



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 места. 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

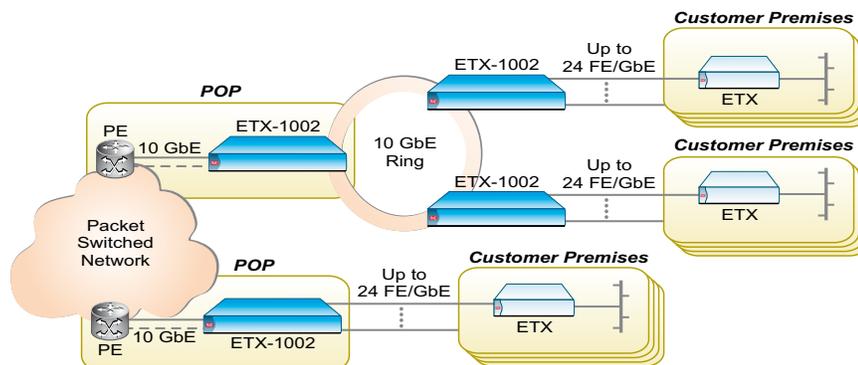
Некоторым потребителям необходим особо устойчивый уровень услуг. В такой ситуации устройство для агрегации должно иметь резервирование сетевого канала, чтобы обеспечить устойчивый доступ с надежностью 99.999%.

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 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 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



NEW



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:

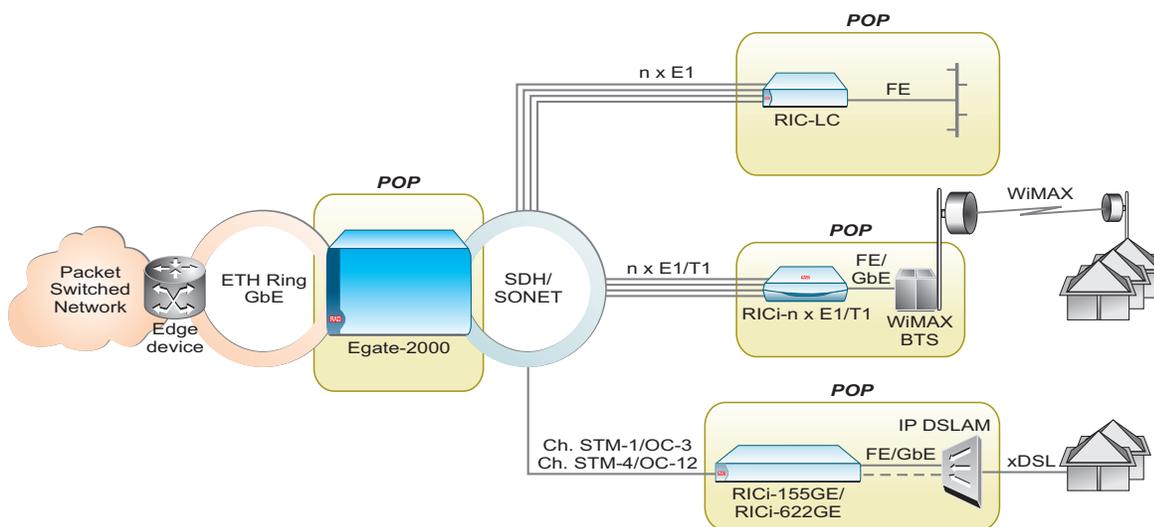
- Классификация пользовательского трафика в соответствии с приоритетом VLAN ID, VLAN, DSCP, ToS или адресом MAC, поддерживающая тысячи потоков CoS (EVC.CoS) на EVC
- Двухскоростное, трехцветное ограничение трафика для каждого профиля пропускной способности CIR/ CBS, EIR/EBS
- Различные уровни QoS с различными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

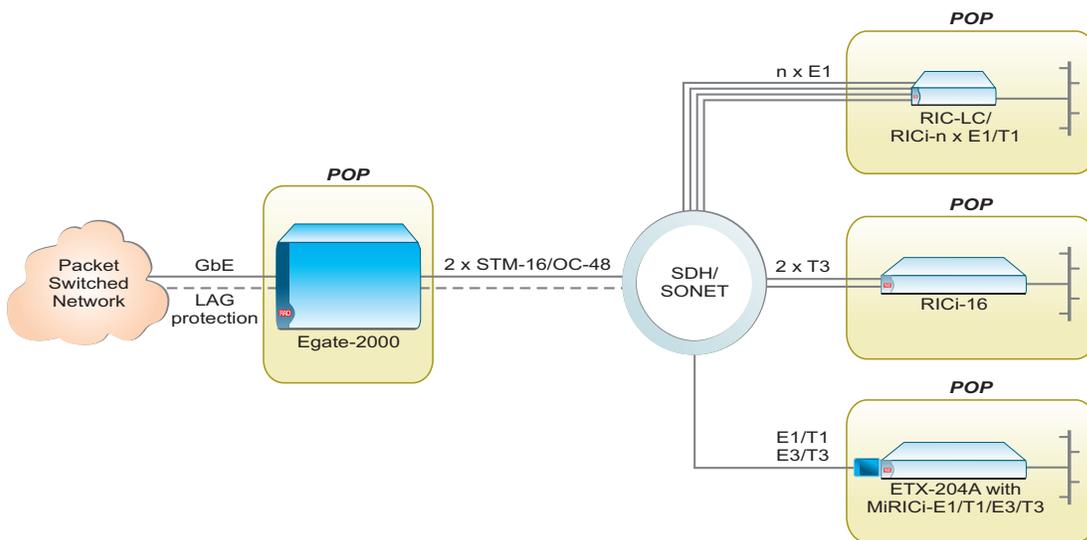
Устройство поддерживает подключение локальных сетей с учетом ВЛВС, теги ВЛВС IEEE 802.1Q, Q-in-Q, Rapid Spanning Tree Protocol и пакеты Jumbo Ethernet .

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).

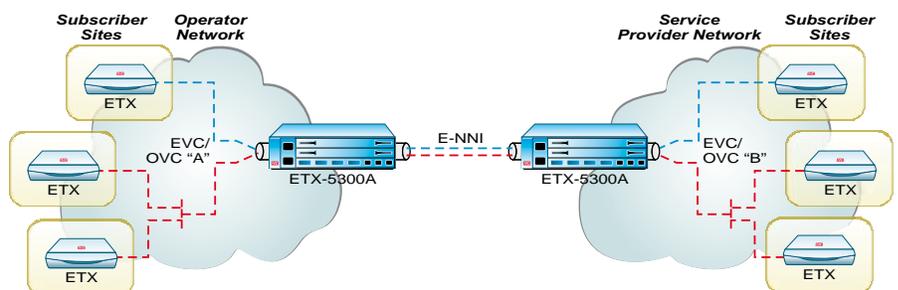
Улучшенное качество обслуживания, кроме того, обеспечивается иерархическим механизмом приоритетной передачи, в котором сочетается очередность согласно безусловному приоритету (SP) и честная очередь с весовыми коэффициентами (WFQ). Это позволяет эффективно передавать трафик в режиме реального времени, 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».

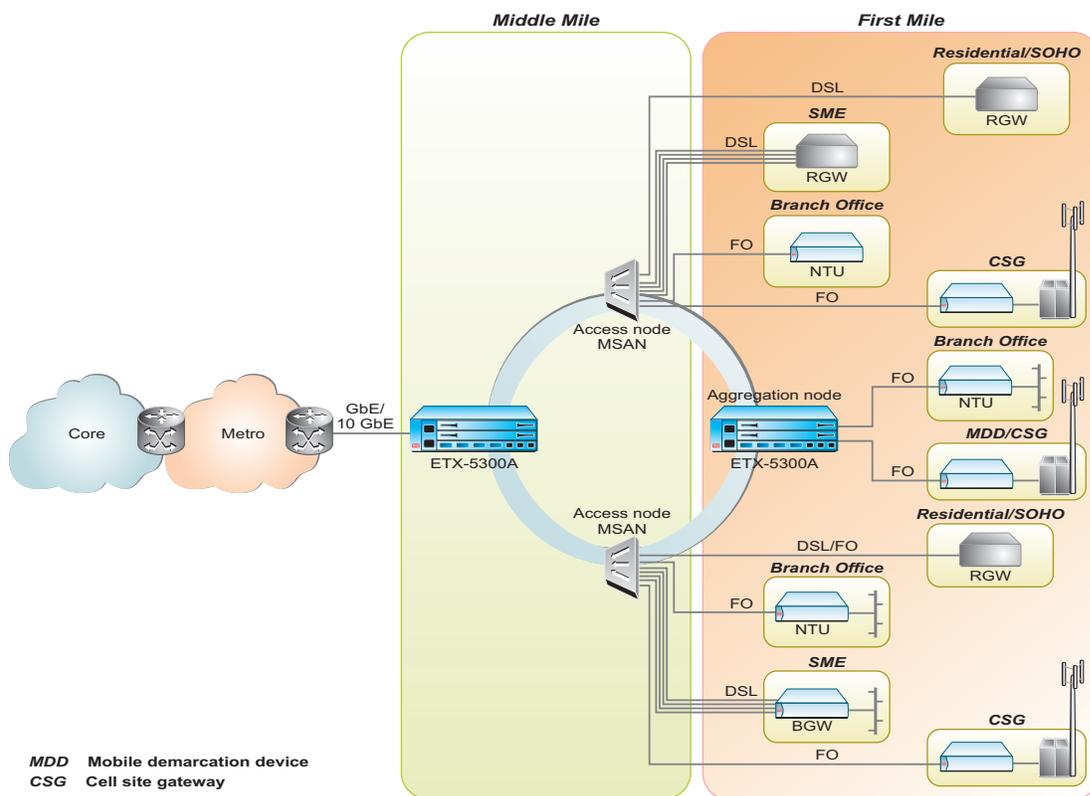
Аппаратное обеспечение OAM Ethernet и мониторинг производительности для обеспечения SLA

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.

Отказоустойчивость 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)..

