Access Multiplexers	92
<b>Megaplex-4100</b>	Next-Generation Multiservice Access Node	88
<b>MiRiCi-155</b>	Gigabit Ethernet over STM-1/OC-3 SFP Converter	63
<b>MiRiCi-E1/T1, MiRiCi-E3/T3</b>	Miniature Ethernet to E1/T1 or E3/T3 Remote Bridges	62
<b>MiTOP-E1/T1, MiTOP-E3/T3</b>	SFP-Format TDM Pseudowire Gateways	158
<b>Optimux-45, Optimux-45L</b>	Multiplexers for 21 E1 or 28 T1 over Fiber or T3	120
<b>Optimux-106, Optimux-108</b>	Fiber Multiplexers for 4E1/T1 and Ethernet or Serial Data	116
<b>Optimux-108L</b>	Fiber Multiplexer for 4E1 and Ethernet	117
<b>Optimux-125, Optimux-134</b>	Fiber Multiplexers for 16E1/T1 and Ethernet	118
<b>Optimux-1025, Optimux-1032</b>	Fiber Multiplexers for 16E1/T1 and Gigabit Ethernet	119
<b>Optimux-1551, Optimux-1553</b>	Fiber Multiplexers for 63E1/84T1 or 3E3/T3 over STM-1/OC-3	122
<b>PacketLight</b>	Complete Solutions Set for WDM and Dark Fiber Applications	194
<b>PFH-4</b>	Power Feeding Hub	139
<b>RADcare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Management</li> <li>• Technical Support</li> <li>• Training</li> </ul>	188 184 186
<b>RADiFlow iSIM</b>	Industrial Service Management Tool	193

Продукт	Описание	Стр.
<b>RADiFlow Switches 3700/3300</b>	Service-Aware Industrial Ethernet Switches	191
<b>RADview-EMS</b>	Carrier-Class Element Management System	176
<b>RADview-SC/ TDM</b>	Path Management Multiservice Access Platform	180
<b>RADview-SC/ TDMoIP</b>	Service Management Application for TDM over IP	181
<b>RADview-SC/ Vmux</b>	Service Management Application for Voice Trunking Gateways	179
<b>RADview Server</b>	Turnkey Network Management System	178
<b>RIC-155GE</b>	Gigabit Ethernet over STM-1/OC-3 NTU	49
<b>RIC-155L</b>	Ethernet Converter for STM-1/OC-3	51
<b>RIC-E1, RIC-T1</b>	E1 or T1 Interface Converters	160
<b>RIC-LC</b>	Ethernet Converter for Multiple PDH Circuits	51
<b>RICi-4E1, RICi-4T1, RICi-8E1, RICi-8T1</b>	Ethernet over Four or Eight E1 or T1 NTUs	46
<b>RICi-16</b>	Ethernet over Bonded PDH NTU	44
<b>RICi-155GE</b>	Gigabit Ethernet over STM-1/OC-3 NTU	48
<b>RICi-622GE</b>	Gigabit Ethernet over STM-4/OC-12 NTU	48
<b>RICi-E1, RICi-T1, RICi-E3, RICi-T3</b>	Fast Ethernet over E1/T1 or E3/T3 NTUs	47
<b>RSD-1, RSD-10</b>	4, 8-Channel Programmable Sharing Devices	161
<b>S-RPT, S-RPT/4W</b>	SHDSL or SHDSL.bis Repeaters	133
<b>SFP Transceivers</b>	Small Form-Factor Pluggable Transceivers	170
<b>SPD-703-1</b>	G.703 Codirectional Rate and Interface Converter	160
<b>SPH-16</b>	SFP Patch Hub	169
<b>SPS-3S, SPS-6, SPS-12</b>	Multiprotocol Packet Switches	163
<b>SRM-5A</b>	Short Range Modem	141
<b>TinyBridge-100</b>	Miniature Remote Ethernet Bridge/Extender	165
<b>Vmux-110</b>	Remote Voice Trunking Gateway	146
<b>Vmux-210</b>	Analog Voice Trunking Gateway (Compressed Channel Bank)	145
<b>Vmux-2120</b>	Voice Trunking Gateway	144

# Примеры приложений на основе решений RAD

Список приложений	Стр.
<b>Операторы и поставщики услуг</b>	<b>4</b>
Интеллектуальное Ethernet-разграничение сетей пакетной коммутации	5
Демаркация услуг Ethernet при передаче по выделенным линиям TDM	6
Транспорт трафика IP DSLAM и WiMAX по сетям SDH/SONET	7
Эмуляция традиционных услуг и Ethernet по медным линиям DSL	8
Среднеполосные и широкополосные услуги Ethernet по инфраструктуре DSL и оптике	9
Доступ Ethernet по PDH и SDH/SONET	10
Агрегация доступа Ethernet	11
Подключение на «первой миле» и расширение услуг	12
Переход операторских сетей и услуг TDM к пакетным технологиям	13
Эмуляция каналов для передачи трафика выделенных линий и услуг ЛВС через Ethernet	14
<b>Ведомственные сети и транспорт</b>	<b>15</b>
Мультиплексирование услуг для связи с подстанциями и удаленными пунктами	16
Расширение услуг по DSL и оптоволокну	17
Защищенная связь между станциями	18
Решения для служб управления воздушным и морским транспортом	19
Связь в приложениях релейной защиты	20
Передача трафика видеонаблюдения в ведомственных сетях	21
Связь на скоростных шоссе	22
Бизнес-услуги связи и межоператорские услуги в ведомственных сетях	23

Список приложений	Стр.
<b>Сети государственных и частных предприятий</b>	<b>24</b>
Передача трафика ATC, аналогового голоса и данных по Ethernet	25
Мультисервисные кампусные сети на основе Ethernet	26
Транспорт трафика TETRA и двусторонней радиосвязи	27
Транспорт трафика городского видеонаблюдения по беспроводной инфраструктуре	28
Сжатие голоса для передачи по спутниковым каналам	29
<b>Транспорт сотового трафика</b>	<b>30</b>
Сквозное обеспечение SLA в сотовых сетях с помощью демаркационных устройств	31
Экономичный пакетный транспорт трафика сотовых сетей	32
Гибридная широкополосная передача HSDPA	33
Экономичный транспорт сотового трафика по любой инфраструктуре	34
Транспорт сотового трафика в сельских районах	35
Транспорт сотового трафика через PDH/SDH/SONET	36
Транспорт сотового трафика по микроволновым каналам Ethernet	37
Транспорт сотового трафика с помощью интеллектуальных SFP-устройств с поддержкой синхронизации	38
Кольцевые топологии 10-GbE в транспорте сотового трафика	39
Передача голоса между MSC и медиашлюзами 3G	40







## Специализированные веб-сайты RAD

В дополнение к основному веб-сайту компании [www.rad.com](http://www.rad.com), RAD поддерживает веб-сайты, посвященные отдельным вертикальным рынкам и технологиям, и локальные веб-сайты на разных языках

### Беспроводной доступ

Оборудование RAD поддерживает широкий спектр решений для беспроводной передачи голоса, данных и трафика локальных сетей в топологиях «точка-точка» и «точка-многоточка», с использованием различных технологий и видов трафика.

[www.rad-wireless.com](http://www.rad-wireless.com)

### Доступ к сотовым сетям

RAD предлагает гибкие решения для подключения базовых станций сотовых сетей, позволяющие построить в любой сетевой среде недорогую транспортную инфраструктуру для сетей 2G, 3G и 4G.

[www.rad-cellular.com](http://www.rad-cellular.com)

### Доступ Ethernet

От интеллектуальных демаркационных устройств Ethernet и медиаконвертеров до шлюзов Ethernet с канальными интерфейсами, - компания RAD предлагает широкий набор устройств для прозрачной передачи трафика Ethernet по оптоволоконной, медной и беспроводной инфраструктурам.

[www.ethernetaccess.com](http://www.ethernetaccess.com)

### Оптоволоконный доступ

На сайте, посвященном оптоволоконному доступу, представлена обширная гамма продуктов RAD для сетей SDH/SONET (TDM), ATM и Ethernet/IP.

[www.radfiber.com](http://www.radfiber.com)

### Оптимизация спутниковой связи

Этот сайт демонстрирует портфель проверенных в действии решений для оптимизации спутниковых соединений, предоставляющих надежный доступ для голоса и других услуг в различных приложениях спутниковой связи на море и на суше.

[www.radsetellite.com](http://www.radsetellite.com)

### Псевдопроводной доступ

Этот сайт представляет оборудование и решения, связанные с новаторской технологией псевдопроводной передачи для простого перехода к сетям IP/MPLS/Ethernet.

[www.pseudowire.com](http://www.pseudowire.com)

### Связь в аэропортах

RAD представляет полные решения передачи данных и голоса для управления воздушными перевозками, безопасности и видеонаблюдения, наземной связи, широкополосного доступа и систем информации о полетах.

[www.airportcomm.com](http://www.airportcomm.com)

### Связь на железной дороге

RAD предлагает широкий спектр решений связи для железнодорожной отрасли, включая передачу голоса и данных, видеонаблюдение и подключение табло с информацией о движении поездов, сигнализацию и аварийное оповещение.

[www.railwaycommunications.com](http://www.railwaycommunications.com)

# RAD Group

Основанная в 1981 г., RAD-группа состоит из 13 независимых компаний, занятых разработкой, производством и продажей различного сетевого и телекоммуникационного оборудования.

Компании-участники группы действуют автономно, в рамках общей стратегии, определяемой основателями группы. Децентрализованное управление является частью бизнес-философии группы, позволяющей поддерживать особую гибкость, сфокусированный менеджмент и новаторский дух во всех аспектах деятельности. Пять компаний из RAD-группы представлены на бирже NASDAQ в США, а остальные принадлежат основателям группы и некоторым компаниям венчурного капитала.

## Международный центральный офис

RAD Data Communications Ltd.  
24 Raoul Wallenberg Street  
Tel Aviv 69719, Israel  
Tel: 972-3-6458181  
Fax: 972-3-7604732  
email: market@rad.com  
www.rad.com

## Офис в Северной Америке

RAD Data Communications, Inc.  
900 Corporate Drive  
Mahwah, NJ 07430, USA  
Tel: 1-201-529-1100  
Toll free: 1-800-444-7234  
Fax: 1-201-529-5777  
email: market@radusa.com  
www.radusa.com

## Региональные офисы

Дальний Восток  
RAD Far East Ltd.  
Suite A, 26/F, One Capital Place  
18 Luard Rd., Wanchai  
Hong Kong, China  
Tel: 852-25270101  
Fax: 852-25284761  
email: market@radfe.com.hk

## Латинская Америка

RAD América Latina S.A.  
Gorostiaga 1664 1° A Floor  
1426 Buenos Aires, Argentina  
Tel: 54-11-4779-1117  
Fax: 54-11-4771-0460  
email: info@radal.com.ar  
www.rad-espanol.com

## Океания

RAD Data Australia Pty. Ltd.  
Level 7, Suite 2, 100 Walker Street  
North Sydney NSW 2060, Australia  
Tel: 61-2-9922 7581  
Fax: 61-2-9954 0577  
email: info@raddata.com.au  
www.raddata.com.au

## Местные офисы

Бразилия  
RAD do Brasil Ltda.  
Edifício Diamond Tower  
Rua Maestro Cardim, 1.191, Floor  
13  
Cj. 135 CEP 01323-001, São Paulo,  
SP  
Brazil  
Tel: 55-11-3171-2940  
Fax: 55-11-3253-7754  
email: rad\_brasil@radbr.com.br  
www.radbr.com.br

## Китай

RAD China  
Suite 801, Global Trade Center  
36 Beisanhuan Donglu  
Dongcheng District  
Beijing 100013, China  
Tel: 86-10-5825 7665  
Fax: 86-10-5825 7795  
email: info@raddata.com.cn  
www.raddata.com.cn

## Франция

RAD France  
Vecteur Sud - Bat A  
1er étage  
70-86, Avenue de la République  
92320 Chatillon, France  
Tel: 33-1-41 17 41 80  
Fax: 33-1-41 17 41 81  
email: rad.info@rad-france.fr  
www.rad-france.fr

## Германия

RAD Data Communications GmbH  
Otto-Hahn-Str. 28-30  
85521 Ottobrunn-Riemerling  
Germany  
Tel: 49-89-665927-0  
Fax: 49-89-665927-77  
email: info@rad-data.de  
www.rad-data.de

## RAD Data Communications

www.rad.com

## Silicom

www.silicom.com

## RADCOM

www.radcom.com

## RADVISION

www.radvision.com

## Ceragon Networks

www.ceragon.com

## Radware

www.radware.com

## RADWIN

www.radwin.com

## SANRAD

www.sanrad.com

## Wisair

www.wisair.com

## PacketLight

www.packetlight.com

## Channelot

www.channelot.com

## RADiFlow

www.radiflow.com

## Bynet

www.bynet.co.il

## Индия

RAD Data Communications Pvt. Ltd.  
407, Madhava, Plot No. C-4,  
E-Block  
Bandra-Kurla Complex  
Bandra (East) Mumbai 400 051  
India  
Tel: 91-22-65-200200  
Fax: 91-22-30-683687  
email: radindia@rad.com  
www.radindia.in

## Япония

RAD Japan K.K.  
Bureau Toranomon 10F  
2-7-16 Toranomon, Minato-ku  
Tokyo, Japan  
Tel: 81-3-5251 3651  
Fax: 81-3-5251 3652  
email: japan-rad@raddata.co.jp  
www.raddata.co.jp

## Россия

RAD Data Communications Ltd.  
Ул. Б.Туйльская 10, строение 9  
Офис 9705  
Москва, 115191, Россия  
Тел.: 7-495-231-1239  
Факс: 7-495-231-1097  
email: info\_russia@rad.ru  
www.rad.ru

## Соединенное Королевство

RAD Data Communications Ltd.  
(UK)  
PO Box 318  
Romsey, S051 1AS  
England  
Tel: 44-1794-514220  
email: info@raddata.co.uk  
www.raddata.co.uk



data communications

www.rad.com

Спецификации могут быть изменены без предупреждения. Этот документ содержит зарегистрированные торговые марки. Название RAD, лого и логотип, названия EtherAccess, SyncToP, System on SFP, TDMoIP и TDMoIP Driven, названия продуктов Airmux и Optimux являются зарегистрированными торговыми марками, принадлежащими RAD Data Communications Ltd. Остальные названия продуктов RAD являются торговыми марками, принадлежащими RAD Data Communications Ltd. ©2010 RAD Data Communications. Все права охраняются законом. Catalog number 802485 Версия 03/11