

Мультисервисный МАРШРУТИЗАТОР ALCATEL-LUCENT 7750

Мультисервисные маршрутизаторы Alcatel-Lucent 7750 предназначены для предоставления дифференцированных высокопроизводительных услуг с высоким уровнем эксплуатационной готовности. Маршрутизаторы 7750 SR характеризуются пропускной способностью 90 Гбит/с до 7,2 Тбит/с, возможностью специализированной обработки приложений на уровне сервисов, расширенным качеством предоставления услуг (QoS) и полным набором мультисервисных/Ethernet интерфейсов и протоколов. Благодаря этим свойствам 7750 SR обеспечивают наилучшую в отрасли масштабируемость и гибкость, позволяющие предоставлять широкополосные и беспроводные IP-услуги частным и корпоративным потребителям на конвергентной платформе маршрутизации.



7750 SR-12e



7750 SR-12



7750 SR-7



7750 SR-c12



7750 SR-c4

Маршрутизаторы 7750 SR сочетают в себе масштабируемость, отказоустойчивость и прогнозируемость MPLS с производительностью и экономичностью Ethernet, поддерживают интерфейсы предыдущего поколения, что дает возможность создавать инфраструктуру конвергентных сетей для предоставления современных услуг. Расширенные возможности 7750 SR позволяют использовать его в качестве широкополосного сетевого шлюза (BRAS/BNG), для предоставления услуг в жилом секторе, в качестве многофункционального граничного маршрутизатора (MSE) для сетей Ethernet операторского класса и корпоративных услуг IP VPN, в качестве агрегирующего маршрутизатора в транспортных сетях мобильной связи или в качестве шлюза ядра пакетной сети мобильной связи, работающей по технологии 2G, 3G и LTE. Выпускающийся в пяти вариантах шасси, 7750 SR поставляется с производительностью от 90 Гбит/с до 7,2 Тбит/с, что дает возможность создавать рентабельные решения для любых сетей, от небольших до самых крупных.

ВОЗМОЖНОСТИ

ЛУЧШИЙ В ОТРАСЛИ ПРОЦЕССОР FP

Основой маршрутизатора Alcatel-Lucent 7750 SR является передовой процессор FP Alcatel-Lucent, специально предназначенный для обработки сетевого трафика. Сетевые процессоры FP позволяют расширять сетевые интерфейсы до пропускной способности 400 Гбит/с при одновременной поддержке широкого набора услуг граничной маршрутизации и широкополосного сетевого шлюза (BRAS/BNG) и без потери производительности. Сетевой процессор является основным элементом, обеспечивающим безотказную поддержку предоставления высокоскоростных услуг в соответствии с запросами потребителя. Alcatel-Lucent является признанным лидером и инноватором отрасли в области разработки процессоров для обработки сетевого трафика.

Третье поколение процессоров Alcatel-Lucent FP3 - это первые в мире процессоры с пропускной способностью до 400 Гбит/с, которые открывают возможность развития сетей с 10, 40 и 100 Гбит/с до 400 Гбит/с.

ПРОВЕРЕННАЯ ВРЕМЕНЕМ ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

Операционная система сервисных маршрутизаторов (SR OS) Alcatel-Lucent – это надежная многофункциональная операционная система операторского класса, работающая на всех сервисных маршрутизаторах Alcatel-Lucent. Благодаря применению единой операционной системы на всех платформах, операторы могут гарантировать согласованность и надежность эксплуатации и управления при развертывании сервисов на базе Ethernet (VLL, VPLS), IP/MPLS (IP VPN), использовавшихся ранее технологий (ATM, TDM, POS) и/или мобильных услуг и приложений в сети, построенной с использованием сервисных маршрутизаторов Alcatel-Lucent.

ЛУЧШАЯ В СВОЕМ КЛАССЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ГОТОВНОСТЬ

Высокая степень эксплуатационной готовности – это не только наличие резервного оборудования. Помимо резервирования общего оборудования и линейных карт, SR OS поддерживает многочисленные функции, сводящие к минимуму перебои в работе: непрерывная маршрутизация, переключение при отказе с сохранением состояния задач, обновление программного обеспечения без вывода из эксплуатации (ISSU) и инновационное межшассийное резервирование, благодаря чему достигается высокая отказоустойчивость при предоставлении услуг. Кроме того, 7750 SR поддерживает работу средств контроля и управления качеством предоставляемых услуг на участках сети работающих по протоколам IP, MPLS и Ethernet. Таким образом, благодаря целому ряду отличительных особенностей, обеспечивающих высокую степень эксплуатационной готовности, маршрутизатор 7750 SR является самой надежной в отрасли платформой для бесперебойного предоставления услуг в самых разных областях применения.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЕРАРХИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА УСЛУГ (HQOS)

При современных объемах IP-трафика, включающего видеослужбы, голосовую связь, интернет-трафик и бизнес-приложения, качество услуг становится определяющим критерием выбора для заказчика. Предлагая гибкую реализацию обеспечения иерархического качества услуг с аппаратной поддержкой многоуровневого шейпинга и полисинга, Alcatel-Lucent 7750 SR определяет новый уровень качества в этой области. Изначально являясь платформой для предоставления услуг, маршрутизаторы 7750 SR обладают встроенными средствами для контроля качества предоставляемых услуг согласно SLA для поддержки наиболее востребованных дифференцированных сервисов.

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ НА ПРЕДОСТАВЛЕНИИ УСЛУГ

Операторы могут внедрять новые услуги с дополнительными возможностями обработки трафика на любом участке сети, где используются маршрутизаторы Alcatel-Lucent 7750 SR путем добавления сервисного адаптера (ISA). По сравнению с использованием специальных сетевых элементов для предоставления услуг сервисные адаптеры 7750 SR легче интегрируются в сеть, обладают большей производительностью, невысокой ценой и потребляют меньше энергии. Они позволяют провайдеру выгодно использовать структуру сети для развертывания услуг на тех участках, где это наиболее рентабельно и оптимально с точки зрения управляемости. Среди поддерживаемых приложений – Application Assurance (контроль работы приложения) по технологии DPI для управления трафиком и генерации отчетов, расширенных видеослужб (быстрая смена канала/повторная трансляция или вставка рекламы), услуг шифрования IPsec, защита от DDoS, трансляции сетевых адресов (NAT), услуг Dual-Stack Lite AFTR и услуг сетевого сервера L2TP (LNS).

ПРЕИМУЩЕСТВА

ПОВЫШЕНИЕ ПРИБЫЛИ ЗА СЧЕТ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ УСЛУГ

Поддержка расширенных сетевых услуг позволяет провайдерам получать дополнительную прибыль, предоставляя ориентированный на абонентов доступ к интернету и услуги подключения. Понимание потребностей абонентов, особенностей услуг и приложений позволяет предоставлять дифференцированное качество услуг для приоритетного трафика и повышает общую оценку качества предоставляемых услуг абонентами. Гарантия высокой оценки качества услуг (QoE) для определенных приложений и их оценка для определения тарификации позволяет организовать многоуровневую схему ценообразования, дифференцированную по различным уровням качества услуг.

Возможность отслеживать качество предоставления сервисов на уровне абонента, услуги и приложений позволяет операторам приоритезировать наиболее дорогостоящий трафик.

СНИЖЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ

Объединение услуг на стороне провайдера с помощью граничных маршрутизаторов 7750 SR позволяет упростить управление сетью, поскольку все услуги работают на платформе с единым набором функций, одной операционной моделью и единым управлением при одновременной поддержке масштабирования, необходимого для объединения услуг. По мере переноса услуг на конвергентные сети, устаревшие сети, по которым предоставлялись эти услуги, могут выводиться из эксплуатации, что в еще большей степени упрощает общее управление сетью и позволяет снизить расходы. Кроме того, 7750 SR обладает множеством функций автоматизированной подготовки абонентского оборудования и услуг на основе шаблонов настройки и взаимодействия с другими операционными системами при аутентификации, авторизации и тарификации, что практически устраняет необходимость индивидуальной ручной настройки.

УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСЛУГ

Маршрутизаторы линейки 7750 SR работают под управлением системы Alcatel-Lucent 5620 Service Aware Manager (SAM), которая позволяет управлять сервисами и предоставляет наглядное отображение параметров работы сети на уровне услуг в сетях любого размера. В состав решения для управления Alcatel-Lucent входят дополнительные средства: 5650 Control Plane Assurance Manager (CPAM) и 5670 Reporting and Analysis Manager (RAM), которые, работая совместно с 5620 SAM, оптимизируют управление сетью и помогают настройке и управлению сетевыми подключениями и самыми современными сетевыми услугами.

СНИЖЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ

Объединение услуг на стороне провайдера с помощью граничных маршрутизаторов 7750 SR позволяет упростить управление сетью, поскольку все услуги работают на платформе с единым набором функций, одной операционной моделью и единым управлением при одновременной поддержке масштабирования, необходимого для объединения услуг. По мере переноса услуг на конвергентные сети, устаревшие сети, по которым предоставлялись эти услуги, могут выводиться из эксплуатации, что в еще большей степени упрощает общее управление сетью и позволяет снизить расходы. Кроме того, 7750 SR обладает множеством функций автоматизированной подготовки абонентского оборудования и услуг на основе шаблонов настройки и

взаимодействия с другими системами OSS при аутентификации, авторизации и тарификации, что практически устраняет необходимость индивидуальной ручной настройки.

ЗАЩИТА ИНВЕСТИЦИЙ

Линейка маршрутизаторов 7750 SR постоянно совершенствуется в соответствии с ростом требований заказчиков к функциональности и масштабированию. Гибкая аппаратная часть 7750 SR позволяет добавлять новые возможности и усовершенствования программным способом, а не путем постоянно меняющихся многочисленных аппаратных модификаций.

Лучший в отрасли сетевой процессор FP обеспечивает необходимую пропускную способность платформы 7750 SR, а масштабы услуг могут постоянно расти с ростом требований заказчиков, обеспечивая заказчикам беспрецедентный уровень защиты инвестиций.

ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

В каждом продукте линейки Alcatel-Lucent 7750 SR применяются новейшие технологии энергосбережения, снижающие расходы на электроснабжение и охлаждение. Благодаря экологически чистым процессам изготовления, тщательному подбору материалов и стабильному управлению жизненным циклом продукта, семейство 7750 SR помогает провайдерам услуг уменьшить вредное воздействие на окружающую среду.

ОБЗОР ОБОРУДОВАНИЯ

Alcatel-Lucent 7750 SR выпускается в пяти вариантах шасси — 7750 SR-12e, 7750 SR-12, SR-7, SR-c12 и SR-c4. Технические характеристики каждой платформы линейки приведены в таблице 1.

Линейка маршрутизаторов Alcatel-Lucent 7750 SR поддерживает различные интерфейсы и сервисные адаптеры, оптимизированные для разных сетей и приложений:

- **Модули ввода/вывода (IOM)**
IOM поддерживаются маршрутизаторами 7750 SR-12e, 7750SR-12 и 7750 SR-7 и оптимальны с точки зрения гибкости развертывания мобильных, многофункциональных и основанных на Ethernet приложений. Каждый IOM поддерживает до двух сетевых адаптеров (MDA), также он может использоваться для установки интегрированных сервисных адаптеров (ISA).
- **Сетевые адаптеры MDA**
поддерживаются на всех платформах и имеют интерфейсы для физического подключения. Выпускаются с разными типами и разным числом интерфейсов.
- **Интегрированные сервисные адаптеры ISA типа MDA**
выполняют специализированную обработку и буферизацию для приложений. ISA поддерживаются на всех платформах.
- **Компактные сетевые адаптеры CMA**
представляют собой интерфейсные адаптеры, поддерживающие меньшую плотность портов и низкоскоростные услуги. Поддерживаются на платформах 7750 SR-c12 и SR-c4.
- **Интегрированные модули IMM**
представляют собой линейные карты, с интегрированными функциями обработки трафика и физические интерфейсы высокой плотности Ethernet 1/10/40/100 GigE на одной плате. Поддерживаются на платформах 7750 SR-12 и SR-7.

Дополнительная информация о разных типах CMA, IMM и ISA, выпускающихся для линейки 7750 SR, приведена в таблицах 2-5

Таблица 1. Технические характеристики маршрутизаторов Alcatel-Lucent 7750 SR

	7750 SR-C4	7750 SR-C12	7750 SR-7	7750 SR-12	7750 SR-12e
Пропускная способность системы	Коммутирующая матрица: до 90 Гбит/с (полудуплекс)	Коммутирующие матрицы (2 шт): до 90 Гбит/с (полудуплекс)	Коммутирующие матрицы (2 шт): до 1 Тбит/с (полудуплекс) Емкость слота: до 100 Гбит/с (дуплекс)	Коммутирующие матрицы (2 шт): до 4 Тбит/с (полудуплекс) Емкость слота: до 200 Гбит/с (дуплекс)	Коммутирующие матрицы (4 шт): до 7,2* Тбит/с (полудуплекс) Емкость слота: до 400 Гбит/с (дуплекс) с резервированием 3+1
Встроенные сетевые интерфейсы	<ul style="list-style-type: none"> • 2 x 10GBASE (LAN/WAN PHY) XFP • 10/100BASE RJ-45 Ethernet для управления 	<ul style="list-style-type: none"> • 10/100BASE RJ-45 Ethernet для управления 	-	-	-
Кол-во MDA в корпусе	2	6	10	20	18
Кол-во CMA в корпусе	4	8 (плюс 2 MDA)	-	-	-
Кол-во IOM/IMM/ISM в корпусе	-	-	5	10	9
Резервируемые модули	Питание (PEM), вентиляторы	Фабрика CFM-XP, питание (PEM), вентиляторы	Фабрика SF/CPM, питание (PEM), вентиляторы	Фабрика SF/CPM, питание (PEM), вентиляторы	Фабрика SF/CPM, Mini-SFM, питание (PEQs), вентиляторы
Модули горячей замены	MDA, CMA, PEM, вентиляторы	CFM-XP, MDA, CMA, PEM, вентиляторы	SF/CPM, IOM, IMM, ISM, MDA, ISA, PEM, вентиляторы	SF/CPM, IOM, IMM, ISM, MDA, ISA, PEM, вентиляторы	SF/CPM, Mini-SFM IOM, IMM, ISM, MDA, ISA, PEM, вентиляторы
Габариты**	<ul style="list-style-type: none"> • Высота: 13,8 см (3U) • Ширина: 44,5 см • Длина: 47,0 см 	<ul style="list-style-type: none"> • Высота: 22,2 см (5U) • Ширина: 44,5 см • Длина (с кабельным организатором): 60,0 см 	<ul style="list-style-type: none"> • Высота: 35,6 см (8U) • Ширина: 44,5 см • Длина: 64,8 см 	<ul style="list-style-type: none"> • Высота: 62,2 см (14U) • Ширина: 44,5 см • Длина (без кабельного организатора): 64,5 см • Длина (с кабельным организатором): 76,5 см 	<ul style="list-style-type: none"> • Высота: 97,8 см (22U) • Ширина: 44,5 см • Длина 76,2 см г
Масса*	<ul style="list-style-type: none"> • Пустой: 13,6 кг • С платами: 21,8 кг 	<ul style="list-style-type: none"> • Пустой: 16,5 кг • С платами: 45,4 кг примерно, 	<ul style="list-style-type: none"> • Пустой: 41,0 кг масса корпуса с установленным лотком вентиляторов • С платами: 70,5 кг 	<ul style="list-style-type: none"> • Пустой: 56,4 кг • С платами: 155,7 кг 	<ul style="list-style-type: none"> • Пустой: 79,4 кг • С платами: 249,5 кг
Питание	<ul style="list-style-type: none"> • от -40 до -72 В пост. тока • от 100 до 240 В пер. тока • резервирование 1+1 	<ul style="list-style-type: none"> • от -40 до -72 В пост. тока • от 220 до 240 В пер. тока • резервирование 1+1 	<ul style="list-style-type: none"> • от -40 до -72 В пост. тока • от 52 до 93 А • резервирование 1+1 • доступен внешний блок питания от сети перем. тока 	<ul style="list-style-type: none"> • от -40 до -72 В пост. тока • от 90 до 162 А • резервирование 1+1 • доступен внешний блок питания от сети перем. тока 	<ul style="list-style-type: none"> • от -40 до -72В пост. тока • 60 А каждый блок питания • резервирование 7+1
Охлаждение	• Поперечный воздушный поток	• Поперечный воздушный поток	• Воздушный поток сбоку назад	• Воздушный поток спереди назад	• Воздушный поток спереди назад

* - в релизе 11.X

** все и размеры указаны приблизительно и могут меняться.

Таблица 2. Платы MDA, MDA-XP для разных типов шасси Alcatel-Lucent 7750 SR

ТИП MDA	ЧИСЛО ПОРТОВ НА MDA	ТИП РАЗЪЕМА	SR-C4	SR-C12	SR-7	SR-12	SR-12e
ETHERNET MDA-XP							
1000BASE	10/20	SFP	V	V	V	V	V
10/100/1000BASE-TX	20	RJ-45	V	V	V	V	V
10/100/1000BASE-TX	48	6 x mini RJ-21	-	-	V	V	V
10GBASE/1000(LAN/WAN PHY)	2+12	XFP/SFP	-	-	V	V	V
10GBASE (LAN/WAN PHY)	1/2/4	XFP	V / V / -	V / V / -	V	V	V
ETHERNET MDAS							
100BASE-FX	20	SFP	V	V	V	V	V
10/100BASE-TX	60	5 x mini RJ-21	V	V	V	V	V
10GBASE/1000BASE (LAN PHY)	1+10	XFP/SFP	-	-	V	V	V

Таблица 2. Платы MDA, MDA-XP для разных типов шасси Alcatel-Lucent 7750 SR (продолжение)

ТИП MDA	ЧИСЛО ПОРТОВ НА MDA	ТИП РАЗЪЕМА	SR-C4	SR-C12	SR-7	SR-12	SR-12e
10GBASE (настраиваемая оптика DWDM)	1	LC	-	-	V	V	V
HIGH SCALE MDAS (с дополнительным уровнем очередей)							
1000BASE	10	SFP	-	-	V	V	V
10GBASE	1	XFP	-	-	V	V	V
SONET/SDH MDA-XP							
OC-192c/STM-64C 2 XFP	2	XFP	-	-	V	V	V
SONET/SDH MDA							
OC-3c/STM-1c/OC-12c/STM-4c (многоскоростной)	16	SFP	V	V	V	V	V
OC-48c/STM-16c	4	SFP	V	V	V	V	V
OC-192c/STM-64c	1	Simplex SC	-	-	V	V	V
ANY SERVICE ANY PORT (ASAP) MDAS							
Канализированный DS3/E3 ASAP	4/12	Разъемы 1.0/2.3	V	V*	V	V	V
Канализированный OC-3/STM-1 ASAP	4	SFP	V	V*	V	V	V
Канализированный OC-12/STM-4 ASAP	1	SFP	V	V*	V	V	V
CIRCUIT EMULATION SERVICE (CES) MDAS							
Канализированный OC-3/STM-1 CES	1/4	SFP	- / V	- / V*	V	V	V
Канализированный OC-12/STM-4 CES	1	SFP	V	V*	V	V	V
ATM MDAS							
ATM OC-3c/STM-1c/OC-12c/STM-4c (многоскоростной)	4	SFP	V	V*	V	V	V
ATM OC-3c/STM-1c	16	SFP	-	-	V	V	V
ПРОЧИЕ							
Универсальный сервисный модуль для cross connect VSM -XP	N/A	N/A	-	-	V	V	V

*7750 SR-c12 поддерживает максимум два MDA типа ASAP, ATM или CES.

Таблица 3. Поддержка CMA в Alcatel-Lucent 7750 SR по типу шасси

ТИП MDA	ЧИСЛО ПОРТОВ НА MDA	ТИП РАЗЪЕМА	SR-C4	SR-C12
1000BASE	1/5	SFP	V	V
Канализированный DS1/E1	8	RJ-48c	V	V
DS3/E3	4	Разъемы 1.0/2.3	V	V
10/100BASE-TX	8	RJ-45	V	V
1000BASE	1	SFP	V	V
Канализированный OC-3/STM-1 CES	1	SFP	V	V
OC-3c/STM-1c/OC-12c/STM-4c (многоскоростной)	2	SFP	V	V
ATM T1/E1 IMA	8	RJ-48c	V	V

Таблица 4. Поддержка IMM по отдельным шасси сервисного маршрутизатора 7750 SR

ТИП MDA	ЧИСЛО ПОРТОВ НА MDA	ТИП РАЗЪЕМА	SR-7	SR-12	SR-12e
100GBASE	1/2	CFP	V/-	V/V	V
40GBASE	3/6	QSFP+	V	V	V
40GBASE (настраиваемая оптика DWDM)	1	LC	V	V	V
10GBASE	12/20	SFP+	V	V	V
10GBASE	5/8	XFP	V	V	V
10/100/1000BASE	48	SFP	V	V	V
10/100/1000BASE	48	RJ-45	V	V	V
OC-768c/STM-256c (настраиваемая оптика DWDM)	1	LC	V	V	V

Таблица 5. Поддержка ISA в Alcatel-Lucent 7750 SR и 7450 ESS по типу шасси

ТИП ISA*	SR-C4	SR-C12	SR-7	SR-12	SR-C12
Многофункциональный интегрированный сервисный адаптер (MS-ISA)	V	V	V	V	V

*Подробная информация о поддержке приложений на данной платформе приведена в техническом описании на MS-ISA

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

- Рабочая температура: от 5°C до 40°C (от 41°F до 104°F)
- Рабочая относительная влажность: от 5% до 85%
- Рабочая высота над уровнем моря: до 4000 м (13000 футов) при 30°C (86°F)

СТАНДАРТЫ БЕЗОПАСНОСТИ И СЕРТИФИКАТЫ СОВМЕСТИМОСТИ

Безопасность

- EN 60950-1 Редакция 2, маркировка CE
- IEC 60950-1 Редакция 2, схема CB
- CSA/UL 60950-1 Редакция 2 NRTL
- FDA CDRH 21-CFR 1040
- IEC/EN 60825-1
- IEC/EN 60825-2

Электромагнитное излучение

- ICES-003 Класс A
- FCC Часть 15 Класс A
- EN 55022 Класс A
- CISPR 22 Класс A
- AS/NZS CISPR 22
- VCCI Класс A
- BSMI Класс A
- IEC/EN 61000-3-2 колебания частоты на линии электроснабжения
- IEC/EN 61000-3-3 Колебания и пульсации напряжения

Устойчивость к электромагнитным помехам

- EN 300 386
- EN 55024
- IEC/EN 61000-4-2 ESD
- IEC/EN 61000-4-3 Устойчивость к электромагнитным излучениям
- IEC/EN 61000-4-4 EFT
- IEC/EN 61000-4-5 Броски напряжения
- IEC/EN 61000-4-6 Стойкость к индуцированным помехам
- IEC/EN 61000-4-8 Стойкость к электромагнитным полям
- IEC/EN 61000-4-11 Кратковременные отключения напряжения

Телекоммуникационные характеристики

- Telcordia GR-253-CORE
- IEEE 802.3 (Gigabit Ethernet, Ethernet)
- ANSI T1.105.03
- ANSI T1.105.06
- ANSI T1.105.09
- ANSI T1.403 (DS1)
- ANSI T1.404 (DS3)
- ITU-T G.957
- ITU-T G.825
- ITU-T G.824
- ITU-T G.823
- ITU-T G.813
- ITU-T G.707
- ITU-T G.703

Требования к окружающей среде

- ETS 300 019-1-1 Испытания хранения, Класс 1.2
- ETS 300 019-1-2 Испытания транспортировки, Класс 2.3
- ETS 300 019-1-3 Эксплуатационные испытания, Класс 3.2
- ETS 300 019-2-4, п. А 1 Сейсмические испытания
- ETSI EN 300 753 Акустические испытания
- ETSI EN 300 132-2 Интерфейс источника питания
- WEEE
- RoHS
- Китайский стандарт CROHS

Система проектирования сетевого оборудования (NEBS)

- Совместимость с NEBS Уровень 3
- Telcordia GR-1089-CORE
- Telcordia GR-63-CORE
- Telcordia GR-295-CORE
- Требования RBOC
- ATT-TP-76200
- ATT-TP-76200 раздел 13, TEER согласно ATIS-0600015.02
- VZ.TPR.9205 TEEER согласно ATIS-0600015.02
- VZ.TPR.9305