

# TDM-доступ (мультисервисная платформа доступа)

# 3



В то время, как многие поставщики оборудования прекращают выпускать традиционные продукты TDM, компания RAD Data Communications продолжает предоставлять операторам и поставщикам услуг связи привлекательную стратегию услуг TDM. Эта стратегия рассчитана на ускоренное получение прибыли от вложений, сделанных в оборудование доступа к сети и местного абонентского шлейфа, а также на ускорение запуска новых услуг. Самое главное, что операторы могут быстро получать доход без существенных затрат на инфраструктуру, в то же время совершая переход к сетям нового поколения.

Мультисервисная платформа доступа (МАР) компании RAD предполагает размещение специализированного оборудования на площадке пользователя, на абонентском шлейфе и в распределительных узлах оператора связи. В состав оборудования МАР входит серия специализированных оконечных сетевых устройств FCD и серия мультиплексоров доступа Megaplex (для доступа к TDM, IP и Frame Relay сетям), а также серия узлов доступа DXC. Все устройства поддерживают встроенные IDSL, SHDSL и оптоволоконные решения для «последней мили». Интегрирующий мультиплексор Kilomux дополняет семейство МАР, отвечая потребностям приложений с ограниченной пропускной способностью для сетей транспортных и других ведомств, государственных служб.

**Семейство DXC** модульных мультисервисных узлов доступа обеспечивает неблокируемое проключение временных интервалов DS0 суммарной мощностью до 688 каналов E1/T1. Большинство устройств DXC поддерживает встроенные решения для «последней мили». Устройства DXC отличаются уникальной на рынке кросс-коннекторов компактностью и высокой плотностью портов. Поставляются съемные интерфейсные модули, поддерживающие скорости n x 56/64 Кбит/с, ISDN U, E1 или T1 со встроенными IDSL, SHDSL и оптоволоконными модемами, а также модули для E3/T3 и STM-1/OC-3. Модуль для инверсного мультиплексирования до 8 каналов E1/T1 обеспечивает передачу высокоскоростных данных, соединение ЛВС и передачу видео.

Устройства **FCD-155** и **FCD-155E** поддерживают функции STM-1 мультиплексора с выделением каналов (ADM), предлагая операторам надежную альтернативу расширению сети доступа и пропускную способность для предоставления услуг Ethernet в дополнение к традиционным интерфейсам TDM. Эти экономичные устройства особо эффективны при необходимости быстрого внедрения услуг в ведомственных и транспортных сетях.

Мультиплексоры семейства **Megaplex** производства RAD поддерживают широкий набор услуг по передаче данных, трафика ЛВС и голоса. В них имеется целый ряд интерфейсов для аналоговой и цифровой передачи голоса - PCM, ADPCM, G723.1, BRI ISDN и цифровой интерфейс E1/T1. Оконечные модемы и до 80 каналов E1/T1 поддерживаются для предоставления различных услуг по той же самой инфраструктуре и распределения этих услуг в узлах оператора связи. Мультиплексоры содержат также встроенные оптоволоконные модемы и модемы SHDSL и SHDSL.bis для магистральных каналов. Megaplex-4100 позволяет перейти к технологии Ethernet. Это устройство служит центральным концентратором для оборудования Ethernet-доступа, а также для оборудования TDM на площадках заказчика. Оно сочетает поддержку STM-1/OC-3 с кросс-коммутацией DS0.

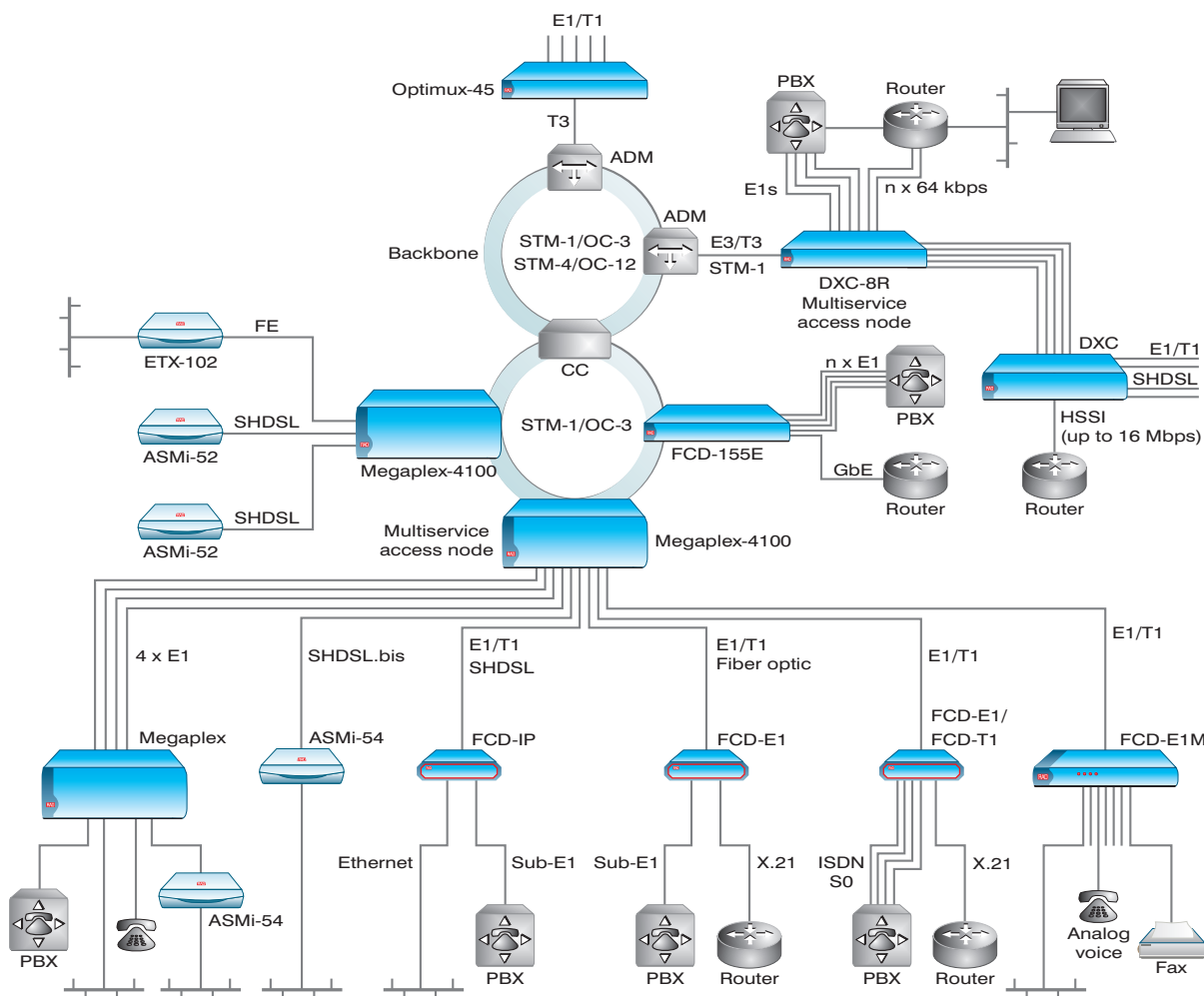
Семейство компактных, недорогих мультисервисных оконечных сетевых устройств **FCD** позволяют довести услуги E1/T1 до помещений пользователя и реализовать гибкую модель доступа с широким набором услуг.

Наконец, оптоволоконные мультиплексоры RAD **Optimux** позволяют легко расширить услуги Ethernet и PDH по оптоволокну и раздавать трафик большим коммутаторов или ADM с большой гибкостью. Устройства различной емкости, от нескольких каналов E1/T1 с поддержкой Ethernet или без нее, и до STM-1/OC-3, позволяют реализовать любые сценарии расширения услуг.

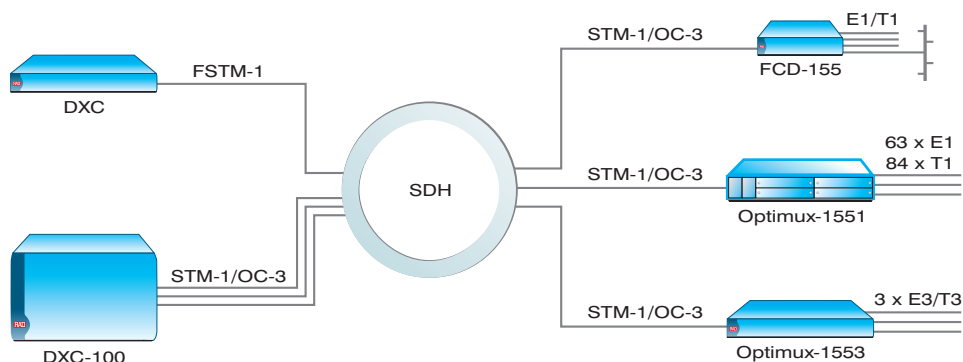
**Kilomux** компании RAD – низкоскоростной мультиплексор доступа для голоса, факса, данных и трафика ЛВС. Это устройство интегрирует разнообразные виды трафика по выделенным линиям, каналам ISDN, IP и Fractional E1/T1 на основе медной или оптоволоконной инфраструктуры, со скоростями от 9.6 Кбит/с до 1536 Кбит/с.

Сочетание отмеченной отраслевыми наградами техники сжатия голоса с оптимизацией использования пропускной способности и широким набором сетевых и пользовательских интерфейсов превращает Kilomux в надежное и экономичное решение для соединений «точка-точка» и вставки и выделения каналов. Эти решения особенно подходят для сетей государственных служб, транспортных и других ведомств.





Мультисервисный доступ к SDH



Гибкое решение доступа к SDH





# Megarlex-4100

Мультисервисный узел доступа нового поколения

- Передача голоса, данных и современных услуг Ethernet по сетям PDH/SDH/SONET
- Оконечный мультиплексор или стандартный ADM STM-1/OC-3 нового поколения
- Кросс-коннектор 4/1/0 без блокировки емкостью до 1.1 Гбит/с (160 Мбит/с TDM и 1 Гбит/с Ethernet)
- До 4 портов STM-1/OC-3
- До 4 портов GbE
- Платформа SHDSL-доступа - до 80 портов SHDSL
- До 80 портов E1/T1
- До 30 портов Fast Ethernet
- До 120 портов данных n x 64 Кбит/с или sub-DSO
- До 160 аналоговых портов голоса
- Поддержка некоторых интерфейсных модулей устройства Megarlex-2100
- Модульное устройство шириной 19", высотой 4U, с 10 слотами для интерфейсных модулей
- Разъемы SFP для портов STM-1/OC-3, GbE и Fast Ethernet

Megarlex-4100 – мультисервисный концентратор высокой емкости, обеспечивающий доступ к транспортным сетям PDH/SDH/SONET. Крупные предприятия, обладающие магистральными сетями SDH/SONET, нуждаются в эффективном решении для передачи большого числа пользовательских каналов с трафиком различного типа по высокоскоростным магистралям.

Терминация и агрегация трафика Ethernet придает Megarlex-4100 свойства крайне популярного устройства агрегации IP/MPLS и инструмента для лучшего использования пропускной способности SDH/SONET с помощью виртуальной конкатенации (VCAT). Megarlex-4100 решает эти задачи с помощью широкого набора многопортовых интерфейсных модулей, реализующих услуги Fast Ethernet и Gigabit Ethernet, а также популярные услуги связи на основе TDM: выделенные каналы данных n x 64 Кбит/с, высокоскоростные каналы данных (вплоть до STM-1/OC-3), цифровую и аналоговую телефонию, ISDN.

Поддержка обширного спектра услуг Ethernet, передачи голоса и данных и различных сетевых технологий в одном компактном управляемом устройстве превращает Megarlex-4100 в гибкий и недорогой мультисервисный узел доступа нового поколения.

## ADM/оконечное устройство нового поколения

Владельцы частных сетей STM-1/OC-3 могут сэкономить средства на замену оборудования и продолжать использовать существующее оборудование ADM или оконечные мультиплексоры, с помощью протоколов VCAT передавая трафик Ethernet более эффективным образом, лучше расходуя пропускную способность.

Megarlex-4100 поддерживает STM-1/OC-3 мультиплексирование со вставлением и выделением каналов для обработки и передачи трафика ЛВС и традиционного (TDM) трафика по сетям SDH/SONET.

Трафик Ethernet может отображаться в различные виртуальные контейнеры: один VC-4, до трех VC-3/STS-1, до 63 VC-12 или до 84 VT-1.5. Поддерживается резервирование 1+1 MSP/APS.

Megarlex-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 и продавать пропускную способность оптических каналов для передачи прибыльных услуг Ethernet. С минимальными вложениями новые бизнес-возможности могут быть реализованы на существующем оборудовании сети при передаче современных

высокопроизводительных услуг и потоков данных необработываемого канала.

## Агрегация трафика Ethernet

Megarlex-4100 может осуществлять терминацию трафика Ethernet, передаваемого по каналам E1/T1 или связкам каналов E1/T1, а также по линиям IDSL, SHDSL, или через виртуальную объединенную группу (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. Оборудование Ethernet на площадке пользователя также может подключаться к портам Fast Ethernet или Gigabit Ethernet Megarlex-4100 с помощью разъемов SFP или UTP, и скомутировано с другими устройствами.

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 MPLS/IP для данных.

## Мощная коммутирующая матрица DSO 4/1/0

Встроенная коммутирующая матрица DSO 4/1/0 обладает пропускной способностью до 160 Мбит/с и позволяет направлять трафик из любого входного канала в любой другой канал.

Трафик Ethernet, поступающий по меди, DSL или оптоволокну, может быть скомутирован в другой магистральный канал TDM/PHD или терминирован на пакетной шине.

Трафик из канала STM-1/OC-3 может быть направлен или в другой канал STM-1/OC-3 на уровне VC-12/3, или в любой другой канал.

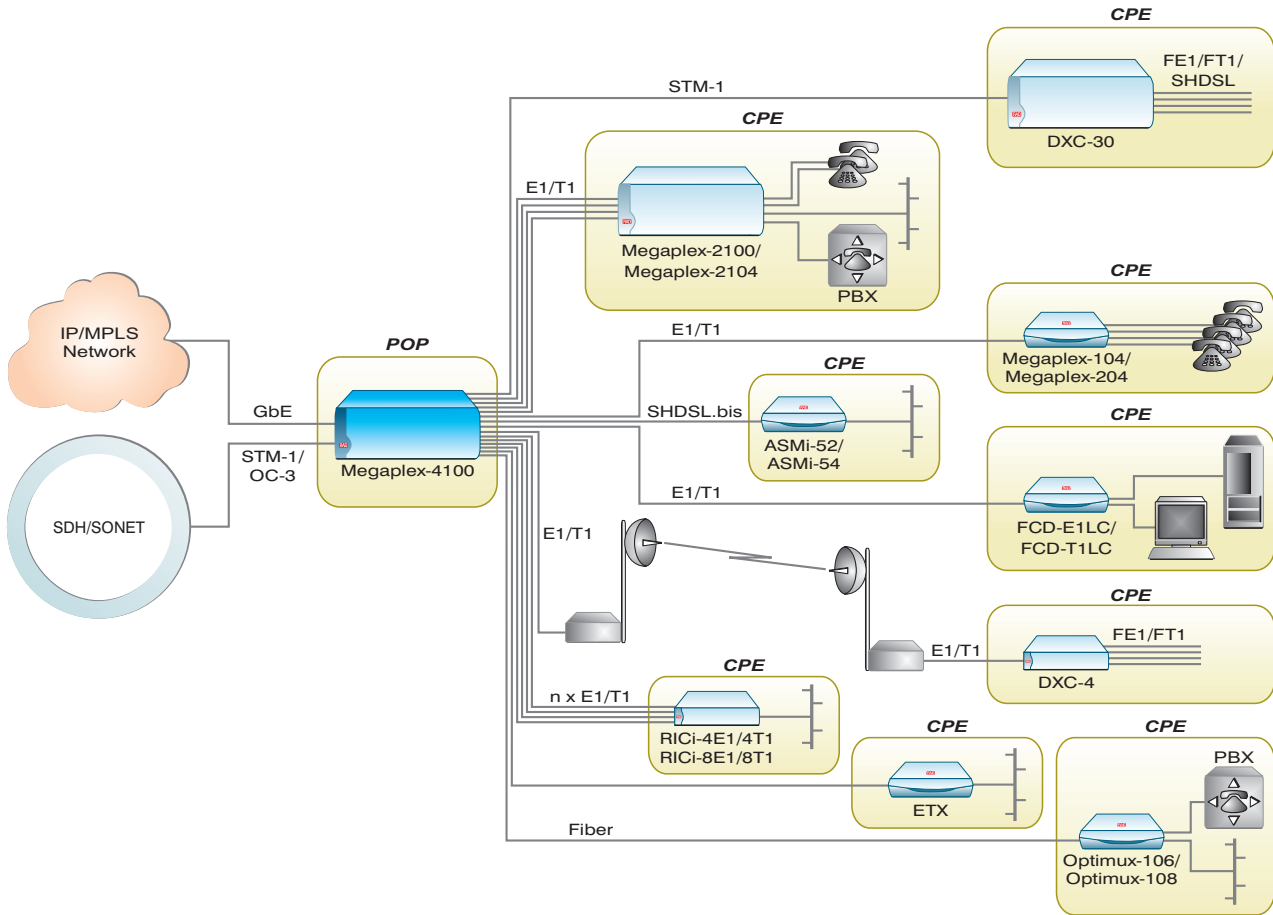
Такая функциональность позволяет использовать Megarlex-4100 в качестве центра распределения услуг на операторском узле, поддерживающего передачу различных типов традиционного трафика голоса и данных по транспортным сетям.

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

## Многофункциональный узел

Корпоративные, кампусные и ведомственные сети могут включать один, два, три или даже четыре таких узла для подключения к кольцу STM-1/OC-3, для мультиплексирования голоса, факса, данных и другого низкоскоростного трафика, для обработки и кросс-коммутации каналов и для терминации трафика Ethernet. Устройство Megarlex-4100 может также работать с устройствами типа Omnibus и модемов релейной защиты.





Единая платформа для корпоративных решений с подключением по кольцу различных услуг TDM и Ethernet

#### Различные кольца

Кроме стандартного кольца SDH/SONET, Megaplex-4100 может поддерживать E1, T1, SHDSL или смешанные кольцевые топологии. Там, где достаточно пропускной способности в 1.5 – 2 Мбит/с и необходима кольцевая защита, Megaplex-4100 предоставляет прекрасное решение, сочетающее предоставление услуг и ADM.

#### TETRA и приложения для морской связи

Megaplex-4100 поддерживает смешанное кольцо E1 и SHDSL на 2 Мбит/с, позволяя обойтись без внешних модемов на длинных сегментах кольца.

Типичным приложением является кольцо TETRA, поддерживающее защищенную связь для милиции, пожарных, спасательных служб и скорой помощи из одного центра. Система также может использоваться для морской связи в территориальных водах.

#### Сквозное управление и предоставление услуг

Megaplex-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 Megaplex-4100 может осуществляться посредством приложения для центра управления услугами мультиплатформенной системы управления элементами сети SNMP RADview-EMS. Или же, конфигурирование и мониторинг устройства возможны с помощью Telnet или ASCII-терминала.

#### Надежность операторского класса

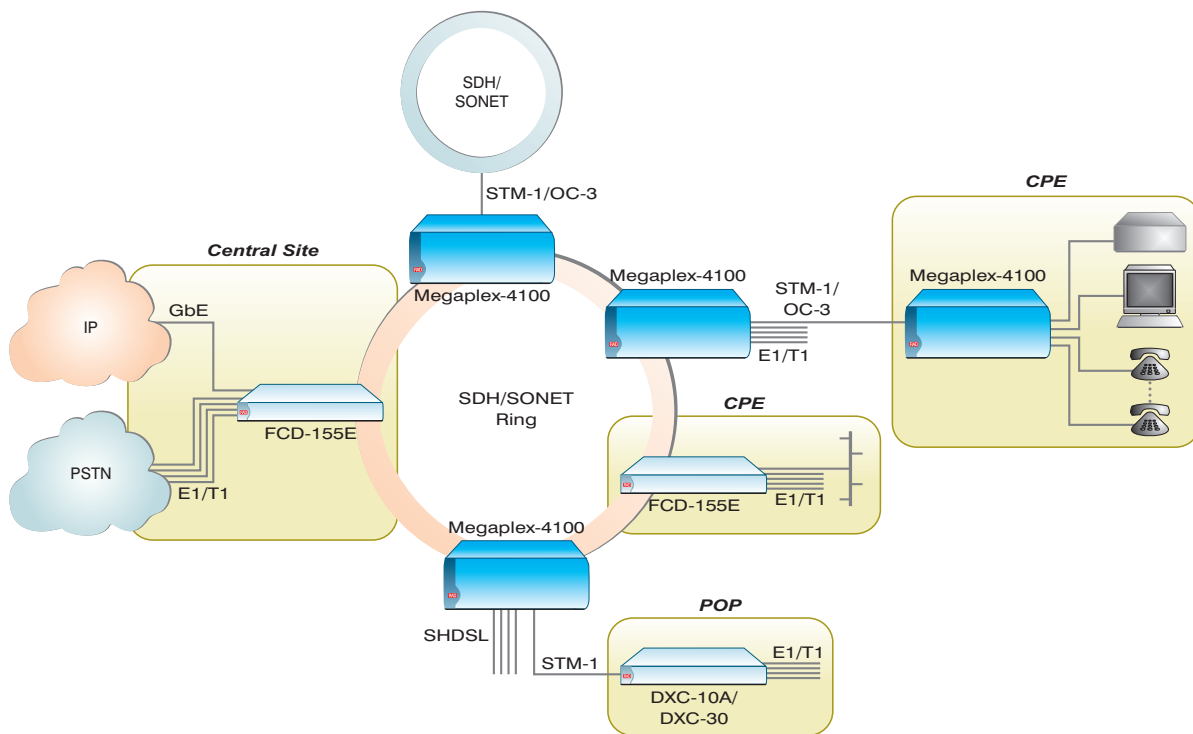
Модульная распределенная архитектура Megaplex-4100 обеспечивает резервирование на различных уровнях сети и создает отказоустойчивую систему без единой потенциальной точки отказа. Каждый комбинированный модуль CL, включающий в себя управление, матрицу кросс-коннектора и широкополосный интерфейс, обеспечивает автоматическую коммутацию между магистральным каналам STM-1/OC-3, Gigabit Ethernet или обоими с резервированием по схеме 1+1. В случае отказа сети или кабеля время переключения между двумя каналами составляет не более 50 мс.

Аппаратное резервирование обеспечивается установкой дополнительного источника питания и модулей CL, с переключением на резервный модуль в течение не более чем 50 мс. Интерфейсные модули для пользовательских каналов также могут быть сконфигурированы для резервирования и поддерживают горячую замену, что обеспечивает бесперебойное предоставление услуг.



# Мегaplex-4100

(Продолжение)



Мощный узел доступа с предоставлением услуг операторского класса

## Модули CL.1

Модули CL сочетают в себе блок управления, кросс-коннектор и широкополосные интерфейсы. Эти модули выпускаются с различным набором портов:

**CL.1:** Кросс-коннектор для пользовательских интерфейсов с суммарной пропускной способностью до 7680 временных интервалов DS0 (т.е. более 480 Мбит/с)

**CL.1/155:** Кросс-коннектор и два магистральных порта STM-1/OC-3 с оптоволоконным интерфейсом SFP

**CL.1/GbE:** Кросс-коннектор и два магистральных порта GbE с интерфейсом SFP или UTP

**CL.1/155GbE:** Кросс-коннектор, два магистральных порта STM-1/OC-3 с оптоволоконным интерфейсом SFP и два магистральных порта GbE с интерфейсом SFP или UTP

## Модули ввода/вывода

Megaplex-4100 поддерживает до 10 модулей ввода/вывода, придающих ему необходимую гибкость и масштабируемость для организации разнообразных услуг, включая E1 и T1, SHDSL, высокоскоростную передачу данных n x 64 Кбит/с, передачу низкоскоростных данных (со скоростями менее DS0), цифровую и аналоговую телефонию:

**M8E1/T1:** 8 портов E1/T1. 3 порта UTP или SFP Fast Ethernet на модулях SHDSL, E1 или T1

**M8SL:** 8 портов E1 over SHDSL. 3 порта UTP или SFP Fast Ethernet на модулях SHDSL, E1 или T1

**MPW-1:** Модуль сервера псевдопроводной передачи услуг TDM по сетям пакетной коммутации

**MOP-106/108:** Сдвоенный модуль мультиплексора 4E1/T1 и Ethernet по оптоволокну

**ASMI-54C:** Интерфейс G.SHDSL.bis на 22 Мбит/с по 4 связанным парам проводов

**HS-6/12:** 6/12 портов IDSL

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

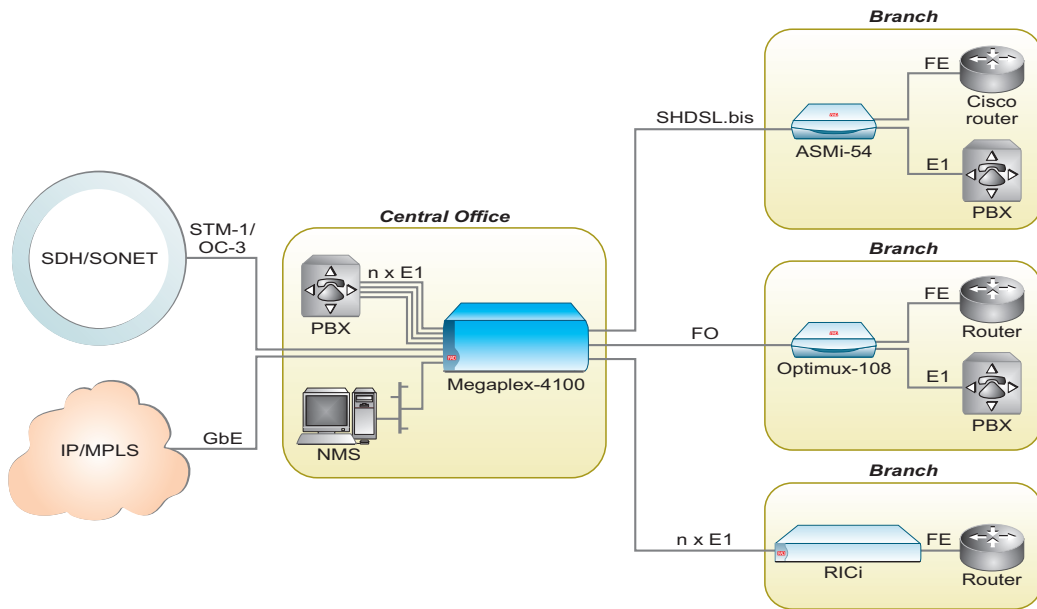
**LS-6/12:** 6/12-ти портовые низкоскоростные модули IDSL

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

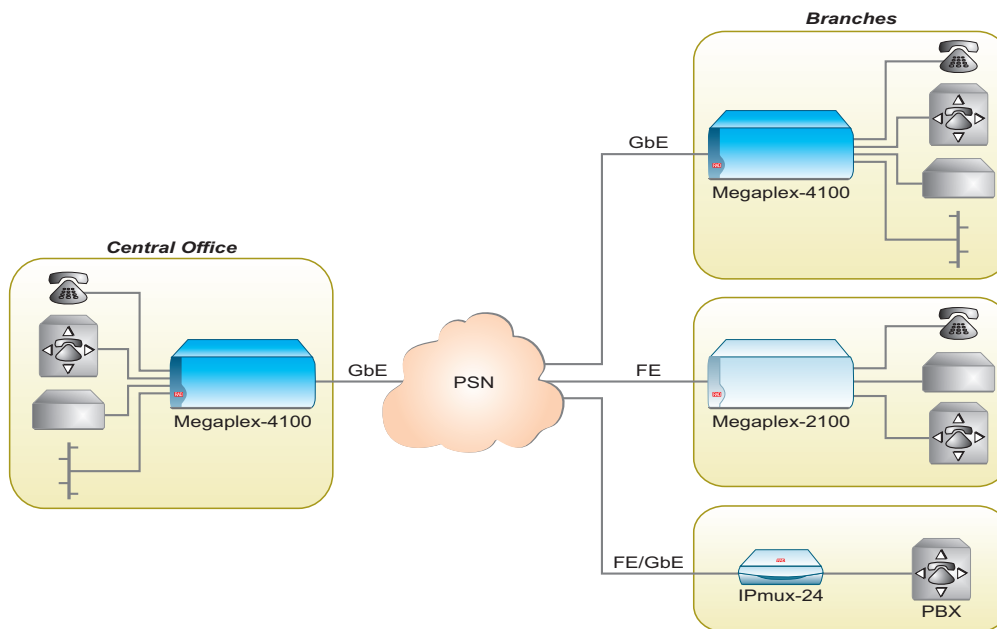
**HSF-2:** 2-х портовый оптоволоконный модуль релейной защиты на 10 x 64 Кбит/с, соответствующий стандартам IEEE C37.94

**VC-4/E&M/OMNI:** 4-х портовый модуль аналогового голоса с 2-х или 4-х проводным интерфейсом E&M с цепочкой 5 цифровых каналов для конференции Omnibus

**HS-703:** 4-х портовый модуль сонаправленного канального интерфейса G.703 на 64 Кбит/с



Решение для центрального узла с поддержкой различного абонентского оборудования по меди и оптоволокну



Одно устройство поддерживает передачу разных сервисов TDM и Ethernet по пакетным сетям





# Megaplex-2100, Megaplex-2104

Мультисервисные мультиплексоры доступа

**TDM<sub>IP</sub>**  
**Driven®**

- Интегрированная платформа доступа для концентрации трафика и кросс-коммутирования
- Модульные мультиплексоры с гибкой конструкцией
- Поддержка многочисленных линий E1/T1
- Главный канал IP (TDMoIP)
- Поддержка защищенного кольца RFER - Resilient Fast Ethernet Ring
- Поддержка защищенной кольцевой топологии E1/T1
- Протокол Omnibus для телеконференций
- Передача трафика PSTN, ISDN и данных
- Поддержка R2-CAS (прозрачное преобразование тональной и импульсной сигнализации)
- Поддержка видеонаблюдения
- 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
- "Горячая" замена всех модулей

Устройства Megaplex-2100 и Megaplex-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. Megaplex 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 Megaplex 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. Megaplex могут устанавливаться как в помещениях операторов связи (например, на АТС), так и в распределительных узлах (например, в подвале здания).

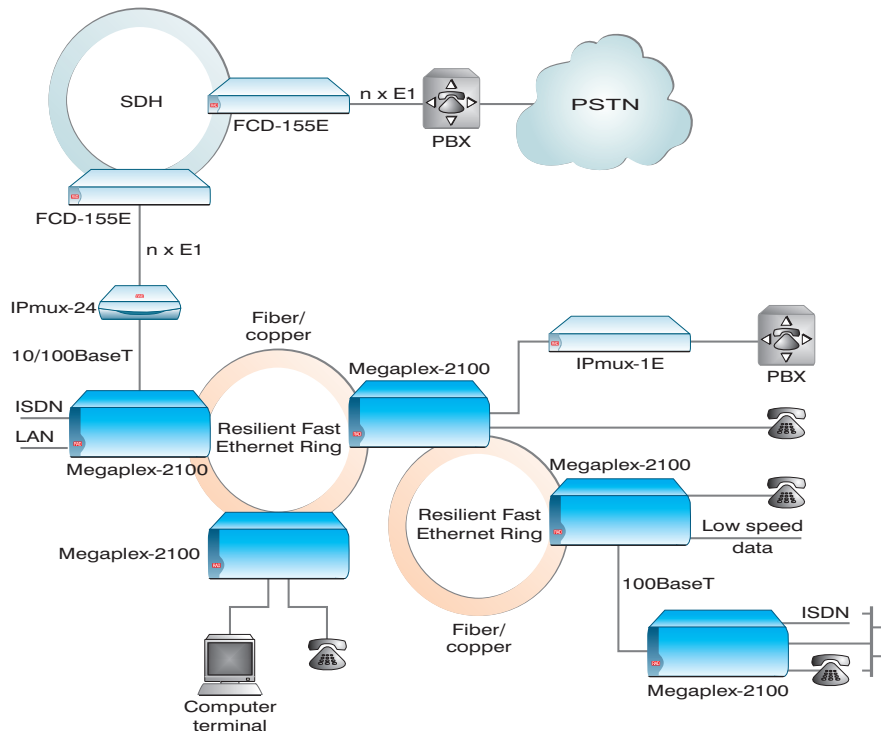
Устройства могут монтироваться в операторскую стандартную стойку 19" или 21".

## Совместимость с широким спектром другого оборудования

Устройства Megaplex 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.

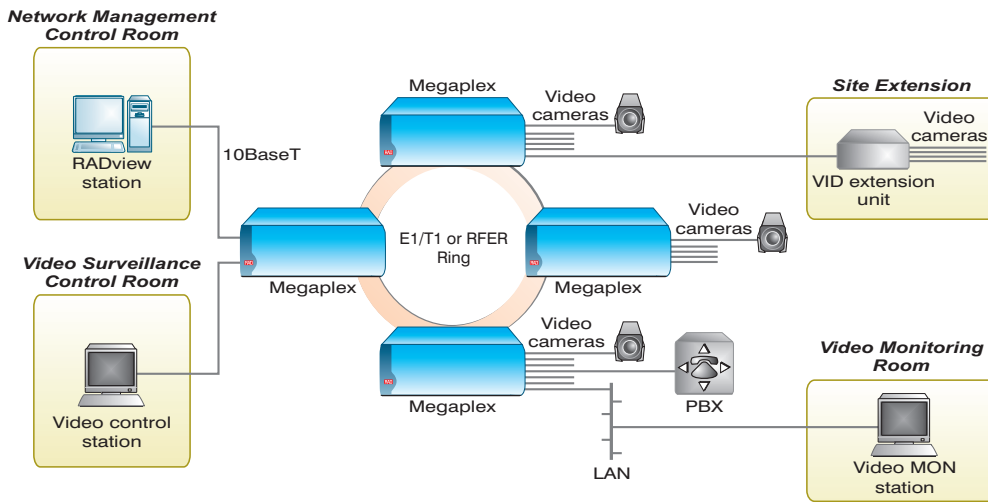
## Защита и обходные маршруты

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 блокирующей коммутации. Это позволяет осуществлять выделение и перемещение подканалов между любыми двумя портами одного или двух модулей. Устройства Megaplex 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 предоставляет 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

Система сетевого управления обеспечивает централизованное управление всеми узлами сети, включая конфигурацию интерфейсов, настройку соединений, аварийное оповещение и повседневное управление.

Система Megaplex располагает развитыми средствами управления, совместимыми с платформами управления различных производителей, работающими на основе стандартного протокола SNMP. В крупных сетях контроль и управление устройствами Megaplex возможно при помощи менеджера элементов сети RADView. Управление мультиплексором Megaplex также возможно с помощью RADview SC/TDM и RADview SC/TDMoIP.

Все параметры конфигурации определяются пользователем и сохраняются в независимых конфигурационных базах данных (до 10 баз). Все базы данных хранятся в энергонезависимой памяти. Настройка конфигурации системы и средств оповещения возможна в любое время. С одной рабочей станции PC или UNIX можно управлять множеством устройств Megaplex.

Возможно управление устройствами Megaplex с помощью системы управления маршрутами RADview Service Center или систем управления маршрутами других производителей с интерфейсом CORBA (см. стр.202).

Программирование и настройка удаленного устройства Megaplex возможна:

- внеполосно через порт Ethernet
- внеполосно через управляющий порт удаленного устройства с помощью модема или FRAD
- внутриполосно через выделенный временной интервал, выделенное соединение Frame Relay, PPP или TS0.

### 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

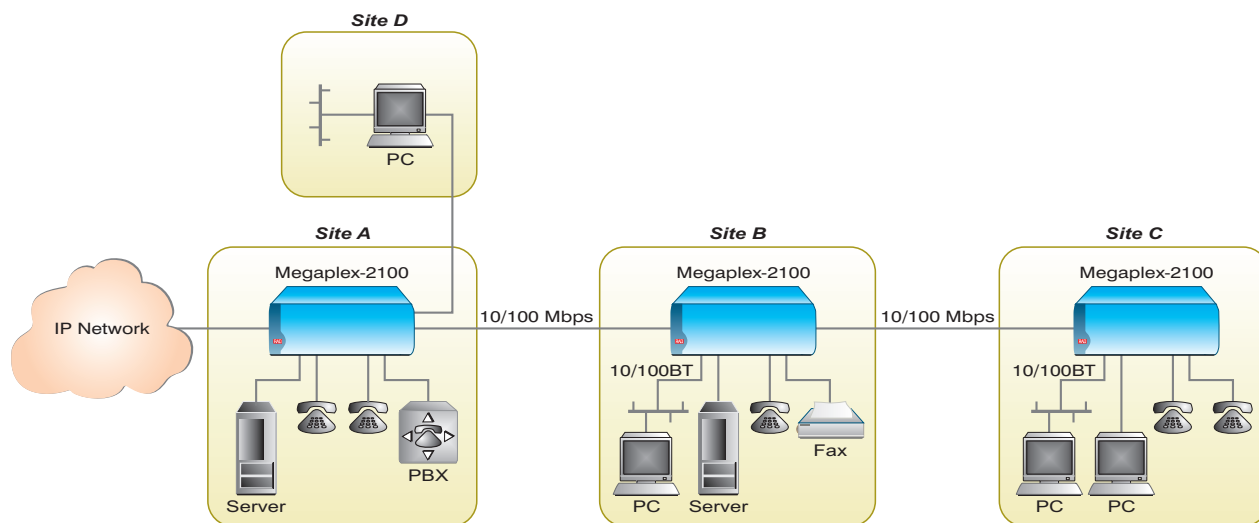
Аварийные сообщения хранятся в модуле управления и автоматически считываются системой сетевого управления с любого узла сети. В очереди устройства может храниться до 256 сообщений. Кроме того, до 1024 сообщений может храниться в файле на PC для последующего использования системой управления.





# Megaplex-2100, Megaplex-2104

(Продолжение)



Megaplex-2100 в топологии «цепочка» Ethernet

### 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.

### 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.

Синхронизация может осуществляться от четырех источников:

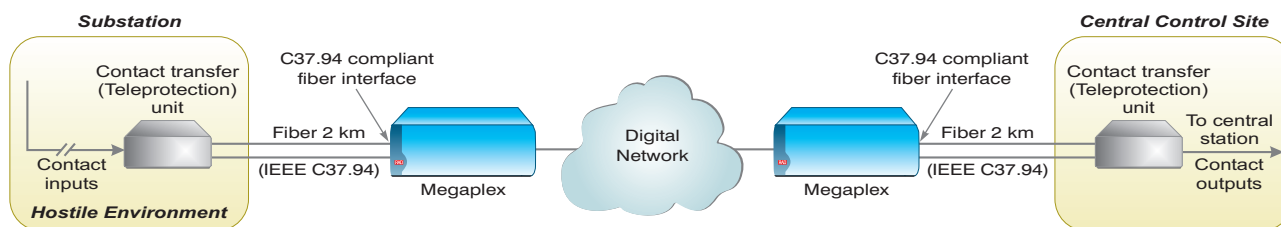
- от принимаемого сигнала линии
  - от внутреннего кварцевого генератора
  - от любого из высокоскоростных модулей (HS-6N, HS-12N, HS-S, HS-U, HS-703, HS Q/N)
  - от генератора административной станции
- Любой из источников синхронизации может быть определен в качестве резервного на случай отказа основного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

### Поддержка колец (E1/T1 и RFER)

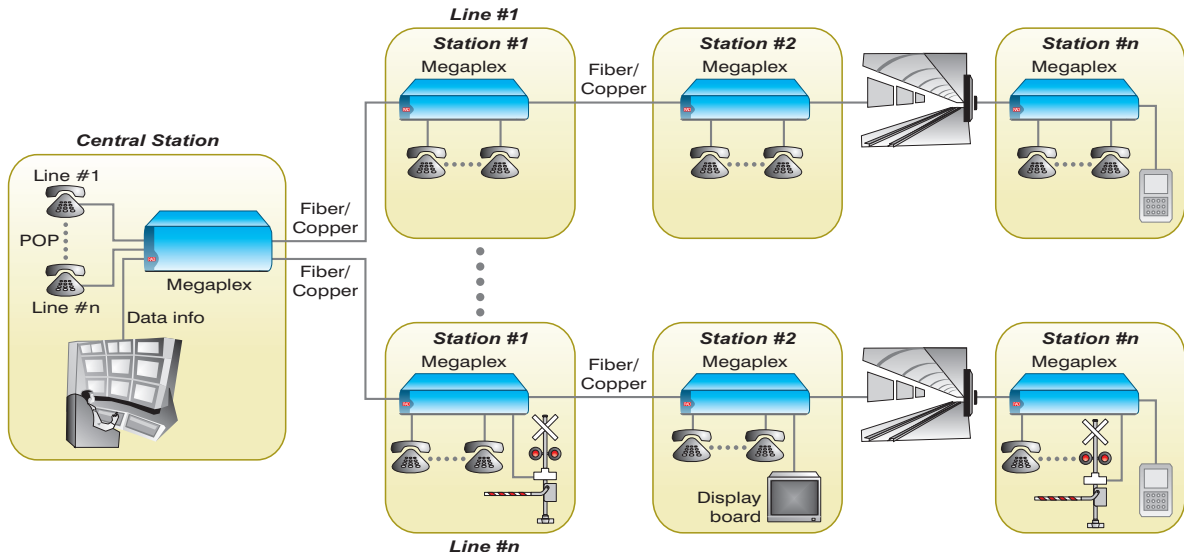
Megaplex поддерживает различные кольцевые топологии, позволяющие избежать отказа системы вследствие отказа одного элемента. Защита кольца E1/T1 предполагает самовосстановление менее чем за 5 секунд. Кольцо RFER предполагает самовосстановление 100-мегабитового кольца Ethernet (до 40 E1 или 50 T1) менее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



Приложение для сигналов релейной защиты в сетях энергетических ведомств



Специализированное приложение одновременной голосовой связи (Omnibus)

**Модули главного канала**

**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.

**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**

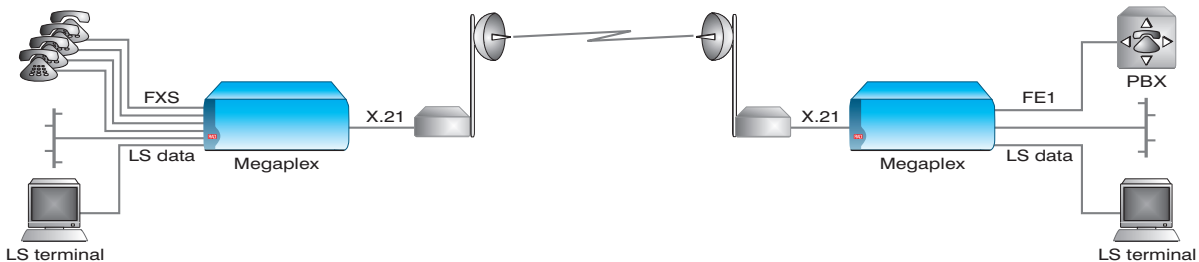
Модуль на 4 ЛВС 10/100BaseT со встроенным коммутатором Ethernet (Layer 2), поддерживающий ВЛВС и возможности статической маршрутизации.

**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

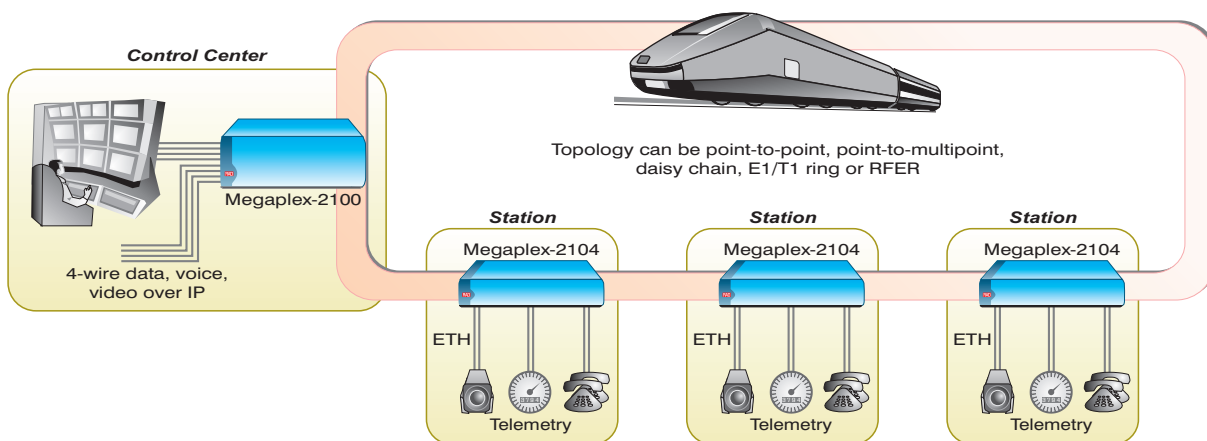


Передача оптимизированного трафика различных услуг по узкополосному каналу с помощью ML-20N

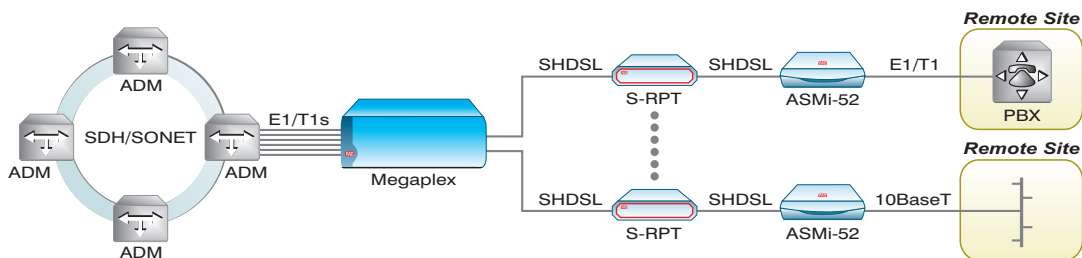


# Мегалекс-2100, Мегалекс-2104

(Продолжение)



Многочисленные услуги для железной дороги в различных топологиях



Подключение SHDSL к центральному узлу

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

4, 6 или 12 каналов с независимым выбором скорости  $n \times 64$  Кбит/с или  $n \times 56$  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 сонправленных 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.

### 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.

### Модули голоса/факса

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

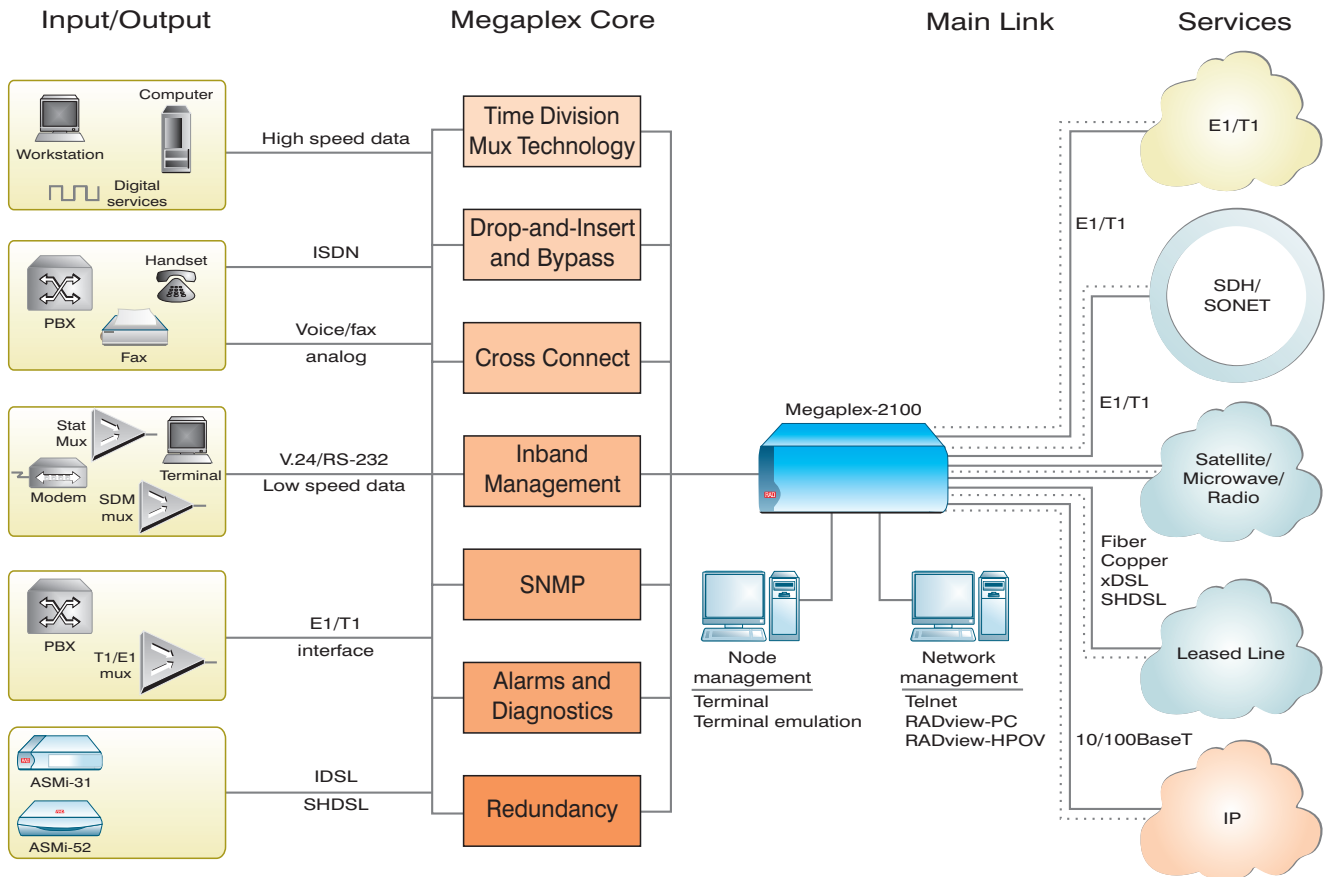
4, 8 или 16 телефонных каналов PCM. Допускают установку интерфейсов E&M, FXS, FXO.

#### 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.





# Мегарплекс-104, Мегарплекс-204

Мультиплексоры-концентраторы телефонных каналов

- Экономичный многоканальный концентратор для небольших приложений
- Установка Plug-and-Play
- Оцифровка PCM аналоговых каналов FXS  
Megaplex-104: 8 каналов  
Megaplex-204: 16 каналов
- Один магистральный канал E1
- Управляемые коэффициенты усиления приемника и передатчика
- Преобразование PCM (A-law или  $\mu$ -law)
- Генерация телефонной сигнализации, программное управление коэффициентом усиления, инверсия полярности, измерительные импульсы, расширенные возможности диагностики линии на каждом порту FXS
- Усовершенствованная диагностика каждого канала
- Поддержка Caller ID
- Поддержка факсов Group III

Устройства Megaplex-104 и Megaplex-204 – недорогое каналообразующее оборудование специально для небольших выносов операторской сети. Эти многоканальные мультиплексоры - концентраторы телефонного трафика имеют один сетевой интерфейс E1 и поддерживают 8 или 16 телефонных каналов FXS, соответственно. Каналообразование осуществляется с поддержкой аналогового голоса, необходимой операторам телефонной связи. Каждый из портов FXS поддерживает Caller ID, генерацию телефонной сигнализации, инверсию полярности сигнала и измерительные импульсы с частотой 12 или 16 КГц для определения продолжительности соединений, и может использоваться для подключения таксофонов. Внутриполосная поддержка передачи факсов Group III соответствует стандартам T.4 и T.30.

### Управление

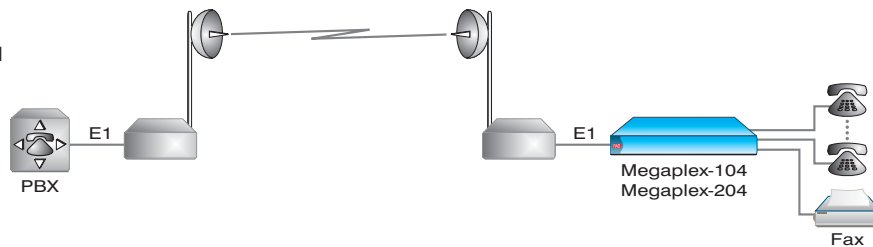
Управление устройствами Megaplex-104 и Megaplex-204 может осуществляться как внутриполосно, так и внеполосно через порт Ethernet или с терминала, подключенного к местному последовательному порту.

### Установка Plug-and-Play

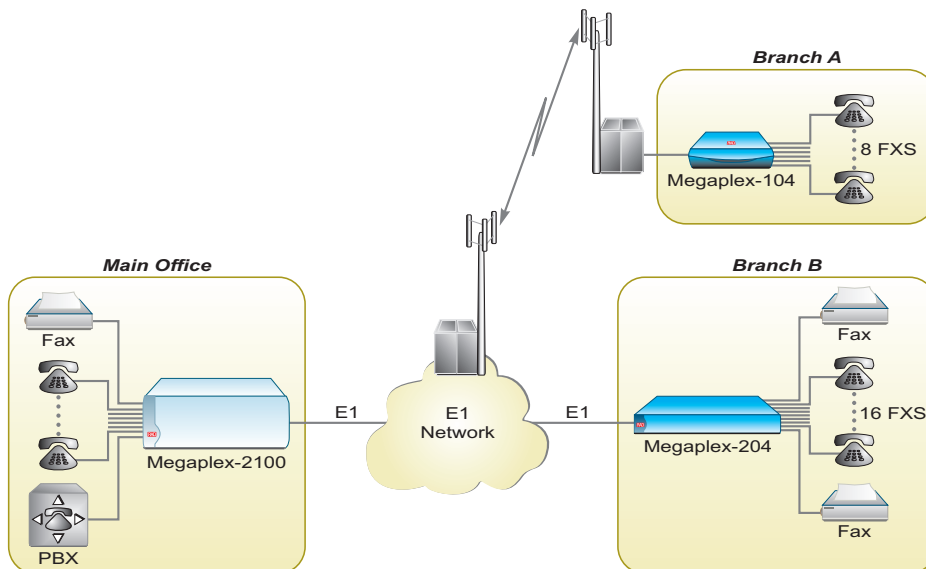
Чтобы сделать возможной установку в режиме Plug-and-Play, устройства Megaplex-104 и Megaplex-204 поставляются с заводскими настройками по умолчанию. Синхронизация может производиться как от синхросигналов, полученных приемником из линии (режим loopback timing, LBT), так и от внутреннего генератора (режим INT).

Устройство Megaplex-104 компактно, имеет высоту 1U и ширину в половину 19", и может размещаться на столе, на стене или в стойке 19" (при помощи креплений).

Устройство Megaplex-204 выпускается в металлическом корпусе высотой 1U и шириной 19".



Беспроводное приложение для альтернативного оператора телефонной связи



Передача голоса по линиям E1



# PRBm-20

Зонд-концентратор трафика сигнализации



Сетевой зонд RAD PRBm-20 представляет собой недорогое решение для централизованного управления сетью и снижения расходов на мониторинг сигнализации. Вместо того, чтобы устанавливать дорогостоящие анализаторы на всех небольших и средних узлах сети, или передавать служебную информацию о каждом канале E1/T1 по отдельному каналу, PRBm-20 позволяет собрать до 31 сигнального временного интервала и передать их на центральный анализатор протоколов по одному полностью загруженному каналу.

### Снижение операционных расходов на поддержку услуг связи

PRBm-20 позволяет снизить себестоимость современных услуг связи, таких, как SMS-сообщения, интерактивные услуги, переадресация телефонных вызовов, голосовая почта и международный роуминг. Экономия достигается за счет того, что сигнальные временные интервалы из многих каналов собираются вместе и передаются на анализатор, установленный на центральном узле, по одному полностью загруженному каналу. Анализатор обрабатывает сигнализацию, идентифицирующую каждого пользователя, сверяет ее с профилем пользователя и активирует соответствующую услугу.

### Сокращение расходов на выделенные линии

Устройство PRBm-20 способно обслуживать до 8 каналов и собирать временные интервалы, содержащие сигнализацию, в один полный или неполный канал E1 или T1. PRBm-20 может выделять из каналов любые требуемые временные интервалы и, таким образом, уменьшает число каналов, необходимых для передачи сигнализации на центральный анализатор.

### Улучшение работы сети

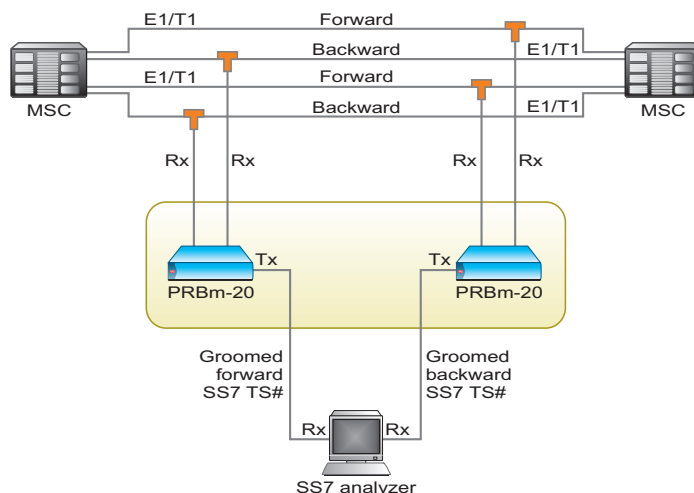
Служебная информация, передаваемая в сигнальных временных интервалах, позволяет операторам связи контролировать состояние соединения и обнаруживать сбои в работе сети. PRBm-20 позволяет передавать эту информацию с минимальными затратами и, таким образом, помогает оператору обеспечить требуемое качество услуг (QoS) по доступной цене.

### Новые возможности решений мониторинга сигнализации

PRBm-20 может использоваться для расширения функциональных возможностей любой существующей системы мониторинга сигнализации. Устройство совместимо с любыми кабелями-разветвителями или коммутационными панелями для направления временных интервалов канала E1/T1 и с любыми стандартными анализаторами протоколов.

PRBm-20 представляет собой немодульный простой зонд E1/T1 и является новейшим продуктом в семействе решений RAD для обработки сигнализации. Наряду с этим устройством, RAD предлагает также широкий спектр оборудования для мониторинга сигнализации, позволяющего передавать сигнальные временные интервалы из многих каналов на различных скоростях вплоть до оптоволоконных соединений STM-1 (см. Семейство DXC на стр. 98-101)

- Недорогое средство для мониторинга сигнализации:
  - собирает трафик сигнализации для передачи его по минимальному числу каналов
  - уменьшает требуемое число анализаторов протоколов
- Наиболее компактное решение на рынке (ширина в половину 19", высота 1U)
- Интеграция с любой существующей системой мониторинга сигнализации
- Непосредственная обработка любого временного интервала
- Возможность извлечения различных временных интервалов
- Широкий выбор инструментов управления, от ASCII терминала до систем сетевого управления



Мониторинг сигнализации





## Семейство DXC

Мультисервисные узлы доступа

- Кросс-коммутация DS0 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:  $n \times 56/64$  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 DS0 без блокировки для 120 каналов. Сменные интерфейсные модули имеют до восьми портов каждый (см. список модулей на стр.100). Поддерживаются различные услуги, включая  $n \times 56/64$  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  $n \times 56/64$  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  $n \times 56/64$  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 кодеков 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).

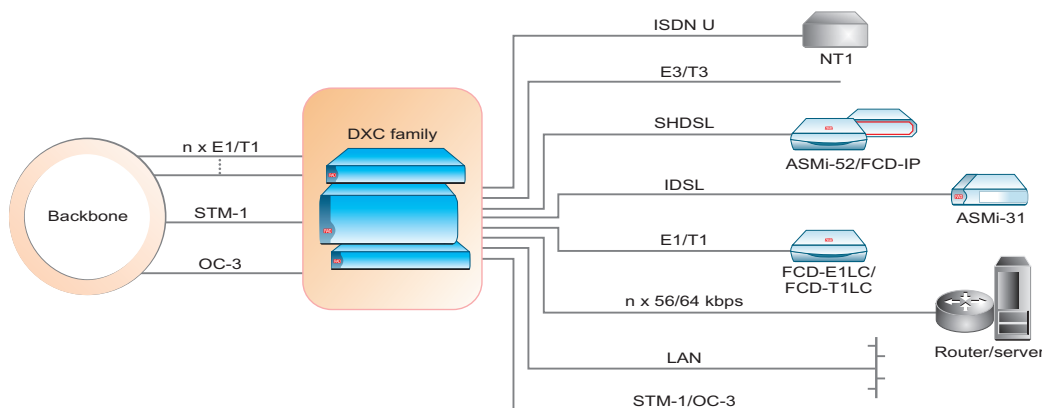
### Модули мультиплексирования E3, T3, и STM-1

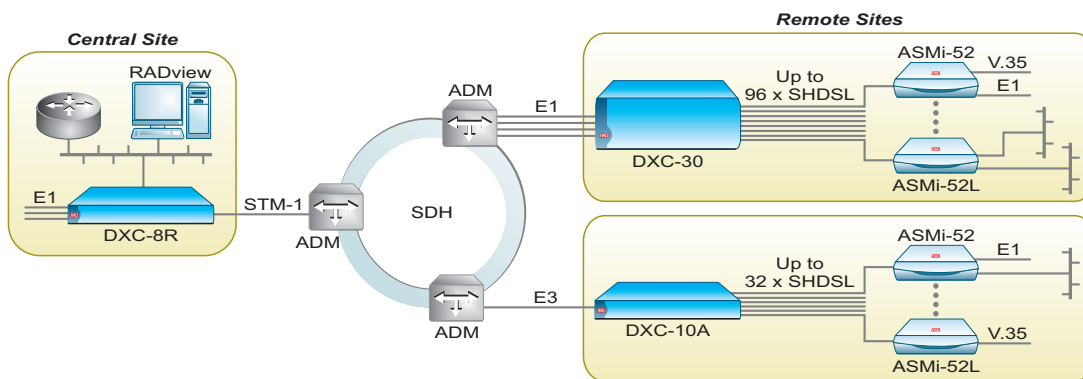
Эти модули поддерживают формирование каналов для мультиплексирования и демультиплексирования трафика DS0. Суммарная нагрузка может быть 34 Мбит/с для E3, 45 Мбит/с для T3 и эквивалент 61 Мбит/с STM-1 (на одном шасси). Если соединить последовательно несколько устройств, суммарная нагрузка может достигать 155 Мбит/с. G.747 поддерживается моделью DXC-100 (см. стр.102).

### Резервирование

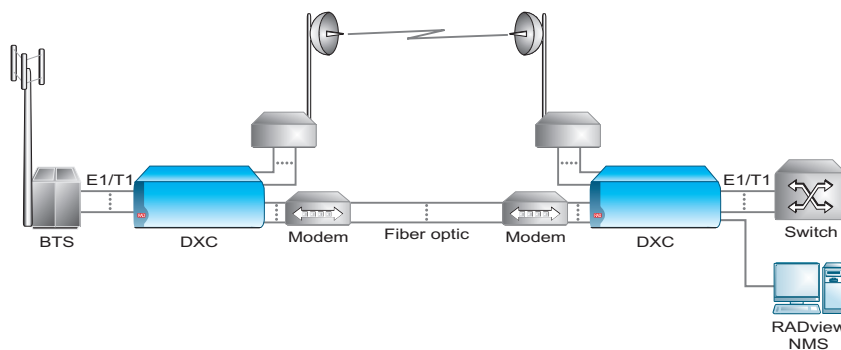
Узлы доступа DXC предоставляют максимальные возможности резервирования в гибкой форме, чтобы наиболее полно соответствовать требованиям каждого пользователя и свести к минимуму время неработоспособности услуг. В любой момент к устройству может быть добавлена программируемая пользователем защита линии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





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.104).

**DXC-8R**

Компактный узел доступа высотой 1U, поддерживающее 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 источник 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.102). 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 TSO 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 увеличенном расстоянии 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 10/100Base-T с поддержкой ВЛВС, маршрутизатора Ethernet 10BaseT, интерфейса V.35, RS-422/V.11, X.21 или RS-530.

## Приложения

Узлы доступа семейства DXC работают как решение для центрального узла с другим оборудованием RAD или стандартной аппаратурой других производителей.

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	все	все	все
Поддержка модулей ISDN, IDSL, SHDSL	все	все	все
n x 56/64 Кбит/с	все	все	все
Средства управления: ASCII - терминал, SNMP, RADview NMS	все	все	все

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:

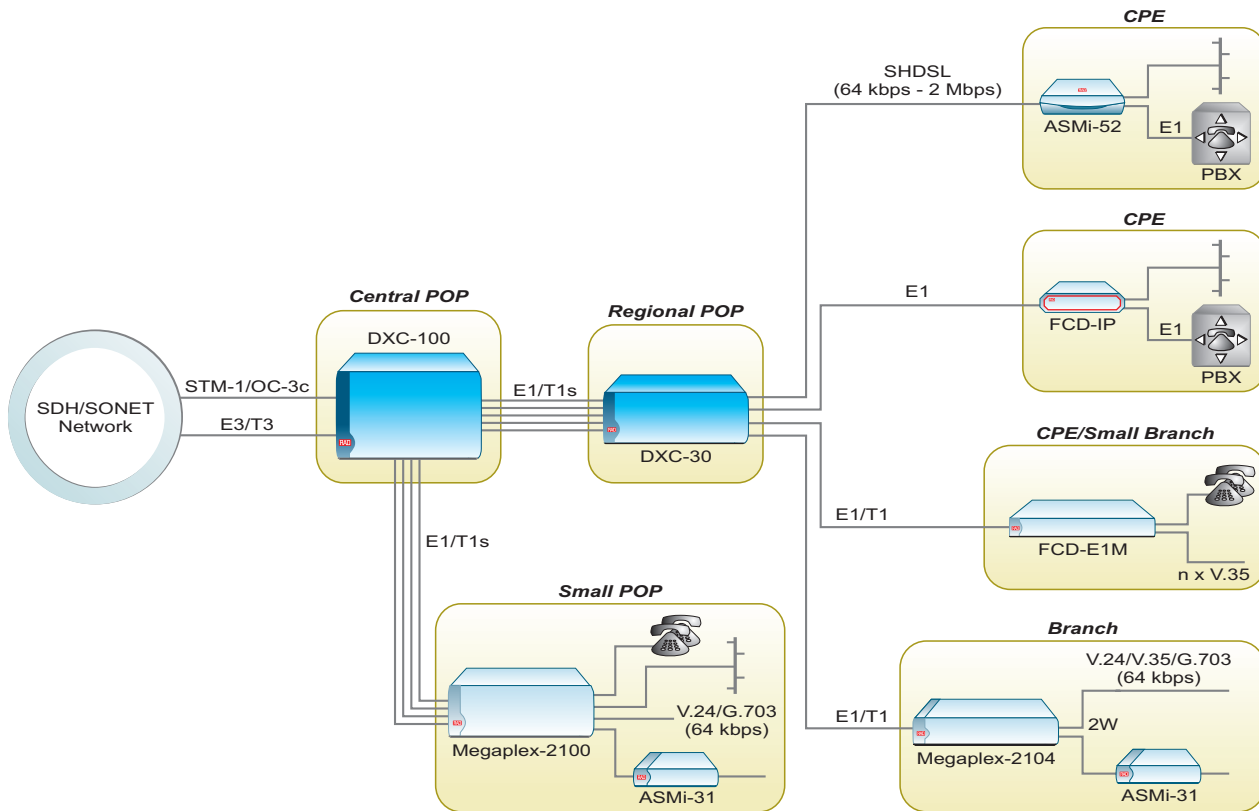
- Платформа доступа к сетям E1/T1 с передачей по медным или оптоволоконным линиям, линиям SHDSL, HDSL, IDSL, концентрацией каналов голоса и данных и интегрированными средствами управления
- Шлюз между сетями E1 и T1, с передачей как голоса, так и данных
- Устройство высокоскоростного доступа (например, 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-100

Мультисервисный узел доступа

- Кросс-коннектор операторского класса 4/3/1/0 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 x 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 x 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 x 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 x 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. 103). Нарастиваемая платформа позволяет оператору связи начать с недорогого решения, удовлетворяющего текущим требованиям, и постепенно увеличивать число портов по мере расширения пользовательской базы.

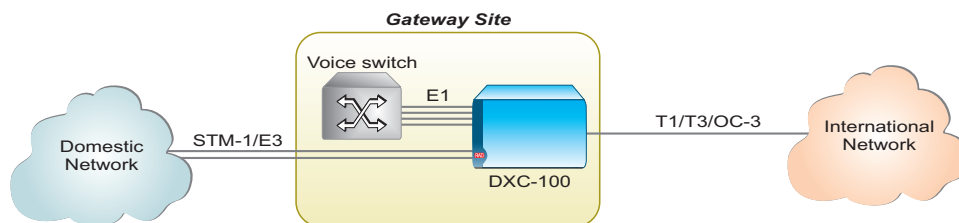
### Управление пропускной способностью для разнообразных приложений передачи голоса и данных

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 x 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



Шлюз международной связи



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 повышают надежность сети**

Резервирование системы и модулей в сочетании с защитным переключением обеспечивают бесперебойную работу устройства. Централизованная система сетевого управления RADview поддерживает удаленное конфигурирование и диагностику устройств, снижая расходы на эксплуатацию сети, избегая выезда технических специалистов на место, позволяя достичь максимальной производительности и готовности сети. Устройство DXC-100, расположенное в центральном узле оператора, может также внутриполосно управлять удаленными устройствами платформы доступа MAP RAD.

**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 ITU G.747). Цикловая структура M13 или C-bit, линейный код BZ3S. Встроенный тест BER и проверки по шлейфу. Возможно резервирование 1:n.

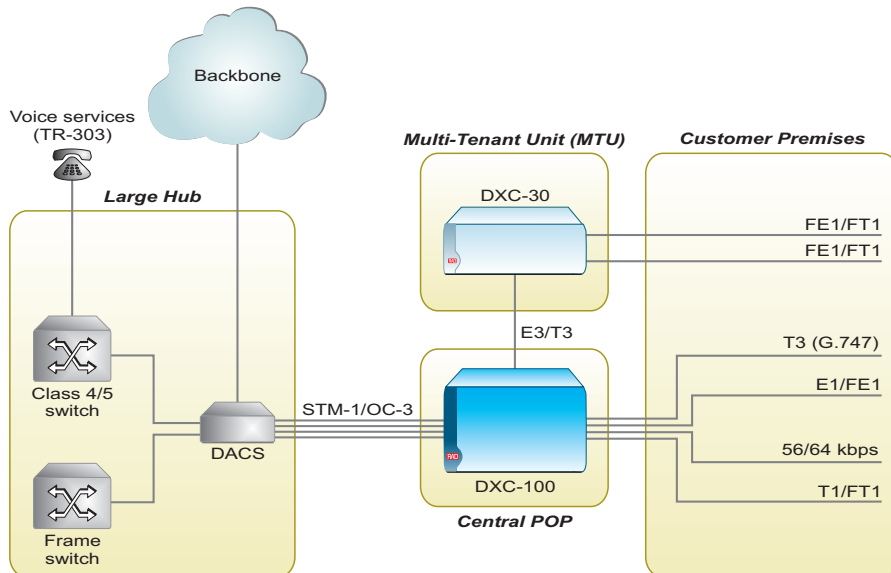
**D8E1T1** поддерживает восемь симметричных интерфейсов T1 (100 Ом) или E1 (120 Ом) в любом сочетании. Цикловая структура B4, ESF или G.70x, линейный код AMI, BZ3S или HDB3. Встроенный тест BER и проверки по шлейфу. Поддерживается кодирование голоса E1/T1 и преобразование сигнального бита. Возможно резервирование 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 контактами 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	88	640
E1	88	688
T1	88	688
E3	11	80
T3	11	80
STM-1	4	32
OC-3	4	32
Маршрутизатор	10	80



Центральный кросс-коннектор





## 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.

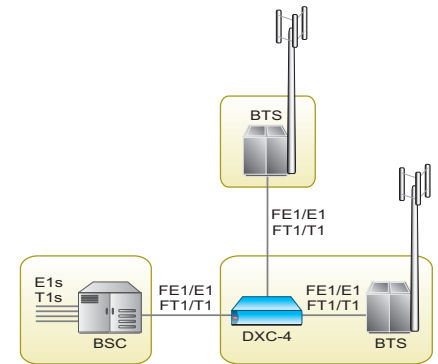
#### Четыре или восемь трибуртарных портов

Наращиваемое устройство DXC-4 может поставляться с 4 или 8 трибуртарными 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.

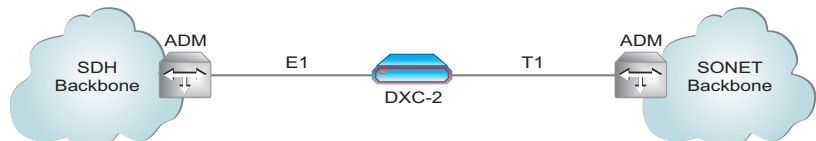


## DXC-2

### Конвертер E1/T1 и кросс-коннектор временных интервалов

- Преобразование между данными и сигнализацией E1 и T1
- Задаваемая смена конфигурации A-law/μ-law и преобразование синхрои импульсов или «прозрачное» преобразование временных интервалов 64 К бит/с
- Контролируемый сдвиг для переполнения/опустошения буфера
- Программными средствами может быть обеспечено соответствие рекомендации G.802, Прил. 2 ITU
- 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/μ-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 синхрои импульсам 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-E1M, FCD-T1M

Модульные устройства доступа E1/T1 или Fractional E1/T1, поддерживающие модули Megarplex-2100



FCD-E1M и FCD-T1M – специализированные мультиплексоры доступа, обеспечивающие интегрированную передачу трафика голоса и данных по каналам E1/T1 и Fractional E1/T1. Они могут использоваться также в качестве преобразователя скорости передачи и интерфейса или интегрирующего мультиплексора. В устройствах имеются один встроенный порт данных с выбором скорости передачи данных  $n \times 56/64$  Кбит/с и гнездо для установки модулей ввода-вывода Megarplex (HS-Q/N, HS-S или HS-U), реализующих четыре высокоскоростных или низкоскоростных канала данных, четыре канала интерфейса "S" или "U" ISDN. Или же, встроенный порт данных может быть заменен на порт моста/маршрутизатора Ethernet. В FCD-E1M может быть также предусмотрен по спецзаказу порт с ответвлением и вставлением подканалов E1 для связи с АТС. FCD-E1M может либо оснащаться встроенным LTU для прямого подключения к E1, либо подключаться к E1 через внешнее LTU. Устройство FCD-T1M содержит встроенное CSU, позволяющее напрямую подключиться к сети T1. Как одна из опций заказа, может быть предусмотрен интерфейс оптоволоконного главного канала для многомодового или одномодового оптоволоконного кабеля, устраняющий необходимость применения внешнего оптоволоконного модема.

## Работает с узлами доступа DXC

FCD-E1M и FCD-T1M работают совместно с модульными DXC производства RAD в приложениях с многоканальной звездообразной конфигурацией для доступа к сетям SDH/SONET. Управление устройствами DXC и FCD осуществляется с помощью централизованного сетевого менеджмента на базе SNMP.

## Гибкое назначение временных интервалов

Программируемое назначение временных интервалов позволяет вводить во временные интервалы последовательно данные из порта данных и из порта подканала E1/T1. FCD-E1M и FCD-T1M обеспечивают также дополнительные гибкие возможности, предоставляя пользователю полный контроль над распределением временных интервалов порта данных. Возможность выбора нескольких источников синхроимпульсов обеспечивает максимальную гибкость поддержки различных приложений. Синхронизация главного канала E1/T1 может осуществляться с помощью восстановленных принимаемых с линии импульсов, от внутреннего генератора, с помощью синхроимпульсов от одного из портов данных или подканала E1/T1.

Устойчивость к аппаратным неисправностям и сбоям питания благодаря проключению порта подканала E1/T1 к порту главного канала E1/T1 обеспечивает бесперебойное предоставление услуг по подканалу E1/T1.

Интерфейс для E1 отвечает всем требованиям рекомендаций ИТУ G.703, G.704, G.706 и G.732. Он поддерживает как два, так и 16 кадров на сверхкадр, с CRC-4 и без него. Подавление

незначущих нулей на линии – HDB3. Встроенное устройство LTU обеспечивает дальность передачи до 2 км. Интерфейс T1 соответствует требованиям TR-62411 и TR-62421. Поддерживаются форматы кадра D4 и ESF. Подавление незначущих нулей на линии происходит либо прозрачно, либо с помощью B7ZS или B8ZS. Встроенное CSU обеспечивает дальность до 1.6 км.

## Возможности управления

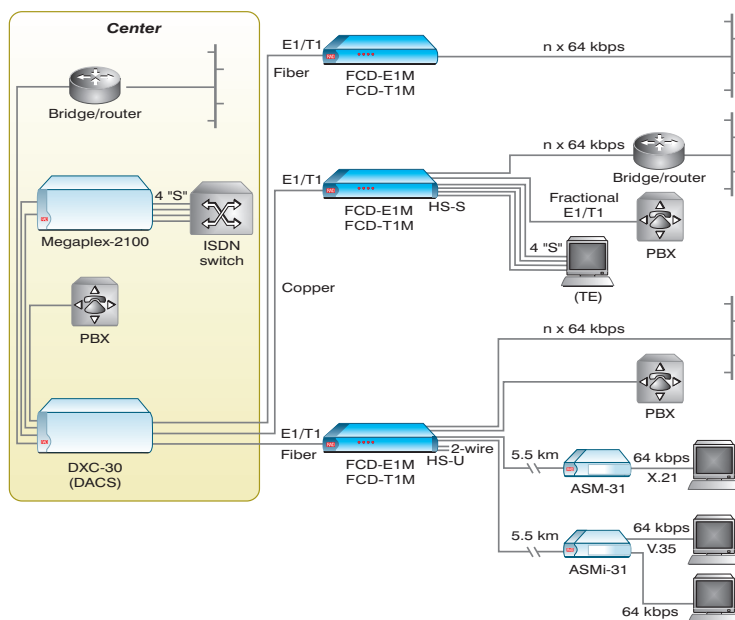
Настройка, управление и контроль состояния устройства и диагностической информации могут выполняться с помощью ASCII-терминала. Управление FCD-E1M и FCD-T1M может осуществляться также с помощью любого стандартного приложения SNMP или посредством сетевого SNMP-менеджмента с помощью приложения RADview. Возможен SNMP менеджмент по TSO (E1), по биту канала данных (T1), или выделенному временному интервалу с помощью стандартных протоколов маршрутизации Frame Relay (RFC 1490), PPP и RIP-2.

FCD-E1M и FCD-T1M поддерживают входящее/исходящее подключение по телефонным линиям, которое можно использовать для дистанционного внеполосного задания конфигурации и мониторинга через последовательные порты V.24, SLIP, PPP или Ethernet.

Расширенные возможности диагностики включают запускаемые пользователем местные и удаленные проверки по шлейфу, встроенный тестер BER и внутриполосные кольцевые проверки Fractional E1/T1.

FCD-E1M и FCD-T1M выпускаются в отдельном конструктивном исполнении в виде настольного прибора шириной 19" и высотой 1U. С помощью набора соединительных деталей можно установить FCD в стойку 19".

- Один порт данных с выбором скорости синхронной передачи:  $n \times 56$  К бит/с,  $n \times 64$  К бит/с
- Одно гнездо для установки модулей ввода-вывода Megarplex HS-Q/N, HS-S или HS-U
- По спецзаказу порт с ответвлением и вставлением подканалов E1/T1 для подключения к АТС
- Отказоустойчивый подканал E1/T1 обеспечивает бесперебойную работу
- Работает с мультисервисными узлами доступа DXC RAD в многоканальной звездообразной конфигурации
- Главный канал с опциональными встроенным устройством LTU/CSU или оптоволоконным модемом
- Интерфейсы данных: V.35, RS-530, V.36/RS-449 или X.21
- Возможна поставка со встроенным маршрутизатором/мостом Ethernet
- Удаленный внутриполосный менеджмент
- Память для хранения данных контроля показателей работы за 24 часа



# FCD-E1L, FCD-T1L, FCD-E1LC, FCD-T1LC

Управляемые устройства доступа E1/T1  
или Fractional E1/T1



- Один или два порта для доступа к услугам E1/T1 или Fractional E1/T1
- Встроенный агент SNMP
- Внеполосное управление через контрольный порт V.24
- Выбор скоростей синхронных интерфейсов: n x 64 К бит/с или неструктурированный E1/T1
- Интерфейсы данных: V.35, RS-530, V.36/RS-449, X.21, V.24
- Возможность установки встроенного моста Ethernet, моста 10/100BaseT ВЛВС или маршрутизатора 10BaseT
- 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. FCD-T1L и FCD-T1LC - аналогичное решение для среды связи на основе T1, поддерживающее скорости передачи от 56/64 Кбит/с до 1536 Кбит/с или неструктурированный поток T1 до 1544 Кбит/с.

## Оptionальный порт Ethernet

Базовое устройство поставляется с одним портом данных. Возможна поставка и со вторым портом данных, который в FCD-E1L/ FCD-T1L может быть замещен мостом Ethernet, мостом 10/100 ВЛВС или маршрутизатором 10BaseT для прямого подключения к ЛВС. Для подключения АТС возможна поставка FCD -E1LC и FCD -T1LC с портами для вставки и выделения подканалов E1/T1.

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 и FCD-T1L поддерживают подключение в режиме plug-and-play. После подключения к каналу E1/T1 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. FCD-T1L и FCD-T1LC имеют встроенное CSU для прямого подключения к сети E1. Встроенное CSU обеспечивает дальность передачи до 2 км.

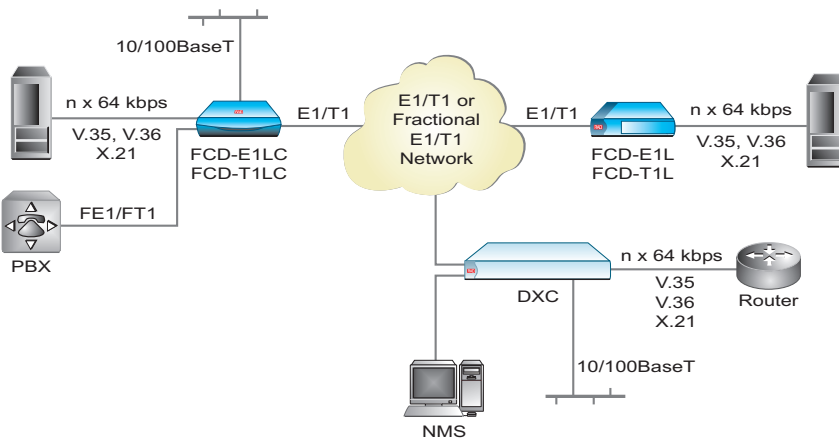
## Соответствие стандартам

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. FCD-T1L и FCD -T1LC отвечают всем требованиям TR 62411 и TR 62421 и поддерживают форматы D4 и ESF. Подавление незначащих нулей на линии - по выбору: B7ZS или прозрачное B8ZS.

## Восстановление синхронизации, управление и диагностика

Синхронизация может осуществляться по синхриимпульсам, восстановленным из принимаемого сигнала в канале/подканале E1/T1 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/T1 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-E1, FCD-T1, FCD-E1A

Устройства доступа к E1/T1 или Fractional E1/T1



Устройства доступа FCD-E1 и FCD-T1 предназначены для подключения к услугам E1/T1 или Fractional E1/T1. Они могут поставляться с одним или двумя портами данных, а также с дополнительным портом подканала E1/T1 с ответвлением и вставлением каналов.

Скорость передачи данных выбирается любой кратной 56 или 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. Устройство FCD-T1 поставляется со встроенным CSU, позволяющим напрямую подключиться к сети T1.

## Совместимость с мультисервисными узлами доступа DXC

Устройства FCD-E1, FCD-T1 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/SONET.

## Программируемое назначение временных интервалов

Назначение временных интервалов осуществляется программным методом, позволяя помещать данные каждого из портов и порта подканала E1/T1 в интервалы главного канала как последовательно, так и поочередно. Кроме того, FCD-E1, FCD-T1 и FCD-E1A позволяют гибко распределять временные интервалы между двумя портами данных. Каждый временной интервал порта подканала E1/T1 помещается в один и тот же интервал главного канала E1/T1.

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 проключению порта подканала E1/T1 к порту главного канала E1/T1 обеспечивает бесперебойное предоставление услуг по подканалу E1/T1.

## 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.

Интерфейс T1 соответствует требованиям TR-62411 и TR-62421. Поддерживаются форматы кадра V4 и ESF. Подавление незначущих нулей

на линии происходит либо прозрачно, либо с помощью B7ZS или B8ZS. Встроенное CSU обеспечивает дальность до 1.6 км.

## Настройка, управление, мониторинг

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

- LCD и кнопки 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 TSO, поддерживающего фирменный протокол и Frame Relay RFC 1490.

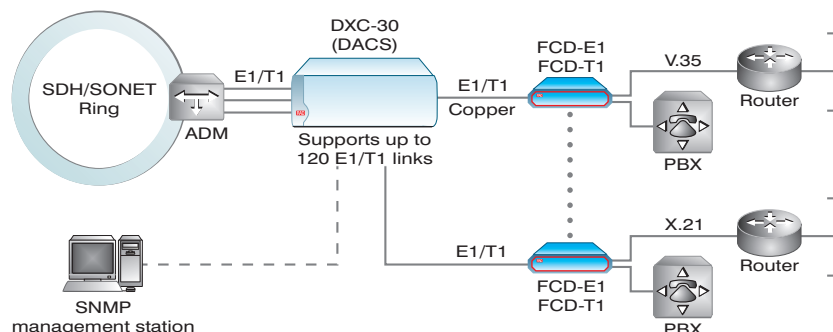
## Сетевое управление

Устройства FCD-E1, FCD-T1 и FCD-E1A поддерживают встроенный агент SNMP и могут управляться при помощи любой стандартной SNMP станции, либо при помощи SNMP-приложения RADview-HPOV, или RADview-PC (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).

В число возможностей контроля входят включаемые пользователем тесты: локальные и удаленные проверки по шлейфу и встроенный BERT для главного канала E1/T1, подканала E1/T1 и портов данных. FCD-T1 в конфигурации с CSU поддерживает генерируемые в сети проверки по шлейфу (RLB, LLB).

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



Множественный доступ к SDH/SONET

- Один или два порта данных
- Выбор скоростей синхронных данных: n x 56 Кбит/с, n x 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/маршрутизатора Ethernet
- Возможность поставки с портом подканала E1/T1 с выделением каналов для подключения АТС
- Отказоустойчивый подканал E1/T1, обеспечивающий бесперебойное функционирование
- Совместная работа с мультисервисными узлами доступа DXC в многоканальной конфигурации "звезда"
- Возможна поставка со встроенным LTU/CSU 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



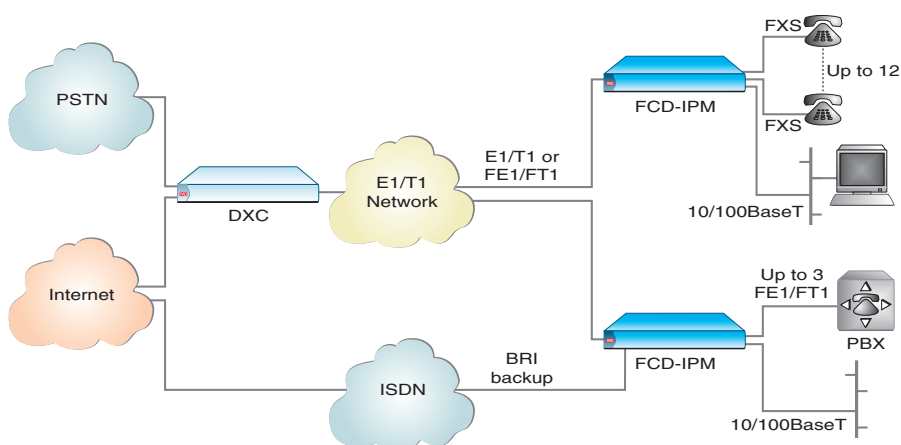




## FCD-IPM

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
- внутрисетевым способом 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-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

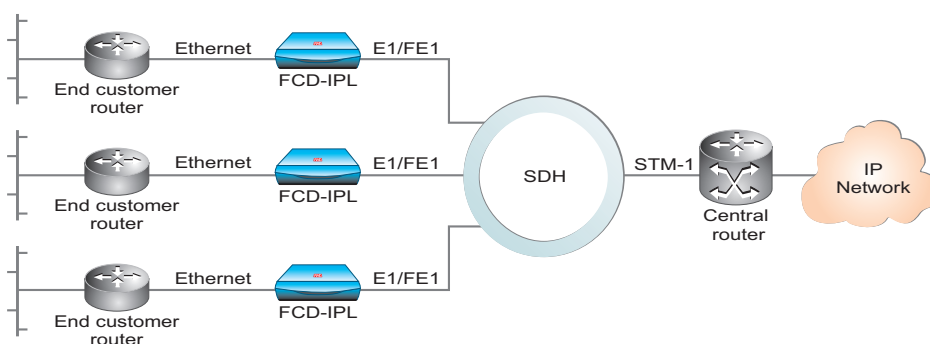
работает в полном/полудуплексном режимах передачи. Гарантированное качество услуг (QoS) обеспечивается на основе стандартных определений классов услуг в соответствии с полем IP Precedence (ToS) или DSCP. Для пользовательского трафика предусмотрено пять отдельных приоритетных очередей: одна очередь с 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 внутрисетью 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-IPD

Маршрутизатор с двумя интерфейсами E1

- Маршрутизатор с двумя интерфейсами E1 для внеполосного управления мультиплексорами ADM по последовательным соединениям SDH или IP
- Один интерфейс ЛВС 10/100BaseT или встроенный 4-х портовый коммутатор
- Поддерживает разделение пропускной способности E1/Fractional E1 в сетях SDH или «кольцах» E1
- Поддерживает древовидный протокол STP
- Фирменный протокол маршрутизации обеспечивает до 100 ретрансляций
- IP-маршрутизация
- Поддержка Frame Relay и PPP
- Сервер DHCP
- Простая установка и конфигурирование
- Удаленное внутрисетевое и внеполосное управление
- SNMP и поддержка Telnet
- Двухуровневая схема авторизации управления (оператор/пользователь)

FCD-IPD - маршрутизатор с двумя интерфейсами главного канала E1, поддерживающий разделение пропускной способности E1 в сети SDH или «кольце» E1. Устройство FCD-IPD специально приспособлено для управления оборудованием в среде SDH. В таких системах FCD-IPD позволяет управлять по одному разделяемому каналу E1 или Fractional E1 сотней мультиплексоров ADM от различных производителей. При этом распределение пропускной способности (до 2 Мбит/с) между устройствами производится динамически для оперативного управления.

В случае отказа основного физического кольца, FCD-IPD поддерживает использование альтернативных маршрутов. В FCD-IPD применяется особый специализированный протокол маршрутизации, допускающий до ста пересылок.

### Возможности кольцевой топологии

Устройство может быть сконфигурировано в качестве моста для работы в приложении с кольцевой топологией и поддержки протокола STP. Со стороны глобальной сети поддерживаются услуги:

- два главных канала E1 2.048 Мбит/с, с LTU или без него
- соединения Frame Relay с автоматическим запоминанием DLCI и протоколом обслуживания

Интегрированный маршрутизатор поддерживает:

- работу в режиме IP-маршрутизатора и прозрачного моста
  - резервирование канала маршрутизации
  - простую установку и конфигурирование
- Интерфейсы E1 полностью соответствуют требованиям ITU G.703, G.704, G.706 и G.732

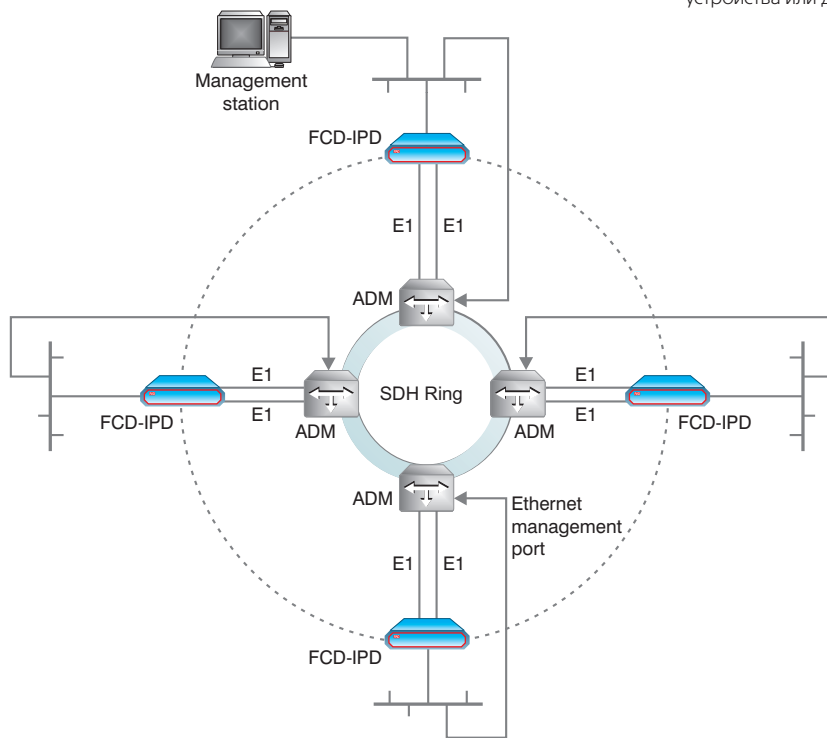
### Гибкое управление

Настройка, управление, мониторинг и доступ к диагностической информации могут производиться тремя способами:

- с ASCII-терминала через асинхронный порт управления
- с помощью SNMP управления
- по Telnet

Устройство FCD-IPD содержит встроенный агент SNMP и может управляться при помощи любой стандартной SNMP платформы сетевого управления или приложения RADview на основе SNMP. Возможности диагностики включают местные и удаленные проверки по шлейфу, активируемые пользователем.

FCD-IPD выпускается в виде настольного устройства или для установки в стойке 19”.



Управление сетью SDH через кольцо IP

# FCD-IP

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



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 вставки/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 Megarlex 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
- внутриполосно по выделенному временному интервалу

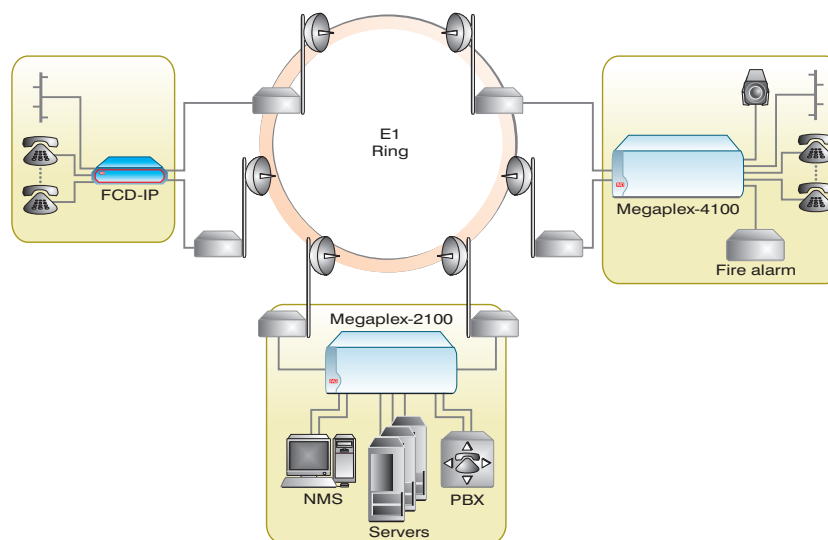
FCD-IP поддерживает внутренний агент SNMP, и управление им может осуществляться с помощью стандартной управляющей станции с SNMP или посредством сетевого SNMP менеджмента RADview.

FCD-IP поддерживает подключение извне по телефонной линии для внеполосного 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".

- 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 x 56 К бит/с, n x 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/вставка каналов
- Отказоустойчивые подканалы E1/T1 обеспечивают бесперебойную работу
- Резервирование по PSTN/ISDN
- Работает совместно с мультисервисным узлом доступа DXC в многоканальной конфигурации «звезда»





## FCD-2L

Устройство доступа E1 или Fractional E1

- Доступ к E1 или Fractional E1 через один порт
- Возможна поставка со встроенным LTU
- Выбор скорости синхронной передачи данных:  $n \times 56$  К бит/с,  $n \times 64$  К бит/с
- Интерфейсы данных: V.35, RS-530, V.36/RS-422 или X.21
- Возможен встроенный мост Ethernet
- Интерфейс E1 отвечает требованиям ITU G.703, G.704, G.706, G.732 и G.823
- Диагностика главного канала: проверки по шлейфу, BERT, мониторинг порта данных
- Поддержка DTE2

FCD-2L представляет собой устройство доступа к услугам E1 или Fractional E1 с одним портом. Скорость передачи через порт данных может быть выбрана равной любому кратному 56 или 64 Кбит/с вплоть до 1984 Кбит/с. Или же, вместо порта данных можно установить мост Ethernet для прямого подключения к ЛВС. Данные пользователя помещаются в кадр E1 с использованием только необходимого числа временных интервалов. Назначение временных интервалов производится последовательно в соответствии со скоростью передачи порта данных.

FCD-2L может поставляться с LTU или без него. Встроенное LTU обеспечивает дальность передачи до 2 км. FCD-2L соответствует G.703, G.704, G.706, G.732 и G.823 ITU. Устройство поддерживает 2 и 16 кадров на сверхкадр с CRC-4 или без CRC-4. Линейное кодирование HDB3.

Для синхронизации могут использоваться синхроимпульсы, восстановленные из принимаемых сигналов главного канала E1, или тактовая частота внутреннего генератора.

Порт данных оснащен интерфейсом RS-530. Кабели-переходники поставляются для V.35, V.36/RS-422 или X.21. Возможна поставка с портом моста UTP.

Настройка и управление параметрами FCD-2L производятся с помощью внутренних переключателей. Все возможности диагностики реализуются с помощью переключателей на передней панели. Диагностика включает запускаемые пользователем местные проверки по шлейфу для главного канала E1 и порта данных DCE. Для тестирования тракта передачи, а также местных и удаленных устройств может использоваться генератор псевдослучайных комбинаций данных BERT. В FCD-2L отображаются основные и второстепенные аварийные сигналы и указывается частота появления ошибок по битам на линии E1, превышающая  $1 \times 10^{-3}$ .

FCD-2L выпускается в виде автономного устройства или в качестве платы для стойки 19". Набор креплений позволяет установить в стойку 19" одно или два автономных устройства.



## FCD-24

Интегрирующий мультиплексор E1

- Обеспечивает интеграцию высокоскоростных данных с каналом E1 для подключения к услугам E1 или Fractional E1
- Два или четыре канала данных
- Интерфейсы V.35, RS-530/V.36 или X.21
- Выбор скорости передачи данных:  $n \times 64$  К бит/с
- Настройка и управление параметрами с передней панели или через управляющий порт
- Отвечает требованиям ITU: G.703, G.704 и G.732
- Исходящее коммутируемое оповещение об аварийных событиях

FCD-24 представляет собой интегрирующий мультиплексор для услуг E1 или Fractional E1. Предусматривается присоединение двух или четырех синхронных каналов данных и одного подканала E1 к сети E1. Подканал E1 позволяет осуществить подключение определяемых пользователем временных интервалов от АТС к интерфейсу главного канала связи E1.

Интерфейсные соединения каналов данных FCD-24 являются модульными, что обеспечивает поддержку двух или четырех каналов с подканалом E1 или без него.

Скорость передачи данных по выбору любая кратная 64 Кбит/с. Программируемое назначение временных интервалов позволяет помещать данные во временные интервалы последовательно или по выбору пользователя, без ограничений. Интерфейс канала - V.35, RS-530 или X.21. Для сопряжения с V.36/RS-422 поставляется согласующий соединительный кабель.

FCD-24 совместим со всеми услугами сети E1, которые предоставляют операторы, отвечая

требованиям G.703, G.704 и G.732 ITU. Он поддерживает 2 и 16 кадров на сверхкадр с CRC-4 или без CRC-4. Подавление незначительных нулей на линии - HDB3. Встроенный LTU (одна из опций заказа) обеспечивает дальность передачи до 2 км.

Возможность выбора источников синхроимпульсов как от главного канала связи, так и от каналов данных обеспечивает поддержку большинства приложений.

Настройка, управление и контроль состояния устройства и диагностической информации могут выполняться с передней панели или посредством терминала, или PC, или дистанционно по телефонной линии через модемы.

Возможности технического обслуживания включают местные и дистанционные проверки по шлейфу и проверки с помощью встроенного устройства BERT. Для подключения внешнего оповещения FCD-24 автоматически набирает предварительно запрограммированный номер при наступлении любого аварийного события.

# 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 получение 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 ITU 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.

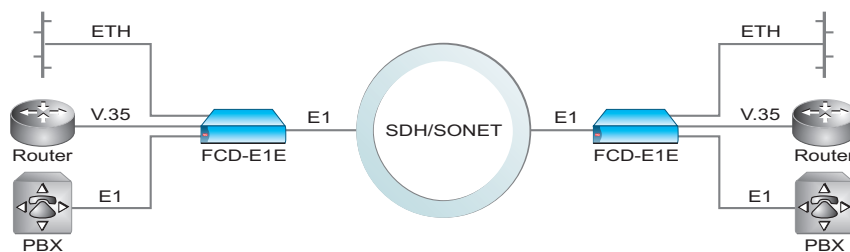
Индикаторы на задней панели показывают потерю местной и удаленной синхронизации.

Можно задавать параметры статуса и диагностической информации, осуществлять

- 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 вставки 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

конфигурирование и мониторинг одним из следующих методов:

- 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





# Optimux-108, Optimux-106

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



- Optimux-108 мультиплексирует четыре канала E1 и Ethernet или данные (V.35)
- Optimux-106 мультиплексирует четыре канала T1 и Ethernet в один канал
- Одномодовый или многомодовый оптоволоконный интерфейс
- WDM для передачи по одножильному оптоволокну
- Дальность соединения до 120 км
- Возможна установка второго канала для автоматического резервирования
- Возможна установка резервного блока питания
- Управление с ASCII-терминала, веб-терминала или с помощью SNMP
- Версия в виде платы для модемной стойки LRS-102 или для Megarlex-4100

Мультиплексор Optimux-108 передает трафик четырех каналов E1 и Ethernet или высокоскоростные данные по одному оптоволоконному каналу. Версия Optimux-106 объединяет четыре канала T1 и Ethernet для передачи по оптоволокну.

Пара устройств Optimux-108 или Optimux-106 представляет простое и недорогое решение для передачи трафика четырех каналов E1 или T1 на расстояние до 120 км.

### Возможности резервирования

В устройствах предусмотрена возможность установки резервного источника питания и резервного интерфейса главного канала для повышения отказоустойчивости системы.

В случае отказа главного канала связи производится автоматическое переключение на резервный канал.

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. Для каналов E1 возможны интерфейсы с несимметричной нагрузкой 75 Ом или с симметричной нагрузкой 120 Ом. Интерфейс T1 – симметричный на 100 Ом.

Для оптического интерфейса возможны варианты:

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

### Решения для центрального узла

Для установки в центральных узлах связи устройства могут поставляться в виде карты для установки в модемной стойке или мультисервисном узле доступа.

Модемная стойка LRS-102 на второй стороне может управлять 24 блоками Optimux-108 или Optimux-106 (см. стр. 153). Это позволяет прозрачным образом передавать любой

трафик голоса и данных, с выбором отдельного источника синхриомпульсов для каждого канала. В ситуации смешанной среды передачи LRS-102 сочетает медные модемные интерфейсы, включая SHDSL.bis, и оптоволокно.

Версия в виде карты может поставляться для установки в мультисервисном узле доступа Megarlex-4100, осуществляя агрегацию и кросс-коммутацию трафика E1/T1 и Ethernet по SDH/SONET, IP или любому другому интерфейсу (см. стр.86).

### Возможности управления

Конфигурация, мониторинг и управление устройствами могут осуществляться через контрольный порт с ASCII-терминала, веб- терминала или по Telnet, или с управляющей станции SNMP. Для управления используется выделенный порт Ethernet.

Для управления устройством на основе SNMP предлагаются:

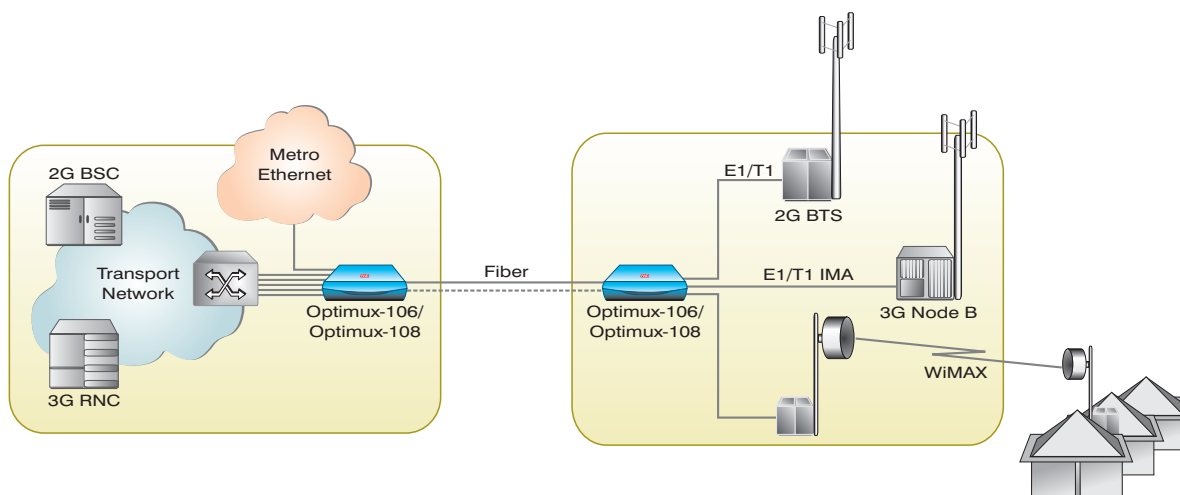
- RADview для PC
- RADview для платформ HP OpenView UNIX

### Соответствие стандартам

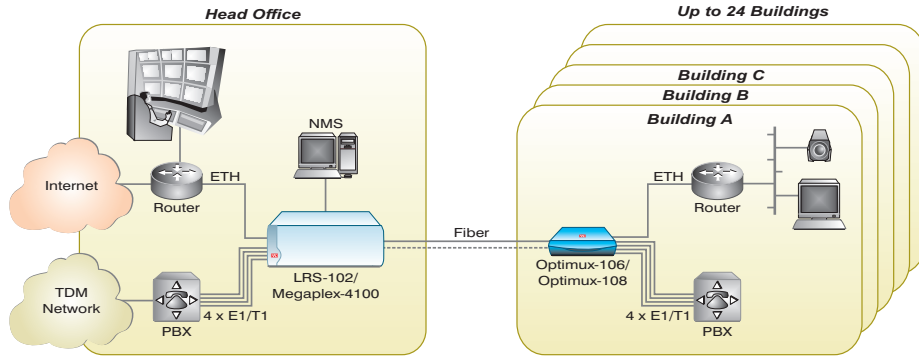
Устройства соответствуют стандартам G.703, G.742, G.823, G.829, G.955 и G.956 ITU.

Для упрощения диагностики устройства Optimux предлагают светодиодные индикаторы, генерацию аварийных оповещений AIS, определение отказов соединений и оповещение об отказе при помощи замыкания сухой контактной пары.

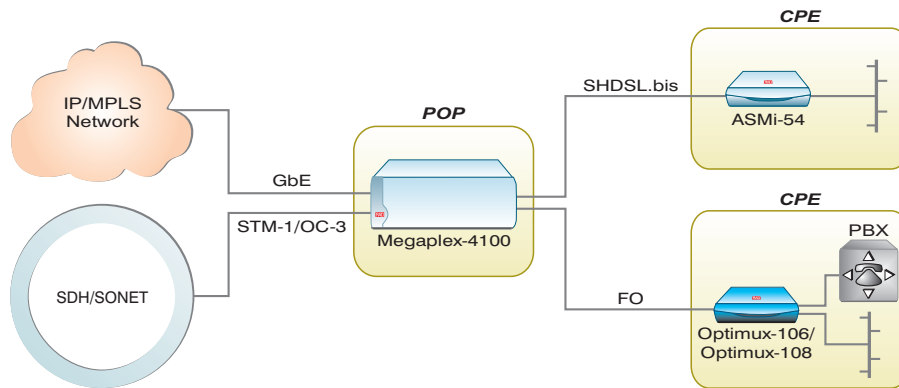
Устройства поставляются в компактном корпусе шириной в половину 19” и высотой 1U.



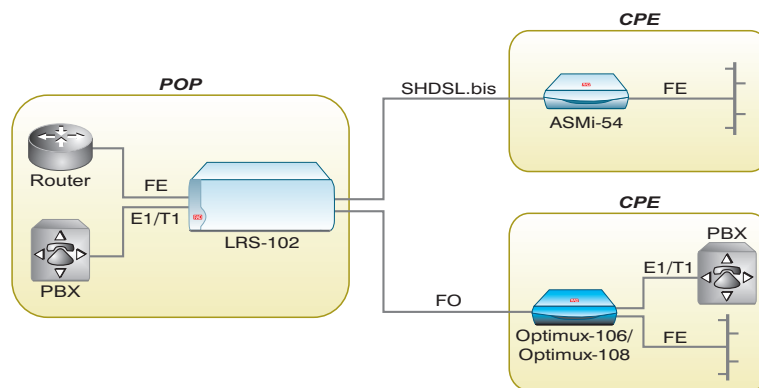
Расширение в сотовой сети



Ethernet, голос, данные и видеослужбы по оптоволокну



Агрегация E1/T1 и Ethernet по оптоволоконному кольцу или меди



Передача E1/T1 и Ethernet по оптоволокну или меди







# Optimux-45, Optimux-45L

Оптоволоконные мультиплексоры  
21 каналов E1 или 28 каналов T1 в T3



- Мультиплексирование 28 каналов T1 или 21 канала E1 в канал T3 (45 М бит/с)
- Функции кросс-коннектора для мультиплексирования с выделением каналов и в кольцевых топологиях (только Optimux-45)
- Одновременное мультиплексирование каналов E1 и T1 (согласно рекомендациям стандарта G.747)
- Передача трафика T3 по медному, оптоволоконному и беспроводному интерфейсу
- Одномодовый или многомодовый оптоволоконный интерфейс
- Передача с WDM по одножильному оптоволокну или на одной длине волны по многожильному оптоволокну
- Максимальная дальность соединения 110 км
- Возможность установки второго канала для резервирования
- Возможность установки резервного блока питания
- Полное управление (SNMP или по Telnet) с помощью RADview, ASCII-терминала, веб-терминала или по Telnet
- Поддержка статистики каналов E1, T1, T3

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 имеет встроенный кросс-коннектор, позволяющий применять его в широком круге приложений. При соединении устройств в кольцо, Optimux-45 поддерживает полное резервирование услуг, даже при повреждении или обрыве оптоволоконка.

### 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 несимметричных линий имеет 28 разъемов 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 оптоволоконка
- 1310 нм для многомодового оптоволоконка
- 1310 нм и 1550 нм с лазером для соединений увеличенной дальности по одномодовому оптоволокну
- 1310 нм и 1550 нм для соединений большой дальности
- одножильное оптоволокно WDM
- по выбору: передача с WDM по одножильному оптоволокну или на одной длине волны по многожильному оптоволокну

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.

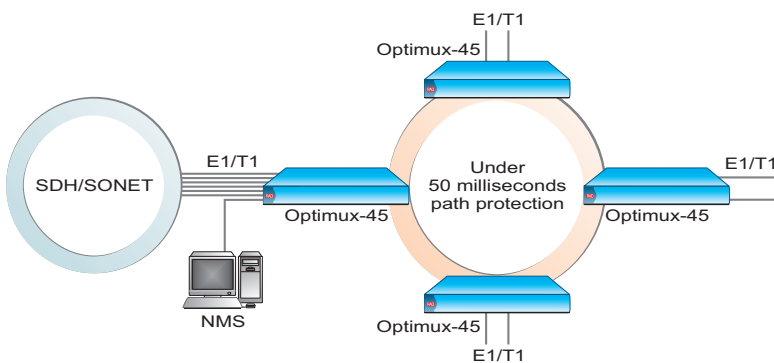
Для управления устройством на основе SNMP предлагается:

- RADview-PC/TDM для среды Windows
- RADview-HPOV/TDM для платформ HP OpenView для UNIX

С помощью опционального интерфейса генератора синхронизация канала T3 может производиться от внешнего источника синхросигнала.

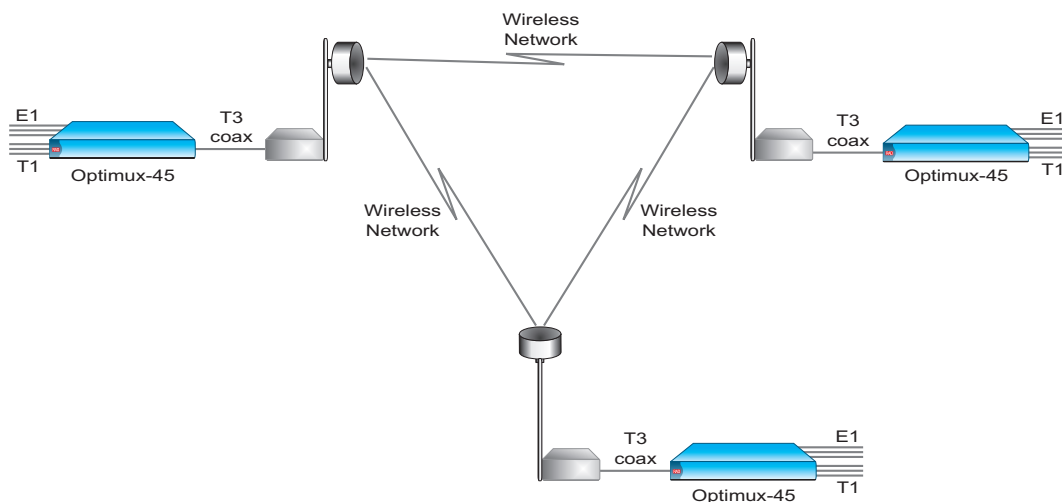
Устройства обеспечивают сбор разнообразной статистики о работе каналов E1, T1 и T3.

Optimux-45 и Optimux-45L выпускаются в виде компактного блока высотой 1U для установки в стойку 19".

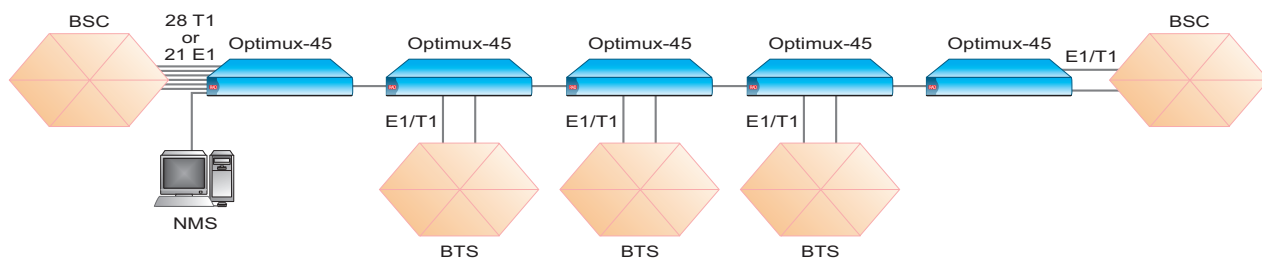


Кольцевая топология для кампусных приложений

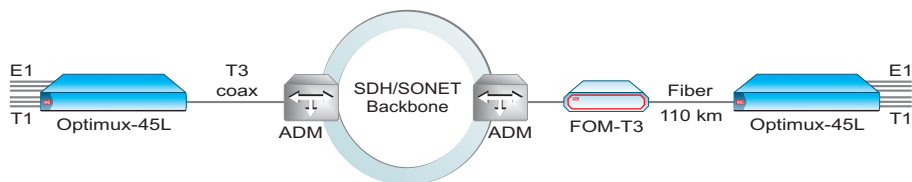




Беспроводное соединение «точка-точка»



Вставление/выделение каналов на инфраструктуре сотовой сети



Соединение двух площадок через магистраль SDH/SONET





# Optimux-34, Optimux-25

Оптоволоконные мультиплексоры для передачи 16 каналов E1 или T1 и Ethernet или данных по E3



- Мультиплексирование до 16 каналов E1/T1 и высокоскоростных данных (V.35) или трафика Ethernet в один канал 34/25 Мбит/с
- 10/100BaseT Ethernet
- E3 (Optimux-34) или оптоволоконно
- Одномодовое или многомодовое оптоволоконно
- Возможность работы по одножильному оптоволокону или WDM
- Соответствие стандартам ITU G.703, G.742, G.751, G.823, G.824, G.955, IEEE 802.3
- Возможность установки второго интерфейса дает автоматическое резервирование
- Возможна установка резервного модуля источника питания
- Управление с помощью ASCII-терминала, веб-интерфейса или SNMP-приложения

Optimux-34 и Optimux-25 предоставляют простое и недорогое решение для передачи трафика множественных каналов E1 или T1, а также последовательных данных и трафика Ethernet на расстояния до 110 км.

Optimux-34 поддерживает до 16 каналов E1 или T1, а Optimux-25 – до 16 каналов T1. В устройства может быть установлен также один пользовательский порт Ethernet 10/100BaseT; пропускная способность этого порта устанавливается пользователем с шагом 8 или 6 Мбит/с. Возможны следующие конфигурации устройства:

- только 16 каналов E1/T1
- 12 каналов E1 и 8.448 Мбит/с для Ethernet
- 12 каналов T1 и 6.176 Мбит/с для Ethernet
- 8 каналов E1 и 16.893 Мбит/с для Ethernet
- 8 каналов T1 и 12.352 Мбит/с для Ethernet
- 4 канала E1 и 25.334 Мбит/с для Ethernet
- 4 канала T1 и 18.528 Мбит/с для Ethernet
- 32 Мбит/с только для Ethernet (Optimux-34)
- 25 Мбит/с только для Ethernet (Optimux-25)

Магистральный порт Optimux-34 в версии E1 может иметь либо стандартный интерфейс E3 для коаксиального кабеля, либо оптоволоконный интерфейс. В Optimux-25 поддерживается только оптоволоконный интерфейс.

Для оптических интерфейсов возможны следующие варианты:

- 1310 нм и 1550 нм увеличенной дальности для одномодового волокна
- 1310 нм и 1550 нм сверхвысокой дальности для многомодового волокна
- Интерфейс WDM для приема и передачи по одному волокну

### Различные возможности передачи Ethernet

Для передачи Ethernet используется один порт 10/100BaseT. Порт Ethernet может работать в полу- и полнодуплексном режиме, поддерживает автоматическое согласование, прозрачную трансляцию кадров ВЛВС, а также механизмы управления потоком и обратного давления согласно IEEE 802.3х.

### Резервирование питания

В Optimux-34 и Optimux-25 предусмотрена установка резервного источника питания и второго магистрального интерфейса, что повышает надежность системы. Переключение на резервный интерфейс при отказе основного канала связи производится автоматически.

Каждый из входящих каналов E1 или T1 обслуживается независимо от остальных. Для портов E1 возможен симметричный интерфейс 120 Ом или несимметричный 75 Ом. Для портов T1 используется симметричный интерфейс 100 Ом.

Синхронизация интерфейса E3 (Optimux-34) может осуществляться от внешней станции.

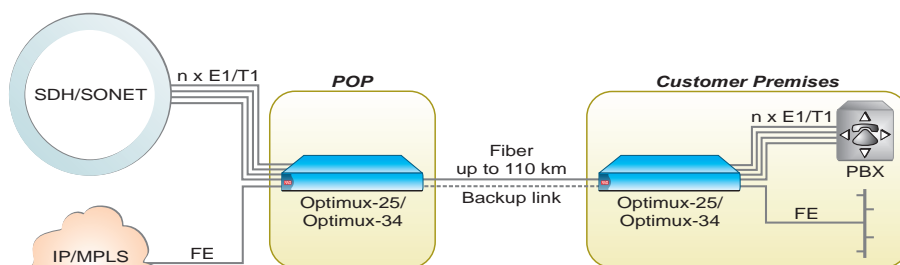
### Диагностика и управление

Для упрощения диагностики системы все версии Optimux-34 оснащены светодиодными индикаторами и обеспечивают генерацию сигналов AIS и срабатывание «сухих контактов» при отказе канала. Настройка, управление и диагностика устройства возможны через порт управления ASCII-терминала, Telnet, веб или с административной станции SNMP через порт Ethernet или выделенный порт управления (Ethernet или RS-232).

Для управления по SNMP могут использоваться следующие приложения:

- RADview, работающее в среде Windows
- RADview для платформ HP OpenView UNIX

Optimux-34 выпускается в компактном корпусе высотой 1U или высотой 2U (только несимметричный E1), а Optimux-25 имеет высоту 2U.



Передача Ethernet, данных и голоса на большие расстояния



Верное подключение E1 через спутниковую линию



# What's the most effective way to deliver **E1/T1 circuits - and Ethernet -** transparently over **fiber?**

## **RAD's Optimux Multiplexer Series**

Optimux multiservice multiplexers are competitively priced, richly featured and built to last.

They support multiple E1/T1 - and Ethernet - transparently over fiber and coax connections, enabling you to deploy various services or backhaul radio traffic quickly.



**Optimux-108/106**  
**Ethernet and E1/T1 Multiplexer**

Cost-effective multiplexer for extending the range of E1/T1 channels and Ethernet over a single link



**data communications**  
The Access Company



Optimux-1551

# Optimux-1551, Optimux-1553

Оконечные мультиплексоры STM-1/OC-3



- **Оконечные мультиплексоры SDH/SONET для подключения низкоскоростных услуг PDH по одному каналу STM-1/OC-3 (155 Мбит/с)**
- **Optimux-1551 мультиплексирует до 63 E1 или до 84 T1 трибутарных каналов**
- **Optimux-1553 мультиплексирует 3 E3 или 3 T3 трибутарных канала**
- **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**
- **Включает агент SNMP и управляющие порты RS-232 и Ethernet**
- **Конфигурирование, обслуживание, управление производительностью, безопасностью и устранением сбоев с помощью ASCII-терминала, через Telnet или с помощью приложений сетевого управления RADview**
- **Дальность до 80 км**
- **Plug-and-Play**

Оконечные мультиплексоры Optimux-1551 и Optimux-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

Optimux-1551 имеет высоту 2U и может обслуживать до 63 каналов E1 либо до 84 каналов T1. Optimux-1553 высотой 1U позволяет подключить три канала E3 или T3. Устройства соответствуют всем стандартам SDH/SONET и подключаются к магистралям SDH/SONET посредством одиночного или резервируемого интерфейса STM-1, OC-3 или STS-3.

Optimux-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 Optimux-1551 и Optimux-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 Optimux-1551 занимает место высотой 2U в стандартной стойке 19"; Optimux-1553 занимает 1U.

### Прибыль - выше, затраты - ниже

Устройства Optimux 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 - Optimux 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

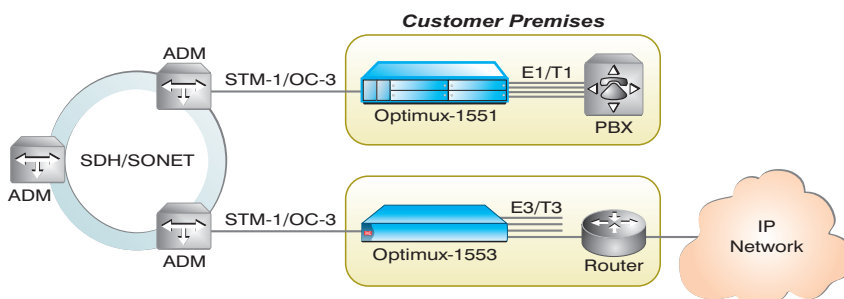
Устройства Optimux просты в установке и эксплуатации и не требуют никакого обучения или специальной подготовки персонала. Они устанавливаются по принципу Plug-and-Play и позволяют операторам быстро и недорого довести сеть SDH/SONET, со всеми ее достоинствами, до площадки пользователя или узла связи.

### Типовые приложения

Устройства Optimux 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.

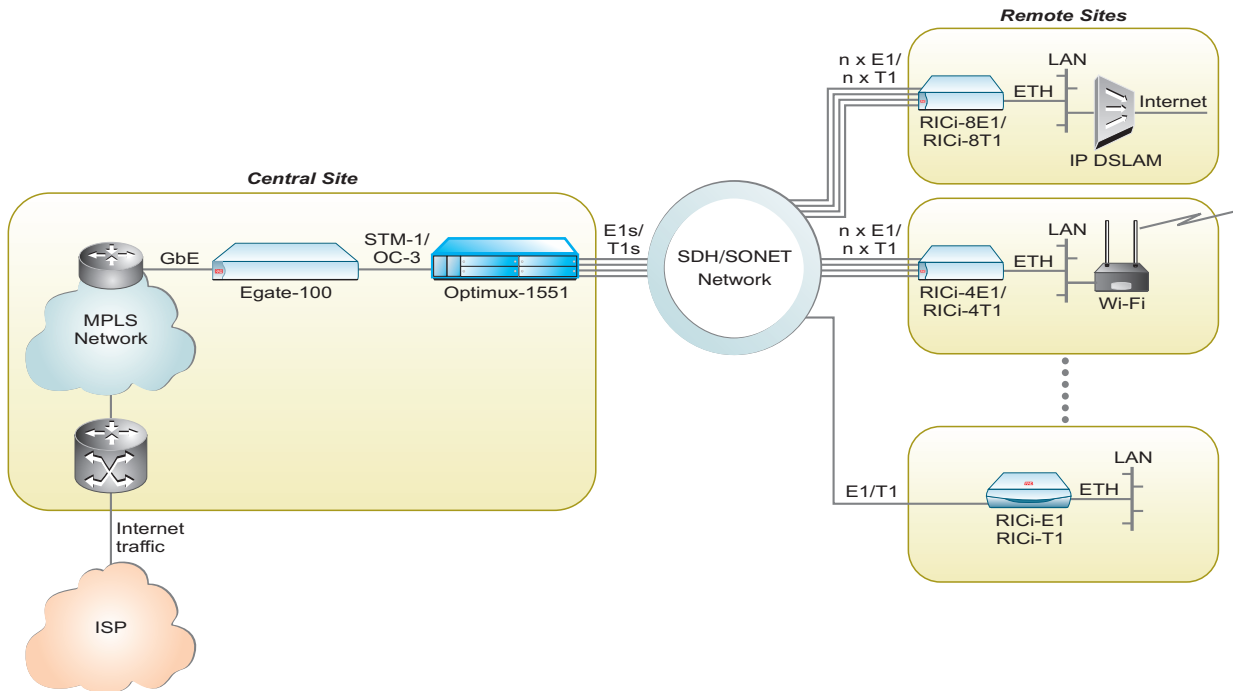
Устройства Optimux могут работать по схеме «точка-точка» для соединения двух площадок по оптоволоконному кабелю длиной до 80 км. Можно использовать Optimux-1551 в сети поставщика услуг для предоставления выделенных каналов E1/T1 и доступа в Интернет большому числу пользователей; а Optimux-1553 – для предоставления услуг E3/T3 крупным предприятиям, нуждающимся в большой пропускной способности. В сочетании с мультиплексорами Optimux-34 (E3) или Optimux-45/45L (T3), устройство RAD Optimux-1553 может быть использовано для предоставления услуг E1/T1 и E3/T3 по одной оптоволоконной линии STM-1/OC-3.

Устройства имеют ширину 19", и высоту 1U для Optimux-1551 и 2U для Optimux-1553.

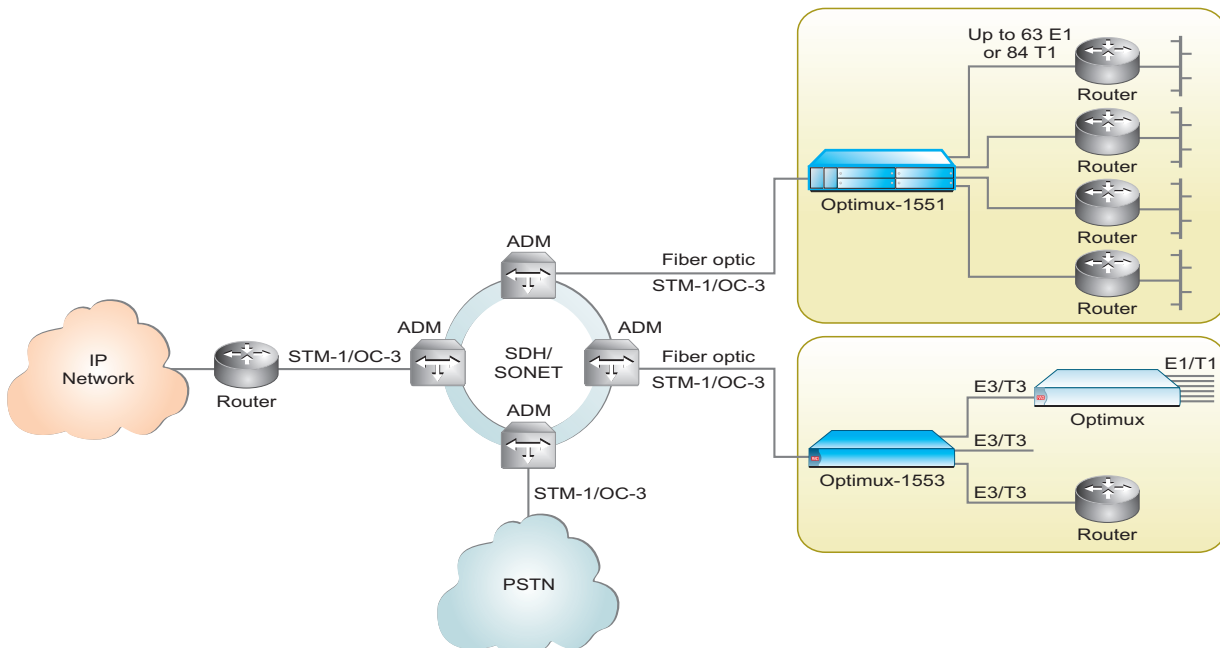


Раздача услуг с помощью стандартного оборудования





Сквозная передача Ethernet по SDH/PDH



Массовое предоставление услуг E1/T1, E3/T3 и доступа в Интернет





## 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.

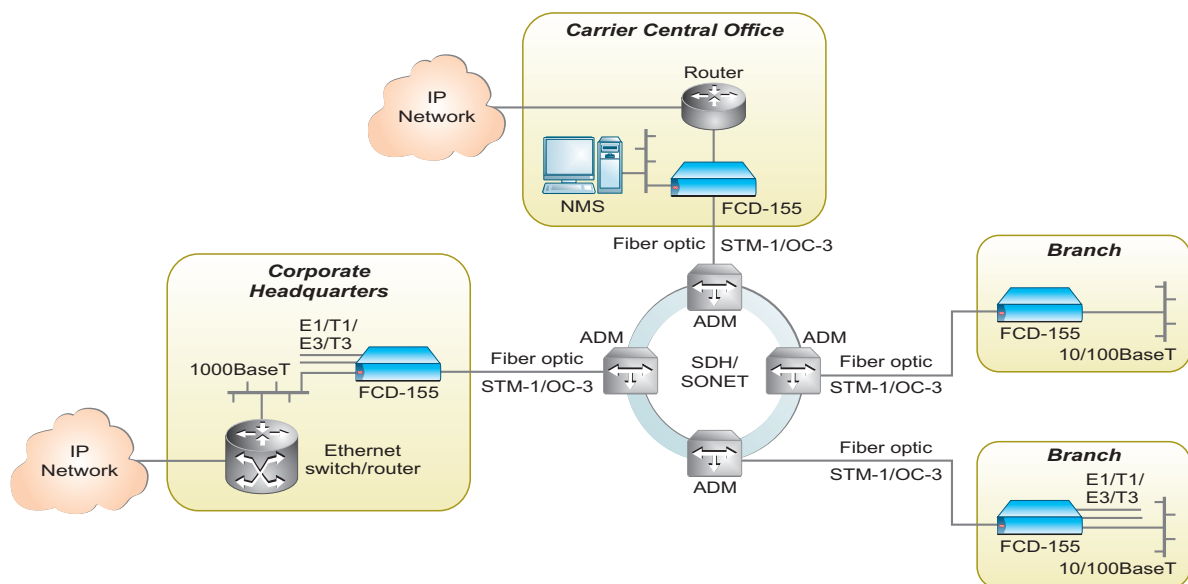
### Многофункциональность

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»

# 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.

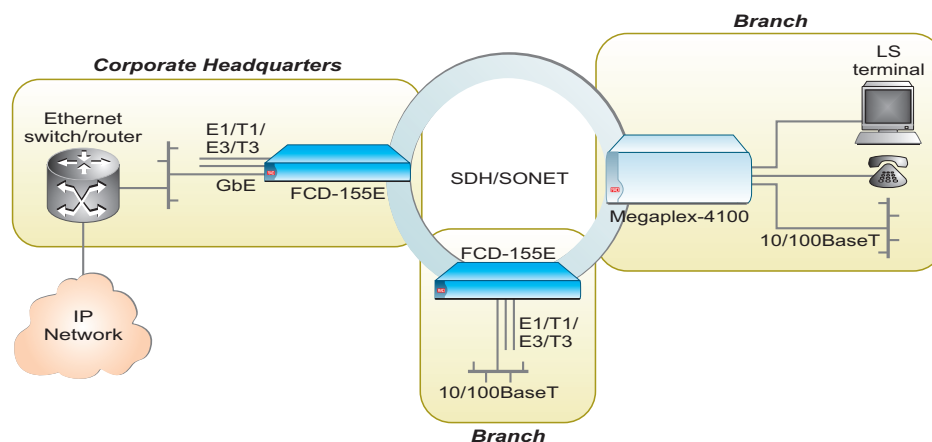
## Снижение затрат, увеличение доходов

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 свое 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»







## IMXi-4

### Управляемый инверсный мультиплексор

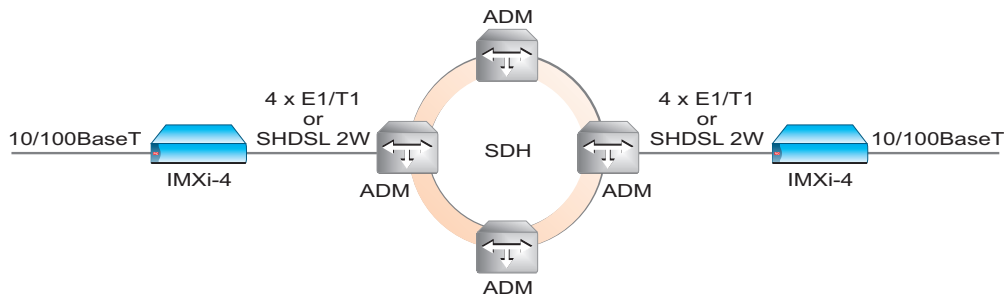
- **Высокоскоростное подключение коммутатора или маршрутизатора по четырем каналам SHDSL или E1/T1 с пропускной способностью до 8.3 Мбит/с**
- **Программно выбираемый режим моста или маршрутизатора**
- **Прозрачное объединение ЛВС (TLS) с поддержкой простых и вложенных ВЛВС**
- **Пользовательский порт Ethernet 10/100BaseT**

Инверсный мультиплексор IMXi-4 объединяет до четырех соединений E1/T1 или SHDSL в один высокоскоростной канал со скоростью до 8.3 Мбит/с. Это устройство заполняет пробел между скоростями E1/T1 и E3/T3, а также позволяет гибко наращивать пропускную способность по мере развития сети. Автоматическая регулировка скорости гарантирует бесперебойную передачу даже в случае отказа одного из физических соединений.

Устройство RAD IMXi-4 может использоваться корпоративными пользователями и поставщиками услуг в сетях Ethernet или IP. При работе в режиме моста поддерживаются одиночные и двойные теги VLAN для прозрачной передачи трафика пользовательских ЛВС между удаленными площадками (Transparent LAN Services). Пользовательский порт имеет интерфейс 10/100BaseT.

Используя соединения SHDSL, IMXi-4 позволяет территориально расширить сеть Ethernet, чтобы охватить больше клиентов. Трафик со скоростью 2 или 1.5 Мбит/с может передаваться по медным линиям на расстояния до 6.6 км без использования дополнительного оборудования. Поддержка SHDSL придает гибкость, позволяя увеличивать дальность соединения за счет выбора скорости, а максимальная пропускная способность достигает 8.3 Мбит/с.

Локальное и удаленное управление IMXi-4 может осуществляться с помощью RADview-EMS – мультиплатформенной SNMP-системы управления элементами сети, основанной на технологии CORBA и обеспечивающей дистанционное конфигурирование устройств и поиск неисправностей. Кроме того, для управления может использоваться Telnet или ASCII терминал, подключенный через выделенный временной интервал.



Ethernet по связанным каналам E1/T1 или SHDSL



# Kilomux-2100, Kilomux-2104

Низкоскоростные мультисервисные  
мультиплексоры

TDM<sub>IP</sub>  
Driven®



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 сигналов 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 вставки каналов и проключение 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 (США) 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, вставку 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 вставки каналов
- Модуль - маршрутизатор/мост IP/IPX для подключения ЛВС Ethernet
- Гибкие возможности синхронизации



# Kilomux-2100, Kilomux-2104

(Продолжение)

## 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.

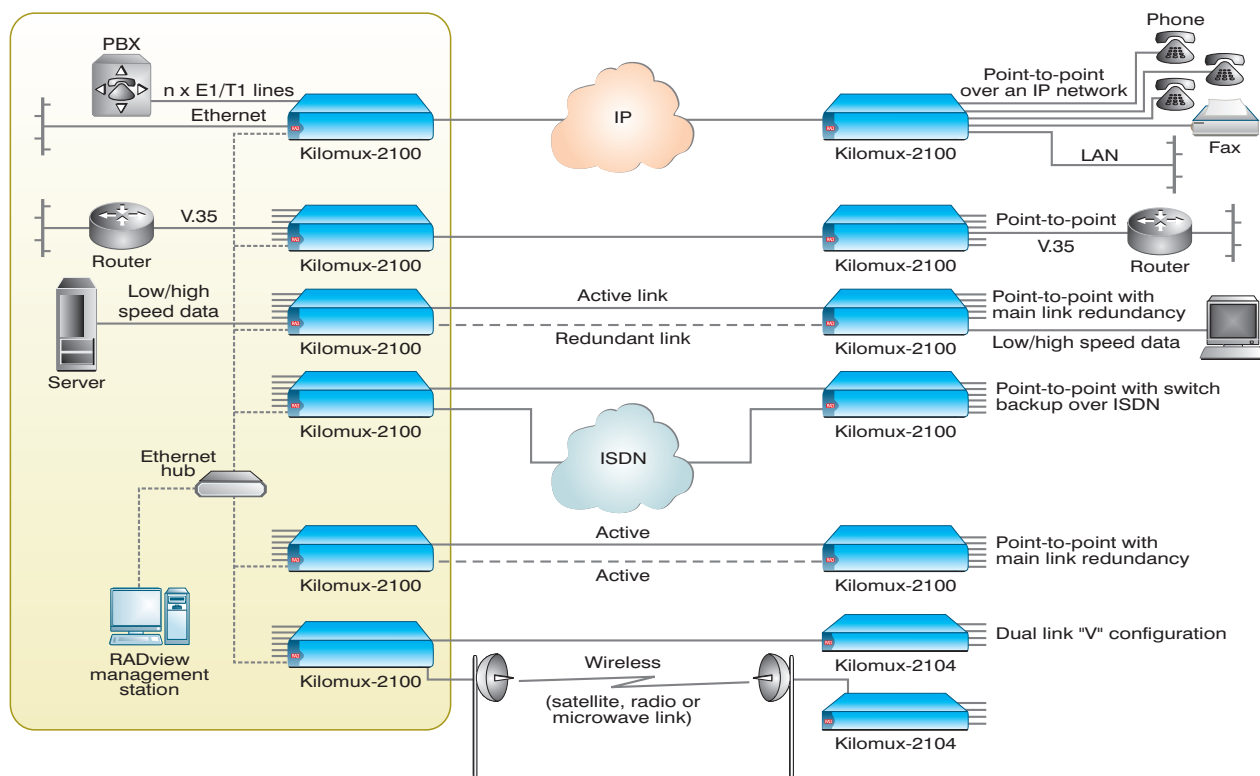
## Модули голоса/факса

### 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 разъема 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 для 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 межсетевое взаимодействия

##### KMBE

**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 онлайн-овое 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.