



Operator Logo

Описание оборудования ZXA10 C320 (GPON)



Описание оборудования ZXA10 C320 (GPON)

Версия	Дата	Составлено	Проверено	Примечания
V1.0	2012/3/20	Бао Иньтао	Ли Миншен, Чэн Цзяньхуэй, Чэнь Бидо, Ван Синьшен	Конфиденциально

© 2012 Корпорация ZTE. Все права защищены.

Конфиденциально: Настоящий документ содержит конфиденциальную информацию корпорации ZTE и не подлежит разглашению или использованию без предварительного письменного разрешения ZTE.

Ввиду обновления и развития оборудования и технологий ZTE содержание данного документа может быть изменено без предварительного уведомления.

Содержание

1	Обзор	6
2	Функциональные возможности системы	7
2.1	Серийные устройства C3xx с небольшой пропускной способностью и с высоким уровнем интеграции.....	8
2.2	Мультисервисный доступ	8
2.3	Отличная производительность	9
2.4	Мощные возможности уровня 2 и VLAN	9
2.5	Полный спектр функций уровня 3	10
2.6	Мощные возможности многоадресной передачи	10
2.7	Полное управление качеством обслуживания	10
2.8	Улучшенные возможности TDM	11
2.9	Полное таймирование и синхронизация времени.....	11
2.10	Возможности передачи в сети, ориентированной на IPv6	11
2.11	Обширные средства обеспечения безопасности.....	12
2.12	Экологичность	12
2.13	Надежность операторского класса.....	12
2.14	Интегрированная платформа GPON/EPON/XG-PON1/10G EPON/P2P/NGPON.....	13
2.15	Полная диагностика неисправностей в оптической линии	13
2.16	Управление сетью, удобное для пользователя	14
3	Функции	14
4	Архитектура системы	16
4.1	Внешний вид оборудования	16
4.1.1	Полка	16
4.2	Архитектура аппаратного обеспечения	17
4.2.1	Общая архитектура	17
4.2.2	Платы ZXA10 C320	19
4.2.3	Главная плата управления (SMXA).....	20
4.2.4	Плата GPON CO (GTGO).....	22
4.2.5	Плата EPON CO (ETGO).....	25
4.2.6	Плата оптического интерфейса GE с восемью портами (GDFO).....	28
4.2.7	Интерфейсная плата P2P Ethernet (FTGH).....	29
4.2.8	Интерфейсная плата P2P Ethernet высокой плотности (FTGK/FTFK).....	30

4.2.9	Компоненты вентилятора	32
4.3	Архитектура программного обеспечения.....	32
4.3.1	Подсистема управления сетью	33
4.3.2	Подсистема протокола уровня 2	33
4.3.3	Подсистема протокола уровня 3/4	33
4.3.4	Подсистема базы данных	33
4.3.5	Подсистема управления системой.....	34
4.3.6	Подсистема управления услугами	34
4.3.7	Подсистема PONC	34
4.3.8	Подсистема каналов передачи	34
4.3.9	Подсистема поддержки эксплуатации	34
4.3.10	Подсистема BSP	35
5	Технические характеристики	35
5.1	Физические характеристики.....	35
5.1.1	Размеры оборудования	35
5.1.2	Масса оборудования.....	35
5.2	Характеристики емкости	36
5.2.1	Характеристики GPON.....	36
5.2.2	Характеристики EPON	37
5.2.3	Функции Ethernet	38
5.2.4	Функции IP	39
5.2.5	Функции QoS	40
5.2.6	Функции многоадресной передачи и IPTV	41
5.2.7	Функции безопасности	42
5.2.8	Характеристики экологичности и энергосбережения.....	44
5.2.9	Удаленное управление ONU	44
5.3	Характеристики интерфейсов	45
5.3.1	Интерфейс GPON	45
5.3.2	Интерфейс EPON.....	46
5.3.3	Интерфейс P2P	47
5.3.4	Интерфейс 1000M.....	48
5.3.5	Интерфейс 10GE.....	50
5.4	Характеристики питания.....	53
5.4.1	Рабочее напряжение	53
5.4.2	Энергопотребление оборудования	53
5.5	Условия эксплуатации	54
5.5.1	Условия хранения	54
5.5.2	Условия транспортировки.....	57
5.5.3	Условия эксплуатации	60
5.5.4	Надежность и характеристики окружающей среды.....	62

Рисунки

Рис. 3-1 Сетевая модель системы ZXА10 С320	15
Рис. 4-1 Вид спереди полки ZXА10 С320	17
Рис. 4-2 Конфигурация полки ZXА10 С320	17
Рис. 4-3 Общая архитектура ZXА10 С320	18
Рис. 4-4 Функциональные модули SMXA	21
Рис. 4-5 Функциональные модули GTGO	23
Рис. 4-6 Функциональные модули ETGO	26
Рис. 4-7 Функциональные модули линейной платы GDFO	28
Рис. 4-8 Функциональные модули FTGH.....	29
Рис. 4-9 Функциональные модули FTGK/FTFK	31
Рис. 4-10 Общая архитектура программного обеспечения ZXА10 С320.....	32

ТАБЛИЦЫ

Табл. 4-1 Платы ZXА10 С320.....	19
Табл. 5-1 Масса оборудования.....	35
Табл. 5-2 Интерфейс GPON.....	45
Табл. 5-4 Интерфейс EPON	46
Табл. 5-4 Оптический интерфейс P2P FE/GE	47
Табл. 5-5 Интерфейс 1000BASE-Tx.....	48
Табл. 5-6 Интерфейс 1000BASE-Lx.....	48
Табл. 5-7 Интерфейс 1000BASE-Lx40	49
Табл. 5-8 Интерфейс 1000BASE-ZX	49
Табл. 5-9 Интерфейс 1000BASE-EZX.....	50

Табл. 5-10 Интерфейс 1000BASE-BX10	50
Табл. 5-11 Интерфейс 10GBASE-LR/LW	51
Табл. 5-12 Интерфейс 10GBASE-SR/SW	51
Табл. 5-13 Интерфейс 10GBASE-ER/EW	52
Табл. 5-16 Интерфейс 10GBASE-ZR/ZW	52
Табл. 5-15 Рабочее напряжение	53
Табл. 5-16 Характеристики энергопотребления оборудования	53
Табл. 5-17 Показатели потребляемой мощности плат	53
Табл. 5-18 Требования к климатическим условиям окружающей среды при хранении оборудования	55
Табл. 5-19 Требования к концентрации механически активных веществ во время хранения	56
Табл. 5-20 Требования к концентрации химически активных веществ во время хранения	56
Табл. 5-21 Требования к механической нагрузке при хранении оборудования	56
Табл. 5-22 Климатические требования к окружающей среде при транспортировке	57
Табл. 5-23 Требования к концентрации механически активных веществ при транспортировке	58
Табл. 5-24 Требования к концентрации химически активных веществ при транспортировке	59
Табл. 5-25 Требования к механической нагрузке при транспортировке оборудования	59
Табл. 5-26 Климатические требования к условиям эксплуатации	60
Табл. 5-27 Требования к концентрации механически активных веществ в условиях эксплуатации	61
Табл. 5-28 Требования к концентрации химически активных веществ в условиях эксплуатации	61
Табл. 5-29 Требования к механической нагрузке в условиях эксплуатации	61
Табл. 5-30 Надежность и характеристики окружающей среды	62

1 Обзор

С развитием общества растут и потребности в услугах связи. Кроме обычной голосовой связи и узкополосных услуг TDM быстро растет спрос на широкополосную передачу данных. Все больше абонентов проявляют интерес к новым широкополосным услугам, включая сетевые 3D-игры, дистанционное обучение, видеоконференцсвязь и видеотелефонию, видео по запросу (Video on Demand – VoD) и IPTV. Для операторов такие дополнительные услуги становятся новыми источниками прибыли и ключевыми средствами для привлечения новых абонентов, предоставления дифференцированных услуг и увеличения получаемого дохода.

Сеть уровня доступа обеспечивает платформу для предоставления различных услуг. С быстрым развитием услуг широкополосного доступа постоянно растет потребность в полосе пропускания на уровне доступа. Оптоволокно, характеризующееся высокоскоростной мультисервисной передачей с большой емкостью, является лучшей средой передачи для сети доступа. Доступ с использованием оптоволоконного кабеля – это одна из ключевых технологий сетей следующего поколения.

Основное направление развития на сегодняшний день – сокращение числа оптических узлов на уровне доступа с медью на выходе и оптикой на входе в домах абонентов. В стране и за рубежом стремительно развиваются сети доступа FTTB, FTTC, FTTV, FTTH, FTTO. Решение FTTX на базе технологии хРОН соответствует характеристикам топологии сети доступа с малоразмерной оптической распределительной сетью (Optical Distribution Network - ODN), а также имеет высокую устойчивость к электромагнитным и грозовым помехам, что снижает процент отказов оборудования. Расстояние от OLT до ONU превышает 20 км, что полностью отвечает требованиям к созданию центральных станций (central offices - CO). В оборудовании ZXА10 С320 используется система управления сетью (NMS), которая сокращает расходы на автозал, питание и техобслуживание за счет устранения каскадного соединения активных узлов в сетевой топологии. Срок службы оптоволоконного кабеля – 50 лет, что значительно дольше, чем у медного. В

системе управления оборудованием xPON имеется возможность полного удаленного контроля состояния оборудования, технического обслуживания и управления обработкой отказов. Благодаря практически неограниченной полосе пропускания оптического кабеля, сеть xPON позволяет реализовать полносервисный доступ и услуги «три-в-одном» (triple-play).

Чтобы удовлетворить требования операторов к развитию технологии xPON для обеспечения большой полосы пропускания, мультисервисного доступа, качества обслуживания (QoS), безопасности и снижения капитальных вложений в сеть (стоимость устройств и кабеля) и эксплуатационных затрат (стоимость эксплуатации и обслуживания), корпорация ZTE выпустила устройства серии ZXA10 C320, способные предоставить стабильную технологию и платформу услуг для создания сети доступа и оптимизации услуг с учетом развития сетей. Система ZXA10 xPON включает в себя оборудование ZXA10 серии C для центральных станций (Central Office - CO), абонентское оконечное оборудование серии F (Customer Premises Equipment - CPE), MDU, многопользовательское оборудование доступа MTU и устройства управления системой.

2 **Функциональные возможности системы**

Система ZXA10 C320 включает в себя оборудование для центральных станций ZXA10 серии C, CPE серии F, MDU, многопользовательское оборудование доступа MTU и устройства управления системой. Одиночная система обеспечивает до 1,024 (при коэффициенте разделения в 1:64) доступа к ONT.

Это конвергентная универсальная платформа оптического доступа с небольшой пропускной способностью, высокой плотностью для следующего поколения оптического доступа. Она поддерживает GPON, EPON, P2P, а также плавный переход на XG-PON1, 10G EPON, NG PON2 и WDM PON.

Система предоставляет различные терминалы xPON, включая SFU, SBU, CBU, MDU, MTU и наружные типы устройств со множеством интерфейсов, включая

10/100 M, 10/100/1000 M, xDSL, WLAN, E1/T1, POTS, RF, отвечая требованиям доступа к сети FTTx и услугам.

Ниже приведено описание различных функций ZXA10 C320.

2.1 Серийные устройства C3xx с небольшой пропускной способностью и с высоким уровнем интеграции

ZXA10 C320 является OLT с небольшой пропускной способностью. Она совместима со всеми линейными платами ZXA10 C300, включая платы xPON, платы P2P и платы TDM.

Основные особенности следующие:

- Передние выходы с 300 мм глубиной и высотой 2 U.
- Она имеет два слота для линейных плат и два слота для главных плат управления. Линейные платы ZXA10 C320 совместимы со всеми линейными платами ZXA10 C300.
- Она поддерживает подвод питания постоянного тока и подвод питания переменного тока. Подвод питания постоянного тока поддерживает активное и аварийное резервирование, в то время как подвод питания переменного тока поддерживает батарейное резервирование.
- Ее полка вентилятора поддерживает замену в горячем режиме.

2.2 Мультисервисный доступ

Система ZXA10 C320 предоставляет следующие услуги, отвечая требованиям обычных и корпоративных абонентов к полносервисному доступу:

- Услуги высокоскоростной передачи данных по линии вверх и по линии вниз нового поколения
- Доступ к услугам VoIP

- Доступ к IPTV или сторонним услугам кабельного телевидения CATV
- Доступ к услугам E1 TDM на базе CES

2.3 Отличная производительность

Система ZXA10 C320 имеет следующие характеристики, учитывающие применение и развитие технологий оптического доступа:

- Большая полоса пропускания и архитектура с несколькими плоскостями
- По линии вверх предоставляются 10-гигабитная шина, N интерфейсов 10GE
- Неблокируемая коммутация во всей системе с физической полосой пропускания шины передачи данных на объединительной панели в 420G
- Линейная плата с 8 интерфейсами GPON/EPON высокой плотности, каждая полка поддерживает 16 интерфейсов GPON/EPON
- Каждая полка обеспечивает доступ к 1,024 ONT (при коэффициенте разделения в 1:64).

Свойствами ZXA10 C320 также является однократная конвергенция без блокировки и высокая плотность, небольшая пропускная способность для удовлетворения требований мелкомасштабной реализации услуг FTTx.

2.4 Мощные возможности уровня 2 и VLAN

Для удовлетворения требований к планированию и применению сети система поддерживает следующие функции уровня 2 и VLAN:

- 802.1Q VLAN,
- Тэгированные/нетэгированные VLAN, кодонезависимая передача VLAN, трансляция VLAN, конвергенция VLAN в соотношении N:1, маркировка приоритета VLAN, фильтрация VLAN и т.д.

- Стекирование VLAN в соответствии с IEEE 802.1ad,
- Расширенные функции VLAN, например selective QinQ

2.5 Полный спектр функций уровня 3

ZXA10 С320 поддерживает коммутацию уровня 3, отвечая требованиям операторов к сети уровня 3. Поддерживается двойной стек протоколов IPv4/IPv6. Оборудование пересылает пакеты IP на следующее устройство по конечному IP-адресу и через обращение к таблице IP-маршрутизации, которая поддерживает статическую конфигурацию или может приниматься динамически через протоколы RIP/OSPF/ISIS.

2.6 Мощные возможности многоадресной передачи

Оборудование ZXA10 С320 имеет мощные возможности многоадресной передачи:

- Улучшенные протоколы IGMP/snooping/proxy/router позволяют поддерживать MLD snooping/proxy/router.
- Распределенный механизм обработки многоадресной передачи с прекрасной емкостью и производительностью OLT и ONU.
- Превосходная функция управляемой многоадресной передачи через уникальный встроенный модуль управления и контроля многоадресной передачи ZTE.
- Различные режимы аутентификации пользователей отвечают требованиям операторов к высококачественному IPTV.

2.7 Полное управление качеством обслуживания

ZXA10 С320 отлично поддерживает управление QoS:

- Интегрированное динамическое распределение полосы пропускания (dynamic broadband allocation - DBA), управление приоритетами, механизм классификации трафика, планирование очередей и т.д.
- SLA обеспечивает безопасность качества обслуживания от порта к порту для доступа к различным услугам.
- Три уровня управления N-QoS: по поставщикам услуг, пользователям и услугам, отвечают требованиям QoS в открытой сети доступа.

2.8 Улучшенные возможности TDM

Система обеспечивает интерфейсы E1/T1/STM-N для обычных услуг на базе структуре пакетной сети (Packet Switch Network - PSN) в режиме PWE3 стандарта IETF. Поддерживается режим инкапсуляции RFC 5086 (CESoPSN). Выполняются требования операторов к расширению спектра услуг и предоставления услуг TDM при минимальных затратах.

2.9 Полное таймирование и синхронизация времени

Система обеспечивает SyncE для реализации таймирования и синхронизации времени для обеспечения гибких и разнообразных режимов синхронизации времени для операторов и для удовлетворения требований построения сети и услуг для подвижной транспортной сети и т.д.

2.10 Возможности передачи в сети, ориентированной на IPv6

Система поддерживает двойной стек протоколов IPv4 и IPv6, обработку и пересылку услуг IPv6, а также качество услуг (QoS) на базе IPv6. Также поддерживаются многоадресные услуги IPv6, идентификация линии на базе IPv6 и сетевой безопасности, а также управление сетью IPv6, что отвечает

требованиям операторов к плавному переходу сети и услуг на IPv6.

2.11 Обширные средства обеспечения безопасности

Для эффективной защиты доступа к услугам в системе используются следующие многоуровневые методы обеспечения безопасности, предотвращающие DOS-атаки и подмену IP/MAC-адресов:

- Шифрование данных Улучшенным стандартом шифрования (Advanced Encryption Standard - AES) 128
- Алгоритмы шифрования, включая тройное завихрение (churning)
- Изоляция пользователя/порта
- Подавление широковещательной и пакетной передачи
- Защита MAC-адресов/IP-адресов
- Привязка к портам
- L2/L3 ACL

2.12 Экологичность

Благодаря низкому энергопотреблению оборудование серий CO и CPE лидирует по характеристикам энергосбережения. Его конструкция соответствует требованиям СОС, RoHS, требованиям снижения энергопотребления и защиты окружающей среды.

2.13 Надежность операторского класса

Система обеспечивает надежность операторского класса:

- Ключевые части системы, включая главную плату управления, силовой вход, работают в режиме «активный/резервный» или в режиме избыточного резервирования.
- Все платы поддерживают «горячую» замену.
- Надежность обеспечивается за счет полностью распределенного источника питания и независимого модуля питания для каждой платы.
- Уровень пассивной оптической сети (Passive Optical Network - PON) поддерживает протоколы защиты, включая защиту TYPE B/C, а канал по линии вверх поддерживает EAPS/UAPS/LACP.
- Так как ODN – это пассивный элемент, то он не подвержен влиянию источника питания, электромагнитного поля, грозовых и атмосферных помех и не нуждается в обслуживании.

2.14 Интегрированная платформа

GPON/EPON/XG-PON1/10G EPON/P2P/NGPON

Оборудование CO – это интегрированная платформа GPON/EPON/XG-PON1/10G EPON/P2P, развивающаяся к NGPON. Терминал MDU/MTU поддерживает гибкое подключение к GPON/EPON/GPON/10G EPON/P2P по линии вверх. В зависимости от развития технологий, требований к услугам, капиталовложений в строительство сети и т.д. предоставляются гибкие режимы доступа и плавное обновление.

2.15 Полная диагностика неисправностей в оптической линии

Система поддерживает функцию обнаружения OLS в оптическом канале и обнаружения аварийных сигналов уровня PON, а также систему анализа неисправностей в оптической сети Оптический временной рефлектометр (Optical Time-Domain Reflectometry - OTDR). Он позволяет обнаруживать

затухание оптоволокна в оптическом канале ODN, энергопотребление соединителей, длину оптоволоконного кабеля и данные о местоположении неисправности. Система имеет комплексную функцию обнаружения и анализа неисправностей, что эффективно снижает эксплуатационные затраты (OPEX).

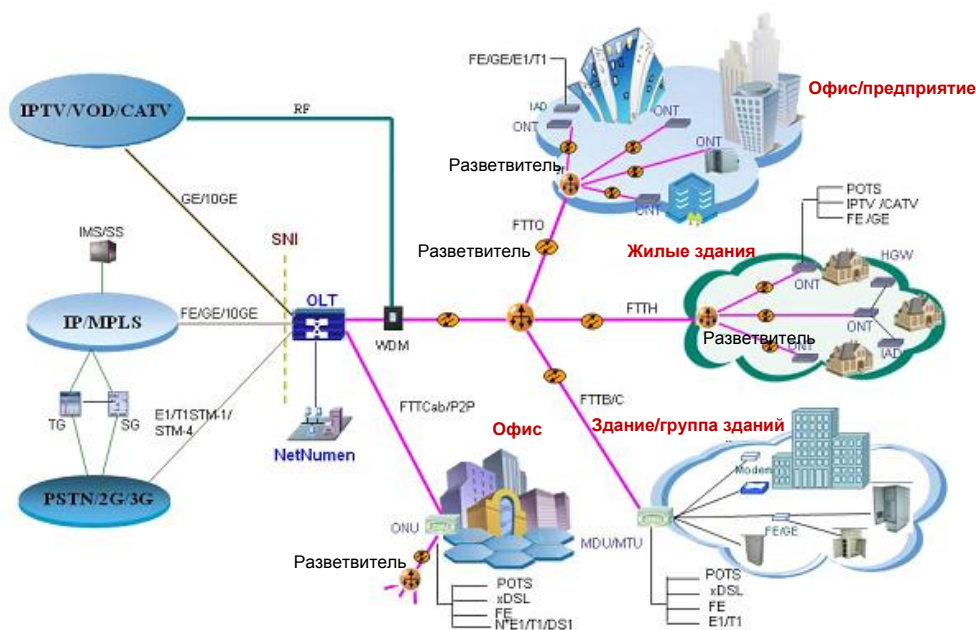
2.16 Управление сетью, удобное для пользователя

Система управления NetNumen U31 NMS осуществляет унифицированное управление оборудованием ZXA10 xPON серий CO и CPE и предоставляет графические пользовательские интерфейсы и различные режимы управления, включая SNMP/CLI/Telnet/LCT. Поддерживается локализация неисправностей, аварийная сигнализация и мониторинг производительности, различные функции проверки по шлейфу и просмотра соединений PON через простые операции управления. Поддерживается унифицированное управление платформой с другими сетевыми устройствами ZTE для упрощения работы NMS. Предоставляются многочисленные восходящие интерфейсы для унифицированного управления планированием всех сетевых ресурсов.

3 Функции

Система ZXA10 C320 включает в себя оптический линейный терминал (OLT), пассивный сплиттер, оптический сетевой блок (ONU) и интегрированную NMS. Сетевая модель системы показана на Рис. 3-1.

Рис. 3-1 Сетевая модель системы ZXA10 C320



Как оптическое оборудование конвергенции доступа, система OLT ZXA10 C320 размещается в центральном автозале или в точке доступа к сети и позволяет создать полносервисную платформу оптического доступа. В направлении по линии вниз на ONU обеспечивается конвергенция различных пользовательских услуг при помощи режима xPON/ P2P. По линии вверх обеспечивается доступ к различным услугам и опорной сети в режимах IP/Ethernet или TDM, а на стороне сети предоставляются услуги CATV, которые передаются на ONU на стороне пользователя по внешним спектральным каналам.

Она обеспечивает интерфейсы GPON/EPON/10G EPON/XG-PON1/P2P на стороне пользователя, и интерфейсы FE/GE/10GE, E1/T1, и STM-1/STM-4 на стороне сети. Она также обеспечивает интерфейсы ввода и вывода BITS/Hz для внешней синхронизации, интерфейс ввода Гц, различные интерфейсы мониторинга среды и интерфейсы обслуживания.

Предоставляется полный спектр функций VLAN, QoS, многоадресной передачи и безопасности, отвечая требованиям доступа и конвергенции для услуг HIS, VoIP, TDM, IPTV и CATV в разных сценариях FTTH/Cell/O, FTTN, FTTB/C и FTTCab.

Поддерживаются оба стека протоколов IPv4 и IPv6, идентификация и прозрачная передача трафика IPv6, что упрощает предоставление услуг HIS, VoIP и IPTV на базе IPv6, а также поддерживается плавный переход к IPv6.

Комплексная система управления NMS NetNumen U31 осуществляет управление ZXA10 C320 на базе SNMP. ZXA10 C320 осуществляет управление и техобслуживание оконечного оборудования ONU при помощи расширенного OAM. С системой эксплуатации, технического обслуживания, учета и ресурсов осуществляется плавное соединение при помощи восходящих интерфейсов TL1 и XML.

4 Архитектура системы

4.1 Внешний вид оборудования

Оборудование ZXA10 C320 состоит из полок высотой 2 U (U=44.45 мм) и шириной 19 дюймов. Размеры приводятся ниже:

- Полка C320: 86.1 мм x 482.6 мм x 270 мм (Высота x Ширина x Глубина)
- 19-дюймовая стойка V6030-22C-IA, стандартная стойка: 2200 мм x 600 мм x 300 мм (Высота x Ширина x Глубина)
- Шкаф наружного типа OUT50E: 1350 мм x 770 мм x 500 мм (Высота x Ширина x Глубина)

Полку можно размещать в общей стойке ZTE 19" V6030-22C-IA или OUT50E.

4.1.1 Полка

Полка ZXA10 C320 имеет 5 слотов: Слот 1 и 2 для плат услуг, которые поддерживают линейные платы GPON/EPON /P2P, слот 3 и 4 для главных плат управления, слот 5 - для модуля вентилятора. Внешний вид показан на Рис. 4-1.

Рис. 4-1 Вид спереди полки ZXA10 C320



На Рис. 4-2 показана конфигурация полки ZXA10 C320

Рис. 4-2 Конфигурация полки ZXA10 C320

Вентилятор	3	Сервисная карта
	4	Сервисная карта
	1	Главная карта управления
	2	Главная карта управления

4.2 Архитектура аппаратного обеспечения

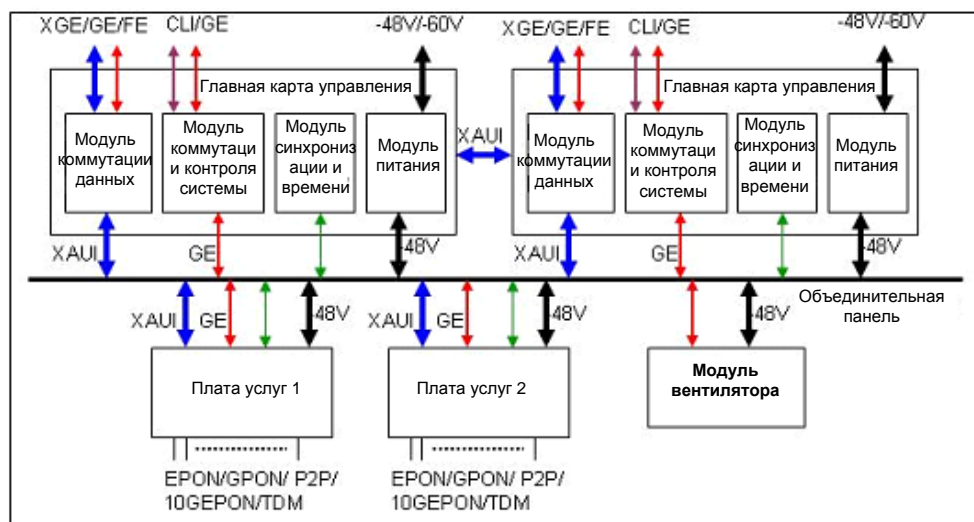
4.2.1 Общая архитектура

В системе ZXA10 C320 все компоненты (платы) системы соединяются друг с другом через объединительную панель. Главная плата управления служит в качестве ядра, а все сервисные сигналы, сигналы синхронизации и управления от соответствующих линейных плат обрабатываются и передаются на целевые линейные платы. Платы включают в себя главную плату управления, плату услуг GPON, плату услуг EPON, интерфейсные платы Ethernet, интерфейс P2P

Ethernet, модуль вентилятора. Главная плата управления состоит из системного модуля управления, модуля коммутации данных, модуля синхронизации, Ethernet uplink-интерфейсы, и интерфейс силового входа постоянного тока.

На Рис. 4-3 показана общая архитектура системы ZXA10 C320:

Рис. 4-3 Общая архитектура ZXA10 C320



Система обеспечивает 2 ядра коммутации распределения нагрузки для выполнения коммутации данных через подключение шины $n \times 10\text{GE/GE}$ к другим линейным платам.

Обеспечивается несколько типов линейных плат, включая плату обработки GPON/EPON и P2P, которые предоставляют доступ к услугам и передают их на ядро коммутации по шине передачи данных IP.

В системе есть три типа шин:

- Шина передачи данных IP: Шина данных с n интерфейсами 10GE/GE соединяет сервисные данные в системе и соединяет ядро коммутации с линейными платами.
- Шина синхронизации: Обеспечивает синхронизацию, необходимую для работы каждой функциональной платы.

- Шина управления: Обеспечивает канал связи между главной платой управления и каждой линейной платой для управления и контроля всей системы.

4.2.2 Платы ZXA10 C320

Платы ZXA10 C320 включают в себя главные платы управления (SMXA), линейные платы GPON (GTGO), линейные платы EPON (ETGO), интерфейсную плату P2P Ethernet (FTGH/FTGK/FTFK), объединительные панели (MWMT), и вентиляторы, как показано в Табл. 4-1.

Табл. 4-1 Платы ZXA10 C320

Наименование платы	Полное наименование	Основные функции	Внешний интерфейс
SMXA	Основная плата управления	Плата управления и контроля системы	Один внеполосной порт NM, один последовательный порт для отладки, один оптический порт XGE (оптический порт GE), один оптический порт GE (оптический порт FE), один 10 M/100M/1000M электрический Ethernet-порт, один порт мониторинга среды, один входной порт -48В постоянного тока
GTGO	Линейная плата GPON CO с 8 портами	Доступ GPON	Восемь интерфейсов GPON
ETGO	Линейная плата EPON CO с 8 портами	Доступ EPON	Восемь интерфейсов EPON
GDFO	Плата с 8 интерфейсами	Интерфейсы GE	Оптический интерфейс с 8

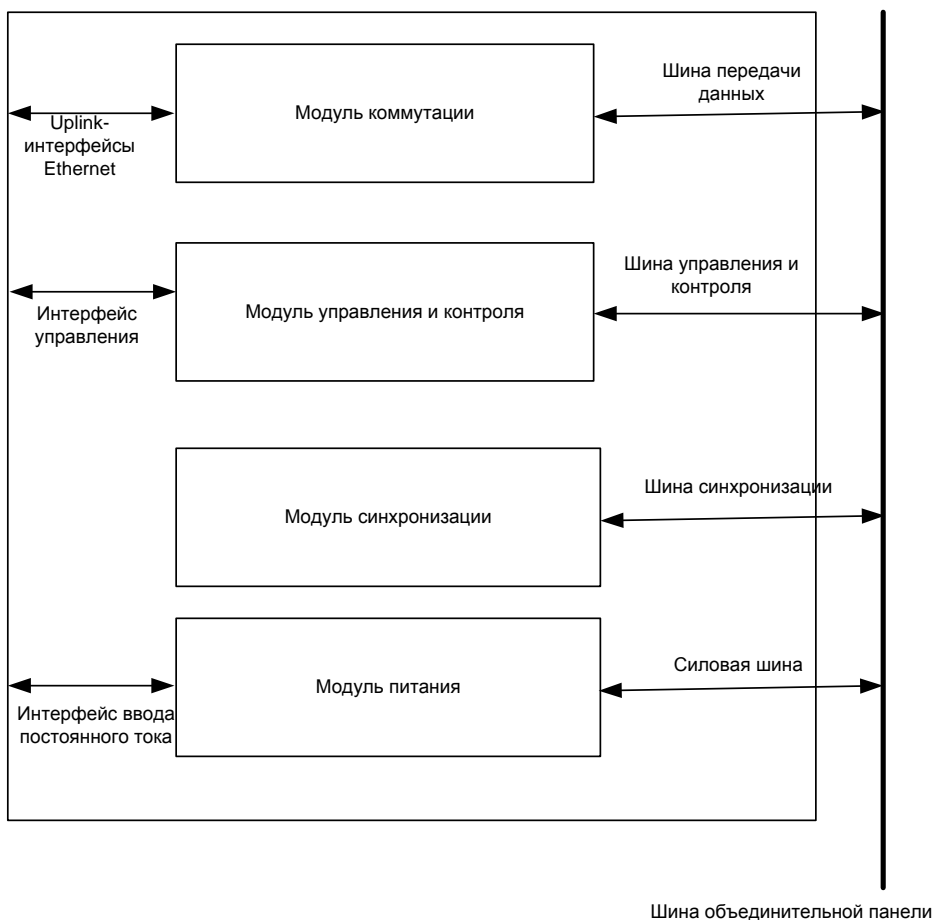
Наименование платы	Полное наименование	Основные функции	Внешний интерфейс
	GE		портами GE
FTGH	Интерфейсная плата P2P Ethernet с 16 портами	Оптический доступ FE/GE P2P	Шестнадцать оптических интерфейсов 100 Мбит/с/1000 Мбит/с P2P (с конфигурируемым уровнем)
FTGK	48-портовая интерфейсная плата P2P Gigabit Ethernet	Оптический доступ GE P2P	4 разъема MPO; 12 оптических интерфейсов 1000 Мбит/с P2P / MPO
FTFK	48-портовая интерфейсная плата P2P Fast Ethernet	Оптический доступ FE P2P	4 разъема MPO; 12 оптических интерфейсов 100M P2P / MPO
MWMT	Задняя панель	Электрическое соединение функциональных плат в системе	-
FAN-C320	Компоненты вентилятора	Отвод тепла	Вентилятор – вставные компоненты модуля вентилятора С320

Принцип работы плат и их функции описаны в следующих разделах.

4.2.3 Главная плата управления (SMXA)

SMXA – это ядро ZXА10 С320, которое осуществляет контроль и управление всей системой и выполняет неблокируемую коммутацию всех линейных плат. Функциональные модули платы показаны на Рис. 4-4:

Рис. 4-3 Функциональные модули SMXA



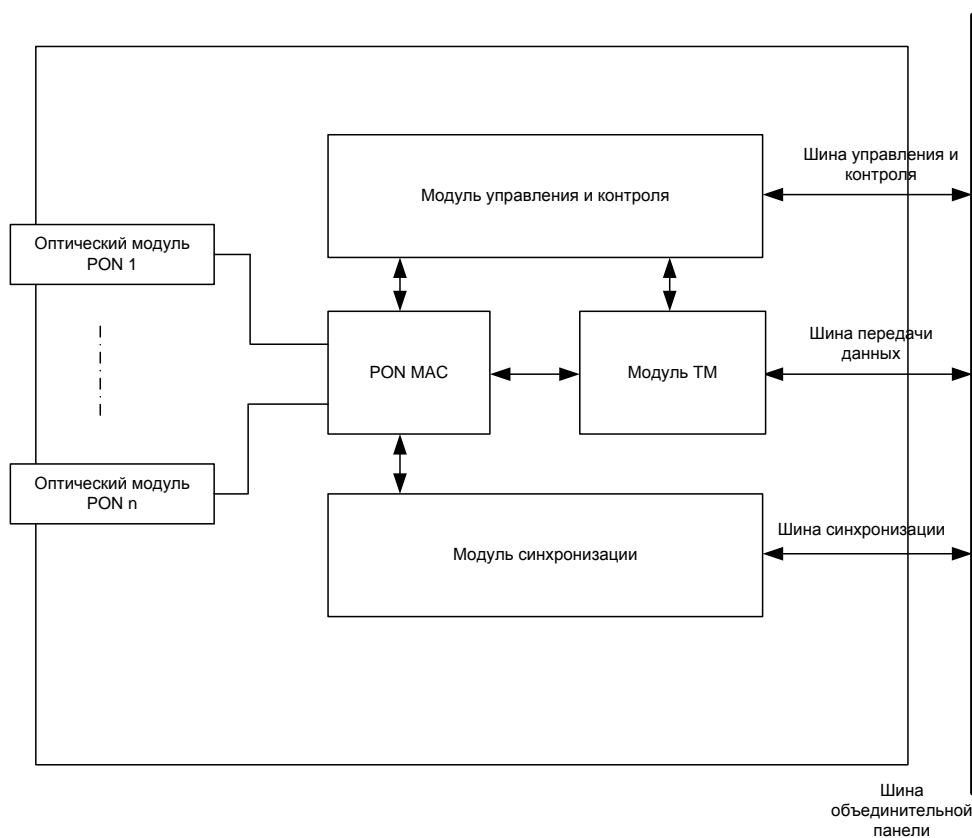
- **Модуль коммутации:** это ядро коммутации данных, которое коммутирует данные, Ethernet, VLAN, выполняет многоадресную передачу, IP-маршрутизацию и QoS, а также обеспечивает безопасность. Характеристики производительности модуля:
 - Максимальное число 802.1Q VLAN - 4K, диапазон VLAN ID - 1-4094
 - Максимальное число MLVAN - 256
 - Переадресация L3, 12K записей маршрутизации IPv4 и 6K записей маршрутизации IPv6
 - Двойной стек протоколов IPv4 и IPv6

- Uplink-интерфейс: 1 порт 10GE, 1 оптический порт GE, 1 электрический порт GE
- Модуль управления и контроля: Включает в себя программное обеспечение контроля и программное обеспечение обработки протоколов, модуль связи между платами, процессор заголовков, чип Ethernet-коммутации и главный центральный процессор управления. Обеспечивает принудительную загрузку версии для каждой линейной платы и перезагрузку интерфейсов, обнаруживает данные плат, доступных для аппаратного и программного обеспечения, выполняет функции обнаружения и управления вентиляторами.
- Модуль синхронизации/таймирования: Обработывает системную синхронизацию/таймирование в соответствии со стандартами G.8262, G.8264, G.781 и IEEE1588v2.
- Модуль питания: Он обрабатывает силовой вход постоянного тока, включая защиту цепи и фильтрацию, и обеспечивает молниезащиту, защиту от обратного соединения, фильтрацию питания, определение бросков напряжения и посадки напряжения.

4.2.4 Плата GPON CO (GTGO)

Как плата GPON CO, GTGO обеспечивает восемь оптических интерфейсов GPON, Оптические интерфейсы могут быть оптическим модулем Class B + или Class C +. На Рис. 4-5 показаны три функциональных модуля.

Рис. 4-5 Функциональные модули GTGO



GTGO состоит из пяти модулей: Модуль PON MAC, модуль обработки ТМ, оптический модуль PON, модуль управления и контроля и модуль синхронизации. Функции и характеристики производительности модулей:

- Class B + (28 дБ) и Class C + (32 дБ): Плата обеспечивает интерфейсы GPON с четырьмя или восемью портами со скоростью 1.244 Гбит/с по линии вверх и 2.488 Гбит/с по линии вниз.
- стек G.984.4/G.988 OMC1
- Динамическое обнаружение, автоматическая регистрация и дистанционная проверка
- Динамическое распределение полосы пропускания (DBA)
- Один порт PON поддерживает 1К многоадресных групп
- Шифрование данных AES-128 по линии вниз

- Прямое исправление ошибок (FEC)
- OAM
- Защита типа В/С
- Функция энергосбережения
- Функция распределения G.984.3 Amd2 ToD
- G.984.2 Amd2 OLS

Ниже приведено описание функций основных модулей:

- Модуль PON MAC: PON MAC выполняет все функции уровня PON (G.984.3):
 - Кадрирование/декадрирование GTC
 - Кадрирование/декадрирование GEM
 - Преобразование/обратное преобразование пакетов уровня услуг, упаковка и группировка на основе кадров GEM
 - Машина состояния OLT, определенная в G.984.3, включая регистрацию ONU и дистанционную проверку и т.д.
 - DBA
 - AES и FEC
 - Кодонезависимая передача канала OMCI
 - Обнаружение аварийного сигнала на стороне OLT, описанное в G.984.3
 - Статистика производительности по полученным и отправленным пакетам GEM и ошибкам
- Модуль обработки TM: Обрабатывает полосу пропускания услуг и QoS на уровне услуг для удовлетворения требований SLA в соответствии с

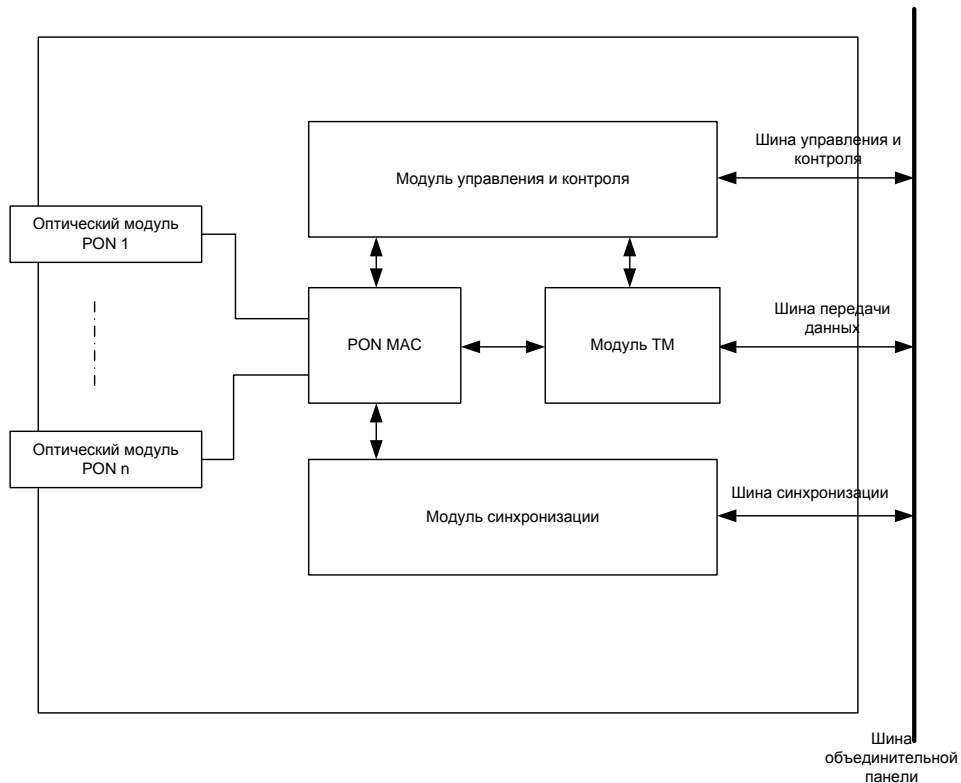
типами услуг и пользовательским спросом. Далее приводится описание основных функций.

- Пересылка услуг в режиме моста и между VLAN
- Перемаркировка VLAN
- Перемаркировка приоритетов
- Классификация трафика и ACL
- Планирование очередей, управление услугами и полосой пропускания для пользовательских услуг по линиям вверх и вниз
- Управление многоадресной передачей для выполнения SCB и многоадресной передачи на уровне ONU
- Модуль управления системой: Управляет конфигурацией и контролем плат в модуле PON MAC, модуле обработки трафика TM и т.д.
- Оптический модуль PON: Обеспечивает от 4 до 8 оптических интерфейсов PON-C в соответствии со стандартом G.984.2.

4.2.5 Плата EPON CO (ETGO)

В качестве платы EPON CO плата ETGO обеспечивает восемь оптических интерфейсов EPON с оптическими модулями PX20 или PX20+. На Рис. 4-6 показаны ее функциональные модули.

Рис. 4-6 Функциональные модули ETGO



Линейная плата ETGO состоит из пяти модулей: модуль PON MAC, модуль обработки TM, оптический модуль EPON, модуль управления и контроля, и модуль синхронизации. Каждый модуль имеет следующие характеристики:

- оптический модуль PX20 или PX20+; скорость в восходящем и нисходящем направлении в 1,25 Гбит/с
- коэффициент разделения 1:64
- администрирование и обслуживание в процессе эксплуатации технических характеристик CTC EPON
- MPCP
- Динамическое обнаружение, автоматическая регистрация и удаленное тестирование
- DBA
- Один порт PON поддерживает 1K многоадресную группу

- Шифрование данных при помощи тройного завихрения
- FEC

Основные функции модуля указаны ниже:

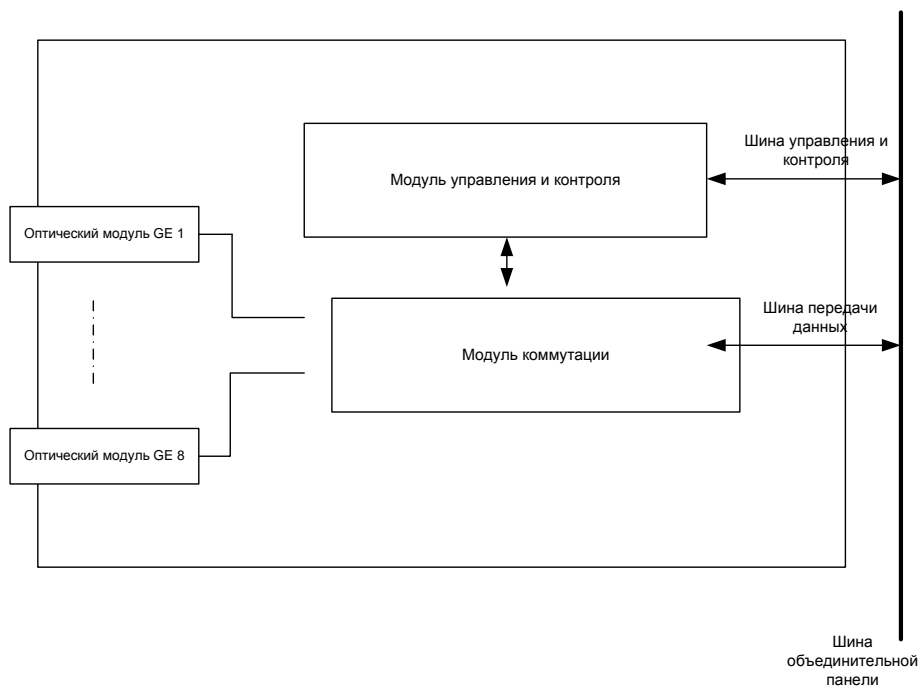
- модуль EPON MAC: GPON MAC выполняет все функции на уровне PON как указано ниже:
 - MPCP
 - Формирование кадров / расформирование кадров
 - SCB
 - DBA
 - Обнаружение ONU , автоматическая регистрация и удаленное тестирование
 - Шифрование данных при помощи тройного завихрения или AES-128
 - FEC
 - Увеличенное администрирование и обслуживание в процессе эксплуатации CTC
 - Обнаружение сигнализации OLT
 - Статистика работы по принятым и переданным пакетам и ошибкам
- Модуль обработки TM: Он выполняет обработку полосы пропускания услуг и QoS на уровне услуг для удовлетворения требований SLA в соответствии с типами услуг и требованиями пользователей. Основные функции следующие:
 - Переадресация услуг
 - Тегирование/отмена тегирования VLAN, прозрачная передача VLAN, 1:1 VLAN, агрегация N:1 VLAN, тегирование приоритета VLAN, фильтрация VLAN

- Классификация трафика и ACL
- Планирование очереди, управление услугами и полосой пропускания для услуг пользователя в нисходящем и восходящем направлении
- Модуль управления системой: Он выполняет конфигурацию платы и управление контролем на модуле EPON MAC, и модуле обработки трафика, и т.д.
- Оптический модуль EPON: Он обеспечивает оптический интерфейс EPON в соответствии со стандартом IEEE802.3 и CTC EPON.

4.2.6 Плата оптического интерфейса GE с восемью портами (GDFO)

Плата интерфейса GDFO Ethernet поддерживает 8 оптических интерфейсов GE и является сменной. На Рис. 4-7 показаны ее функциональные модули.

Рис. 4-7 Функциональные модули линейной платы GDFO



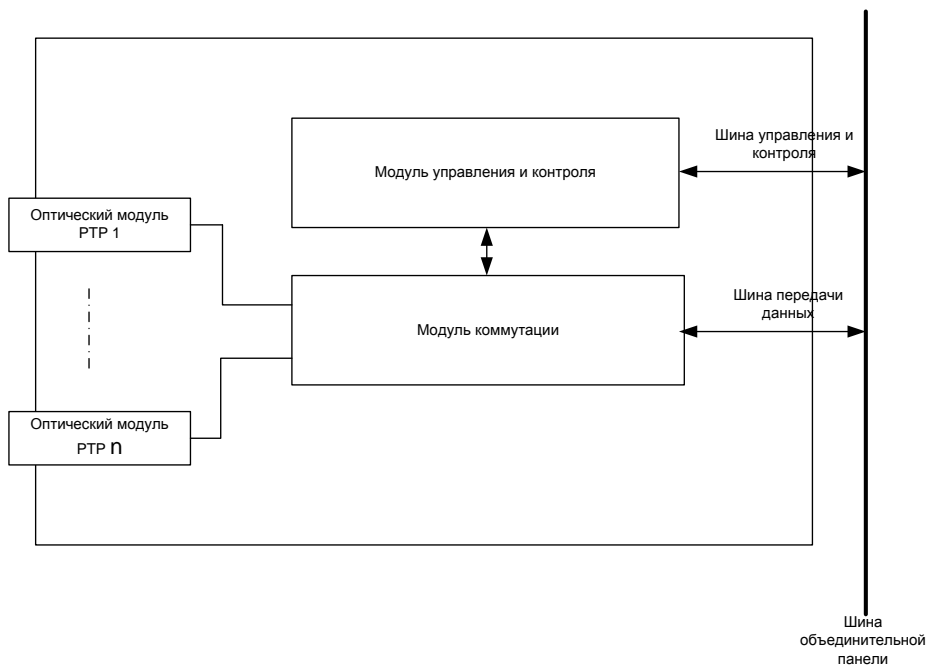
Линейная плата GDFO состоит из трех модулей: модуль коммутации, модуль управления и контроля и оптический модуль P2P. Ниже приведено описание функций основных модулей:

- Модуль коммутации: Выполняет коммутацию оптического модуля GE и шины объединительной панели, а также выполняет функции VLAN и Ethernet.
- Модуль управления и контроля: Выполняет конфигурацию и функции платы, включая обработку трафика и оптического модуля, а также определяет состояние оптического модуля.
- Оптический модуль GE: Обеспечивает оптические интерфейсы GE/FE для соединения с устройствами на противоположной стороне.

4.2.7 Интерфейсная плата P2P Ethernet (FTGH)

Интерфейсная плата P2P Ethernet обеспечивает шестнадцать оптических интерфейсов P2P 100/1000Мбит/с с настраиваемой скоростью передачи. Панель платы обеспечивает восемь оптических модулей P2P, каждый из которых имеет два сменных оптических интерфейса P2P для сети с архитектурой P2P. На Рис. 4-8 показаны функциональные модули FTGH.

Рис. 4-4 Функциональные модули FTGH



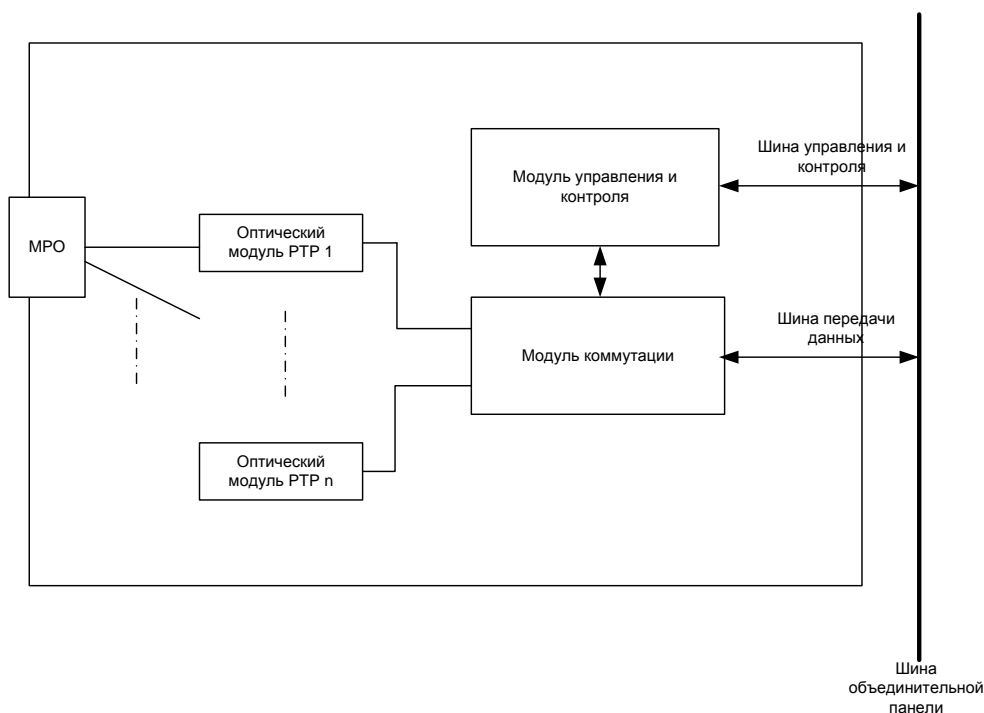
Линейная плата FTGH состоит из модуля коммутации, модуля управления сетью и оптического модуля P2P. Каждый модуль имеет следующие характеристики:

- Модуль коммутации: Выполняет преобразование оптического модуля P2P и шины объединительной панели, а также функции VLAN и Ethernet.
- Модуль управления и контроля: Отвечает за настройку и выполнение функций, включая обработку трафика и оптического модуля, а также определение состояния оптического модуля.
- Оптический модуль P2P: Обеспечивает оптические интерфейсы GE/FE для соединения с оборудованием P2P.

4.2.8 Интерфейсная плата P2P Ethernet высокой плотности (FTGK/FTFK)

Интерфейсная плата P2P Ethernet высокой плотности FTGK/FTFK обеспечивает 48 оптических интерфейсов P2P 100 Мбит/с / 1000 Мбит/с, с конфигурируемой скоростью. Есть четыре разъема MPO на ее панели. И каждый разъем может питать 12 оптических интерфейсов P2P. Разъемы MPO подключены к заменяемым оптическим модулям через волоконно-оптический соединительный шнур. Интерфейсные платы FTGK/FTFK можно использовать в сценарии P2P. На Рисунке 4-9 показаны функциональные модули FTGH/FTFK.

Рис. 4-9 Функциональные модули FTGK/FTFK



Линейная плата FTGK/FTFK состоит из модуля коммутации, модуля управления системой, оптических модулей P2P и разъемов MPO. Каждый модуль имеет следующие характеристики:

- Модуль коммутации: Он выполняет обмен данными оптического модуля P2P и объединяющей шины, функции VLAN и Ethernet.
- Модуль управления и контроля: Он отвечает за конфигурацию платы и функции обработки трафика и оптического модуля, и выявление статуса оптического модуля.
- Оптический модуль P2P: Он обеспечивает оптические интерфейсы GE/FE для соединения с оборудованием P2P.
- Разъемы MPO: Каждый разъем обеспечивает оптические интерфейсы 12 100M/1000 Мбит/с, в то время как пропускная способность настраивается на 100 Мбит/с или 1000 Мбит/с.

4.2.9 Компоненты вентилятора

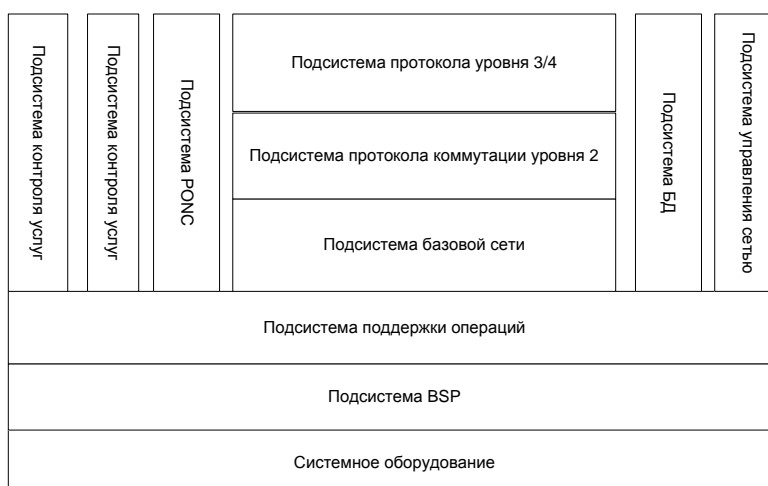
Плата вентилятора состоит из следующих функциональных модулей:

- Модуль фильтрации питания и защиты: Он включает в себя функциональные модули молниезащиты, защиты от обратного соединения, защиту от бросков напряжения и защиту мягкого пуска.
- Модуль управления вентилятором: Включает в себя цепь управления реле.
- Модуль определения состояния вентилятора.

4.3 Архитектура программного обеспечения

На Рис.4-10 показана общая архитектура программного обеспечения ZXA10 C320. Она включает в себя подсистему управления системой, подсистему управления услугами, подсистему PONC, подсистему уровня 3/4, подсистему протокола коммутации уровня 2, подсистему каналов передачи, подсистему базы данных, подсистему управления сетью, подсистему поддержки эксплуатации, а также подсистему BSP.

Рис. 4-5 Общая архитектура программного обеспечения ZXA10 C320



4.3.1 Подсистема управления сетью

Подсистема управления сетью включает в себя CLI, прокси SNMP, агента SUB и модули SNMP PROXY, которые выполняют следующие функции:

- Модуль CLI осуществляет управление через последовательный порт и удаленно через командную строку Telnet.
- Модуль прокси SNMP обеспечивает управление по SNMP и через интерфейс технического обслуживания.
- Модуль SUB AGENT выполняет функции AGENT для управления сетью по SNMP.
- Модуль SNMP PROXY осуществляет единое управление различным оборудованием.

4.3.2 Подсистема протокола уровня 2

Подсистема протокола уровня 2 включает в себя протокол STP/RSTP/MSTP, протокол управления агрегацией каналов (LACP), протокол управления группами Интернет (IGMP snooping v1/v2/v3), MLD snooping, управление MAC-адресами, VLAN, приоритетами и трафиком IEEE802.3x.

4.3.3 Подсистема протокола уровня 3/4

Подсистема протокола уровня 3/4 включает в себя TCP, UDP, LDP, ARP, ND, IP, IPv6, ICMP, ICMPv6, статическую маршрутизацию, список управления доступом (ACL), управление маршрутизацией, управление тегами и услугами MPLS L2 VPN стека протоколов TCP/IP.

4.3.4 Подсистема базы данных

Подсистема базы данных отвечает за управление доступом к данным конфигурации системы и данным управления сетью. Она управляет таблицей MAC-адресов интерфейса управления техобслуживанием, данными VLAN и данными MIB удаленного контроля (RMON).

4.3.5 Подсистема управления системой

Подсистема управления системой управляет работой всей системы, включает в себя модуль конфигурации системы, главный модуль управления, модуль управления обработкой ошибок и модуль управления версиями.

4.3.6 Подсистема управления услугами

Подсистема управления услугами состоит из модулей управления услугами и проверки услуг. Она управляет услугами системы, включая привязку IP-адресов, привязку MAC-адресов, зеркалирование трафика порта, мониторинг трафика услуг, подавление широко вещания, управление состоянием порта, ограничение полосы пропускания порта, управление приоритетами порта, управление пользовательским доступом, управление устареванием MAC-адресов, проверку петель на пользовательском порту и проверку PING.

4.3.7 Подсистема PONC

Подсистема PONC выполняет функции хPON, включая услуги хPON, алгоритм DBA, регистрацию и аутентификацию ONU, а также шифрование данных.

4.3.8 Подсистема каналов передачи

Подсистема каналов передачи отвечает за запуск различных сервисных чипов и инкапсуляцию драйверов для изоляции вышестоящих модулей услуг от нижестоящих аппаратных модулей. Поэтому при разработке услуг на верхнем уровне не требуется учитывать конкретную структуру аппаратного обеспечения на нижнем уровне. Каждый модуль подсистемы соединяется с вышестоящим модулем услуг через интерфейсы MUX.

4.3.9 Подсистема поддержки эксплуатации

Подсистема поддержки эксплуатации обеспечивает для программного обеспечения верхнего уровня среду функционирования, не зависящую от аппаратной платформы. Управляет распределенной архитектурой аппаратного обеспечения для всей маршрутизации по линии вниз и обеспечивает единую

операционную платформу для прикладных программ на каждом процессоре по линии вверх.

4.3.10 Подсистема BSP

Подсистема BSP включает в себя модуль BSP и встроенные модули драйверов сетевого интерфейса. Отвечает за инициализацию и запуск программного обеспечения на центральном процессоре.

5 Технические характеристики

5.1 Физические характеристики

5.1.1 Размеры оборудования

- Статив
 - B6030-22C-IA: 2200 мм x 600 мм x 300 мм (Высота x Ширина x Глубина)
 - OUT50E: 1350 мм x 770 мм x 500 мм (Высота x Ширина x Глубина)
- Полка
 - 86.1 мм x 482.6 мм x 270 мм (Высота x Ширина x Глубина)

5.1.2 Масса оборудования

В **Ошибка! Источник ссылки не найден.** приводится масса оборудования.

Табл. 5-1 Масса оборудования

Тип оборудования	Масса (кг)
Статив B6030-22C-IA (пустой)	60
Статив OUT50E (пустой)	20
Полка C320 (пустой)	2.5

Тип оборудования	Масса (кг)
Статив В6030-22С-1А (полный)	130
Статив ОU50Е (полный)	35
Полка С320 (полный)	7
Устройства источника питания	4.8
Кабельная стойка	1.5

5.2 Характеристики емкости

5.2.1 Характеристики GPON

ZXA10 C320 GPON поддерживает следующие характеристики:

- Интерфейс PON
 - Скорость: 2.488 Гбит/с по линии вниз и 1.244 Гбит/с по линии вверх
 - Потери оптической мощности: 28 дБ (класс В+), 32 дБ (класс С+)
 - Внешние спектральные каналы: 1490 нм по линии вниз, 1310 нм по линии вверх, CATV 1550 нм
 - FEC по линии вниз и по линии вверх
 - TYPE В/С интерфейса PON
- ODN
 - Один порт PON может поддерживать до 128 ONU.
 - Максимальное логическое расстояние: 60 км
 - Максимальное дифференциальное расстояние: 20 км
- Уровень управления передачей GPON
 - Один порт PON поддерживает 4К портов GEM и 1К T-CONT.
 - NSR DBA и SR DBA

- Протокол шифрования AES-128 по линии вниз
- Автоматическое распознавание SN и ручная конфигурация в соответствии с ITU-T G.984.3
- Стек протоколов OMCI в соответствии с G.984.4/G.988
- Полный контроль аварийной сигнализации и производительности в соответствии с G.984.3 и G.984.4

5.2.2 Характеристики EPON

ZXA10 C320 EPON имеет следующие характеристики:

- Соответствует стандарту IEEE 802.3-2005
- Соответствует техническим требованиям к устройству EPON CCSA, China Telecom, China Unicom, и China Mobile
- Скорость: 1,25 Гбит/с в нисходящем и восходящем направлении
- Потеря оптической мощности: 28 дБ (PX20+)
- Три длины волны: 1490 нм в нисходящем направлении, 1310 нм в восходящем направлении, CATV 1550 нм
- Коэффициент разделения: 1:64
- Максимальное логическое расстояние: 40 км
- Максимальное дифференциальное расстояние: 20 км
- функция FEC
- протокол MPCP
- Расширенная функция OAM для удовлетворения функции дистанционного управления ONU
- Функция одноэкземплярного широко вещания (SCB)

- Шифрование данных при помощи тройного завихрения
- функция DBA
- регистрация и идентификация ONU
- защита интерфейса PON Типа В/С
- Измерения и диагностика оптической линии связи

5.2.3 Функции Ethernet

Ethernet поддерживает следующие функции:

- Управление MAC-адресами
 - Управление статическими адресами и просмотр состояния динамических адресов
 - Таблица MAC-адресов - 32K
- Управление VLAN
 - Создание, удаление, запрос данных VLAN
 - Протокол IEEE 802.1Q
 - 4K VLAN с VLAN ID в диапазоне 1–4094
 - Обработка VLAN соответствует спецификациям TR156 и TR101
 - Стекирование VLAN в соответствии со стандартом IEEE 802.1ad
 - Гибкий выборочный QinQ
- Протокол связующего дерева
 - Поддерживается STP/RSTP/MSTP
- Агрегация каналов
 - Поддерживается агрегация статических каналов и LACP.

- Широковещание уровня 2
 - IGMP v1/v2/v3
 - IGMP snooping/proxy, MVR
 - Multicast Listener Discovery (MLD) V1/V2
 - MLD Snooping/Proxy
- ACL уровня 2
 - Поддерживается классификация ACL на базе исходного/конечного MAC-адреса, физического порта, типа Ethernet, VLAN COS, COS с двойным тегом и VLAN с двойным тегом.
- Определение местоположения пользователя
 - Поддерживается Option 82/18/37 и протокол PPPOE IA.

5.2.4 Функции IP

ZXA10 C320 поддерживает следующие функции уровня 3:

- RIP v1, v2
- OSPF v2, v3
- IS-IS
- BGP
- PIM-SM/DM
- IGMP v1, v2, v3 snooping/proxy/router
- MLD v1, v2 snooping/proxy
- ND snooping
- Трансляция/сервер DHCP

- Трансляция DHCPv6
- DHCP/DHCPv6 поддерживает определение местоположения порта
- ND поддерживает определение местоположения порта
- 12K записей маршрутов IPv4
- 6K записей маршрутов IPv6
- ACL уровня 3

5.2.5 Функции QoS

Детальные характеристики QoS следующие:

- Сервисные потоки и потоки NMS маркируются разными TOS/DSCP, поддерживается маркировка/перемаркировка TOS/DSCP и пересылка услуг по приоритетам уровня 3.
- Сервисные потоки и потоки NMS маркируются разными 802.1p, поддерживается маркировка/перемаркировка 802.1p и обеспечивается пересылка услуг по приоритетам уровня 2.
- Поддерживается метод постановки в очереди по 802.1p/GEM-PORT. Для выполнения разных требований распределения и формирования очередей в разных сетях можно гибко настраивать режимы обслуживания SP, SP+DWRR/WFQ и DWRR/WFQ.
- Для предотвращения перегрузки поддерживается политика отбрасывания WRED.
- Поддерживается строгая классификация потоков L2-L7. Очередь может гибко настраиваться с ограничением по скорости, выполняется маркировка «Две скорости, Три цвета» (The Two Rate Three Color Marker - trTCM), в сети осуществляется «превышение зарезервированных ресурсов».

- Используется гибкий, эффективный и алгоритм DBA на основе аппаратного обеспечения с низкими задержками. Каждый порт PON поддерживает 1K T-CONT.
- Поддерживается механизм N-QOS, обеспечивается QoS по каждому пользователю и каждой услуге.

5.2.6 Функции многоадресной передачи и IPTV

ZXA10 C320 поддерживает следующие функции многоадресной передачи и IPTV:

- Функции многоадресной передачи
 - OLT поддерживает распределенную архитектуру обработки многоадресной передачи.
 - OLT поддерживает 8K записей.
 - IGMP v1/v2/v3, ASM и SSM.
 - Многоадресная передача на основе VPLS.
 - Линейная плата и основной протокол распределенной обработки многоадресной передачи поддерживают IGMP snooping/proxy/SPR, MLD snooping/proxy и 256 многоадресных VLAN. Каждый пакет каналов поддерживает до 1024 каналов, и каждая плата PON обрабатывает 1K пакетов протокола многоадресной передачи (сообщений IGMP) в секунду.
 - ONU поддерживает IGMP snooping/MLD snooping.
- Услуги IPTV
 - Управление доступом к каналу (CAC): Эта функция позволяет создавать, редактировать, удалять каналы и пакеты для управления полномочиями пользователей при доступе к каналам многоадресной передачи.

- Предварительный просмотр (PRV): Эта функция позволяет обновлять и предварительно просматривать список управления, контролировать количество предварительных просмотров, продолжительность каждого предварительного просмотра и интервал между ними.
- Подробная запись о звонке (CDR): Обеспечивает основную информацию о доступе пользователя, такую как время доступа, время выхода, состояние доступа (есть ли предварительные просмотры), а также интерфейсы для передачи данных CDR в модуль SMS.

5.2.7 Функции безопасности

ZXA10 C320 поддерживает следующие функции безопасности:

- Функция безопасности сети на основе EPON
 - Шифрование данных: нисходящее направление поддерживает функции тройного завихрения или AES-128. Система поддерживает функцию завихрения для каждого LLID. Каждый LLID имеет независимый ключ шифрования. Завихрение выполняется на всех кадрах данных и кадрах OAM после активации функции завихрения.
 - Изоляция пользователя: Если функция P2P не активирована, то восходящие данные некоторых ONU нельзя переадресовать в другие ONU.
 - Контроль доступа оборудования: Несанкционированное оборудование не может получить доступ к сети.
 - Контроль доступа пользователей: Несанкционированные пользователи не могут получить доступ к сети.
- Специальные функции ZXA10 C320 EPON
 - Зашифрованные данные при помощи тройного завихрения.
 - DHCP option82/18/37 и PPPOE IA для реализации аутентификации пользователя.

- Аутентификация устройств на основе MAC-адреса ONU/ONT, логического идентификационного номера ONU (LOID) и пароля. Режим аутентификации можно гибко настраивать.
- **Функции безопасности сети на базе GPON**
 - Изоляция пользователя: Если не включена функция P2P, данные по линии вверх некоторых ONU не могут передаваться на другие ONU.
 - Управление доступом к оборудованию: Неавторизованное оборудование не может получить доступ в сеть.
 - Управление доступом пользователя: Неавторизованные пользователи не могут получить доступ в сеть.
 - Аутентификация пользователя выполняется через DHCP option 82/18/37 и PPPOE IA.
 - Аутентификация осуществляется по SN, SN+пароль и паролю. Режим аутентификации гибко настраивается.
 - Зашифрованные данные при помощи тройного завихрения или AES-128.
- **Прочие функции безопасности**
 - Привязка адресов IP/MAC к порту
 - Антиспуфинг IP-адресов
 - ACL уровня 2 и уровня 3
 - Защита от DDOS-атак
 - ICMP
 - ARP
 - DHCP
 - PPPoE

- BPDU

5.2.8 Характеристики экологичности и энергосбережения

ZXA10 C320 является не загрязняющим окружающую среду и энергосберегающим. Ее характеристики следующие:

- Энергосбережение плат
 - Функция выключения питания сервисных плат не настроена
 - Функция удаленного запроса положения выключателя питания
- Энергосбережение портов
 - Функция выключения оптического модуля на сервисном порту не настроена
 - Функция ALS на оптическом модуле

5.2.9 Удаленное управление ONU

ZXA10 C320 поддерживает стандартный канал управления ONU:

- Удаленное управление GPON ONU соответствует G.984/G.988 OMCI

- Расширенные EPON OAM

Детальные функции следующие:

- Передача основной информации и уведомление о возможностях ONU
- Функция обмена ключами шифрования, обновления и синхронизации в соответствии с функцией завихрения
- Функция считывания и настройки параметров DBA
- Функция конфигурации порта пользователя и управления им
- Управление и конфигурация VLAN

- Конфигурация функции многоадресной передачи
- Конфигурация QoS, включая классификацию трафика и маркировку
- Функция запуска, включая перегрузку ONU
- Функция загрузки программного обеспечения ONU
- Логическая аутентификация ONU на основе ID
- Уведомление о событиях ONU
- Управление и конфигурация голосовых услуг ONU

5.3 Характеристики интерфейсов

ZXA10 С320 поддерживает следующие физические интерфейсы:

- Электрический интерфейс GE/FE по линии вверх, оптический интерфейс GE, оптический интерфейс 10GE, интерфейсы E1 и T1, оптические интерфейсы STM-1 и STM-4
- Оптический интерфейс доступа GPON/EPON и P2P по линии вверх
- Различные последовательные порты мониторинга окружающей среды и соединители RJ-45: соединяются с модулем мониторинга окружающей среды при помощи специального кабеля для сбора различной информации об окружающей среде, включая данные о температуре, влажности, напряжении питания, задымлении, для управления системой и ее обслуживания.

5.3.1 Интерфейс GPON

В Табл. 5- приведены характеристики интерфейса GPON:

Табл. 5-2 Интерфейс GPON

Параметр	Значение
----------	----------

Параметр	Значение
Тип интерфейса	SC/PC
Скорость передачи на интерфейсе	По линии вниз: 2.488 Гбит/с
	По линии вверх: 1.244 Гбит/с
Максимальное логическое расстояние	60 км
Максимальное физическое расстояние	60 км
Максимальное дифференциальное расстояние	20 км
Расстояние передачи	0-60 км
Тип волокна	G.652 или G.657
Центральная длина волны	Tx: 1490 нм
	Rx: 1310 нм
Длина волны CATV	1550 нм
Передаваемая оптическая мощность	+1.5~+5 дБм (Класс В+), +3~+7 дБм (Класс С+)
Максимальная приемная чувствительность	-28 дБм (Класс В+), -32 дБм (Класс С+)
Средняя получаемая мощность (максимум)	-8 дБм

5.3.2 Интерфейс EPON

В Табл. 5- приведены характеристики интерфейса EPON:

Табл. 5-2 Интерфейс EPON

Параметр	Значение
Тип интерфейса	SC/PC
Скорость передачи на интерфейсе	Скорость в восходящем направлении: 1.25 Гбит/с
	Скорость в нисходящем направлении: 1.25 Гбит/с

Параметр	Значение
Коэффициент разделения	1: 64
Максимальное логическое расстояние	40 км
Дифференциальное расстояние	20 км
Соответствие стандартам	IEEE 802.3 Техническая спецификация V2.1 на устройства EPON компании China Telecom
Центральная длина волны	В нисходящем направлении: 1490 нм
	В восходящем направлении: 1310 нм
Передаваемая оптическая мощность	от +2.5 до +7 дБм (PX20+)
Максимальная приемная чувствительность	-30 дБм (PX20+)
Средняя получаемая мощность (максимум)	-6 дБм (PX20+)

5.3.3 Интерфейс P2P

В Табл. 5- приведены характеристики оптического интерфейса P2P FE/GE:

Табл. 5-4 Оптический интерфейс P2P FE/GE

Параметр	Значение
Тип интерфейса	LC/PC
Скорость передачи на интерфейсе	100 Мбит/с 1000 Мбит/с
Максимальное расстояние передачи	10 км
Соответствующие стандарты	ITU G.985/G.986/IEEE 802.3ah
Центральная длина волны	По линии вниз: 1490 нм
	По линии вверх: 1310 нм
Оптическая мощность передачи	от -9 дБм до -3 дБм
Коэффициент затухания	>9 дБ

Параметр	Значение
Максимальное значение чувствительности приемника	-3 дБм

5.3.4 Интерфейс 1000М

В Табл. 5- приведены характеристики интерфейса 1000BASE-Tx:

Табл. 5-5 Интерфейс 1000BASE-Tx

Параметр	Значение
Тип интерфейса	RJ-45 (TPI)
Скорость передачи на интерфейсе	Дуплексная 10/100 /1000 Мбит/с
Максимальное расстояние передачи	100 м
Соответствующие стандарты	IEEE 802.3u
Тип кабеля	Витая пара, тип 5

В **Ошибка! Источник ссылки не найден.** приведены характеристики интерфейса 1000BASE-Lx:

Табл. 5-3 Интерфейс 1000BASE-Lx

Параметр	Значение
Тип интерфейса	LC
Скорость передачи на интерфейсе	1000 Мбит/с
Используемый кабель и максимальное расстояние передачи	9/125 мкм 10 км
Соответствующие стандарты	IEEE 802.3
Центральная длина волны	1310 нм
Оптическая мощность передачи	-11 дБм до -3 дБм
Коэффициент затухания	9 дБ
Максимальное значение чувствительности приемника	-19 дБм

В **Ошибка! Источник ссылки не найден.** приведены характеристики интерфейса 1000BASE-Lx40:

Табл. 5-4 Интерфейс 1000BASE-Lx40

Параметр	Значение
Тип интерфейса	LC
Скорость передачи на интерфейсе	1000 Мбит/с
Используемый кабель и максимальное расстояние передачи	9/125 мкм 40 км
Соответствующие стандарты	IEEE 802.3
Центральная длина волны	1310 нм
Оптическая мощность передачи	-3 дБм до 0 дБм
Коэффициент затухания	9 дБм
Максимальное значение чувствительности приемника	-19 дБм

В Табл. 5- приведены характеристики интерфейса 1000BASE-ZX:

Табл. 5-8 Интерфейс 1000BASE-ZX

Параметр	Значение
Тип интерфейса	LC
Скорость передачи на интерфейсе	1000 Мбит/с
Используемый кабель и максимальное расстояние передачи	9/125 мкм 80 км
Соответствующие стандарты	IEEE 802.3
Центральная длина волны	1550 нм
Оптическая мощность передачи	0 дБм до 5 дБм
Коэффициент затухания	9 дБ

Параметр	Значение
Максимальное значение чувствительности приемника	-23 дБм

В Табл. 5- приведены характеристики интерфейса 1000BASE-EZX:

Табл. 5-9 Интерфейс 1000BASE-EZX

Параметр	Значение
Тип интерфейса	LC
Скорость передачи на интерфейсе	1000 Мбит/с
Используемый кабель и максимальное расстояние передачи	9/125 мкм 120 км
Соответствующие стандарты	IEEE 802.3
Центральная длина волны	1550 нм
Оптическая мощность передачи	0 дБм до 5 дБм
Коэффициент затухания	9 дБ
Максимальное значение чувствительности приемника	-30 дБм

В Табл. 5- приведены характеристики интерфейса 1000BASE-BX10

Табл. 5-10 Интерфейс 1000BASE-BX10

Параметр	Значение
Тип интерфейса	LC
Скорость передачи на интерфейсе	1000 Мбит/с
Используемый кабель и максимальное расстояние передачи	9/125 мкм 10 км
Соответствующие стандарты	IEEE 802.3
Центральная длина волны	По линии вниз: 1490 нм, по линии вверх: 1310 нм
Оптическая мощность передачи	-9 дБм до -3 дБм
Коэффициент затухания	>9 дБ
Максимальное значение чувствительности приемника	-19.5 дБм

5.3.5 Интерфейс 10GE

В Табл. 5-5 приведены характеристики интерфейса 10GBASE-LR/LW:

Табл. 5-5 Интерфейс 10GBASE-LR/LW

Параметр	Значение
Тип интерфейса	LC
Скорость передачи на интерфейсе	10.3125 Гбит/с (LR) или 9.953 Гбит/с (LW)
Используемый кабель	Одномодовое оптоволокно 9/125 мкм
Максимальное расстояние передачи	10 км
Соответствующие стандарты	IEEE 802.3
Центральная длина волны	1310 нм
Оптическая мощность передачи	-8.2 дБм до -0.5 дБм
Коэффициент затухания	6 дБ
Максимальное значение чувствительности приемника	-12 дБм

В Табл. 5-6 приведены характеристики интерфейса 10GBASE-SR/SW:

Табл. 5-6 Интерфейс 10GBASE-SR/SW

Параметр	Значение
Тип интерфейса	LC
Скорость передачи на интерфейсе	10.3125 Гбит/с(SR) или 9.953 Гбит/с(SW)
Используемый кабель	Многомодовое оптоволокно 50 мкм
Максимальное расстояние передачи	300 м
Соответствующие стандарты	IEEE 802.3
Центральная длина волны	850 нм
Оптическая мощность передачи	-7.3 дБм

Параметр	Значение
Коэффициент затухания	3 дБ
Максимальное значение чувствительности приемника	-9.9 дБм

В Табл. 5-7 приведены характеристики интерфейса 10GBASE-ER/EW

Табл. 5-7 Интерфейс 10GBASE-ER/EW

Параметр	Значение
Тип интерфейса	LC
Скорость передачи на интерфейсе	10.3125 Гбит/с(ER) или 9.953 Гбит/с(EW)
Используемый кабель	Одномодовое оптоволокно 9/125 мкм
Максимальное расстояние передачи	40 км
Соответствующие стандарты	IEEE 802.3
Центральная длина волны	1550 нм
Оптическая мощность передачи	-4.7 дБм до -4 дБм
Коэффициент затухания	8.2 дБ
Максимальное значение чувствительности приемника	-26 дБм

В Табл. 5-8 приведены характеристики интерфейса 10GBASE-ZR/ZW:

Табл. 5-8 Интерфейс 10GBASE-ZR/ZW

Параметр	Значение
Тип интерфейса	LC
Скорость передачи на интерфейсе	10.3125 Гбит/с(ZR) или 9.953 Гбит/с(ZW)
Используемый кабель	Одномодовое оптоволокно 9/125 мкм

Параметр	Значение
Максимальное расстояние передачи	80 км
Соответствующие стандарты	IEEE 802.3
Центральная длина волны	1550 нм
Оптическая мощность передачи	-2 дБм- 2дБм
Коэффициент затухания	8.2 дБ
Максимальное значение чувствительности приемника	-27 дБм

5.4 Характеристики питания

5.4.1 Рабочее напряжение

В Табл. приведено рабочее напряжение:

Табл. 5-15 Рабочее напряжение

Рабочее напряжение постоянного тока	Номинальное напряжение: -48 В постоянного тока и -60 В постоянного тока
	Диапазон: -48 В±20%, -60 В±20%

5.4.2 Энергопотребление оборудования

В Табл. 5- приведены характеристики энергопотребления оборудования:

Табл. 5-16 Характеристики энергопотребления оборудования

Параметр	Значение
Максимальная полная потребляемая мощность (GPON)	<200 Вт
Максимальная полная потребляемая мощность (EPON)	<130 Вт

В Табл. 5- приведены характеристики потребляемой мощности платами:

Табл. 5-17 Показатели потребляемой мощности плат

Наименование платы	Потребляемая мощность (Вт)
SMXA	27.5
GTGO	72
ETGO	33.5
GDFO	30
FTGH	30
FTGK	48
FTFK	48
Компоненты вентилятора	10

5.5 Условия эксплуатации

Требования к окружающей среде оборудования ZXA10 C320 включают в себя требования к условиям хранения, транспортировки и эксплуатации оборудования, которые описаны в следующих стандартах:

- GB 4798 Условия окружающей среды при эксплуатации электронного оборудования
- ETS 300019 Организация эксплуатации оборудования (EE), Условия окружающей среды и климатические испытания для телекоммуникационного оборудования
- IEC 60721 Классификация условий окружающей среды

5.5.1 Условия хранения

К условиям хранения оборудования ZXA10 C320 предъявляются следующие требования:

- Климатические условия

В Табл. 5- приведены требования к климатическим условиям окружающей среды при хранении оборудования

Табл. 5-18 Требования к климатическим условиям окружающей среды при хранении оборудования

Показатели	Значение
Температура	-40 °С до 70 °С
Скорость изменения температуры	≤ 1 °С/мин
Относительная влажность	5-95%
Атмосферное давление	70-106 кПа
Солнечное излучение	≤ 1120 Вт/м ²

- Требования к водонепроницаемости
 - Требования к месту хранения на объекте: Оборудование должно храниться в помещении. Пол в помещении должен быть сухим. Оборудование должно храниться вдали от автоматических систем пожаротушения и мест установки нагревательных приборов, где может произойти утечка жидкости.
- Биологические условия
 - Место хранения должно быть защищено от грибков и плесени
 - Место хранения должно быть защищено от грызунов
- Чистота воздуха
 - Отсутствие взрывоопасной, электропроводящей, магнитной и коррозионной пыли
 - Концентрация механически активных веществ должна соответствовать требованиям, приведенным в Табл. 5-19.
 - Концентрация химически активных веществ должна соответствовать требованиям, приведенным в Табл. 5-20.

Табл. 5-9 Требования к концентрации механически активных веществ во время хранения

Механически активные вещества	Ед. изм.	Концентрация
Взвешенная пыль	мг/м ³	≤ 5.00
Оседающая пыль	мг/м ² ·ч	≤ 20.00
Частицы	мг/м ³	≤ 300.00

Примечание:

1. Взвешенная пыль: диаметром до 75 мкм
2. Оседающая пыль: диаметром от 75 до 150 мкм
3. Частицы: диаметром от 150 до 1000 мкм

Табл. 5-10 Требования к концентрации химически активных веществ во время хранения

Химическое вещество	Ед. изм.	Концентрация
SO ₂	мг/м ³	≤ 0.30
H ₂ S	мг/м ³	≤ 0.10
NO ₂	мг/м ³	≤ 0.50
NH ₃	мг/м ³	≤ 1.00
Cl ₂	мг/м ³	≤ 0.10
O ₃	мг/м ³	≤ 0.05

- Механическая нагрузка

В Табл. 5- приведены требования к механической нагрузке при хранении оборудования:

Табл. 5-21 Требования к механической нагрузке при хранении оборудования

Пункт	Подпункт	Значения	
Синусоидальная	Перемещение	≤ 1.50 мм	-

Пункт	Подпункт	Значения	
вибрация	Ускорение	-	$\leq 5.00 \text{ м/с}^2$
	Диапазон частот	2 Гц-9 Гц	9 Гц-200 Гц
Непостоянное воздействие	Реакция на воздействие II	$\leq 40.00 \text{ м/с}^2$	
	Статическая нагрузка	$\leq 5 \text{ кПа}$	

Примечание:

- Реакция на воздействие: Кривая максимального ускорения, созданного оборудованием при определенном воздействии. Реакция на воздействие II, означает, что полусинусоидальная реакция на воздействие продолжается 22 мс.
- Статическая нагрузка: Это давление, которое может выдержать оборудование в упаковке при складировании в паллетах.

5.5.2 Условия транспортировки

При транспортировке оборудования ZXА10 С320 предъявляются следующие требования:

- Климатические условия

В Табл. 5-22 приведены климатические требования к окружающей среде при транспортировке:

Табл. 5-22 Климатические требования к окружающей среде при транспортировке

Показатели	Значение
Температура	от -40 °С до 70 °С
Скорость изменения температуры	$\leq 3 \text{ }^\circ\text{С/мин}$
Относительная влажность	5-95%
Атмосферное давление	70-106 Кпа
Солнечное излучение	$\leq 1120 \text{ Вт/м}^2$
Инфракрасное излучение	$\leq 600 \text{ Вт/м}^2$

Показатели	Значение
Скорость ветра	≤ 30 м/с

- Требования к водонепроницаемости

Во время транспортировки должны выполняться следующие условия:

- Упаковка должна быть целой, без повреждений.
- Необходимо принять меры для защиты упаковки от осадков.
- В транспортном средстве не должно быть влаги.

- Биологические условия

- Защита от грибков и плесени
- Защита от грызунов (таких как крысы)

- Чистота воздуха

- Отсутствие взрывоопасной, электропроводящей, магнитной и коррозионной пыли
- Концентрация механически активных веществ должна соответствовать требованиям, приведенным в Табл.5-23.
- Концентрация химически активных веществ должна соответствовать требованиям, приведенным в Табл. 5-24.

Табл. 5-23 Требования к концентрации механически активных веществ при транспортировке

Механически активные вещества	Ед. изм.	Концентрация
Оседающая пыль	мг/м ³	Отсутствует
Оседающая пыль	мг/м ² ·ч	≤ 3.00
Частицы	мг/м ³	≤ 100

Табл. 5-24 Требования к концентрации химически активных веществ при транспортировке

Химически активные вещества	Ед. изм.	Концентрация
SO ₂	мг/м ³	≤ 0.30
H ₂ S	мг/м ³	≤ 0.10
NO ₂	мг/м ³	≤ 0.50
NH ₃	мг/м ³	≤ 1.00
Cl ₂	мг/м ³	≤ 0.10
HCl	мг/м ³	≤ 0.10
HF	мг/м ³	≤ 0.01
O ₃	мг/м ³	≤ 0.05

- Механическая нагрузка

Табл. 5-25 Требования к механической нагрузке при транспортировке оборудования

Пункт	Подпункт	Значения		
Синусоидальная вибрация	Перемещение	≤ 3.50 мм	-	
	Ускорение	-	≤ 10.00 м/с ²	≤ 15.00 м/с ²
	Диапазон частот	2 Гц-9 Гц	9 -200 Гц	200 Гц-500 Гц
Случайные колебания	Плотность диапазона ускорения	1 м ² /с ³	0.30 м ² /с ³	0.30 м ² /с ³
	Диапазон частот	10 Гц-200 Гц	200 Гц-500 Гц	500 Гц-1000 Гц
Неустойчивые колебания	Реакция на воздействие	≤ 300 м/с ²		
	Статическая нагрузка	≤ 5 Кпа		

5.5.3 Условия эксплуатации

К условиям эксплуатации оборудования ZXА10 С320 предъявляются следующие требования:

- Климатические условия

В Табл.5-26 перечислены климатические требования к эксплуатации:

Табл. 5-26 Климатические требования к условиям эксплуатации

Показатели	Значения
Температура	-25°С-55°С (долговременно), -25°С-65°С (кратковременно)
Скорость изменения температуры	≤ 3°С/мин
Относительная влажность	5%-95%
Высота	≤ 4000 м
Атмосферное давление	70 Кпа -106 Кпа
Солнечное излучение	≤ 700 Вт/м ²
Инфракрасное излучение	≤ 600 Вт/м ²
Скорость ветра	≤ 5 м/с

Примечание:

- Температура и влажность измеряются при следующих условиях:
 - Перед стивом или позади него не должно быть защитной панели.
 - Измерения производятся на высоте 1.5 м над уровнем пола
 - Измерения производятся на расстоянии 0.6 м от стива
- Биологические условия:
 - Защита от грибков и плесени
 - Защита от грызунов (таких как крысы)
- Чистота воздуха

- Отсутствие взрывоопасной, электропроводящей, магнитной и коррозионной пыли
- Концентрация механически активных веществ должна соответствовать требованиям, приведенным в Табл. 5-27.
- Концентрация химически активных веществ должна соответствовать требованиям, приведенным в Табл. 5-28.

Табл. 5-27 Требования к концентрации механически активных веществ в условиях эксплуатации

Механически активные вещества	Ед. изм.	Концентрация
Взвешенная пыль	мг/м ³	≤ 0.40
Оседающая пыль	мг/м ² ·ч	≤ 15.00
Частицы	мг/м ³	≤ 300.00

Табл. 5-28 Требования к концентрации химически активных веществ в условиях эксплуатации

Химически активные вещества	Ед. изм.	Концентрация
SO ₂	мг/м ³	≤ 0.30
H ₂ S	мг/м ³	≤ 0.03
NH ₃	мг/м ³	≤ 1.00
Cl ₂	мг/м ³	≤ 0.10

- Механическая нагрузка

В Табл.5-29 перечислены требования к механической нагрузке в условиях эксплуатации

Табл. 5-29 Требования к механической нагрузке в условиях эксплуатации

Пункт	Подпункт	Значения	
Синусоидальная	Перемещение	≤ 3.50 мм	-

Пункт	Подпункт	Значения	
вибрация	Ускорение	-	$\leq 10.00 \text{ м/с}^2$
	Диапазон частот	2 Гц-9 Гц	9 Гц-200 Гц
Неустойчивые колебания	Реакция на воздействие II	$\leq 40.00 \text{ м/с}^2$	
	Статическая нагрузка	0	

5.5.4 Надежность и характеристики окружающей среды

Надежность оборудования ZXA10 C320 и характеристики окружающей среды приведены в Табл.5-30

Табл. 5-11 Надежность и характеристики окружающей среды

Устойчивость к статическим помехам	GB/T 17626.2-1998 (IEC 61000-4-2) уровень 3 (контактный разряд 6 кВ, воздушный разряд 8 кВ) NEBS GR-CORE-1089 Issue 4 (контактный разряд: 8 кВ, воздушный разряд: 15 кВ)
Устойчивость к импульсным помехам	GB/T 17626.5-1998 (IEC 61000-4-5)
Устойчивость к кратковременным электрическим броскам	GB/T 17626.4-1998 (IEC 61000-4-4)
Устойчивость к радиочастотному и электромагнитному полю	GB/T 17626.3-1998 (IEC 61000-4-3)
Устойчивость к радиочастотным электромагнитным полям	GB/T 17626.6-1998 (IEC 61000-4-6)
Кондуктивное излучение	GB 9254-1998 (Уровень А ITE) (CISPR 22)
Излучение	GB 9254-1998 (Уровень А ITE) (CISPR 22)
Ток утечки на землю	$\leq 3.5 \text{ мА}$
Электрическая прочность	Надежно

Измерение сопротивления	ITU.T K.20 Устойчивость телекоммуникационного оборудования, установленного в центре связи, к повышению напряжения и перегрузке по току
Средняя наработка на отказ	Не менее 11 лет
Среднее время на восстановление	30 минут

Сокращения

10G EPON	10G Ethernet Passive Optical Network	Пассивная оптическая сеть 10G Ethernet
ACL	Access Control List	Список управления доступом
AES	Advanced Encryption Standard	Улучшенный стандарт шифрования
Alloc-ID	Allocation Identifier	Идентификатор распределения
AN	Access Network	Сеть доступа
ANCP	Access Network Control Protocol	Управляющий протокол сети доступа
ANI	Access Node Interface	Интерфейс узла доступа
ARC	Alarm Report Control	Управление сообщениями аварийной сигнализации
ARP	Address Resolution Protocol	Протокол преобразования адресов
ATM	Asynchronous Transfer Mode	Асинхронный режим передачи
AVC	Attribute Value Change	Изменение значения атрибута
BFD	Bidirectional Forwarding Detection	Двунаправленное обнаружение передачи
BRAS	Broadband Remote Access Server	Сервер удаленного широкополосного доступа
BSP	Board Support Package	Пакет поддержки платформы
BW	Bandwidth	Полоса пропускания
CAC	Channel Access Control	Управление доступом к каналу
CAR	Committed Access Rate	Гарантированная скорость доступа
CATV	Community Antenna Television	Телевидение с использованием коллективной антенны
CDR	Call Detail Record	Подробная запись о звонке
CES	Circuit Emulation System	Система эмуляции каналов
CLI	Command Line Interface	Интерфейс командной строки
COS	Class of Service	Категория обслуживания

CRC	Cyclic Redundancy Check	Проверка при помощи циклического кода
CVLAN	Customers VLAN	Клиентская VLAN
DBA	Dynamic Bandwidth Allocation	Динамическое распределение полосы пропускания
DBR	Deterministic Bit Rate	Определенная скорость передачи
DBRu	Dynamic Bandwidth Report upstream	Сообщение о динамической пропускной способности восходящего потока
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	Протокол динамической конфигурации сетевого узла
DOS	Denial of Service Attack	Атака типа отказа в обслуживании
DSL	Digital Subscriber Line	Цифровая абонентская линия
DTMF	Dual Tone Multi-Frequency	Двухтональная многочастотная система
DWRR	Deficit weighted round robin	Дефицитный взвешенный циклический алгоритм распределения очередей
ECMP	Equal Cost Multiple Path	Множественные маршруты равной стоимости
EMS	Element Management System	Система управления сетевыми элементами
EPON	Ethernet Passive Optical Network	Пассивная оптическая сеть Ethernet
ERP	Ethernet Ring Protection	Кольцевая защита Ethernet
ETH-OAM	Ethernet Operation and Maintenance	Эксплуатация и обслуживание Ethernet
FE	Fast Ethernet	Быстрый Ethernet
FEC	Forward Error Correction	Прямое исправление ошибок
FTP	File Transfer Protocol	Протокол передачи файлов
FTTB	Fiber to the Building	Волокно до здания
FTTB/C	Fiber to the Building/Curb	Волокно до здания/микрорайона, квартала или группы домов
FTTBusines ss	Fiber to the Business	Волокно до делового центра

FTTC	Fiber to the Curb	Волокно до микрорайона, квартала или группы домов
FTTCab	Fiber to the Cabinet	Волокно до шкафа
FTTH	Fiber to the Home	Волокно до жилища (квартиры, дома)
GCP	Gateway Control Protocol	Протокол управления шлюзом
GE	Gigabits Ethernet	Гигабитный Ethernet
GEM	GPON Encapsulation Method	Метод инкапсуляции GPON
GFP	Generic Framing Procedure	Общая процедура формирования кадров
GPON	Gigabit Passive Optical Network	Гигабитная пассивная оптическая сеть
GUI	Graphical User Interface	Графический интерфейс пользователя
HDTV	High Definition TV	Телевидение высокой четкости
HSI	High Speed Internet	Высокоскоростной Интернет
HSIA	High Speed Internet Access	Доступ к высокоскоростному Интернет
HW	Highway	Шина
ICMP	Internet Control Message Protocol	Протокол управления сообщениями в сети Интернет
IMS	IP Multimedia Subsystem	Подсистема передачи мультимедийных данных по IP-сетям
IPv4	Internet Protocol version 4	Интернет-протокол, версия 4
IPv6	Internet Protocol version 6	Интернет-протокол, версия 6
IPTV	Internet Protocol Television	Цифровое интерактивное телевидение в сетях передачи данных по протоколу IP, IP-телевидение
ISDN	Integrated Services Digital Network	Цифровая сеть с интеграцией служб
IS-IS	Intermediate System-to-Intermediate System	Соединение между двумя промежуточными системами

ITU	International Telecommunication Union	Международный союз электросвязи
L2	Layer 2	Уровень 2
L3	Layer 3	Уровень 3
LACP	Link Aggregation Protocol	Протокол организации логического канала путем объединения нескольких физических соединений
LAG	Link Aggregation	Агрегация каналов
LAN	Local Area Network	Локальная вычислительная сеть
LDP	Label Distribution Protocol	Протокол распределения меток
MAC	Media Access Control	Управление доступом к среде
MDU	Multi-Dwelling Unit	Блок для распределения сигнала в многоквартирном доме
MIB	Management Information Base	База данных управляющей информации
MPLS	Multi-Protocol Label Switching	Многопротокольная коммутация с использованием меток
MSAN	Multi-Service Access Network	Мультисервисная сеть доступа
MTU	Multi-Tenant Unit	Блок для распределения сигнала в доме с несколькими арендаторами
NAT	Network Address Translation	Трансляция сетевых адресов
NGN	Next Generation Network	Сети следующего поколения
NE	Network Element	Элемент сети
NMS	Network Management System	Система управления сетью
OAM	Operations, Administration and Maintenance	Эксплуатация, управление и обслуживание
OAN	Optical Access Network	Оптическая сеть доступа
ODN	Optical Distribution Network	Оптическая распределительная сеть
OLT	Optical Line Termination	Оконечное оборудование оптической линии

OMCC	ONU Management and Control Channel	Канал контроля и управления ONU
OMCI	Open Manage Client Instrumentation	Клиентский инструментарий OpenManage
ONT	Optical Network Terminal	Оптический сетевой терминал
ONU	Optical Network Unit	Оптический сетевой блок
OSE	Operation System Encapsulation	Инкапсуляция операционной системы
OSS	Operation Support Subsystem	Подсистема поддержки операций
OTDR	Optical Time-Domain Reflectometry	Оптический временной рефлектометр, Оптический измеритель отраженного сигнала
PCM	Pulse Code Modulation	Кодово-импульсная модуляция
PIM-SM	Protocol Independent Multicast-Sparse Mode	Разреженный режим многоадресной передачи, независимой от протокола
PIR	Peak Information Rate	Пиковая скорость передачи информации
PLC	Planar Light wave Circuit	Планарный оптический сплиттер
PON	Passive Optical Network	Пассивная оптическая сеть
Port-ID	Port Identifier	Идентификатор порта
POTS	Plain Old Telephone Service	Обычная аналоговая телефонная линия
PSTN	Public Switched Telephone Network	Коммутируемая телефонная сеть общего пользования
P2P	Point to Point	Из пункта в пункт, точка-точка, соединение между двумя пунктами
PWE3	Pseudo Wire Emulation	Псевдопроводная эмуляция
QoS	Quality of Service	Качество услуг
RARP	Reverse Address Resolution Protocol	Обратный протокол преобразования адресов
RR	Round Robin	Циклический, круговой, карусельный метод
SBU	Single Building Unit	Блок одного здания
SCB	Single Copy Broadcast	Одноэкземплярное ширококовещание

SDH	Synchronous Digital Hierarchy	Синхронная цифровая иерархия
SDTV	Standard Definition TV	Телевидение стандартной четкости
SFP	Small Form-Factor Pluggable	Оптический приемопередатчик компактных размеров
SIR	Sustained Information Rate	Средняя скорость передачи информации
SLA	Service Level Authentication	Аутентификация уровня услуг
SN	Serial Number	Порядковый/последовательный/серийный номер
SNMP	Simple Network Management Protocol	Простой протокол управления сетью
SNI	Service Node Interface	Интерфейс узла услуг
SP	Service Priority	Приоритет обслуживания
SP	Strict Priority	Строгий приоритет
SS	Soft Switch	Программный коммутатор
STB	Set Top Box	Телевизионная приставка, декодер телевизионных каналов
STP	Spanning Tree Protocol	Протокол связующего дерева
SVLAN	Service VLAN	Сервисная VLAN
TC	Transmission Convergence	Конвергенция передачи
TCP	Transmission Control Protocol	Протокол управления передачей
T-CONT	Transmission Container	Контейнеры передачи
TTL	Transistor To Transistor Logic	Транзисторно-транзисторная логическая схема
UDP	User Datagram Protocol	Протокол пользовательских датаграмм
UNI	User Network Interface	Сетевой интерфейс пользователя
VAS	Value-Added Services	Дополнительные платные услуги
VC	Virtual Channel	Виртуальный канал
VCC	Virtual Channel Connection	Соединение виртуальных каналов

VCI	Virtual Channel Identifier	Идентификатор виртуального канала
VLAN	Virtual Local Area Network	Виртуальная локальная вычислительная сеть
VoD	Video on Demand	Видеосервис по запросу, показ телевизионных программ в интерактивном режиме
VoIP	Voice over Internet Protocol	Передача голоса по протоколу IP
VP	Virtual Path	Виртуальный маршрут
VPC	Virtual Path Connection	Соединение виртуальных маршрутов
VPI	Virtual Path Identifier	Идентификатор виртуального маршрута
VPLS	Virtual Private LAN Services	Услуги виртуальных частных локальных сетей
VPWS	Virtual Private Wire Services	Услуги виртуального частного соединения
VPN	Virtual Private Network	Виртуальная частная сеть
WDM	Wavelength Division Multiplexing	Мультиплексирование с разделением по длинам волн
WFQ	Weighted Fair Queuing	Взвешенное справедливое обслуживание
WRR	Weight Round Robin	Взвешенный циклический алгоритм диспетчеризации
XFP	10 Gigabit Small Form-factor Pluggable	10-гигабитный компактный съемный блок
XG-PON1	10G gigabit Passive Optical Network	10-гигабитная пассивная оптическая сеть