



Описание оборудования ZXA10 C300



Описание оборудования ZXA10 C300

Версия	Дата	Автор	Утвердил	Примечания
V1.1	2010-12-26	Ху Фуцзюнь	Ли Миншен, Чэн Цзяньхуэй, Чжу Минь, Бао Иньтао, Чэнь Бидо, Ван Синьшэн	Конфиденциально
V1.2	2011-4-29	Ху Фуцзюнь	Ли Миншен, Чэн Цзяньхуэй, Чжу Минь, Бао Иньтао, Чэнь Бидо, Ван Синьшэн	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	1
2	Функциональные возможности системы	3
2.1	Мультисервисный доступ	3
2.2	Отличная производительность и высокий уровень интеграции.....	3
2.3	Мощные возможности уровня 2 и VLAN.....	4
2.4	Полный спектр функций уровня 3.....	4
2.5	Мощные возможности многоадресной передачи.....	4
2.6	Полное управление качеством обслуживания.....	5
2.7	Улучшенные возможности TDM.....	5
2.8	Полное таймирование и синхронизация времени	5
2.9	Возможности передачи в сети, ориентированной на IPv6.....	6
2.10	Обширные средства обеспечения безопасности.....	6
2.11	Экологичность.....	6
2.12	Надежность операторского класса	6
2.13	Интегрированная платформа GPON/XGPON/P2P/NGPON.....	7
2.14	Полная диагностика неисправностей в оптической линии	7
2.15	Управление сетью, удобное для пользователя	7
3	Функции.....	8
4	Архитектура системы.....	10
4.1	Внешний вид оборудования	10
4.1.1	19-дюймовая полка стандарта IEC	10
4.1.2	21-дюймовая полка стандарта ETSI	13
4.2	<i>Архитектура аппаратного обеспечения.....</i>	<i>15</i>
4.2.1	Общая архитектура	15
4.2.2	Платы ZXА10 С300	17
4.2.3	Главная плата управления (SCXM/SCXL).....	21
4.2.4	Плата GPON CO (GTGO/GTGQ)	22
4.2.5	Плата оптического интерфейса GE с восемью портами (GDFO).....	25
4.2.6	Плата оптического интерфейса 10GE (XUTQ)	26
4.2.7	Интерфейсная плата GE/FE (GUFQ/GUTQ/GUSQ/HUGQ)	27
4.2.8	Интерфейсная плата 10GE/GE (HUTQ).....	28
4.2.9	Интерфейсная плата P2P Ethernet (FTGH)	29
4.2.10	Интерфейсная плата эмуляции каналов TDM (CTBB/CTTB)	30
4.2.11	Интерфейсная плата эмуляции каналов STM-1/STM-4 (CTLA).....	31
4.2.12	Плата общих интерфейсов (CICG/CICK)	33
4.2.13	Плата источника питания (PRWG).....	35
4.2.14	Компоненты вентилятора	35
4.3	Архитектура программного обеспечения	36
4.3.1	Подсистема управления сетью	36
4.3.2	Подсистема протокола уровня 2.....	37
4.3.3	Подсистема протокола уровня 3/4.....	37
4.3.4	Подсистема базы данных.....	37
4.3.5	Подсистема управления системой	37
4.3.6	Подсистема управления услугами.....	37

4.3.7	Подсистема PONC	37
4.3.8	Подсистема каналов передачи	38
4.3.9	Подсистема поддержки эксплуатации	38
4.3.10	Подсистема BSP	38
5	Технические характеристики	38
5.1	Физические характеристики	38
5.1.1	Размеры оборудования	38
5.1.2	Масса оборудования	39
5.2	Характеристики емкости	39
5.3	Функциональные характеристики и показатели производительности	39
5.3.1	Характеристики GPON	39
5.3.2	Функции Ethernet	40
5.3.3	Функции IP	41
5.3.4	Функции TDM (Режим CES)	42
5.3.5	Функции QoS	43
5.3.6	Функции многоадресной передачи и IPTV	43
5.3.7	Функции безопасности	44
5.3.8	Характеристики экологичности и энергосбережения	45
5.3.9	Синхронизация	45
5.3.10	Удаленное управление ONU	46
5.4	Характеристики интерфейсов	46
5.4.1	Интерфейс GPON	47
5.4.2	Интерфейс XGPON1	47
5.4.3	Интерфейс P2P	48
5.4.4	Оптический интерфейс 100M	48
5.4.5	Интерфейс 1000M	49
5.4.6	Интерфейс 10GE	51
5.4.7	Интерфейс E1	53
5.4.8	Интерфейс T1	53
5.4.9	Интерфейс STM-1	54
5.4.10	Интерфейс STM-4	54
5.4.11	Интерфейс синхронизации	55
5.5	Характеристики питания	58
5.5.1	Рабочее напряжение	58
5.5.2	Энергопотребление оборудования	58
5.6	Условия эксплуатации	59
5.6.1	Условия хранения	60
5.6.2	Условия транспортировки	62
5.6.3	Условия эксплуатации	64
5.6.4	Надежность и характеристики окружающей среды	66
AppA	Сокращения	67

Рисунки

Рис. 3-1 Сетевая модель системы ZXA10 C300.....	8
Рис. 4-1 19-дюймовая полка ZXA10 C300, вид спереди (с блоком вентилятора 1 U).....	11
Рис. 4-2 Конфигурация 19-дюймовой полки ZXA10 C300.....	11
Рис. 4-3 21-дюймовая полка ZXA10 C300, вид сзади (С блоком вентилятора 1 U)	13
Рис. 4-4 Конфигурация 21-дюймовой полки ZXA10 C300.....	14
Рис. 4-5 Общая архитектура ZXA10 C300	16
Рис. 4-6 Функциональные модули SCXM/SCXL	21
Рис. 4-7 Функциональные модули GTGO/GTGQ.....	23
Рис. 4-8 Функциональные модули линейной платы GDFO.....	25
Рис. 4-9 Функциональные модули XUTQ.....	26
Рис. 4-10 Функциональные модули линейной платы GUFQ/GUTQ/GUSQ/HUGQ.....	27
Рис. 4-11 Функциональные модули HUGQ	28
Рис. 4-12 Функциональные модули FTGH	29
Рис. 4-13 Функциональные модули CTBB/CTTB	30
Рис. 4-14 Функциональные модули CTLA.....	32
Рис. 4-15 Функциональные модули CICG/CICK	34
Рис. 4-16 Принципы работы платы питания.....	35
Рис. 4-17 Общая архитектура программного обеспечения ZXA10 C300	36
Рис. 5-1 Форма волны на выходном порту интерфейса синхронизации 2048 кГц	56
Рис. 5-2 Маска импульса на интерфейсе 2048 Кбит/с.....	58

Таблицы

Табл. 4-1 Описание конфигурации плат в 19-дюймовой полке IEC.....	12
Табл. 4-2 Описание конфигурации плат на 21-дюймовой полке ETSI.....	15
Табл. 4-3 Платы ZXA10 C300.....	17
Табл. 4-4 Интерфейсы платы общих интерфейсов	33
Табл. 5-1 Масса оборудования	39
Табл. 5-2 Общая производительность системы	39
Табл. 5-3 Интерфейс GPON.....	47
Табл. 5-4 Интерфейс XGPON 1.....	47

Табл. 5-5 Оптический интерфейс P2P FE/GE	48
Табл. 5-6 Интерфейс 100BASE-Fx	48
Табл. 5-7 Интерфейс 1000BASE-Tx	49
Табл. 5-8 Интерфейс 1000BASE-Lx	49
Табл. 5-9 Интерфейс 1000BASE-Lx40	50
Табл. 5-10 Интерфейс 1000BASE-ZX	50
Табл. 5-11 Интерфейс 1000BASE-EZX	50
Табл. 5-12 Интерфейс 1000BASE-BX10	51
Табл. 5-13 Интерфейс 10GBASE-LR/LW	51
Табл. 5-14 Интерфейс 10GBASE-SR/SW	51
Табл. 5-15 Интерфейс 10GBASE-ER/EW	52
Табл. 5-16 Интерфейс 10GBASE-ZR/ZW	52
Табл. 5-17 Интерфейс E1	53
Табл. 5-18 Интерфейс T1	53
Табл. 5-19 Интерфейс STM-1	54
Табл. 5-20 Интерфейс STM-4	54
Табл. 5-21 Интерфейс T12	55
Табл. 5-22 Интерфейс E12	56
Табл. 5-23 Рабочее напряжение	58
Табл. 5-24 Характеристики энергопотребления оборудования	59
Табл. 5-25 Показатели потребляемой мощности плат	59
Табл. 5-26 Требования к климатическим условиям окружающей среды при хранении оборудования	60
Табл. 5-27 Требования к концентрации механически активных веществ во время хранения	61
Табл. 5-28 Требования к концентрации химически активных веществ во время хранения	61
Табл. 5-29 Требования к механической нагрузке при хранении оборудования	61
Табл. 5-30 Климатические требования к окружающей среде при транспортировке	62
Табл. 5-31 Требования к концентрации механически активных веществ при транспортировке	63
Табл. 5-32 Требования к концентрации химически активных веществ при транспортировке	63
Табл. 5-33 Требования к механической нагрузке при транспортировке оборудования	63
Табл. 5-34 Климатические требования к условиям эксплуатации	64
Табл. 5-35 Требования к концентрации механически активных веществ в условиях эксплуатации	65

Табл. 5-36 Требования к концентрации химически активных веществ в условиях эксплуатации.....	65
Табл. 5-37 Требования к механической нагрузке в условиях эксплуатации	65
Табл. 5-38 Надежность и характеристики окружающей среды	66

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. Оптоволоконно, 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 FTTH, FTTC, FTTV, FTTH, FTTO. Решение FTTH на базе технологии xPON 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 ZXA10 C300 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 C300, способные предоставить стабильную технологию и платформу услуг для создания сети доступа и оптимизации услуг с учетом развития сетей. Система xPON

ZTE10 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 ZXА10 С300 включает в себя оборудование для центральных станций ZXА10 серии С, СРЕ серии F, MDU, многопользовательское оборудование доступа MTU и устройства управления системой. Одна система обеспечивает доступ для 8 192 (с коэффициентом разделения 1:64) ONT.

Это конвергентная полносервисная платформа оптического доступа с большой емкостью и высокой плотностью для систем оптического доступа следующего поколения. Она поддерживает GPON, XGPON, P2P, а также плавный переход на 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 М, 10/100/1000 М, xDSL, WLAN, E1/T1, POTS, RF, отвечая требованиям доступа к сети FTTx и услугам.

Ниже приведено описание различных функций ZXА10 С300.

2.1 **Мультисервисный доступ**

Система ZXА10 С300 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

2.2 **Отличная производительность и высокий уровень интеграции**

Система ZXА10 С300 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 7 Тбит/с
- Линейная плата с 8 интерфейсами GPON высокой плотности, каждая полка поддерживает 128 интерфейсов GPON
- Каждая полка обеспечивает доступ для 8 192 (с коэффициентом разделения 1:64) ONT

ZXA10 С300 также отличается конвергенцией без блокирования, высокой плотностью, большой емкостью, что отвечает требованиям крупномасштабной реализации услуг FTT.

2.3 Мощные возможности уровня 2 и VLAN

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

- 128K/512K MAC-адресов
- 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

2.4 Полный спектр функций уровня 3

ZXA10 С300 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.

2.5 Мощные возможности многоадресной передачи

Оборудование ZXА10 С300 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

2.6 Полное управление качеством обслуживания

ZXA10 С300 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.

2.7 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.

2.8 Полное таймирование и синхронизация времени

Система предоставляет следующие функции таймирования и синхронизации времени для обеспечения гибких и разнообразных режимов синхронизации, а также чтобы отвечать требованиям к сети и услугам мобильной транспортной сети и т.д.

- Ввод и вывод сигналов BITS
- Ввод частоты

2.9 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.

2.10 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
- Изоляция пользователя/порта
- Подавление широковещательной и пакетной передачи
- Защита MAC-адресов/IP-адресов
- Привязка к портам
- L2/L3 ACL

2.11 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.

2.12 Надежность операторского класса

Система обеспечивает надежность операторского класса:

- Ключевые компоненты системы, такие как главная плата управления, плата питания, плата управления, 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, грозových и атмосферных помех и не нуждается в обслуживании.

2.13 Интегрированная платформа GPON/XGPON/P2P/NGPON

Оборудование CO – это интегрированная платформа GPON/XGPON/P2P, развивающаяся к NGPON. Терминал MDU/MTU поддерживает гибкое подключение к GPON/XGPON/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.

2.14 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 оптоволоконного кабеля 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).

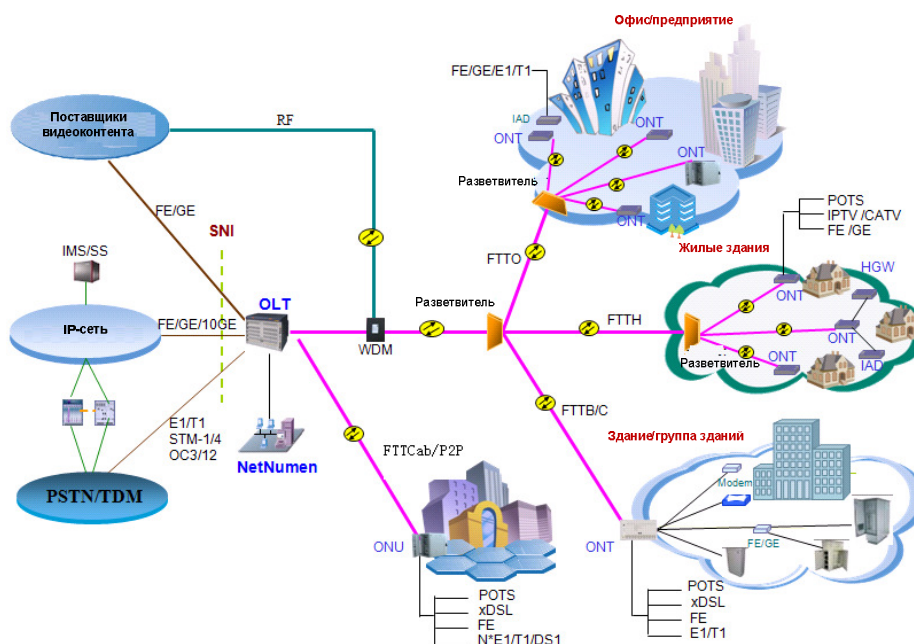
2.15 Управление сетью, удобное для пользователя

Система управления NetNumen U31 NMS осуществляет унифицированное управление оборудованием xPON ZXA10 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 C300 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 C300



Как оптическое оборудование конвергенции доступа, система OLT ZXA10 C300 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/XGPON/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.

На стороне пользователя оборудование обеспечивает интерфейсы GPON/XGPON/P2P, а на стороне сети - интерфейсы FE/GE/10GE, E1/T1 и STM-1/STM-4. Оно также обеспечивает интерфейсы входа и выхода BITS/частоты для внешней синхронизации, разные интерфейсы контроля за окружающей средой и интерфейсы для техобслуживания.

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 C300 на базе SNMP. ZXA10 C300 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 C300 состоит из полок высотой 10 U (U=44.45 мм) и шириной 21 и 19 дюймов. Размеры приводятся ниже:

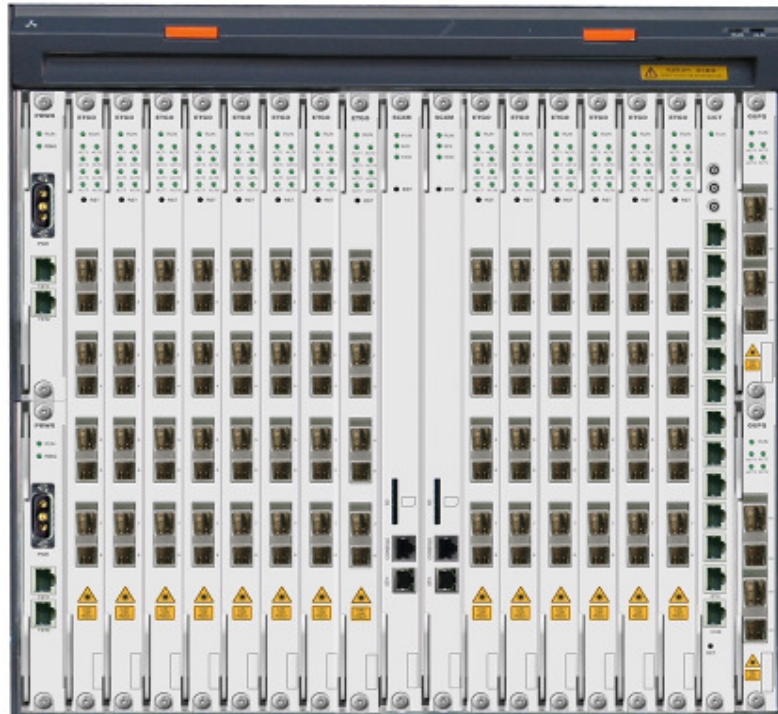
- 21-дюймовая полка: 449.2 мм x 535 мм x 270 мм (Высота x Ширина x Глубина)
- 19-дюймовая полка: 443.7 мм x 482.6 мм x 270 мм (Высота x Ширина x Глубина)
- 21-дюймовая стойка стойка В6030-22С-ЕВ: 2200 мм x 600 мм x 300 мм (Высота x Ширина x Глубина)
- 19-дюймовая стойка В6030-22С-ІА, стандартная стойка: 2200 мм x 600 мм x 300 мм (Высота x Ширина x Глубина)

Полка может быть размещена в общей 21-дюймовой стойке ZTE В6030-22С-ЕВ или 19-дюймовой стойке В6030-22С-ІА. Обычно каждая стойка комплектуется двумя С300.

4.1.1 19-дюймовая полка стандарта ІЕС

19-дюймовая полка ZXA10 C300 имеет 21 слот: Слоты 0 и 1 предназначены для плат источника питания, слоты 10 и 11 - для главных плат управления, слот 18 - для платы общих интерфейсов, слоты 19 и 20 - для плат подключения по линии вверх. Остальные 14 слотов предназначены для сервисных плат, которые поддерживают линейные платы GPON/P2P/TDM. Внешний вид устройства показан на Рис. 4-1.

Рис. 4-2 19-дюймовая полка ZXА10 С300, вид спереди (с блоком вентилятора 1 U)



На Рис. 4-3 показана конфигурация 19-дюймовой полки IEC

Рис. 4-3 Конфигурация 19-дюймовой полки ZXА10 С300

Вентилятор	
0	Карта питания
2	Сервисная карта
3	Сервисная карта
4	Сервисная карта
5	Сервисная карта
6	Сервисная карта
7	Сервисная карта
8	Сервисная карта
9	Сервисная карта
10	Главная карта управления
11	Главная карта управления
12	Сервисная карта
13	Сервисная карта
14	Сервисная карта
15	Сервисная карта
16	Сервисная карта
17	Сервисная карта
18	Общая интерфейсная карта
19	Карта восходящих каналов
20	Карта восходящих каналов
1	Карта питания

19-дюймовая полка состоит из следующих частей:

- Область плат источника питания

Высота 4.5 U, ширина 25 мм, слоты 0 и 1.

- Область сервисных плат

Высота 9 U, ширина 14, слоты от 2 до 9, от 12 до 17, ширина плат - 22.5 мм. В этой области могут устанавливаться любые типы плат PON, TDM и линейных плат P2P, а также платы 9 U для подключения по линии вверх.

- Область главных плат управления

Высота 9 U, слоты 10 и 11, высота плат - 25 мм.

- Область общих интерфейсных плат

Высота 9 U, слот 18, высота платы - 22.5 мм.

- Область плат для подключения по линии вверх

Высота 4.5 U, слоты 19 и 20, высота плат- 25 мм, для плат восходящих линий Ethernet 4.5U.

- Область вентилятора

Высота 1 U, ширина 19 дюймов. Вентилятор охлаждает систему в режиме принудительной вытяжной вентиляции. Частота вращения вентилятора регулируется в зависимости от температуры, снижая уровень шума и продлевая срок службы оборудования.

В Табл.4-1 приведено описание конфигурации плат в 19-дюймовой полке IEC.

Табл. 4-1 Описание конфигурации плат в 19-дюймовой полке IEC

Слот	Плата	Описание
0,1	Платы источника питания	Слоты интерфейсных плат источника питания 4.5 U
2-9	Платы PON, TDM и линейные платы P2P, а также платы восходящих линий Ethernet 9 U	-
10, 11	Главные платы управления	-
12-17	Платы PON, TDM и линейные платы P2P, а также платы восходящих линий Ethernet 9 U	-
18	Плата общих интерфейсов	Слот платы общих интерфейсов, которая обеспечивает интерфейсы ввода/вывода синхронизации, интерфейсы управления, интерфейсы контроля (окружающая среда, источник питания и т.д.) и управления защитой N:1
19, 20	Плата восходящих линий Ethernet 4.5 U	Интерфейсы FE, GE, 10GE для подключения по линии вверх

Для повышения надежности системы могут быть сконфигурированы две главные платы управления, работающие в режиме резервирования 1:1.

4.1.2 21-дюймовая полка стандарта ETSI

21-дюймовая полка ZXA10 C300 имеет 23 слота: Слоты 0 и 1 предназначены для плат источника питания, слоты 10 и 11 - для главных плат управления, слот 20 - для плат общих интерфейсов, слоты 21 и 22 - для плат подключения по линии вверх. Остальные 16 слотов предназначены для сервисных плат, которые поддерживают линейные платы GPON/P2P/TDM. На Рис.4-3 показан внешний вид полки.

Рис. 4-4 21-дюймовая полка ZXA10 C300, вид сзади (С блоком вентилятора 1 U)



На Рис. 4-5 показана конфигурация 21-дюймовой полки ETSI.

Рис. 4-5 Конфигурация 21-дюймовой полки ZXA10 C300

Вентилятор																					
0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
карта питания	Сервисная карта	Сервисная карта	Сервисная карта	Сервисная карта	Сервисная карта	Сервисная карта	Сервисная карта	Сервисная карта	Главная карта управления	Главная карта управления	Сервисная карта	Сервисная карта	Сервисная карта	Сервисная карта	Сервисная карта	Сервисная карта	Сервисная карта	Сервисная карта	Общая интерфейсная карта	Карта восходящих каналов	Карта восходящих каналов
1																					
карта питания																					

21-дюймовая полка стандарта ETSI состоит из областей плат источника питания, сервисных плат, главных плат управления, плат общих интерфейсов, плат подключения по линии вверх и области вентилятора. Полка делится на следующие области:

- Область плат источника питания

Высота 4.5 U, ширина 25 мм, а слоты 0 и 1.

- Область сервисных плат

Высота 9 U, слоты от 2 до 9, от 12 до 19, ширина плат - 22.5 мм. В этой области могут устанавливаться любые типы плат PON, TDM и линейных плат P2P, а также платы восходящих линий Ethernet 9U.

- Область главных плат управления

Высота 9 U, слоты 10 и 11, высота плат - 25 мм.

- Область общих интерфейсных плат

Высота 9 U, слот 20, высота плат - 22.5 мм.

- Область плат подключения по линии вверх

Высота 4.5 U, слоты 21 и 22, высота плат - 25 мм для плат 4.5 U.

- Область вентилятора

Высота 1 U, ширина 19 дюймов. Вентилятор охлаждает систему в режиме принудительной вытяжной вентиляции. Частота вращения вентилятора регулируется в зависимости от температуры для снижения уровня шума и продления срока службы оборудования.

В Табл.4-2 приведены типы плат, которые могут устанавливаться в 21-дюймовую полку ETSI C300.

Табл. 4-2 Описание конфигурации плат на 21-дюймовой полке ETSI

Слот	Плата	Описание
0,1	Платы источника питания	Слоты интерфейсных плат источника питания 4.5 U
2-9	Платы PON, TDM и линейные платы P2P, а также платы восходящих линий Ethernet 9 U	-
10, 11	Главные платы управления	-
12-19	Платы PON, TDM и линейные платы P2P, а также платы восходящих линий Ethernet 9 U	-
20	Плата общих интерфейсов	Слот платы общих интерфейсов, которая обеспечивает интерфейсы ввода/вывода синхронизации, интерфейсы управления, интерфейсы контроля (окружающая среда, источник питания и т.д.) и управления защитой N:1
21, 22	Плата восходящих линий Ethernet 4.5 U	Интерфейсы FE, GE, 10GE линии связи вверх

Для повышения надежности системы могут быть сконфигурированы две главные платы управления, работающие в режиме резервирования 1:1.

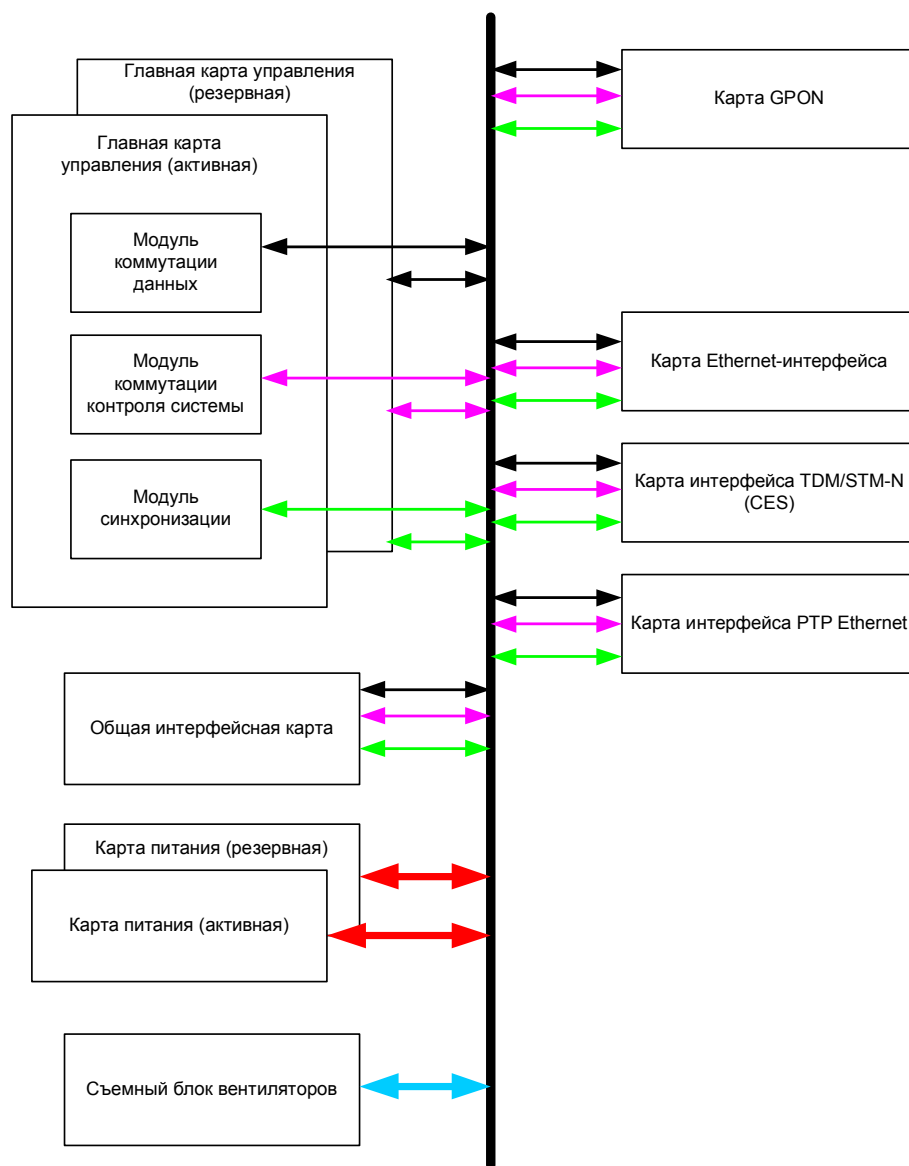
4.2 Архитектура аппаратного обеспечения

4.2.1 Общая архитектура

В системе ZXА10 С300 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, интерфейсные платы Ethernet, TDM/STM-N (в режиме CES), интерфейс P2P Ethernet, плату питания и плату общих интерфейсов. Главная плата управления состоит из системного модуля управления, модуля коммутации данных и модуля синхронизации.

На Рис. 4-6 показана общая архитектура системы ZXА10 С300:

Рис. 4-7 Общая архитектура ZXА10 С300



Система обеспечивает два ядра коммутации, активное и резервное, для выполнения коммутации данных через соединение шины с n интерфейсами 10GE/GE с другими линейными платами.

Обеспечивается несколько типов линейных плат, включая плату обработки GPON/P2P/услуг, плату восходящих линий Ethernet и линейную плату TDM, 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 C300

Платы ZXA10 C300 включают в себя главные платы управления (SCXM/SCXL), линейные платы GPON (GTGO/GTGQ), платы восходящих линий Ethernet (XUTQ/GUFQ/GUTQ/GUSQ/HUTQ/HUGQ), интерфейсную плату P2P Ethernet (FTGH), платы эмуляции каналов (CTBB/CTTB/CTLA), платы общих интерфейсов (CICG/CICK), платы питания (PRWG), объединительные панели (MWET/MWIT) и вентиляторы, как показано в Табл. 4-3.

Табл. 4-4 Платы ZXA10 C300

Наименование платы	Полное наименование	Основные функции	Внешний интерфейс
SCXM	Главная плата управления, тип M	Интерфейсная плата управления и контроля системы с емкостью коммутации 400 Гбит/с	Один порт управления системой по дополнительному каналу, один последовательный порт отладки, один интерфейс SD
SCXL	Главная плата управления, тип L	Интерфейсная плата управления и контроля системы с емкостью коммутации 800 Гбит/с	Один порт управления системой по дополнительному каналу, один последовательный порт отладки, один интерфейс SD
GTGO	Линейная плата GPON CO с 8 портами	Доступ GPON	Восемь интерфейсов GPON
GTGQ	Линейная плата GPON CO с 4 портами	Доступ GPON	Четыре интерфейса GPON
GDFO	Плата с 8 интерфейсами GE	Интерфейсы GE	Оптический интерфейс с 8 портами GE

Наименование платы	Полное наименование	Основные функции	Внешний интерфейс
HUTQ	Плата подключения по линии вверх с 2 портами 10GE и 2 портами GE	Интерфейсы 10GE и GE	Два порта 10GE и два порта GE
HUGQ	Плата подключения по линии вверх с двумя портами GE и 2 портами FE	Интерфейсы GE и FE	Два порта 10GE и два порта GE
XUTQ	Плата оптического восходящего интерфейса 10GE с 4 портами	10GE по линии вверх	Четыре оптических интерфейса 10GE
GUFQ	Плата оптического восходящего интерфейса GE с 4 портами	GE по линии вверх	Четыре оптических интерфейса 10GE
GUTQ	Плата электрического восходящего интерфейса GE	GE и FE по линии вверх	Четыре электрических интерфейса 10 M/100 M/1000 M Ethernet, интерфейсы RJ-45
GUSQ	Плата оптического/электрического восходящего интерфейса GE	GE и FE по линии вверх	Два оптических интерфейса GE, два электрических интерфейса 10 M/100 M/1000 M Ethernet, интерфейсы RJ-45
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)
CTBV	Интерфейсная плата эмуляции балансного канала E1 с 32 портами	E1 по линии вверх	32 балансных интерфейса E1
CTTV	Интерфейсная плата эмуляции канала T1 с 32 портами	T1 по линии вверх	32 балансных интерфейса T1
CTLA	Интерфейсная плата эмуляции канала STM-N	Оптический восходящий интерфейс STM-1/4	Два оптических интерфейса STM-1 или один оптический интерфейс STM-4

Наименование платы	Полное наименование	Основные функции	Внешний интерфейс
CICG	Плата общих интерфейсов	Обработка синхронизации, контроль окружающей среды, эксплуатация, администрирование и техническое обслуживание (OAM)	Стандартные интерфейсы входа синхронизации BITS с двумя портами, интерфейс вывода синхронизации BITS с одним портом, один сетевой интерфейс управления по дополнительному каналу, один резервный сетевой интерфейс, один общий последовательный порт, один резервный порт управления, один резервный интерфейс ввода переменных коммутации, четыре резервных интерфейса вывода переменных коммутации, один интерфейс датчика температуры, один интерфейс датчика влажности, один интерфейс датчика задымленности, датчика попадания воды и датчика доступа к дверям

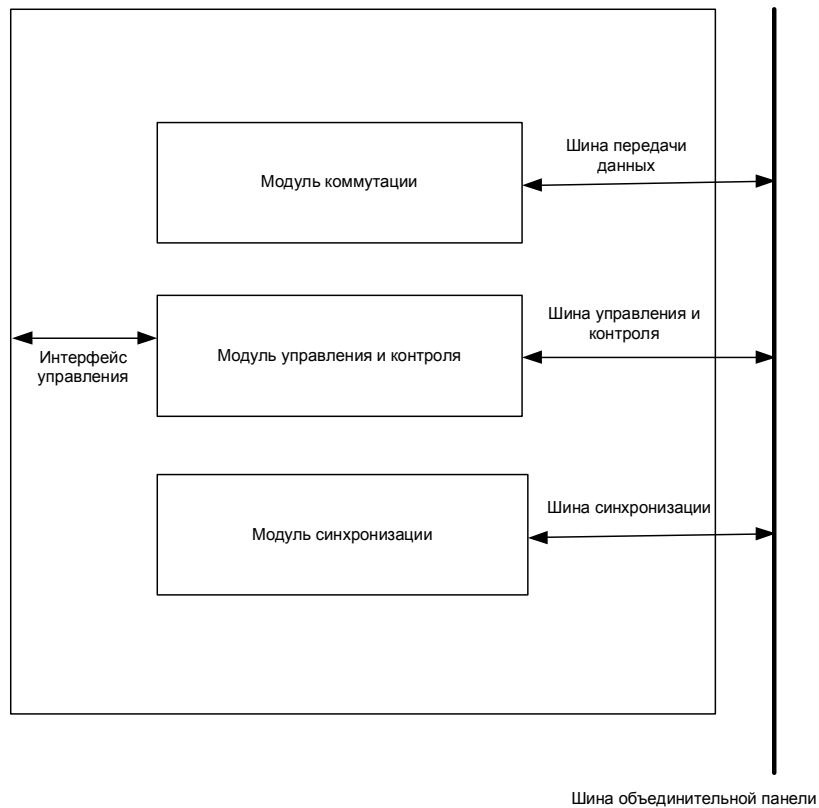
Наименование платы	Полное наименование	Основные функции	Внешний интерфейс
CICK	Плата общих интерфейсов	Обработка синхронизации, контроль окружающей среды, эксплуатация, администрирование и техническое обслуживание (OAM)	Входной интерфейс синхронизации 120 Ом с двумя портами, выходной интерфейс синхронизации 120 Ом с одним портом, входной интерфейс 1PPS + TOD с двумя портами, один сетевой интерфейс управления по дополнительному каналу, Один резервный сетевой интерфейс, один общий последовательный порт, один резервный последовательный порт управления, четыре резервных интерфейса ввода переменных коммутации, четыре резервных интерфейса вывода переменных коммутации и четыре интерфейса датчиков доступа к дверям
PRWG	Интерфейсная плата источника питания 4.5 U	Источник питания для сервисных полок	Один разъем кабеля источника питания, два интерфейса RJ-45 (резервные)
MWET	21-дюймовая объединительная панель	Электрическое соединение функциональных плат в системе	-
MWIT	19-дюймовая объединительная панель	Электрическое соединение функциональных плат в системе	-
FAN-C300	Компоненты вентилятора	Отвод тепла	21-дюймовый съемный блок вентиляторов Fan-C300/21-BJ 19-дюймовый съемный блок вентиляторов Fan-C300/19-BJ

Принцип работы плат и их функции описаны в следующих разделах.

4.2.3 Главная плата управления (SCXM/SCXL)

SCXM/SCXL – это ядро ZXA10 C300, которое осуществляет контроль и управление всей системой и выполняет неблокируемую коммутацию всех линейных плат. Функциональные модули платы показаны на Рис. 4-8:

Рис. 4-9 Функциональные модули SCXM/SCXL



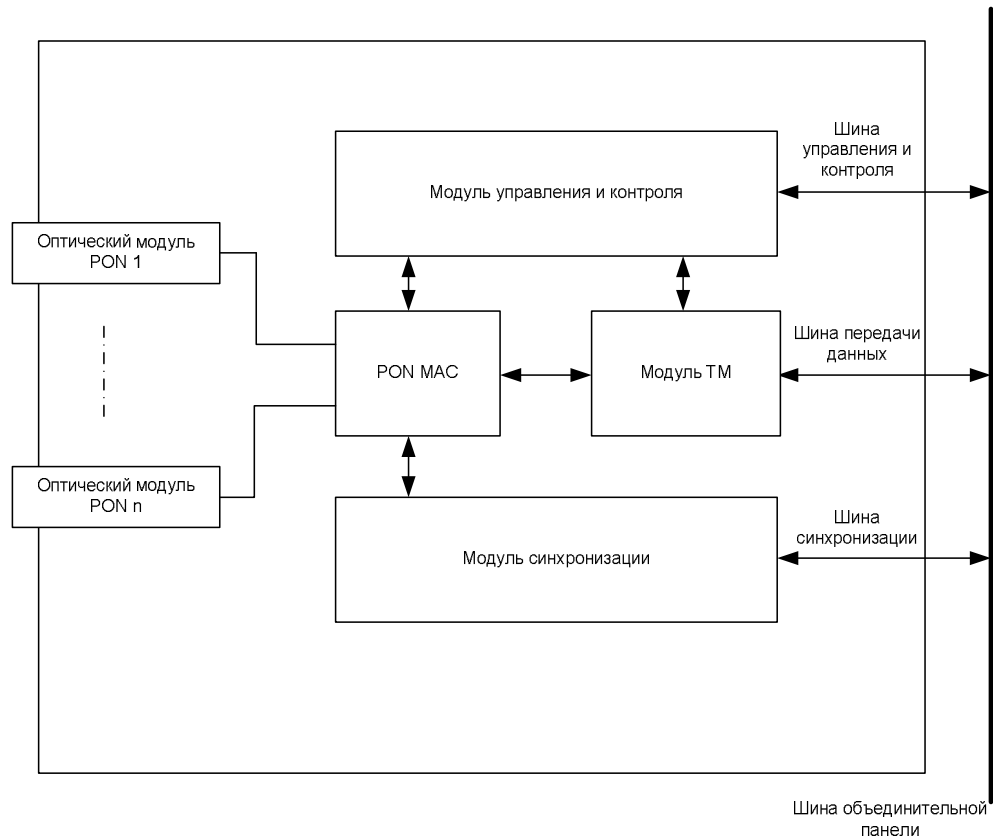
- Модуль коммутации: это ядро коммутации данных, которое коммутирует данные, Ethernet, VLAN, выполняет многоадресную передачу, IP-маршрутизацию и QoS, а также обеспечивает безопасность. Характеристики производительности модуля:
 - Емкость коммутации 400 Гбит/с для SCXM и 800 Гбит/с для SCXL
 - Максимальное число 802.1Q VLAN - 4K, диапазон VLAN ID - 1-4094
 - Максимальное число MLVAN - 256
 - Таблица MAC-адресов - 128K/512K

- Переадресация L3, 12К записей маршрутизации IPv4 и 6К записей маршрутизации IPv6
- Двойной стек протоколов IPv4 и IPv6
- 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.

4.2.4 Плата GPON CO (GTGO/GTGQ)

Как плата GPON CO, GTGO обеспечивает восемь оптических интерфейсов GPON, а GTGQ - четыре оптических интерфейса GPON. Оптические интерфейсы могут быть оптическим модулем Class B + или Class C +. На Рис. 4-10 показаны три функциональных модуля.

Рис. 4-11 Функциональные модули GTGO/GTGQ



GTGO/GTGQ 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 OMCI
- Динамическое обнаружение, автоматическая регистрация и дистанционная проверка
- Динамическое распределение полосы пропускания (DBA)
- Один порт PON поддерживает 1K 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:

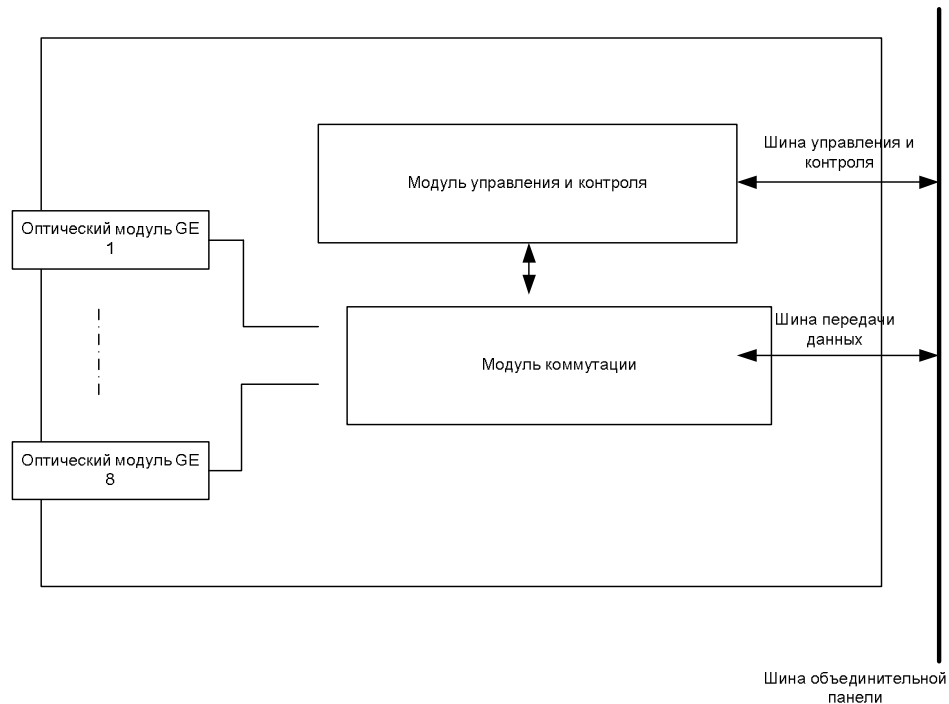
- Модуль PON MAC: PON MAC выполняет все функции уровня PON (G.984.3):
 - Кадрирование/декадрирование GTC
 - Кадрирование/декадрирование GEM
 - Преобразование/обратное преобразование пакетов уровня услуг, упаковка и группировка на основе кадров GEM
 - Машина состояния OLT, определенная в G.984.3, включая 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 ТМ: Обработывает 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 ТМ 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 оптического интерфейса GE с восемью портами (GDFO)

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

Рис. 4-12 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:

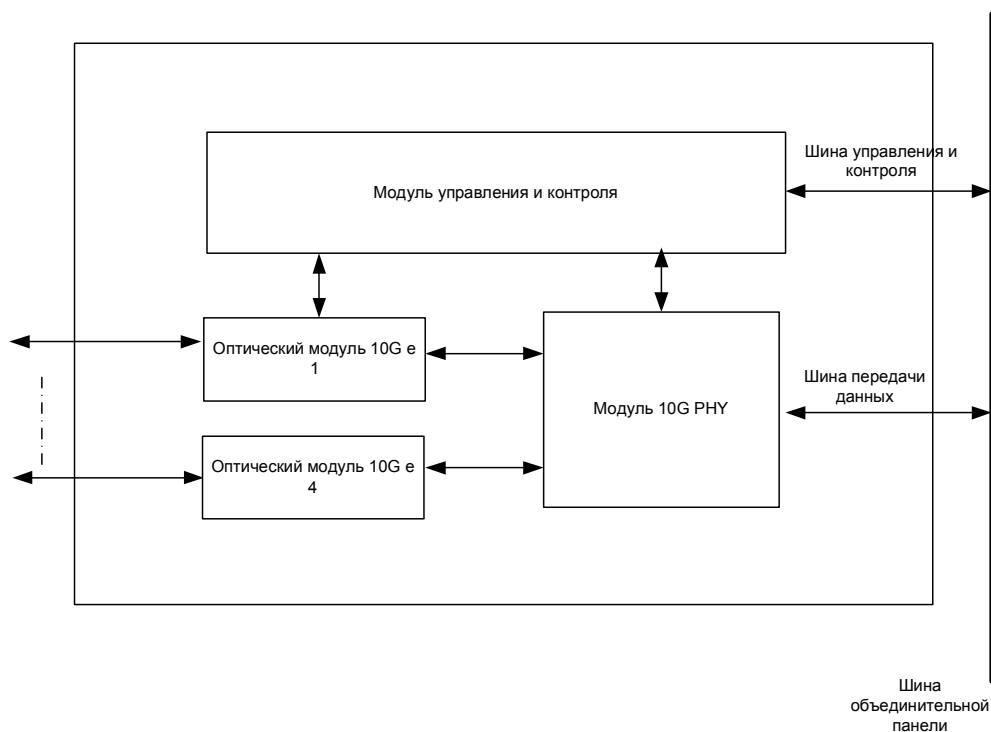
- Модуль коммутации: Выполняет коммутацию оптического модуля GE и шины объединительной панели, а также выполняет функции VLAN и Ethernet.

- 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.

4.2.6 Плата оптического интерфейса 10GE (XUTQ)

Плата оптического интерфейса 10GE обеспечивает четыре оптических интерфейса 10GE для оборудования по линии вверх. На Рис.4-9 показаны ее функциональные модули.

Рис. 4-13 Функциональные модули XUTQ



Плата XUTQ состоит из модуля оптического интерфейса 10GE, модуля управления системой и модуля 10GE PHY. Каждый модуль имеет следующие характеристики:

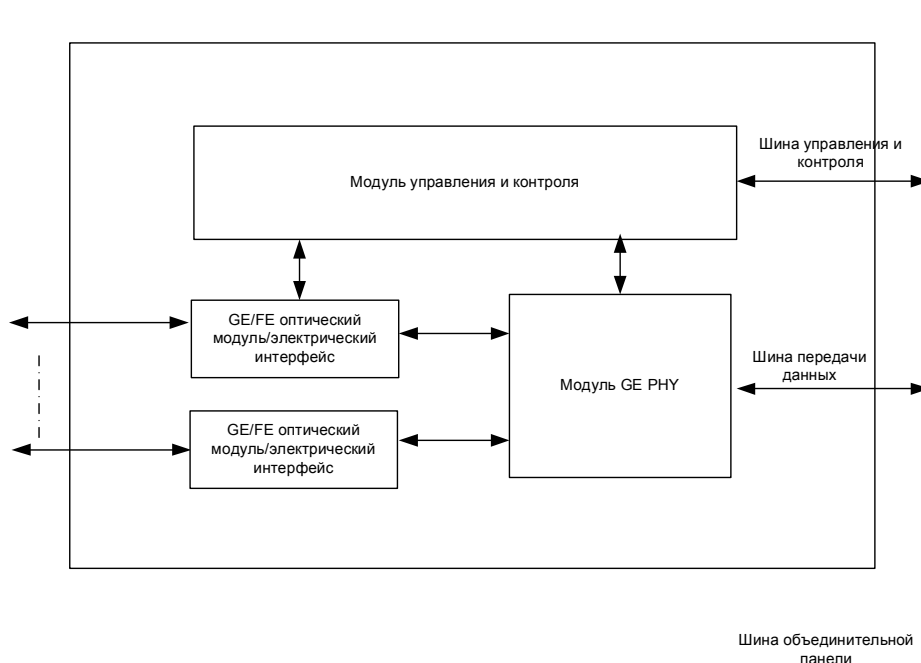
- Модуль 10GE PHY: Выполняет преобразование последовательных интерфейсов Ethernet XAUI и 10G, кодирование 64B/66B, восстановление синхронизации и удвоение частоты.

- Модуль управления и контроля: Выполняет конфигурацию и функции платы, включая обработку трафика и оптического модуля, а также определяет состояние оптического модуля.
- Оптический модуль 10GE: Обеспечивает оптический восходящий интерфейс 10GE.

4.2.7 Интерфейсная плата GE/FE (GUFQ/GUTQ/GUSQ/HUGQ)

Интерфейсные платы GE/FE (GUFQ/GUTQ/GUSQ/HUGQ) обеспечивают четыре оптических интерфейса GE, четыре электрических интерфейса GE или два оптических интерфейса GE, два электрических интерфейса Ethernet 10/100/1000M, интерфейсы RJ-45 по линии вверх соответственно. На Рис.4-10 показаны три основных функциональных модуля.

Рис. 4-14 Функциональные модули линейной платы GUFQ/GUTQ/GUSQ/HUGQ



Линейная плата GUFQ/GUTQ/GUSQ/HUGQ состоит из модуля GE PHY, модуля управления системой, оптического модуля/электрического интерфейса GE/FE. Каждый модуль имеет следующие характеристики:

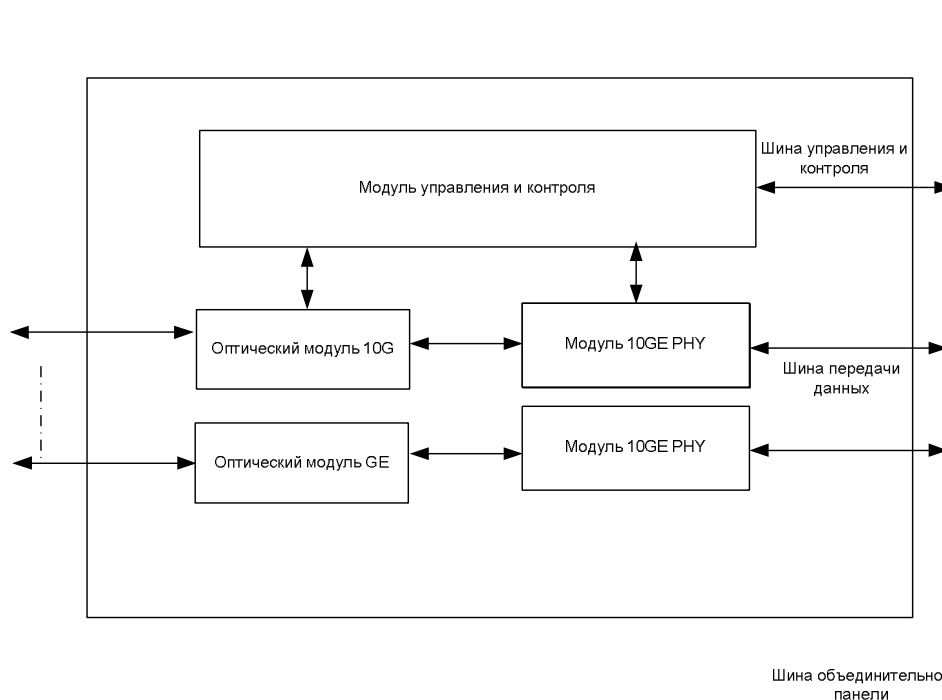
- Модуль GE PHY: Выполняет преобразование последовательных интерфейсов Ethernet GE, кодирование на физическом уровне, восстановление синхронизации и удвоение частоты.

- Модуль управления и контроля: Отвечает за настройку и выполнение функций платы, включая обработку трафика и оптического модуля, а также определение состояние оптического модуля.
- Оптический модуль и электрический интерфейс GE/FE: Обеспечивает оптический интерфейс GE, электрический интерфейс GE или FE по линии вверх.

4.2.8 Интерфейсная плата 10GE/GE (HUTQ)

Линейная плата HUTQ обеспечивает два оптических интерфейса 10GE и два GE. На Рис.4-11 показаны ее функциональные модули:

Рис. 4-15 Функциональные модули HUGQ



Линейная плата HUGQ состоит из модуля 10GE PHY, модуля GE PHY и модуля управления системой. Каждый модуль имеет следующие характеристики:

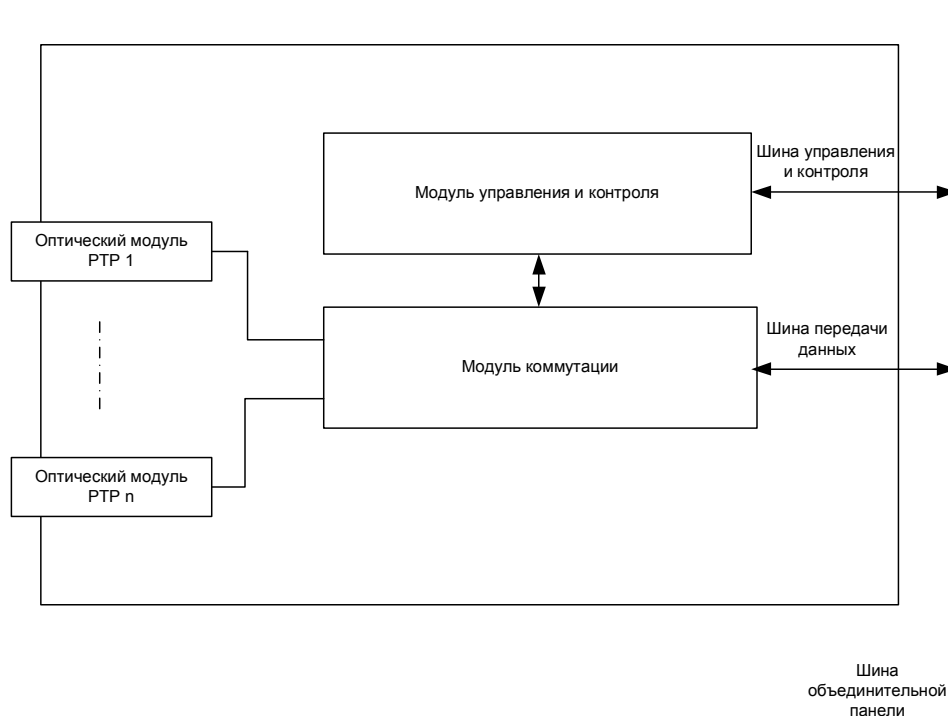
- Модуль GE PHY: Выполняет преобразование последовательных интерфейсов Ethernet GE, кодирование на физическом уровне, восстановление синхронизации и удвоение частоты.

- Модуль 10GE PHY: Выполняет преобразование последовательных интерфейсов Ethernet 10GE, кодирование на физическом уровне, восстановление синхронизации и удвоение частоты.
- Модуль управления и контроля: Отвечает за настройку и выполнение функций платы, включая обработку трафика и оптического модуля, а также определение состояние оптического модуля.

4.2.9 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. 4-12 показаны функциональные модули FTGH.

Рис. 4-16 Функциональные модули FTGH



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

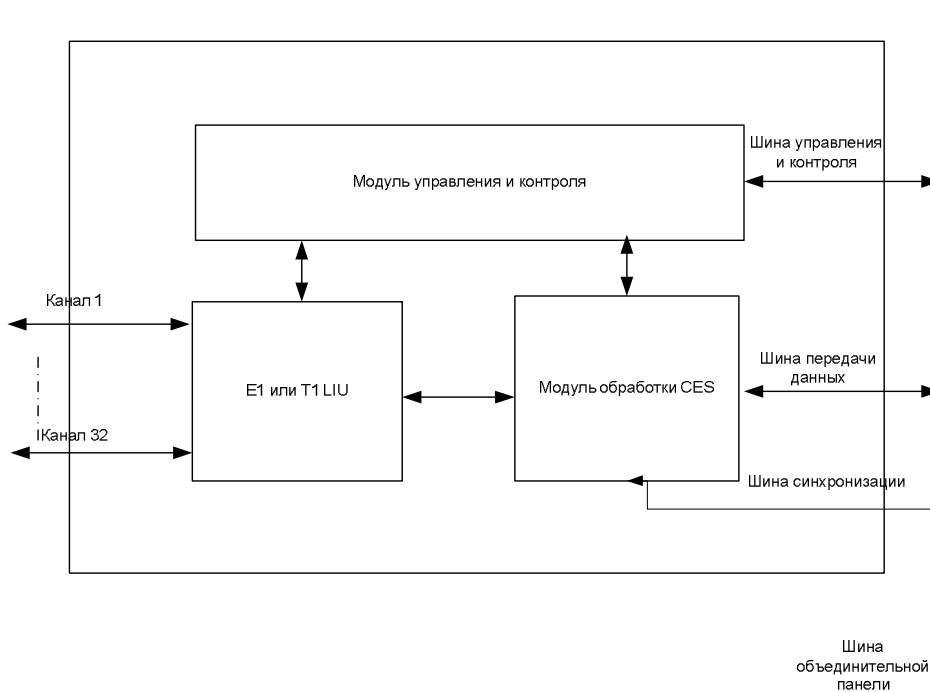
- Модуль коммутации: Выполняет преобразование оптического модуля P2P и шины объединительной панели, а также функции VLAN и Ethernet.

- 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.

4.2.10 Интерфейсная плата эмуляции каналов TDM (СТВВ/СТТВ)

Интерфейсные платы эмуляции каналов TDM (СТВВ/СТТВ) поддерживают 32 балансных/небалансных порта E1 или T1. Они соединяют активные/резервные главные платы управления с последовательной шиной GE. На Рис.4-13 показаны функциональные модули СТВВ/СТТВ.

Рис. 4-17 Функциональные модули СТВВ/СТТВ



Платы соединяются с объединительной панелью через шину синхронизации, шину передачи данных и шину управления. Они состоят из модуля E1/T1 LIU, модуля обработки CES и модуля управления и контроля. Каждый модуль имеет следующие характеристики:

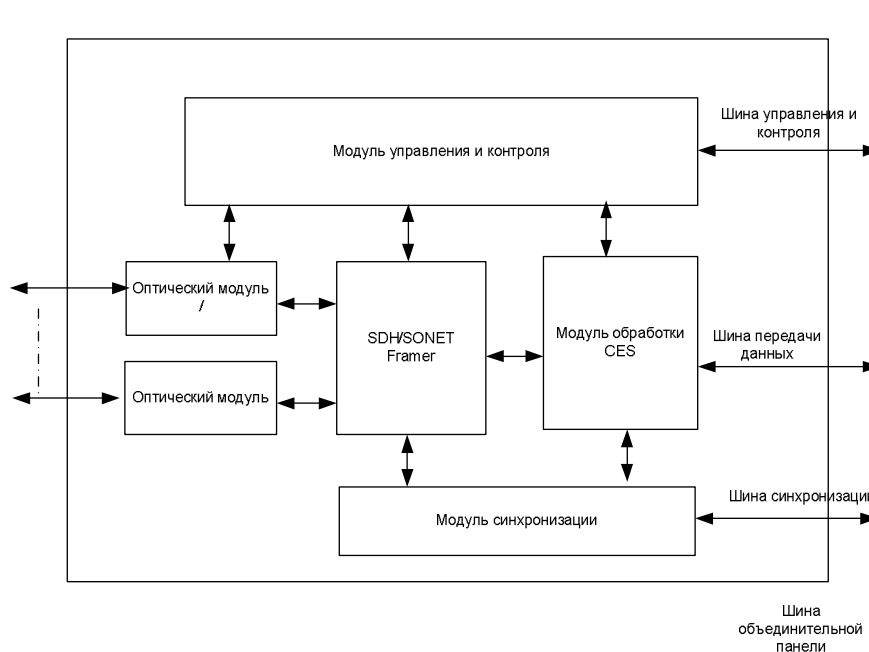
- Модуль LIU: Он выполняет линейное кодирование/декодирование E1/T1 и выделение/восстановление синхронизации.

- Модуль обработки CES: Выполняет выделение и восстановление линейной синхронизации. Синхронизация платы на стороне передачи E1/T1 может настраиваться в режиме цикла синхронизации, дифференцированном режиме синхронизации или в самонастраивающемся режиме восстановления синхронизации. Режимы могут гибко настраиваться через NMS в зависимости от сценария применения.
 - Режим цикла синхронизации Для синхронизации интерфейсов E1/T1 использует принимающую линию. Этот режим применяется на стороне OLT.
 - Дифференцированный режим синхронизации Применяется для сценариев, где CES на обеих сторонах имеет общие опорные источники синхронизации. В системе PON, ONU синхронизируются по OLT, поэтому между ними имеется общий источник синхронизации. В качестве опорного источника синхронизации выступает системная синхронизация OLT. Дифференцированный режим восстановления синхронизации – это режим восстановления синхронизации TDM по умолчанию, который гарантирует прозрачность синхронизации TDM и стабильность передачи синхросигналов.
 - Самонастраивающийся режим восстановления синхронизации: Он не требует общего опорного источника на передающей и принимающей стороне. Часто используется в больших и сложных сетях передачи данных, передающих услуги TDM. Адаптивный режим подвержен влиянию условий в сети. Таймирование услуг, рассчитанное при заполненном/пустом буфере, создает большие колебания и смещения значений из-за ограничений алгоритма. Данный режим может использоваться на стороне OLT или ONU, но в основном используется на стороне ONU.
- Модуль управления и контроля: выполняет настройки модуля, контроль и управление.

4.2.11 Интерфейсная плата эмуляции каналов STM-1/STM-4 (CTLA)

Плата эмуляции каналов STM-1/STM-4 (CTLA) обеспечивает два оптических интерфейса TM-1 или один оптический интерфейс STM-4, а также функцию восходящего оптического интерфейса STM-1/4. На Рис. 4-14 показаны ее функциональные модули:

Рис. 4-18 Функциональные модули CTLA



Плата соединяет объединительную панель с шиной синхронизации, шиной передачи данных и шиной управления. Она состоит из модуля SDH/SONET Framer, модуля обработки CES и модуля контроля и управления. Каждый модуль имеет следующие характеристики:

- Оптический модуль: Обеспечивает оптические интерфейсы STM-1/STM-4.
- Модуль SDH/SONET Framer: Обработывает заголовки оптической линии связи SDH/SONET и аварийную сигнализацию, а также SDH/SONET Framer.
- Модуль обработки CES: Обработывает CES для инкапсуляции услуг TDM в пакеты Ethernet и отправляет их на объединительную панель. Для выполнения декапсуляции TDM, восстановления синхронизации и выделения данных услуг TDM на стороне объединительной панели используются полученные данные Ethernet. Синхронизация платы на стороне передачи STM-1/STM-4 может быть настроена в режиме цикла синхронизации, дифференцированном режиме синхронизации или в самонастраивающемся режиме восстановления синхронизации. Эти режимы могут гибко настраиваться через NMS в зависимости от сценария применения.
 - Режим цикла синхронизации Для синхронизации интерфейсов E1/T1 используется принимающая линия. Этот режим применяется на стороне OLT.
 - Дифференцированный режим синхронизации: Применяется для сценариев, когда CES на обеих сторонах имеет общие опорные источники

синхронизации. В системе PON ONU синхронизируется по OLT. Поэтому между ними есть общий опорный источник синхронизации. В качестве опорного источника используется системная синхронизация OLT. Дифференцированный режим восстановления синхронизации – это режим восстановления синхронизации TDM по умолчанию, который гарантирует прозрачность синхронизации TDM и стабильность передачи синхросигналов.

- Самонастраивающийся режим восстановления синхронизации: Он не требует общего опорного источника на передающей и на принимающей стороне. Часто используется в больших, сложных сетях передачи данных, передающих услуги TDM. Адаптивный режим подвержен влиянию условий в сети. Таймирование услуг, рассчитываемое при пустом и заполненном буфере, вводит большие колебания и смещения значений из-за ограничений алгоритма. Данный режим может использоваться на стороне OLT или ONU, но в основном используется на стороне ONU.
- Модуль управления и контроля: выполняет настройки модуля, функции контроля и управления.

4.2.12 Плата общих интерфейсов (CICG/CICK)

Плата общих интерфейсов (CICG/CICK) обеспечивает функции, включающие в себя обработку синхронизации, мониторинг окружающей среды, эксплуатацию, администрирование и техническое обслуживание (OAM). В Табл.4-4 перечислены ее интерфейсы:

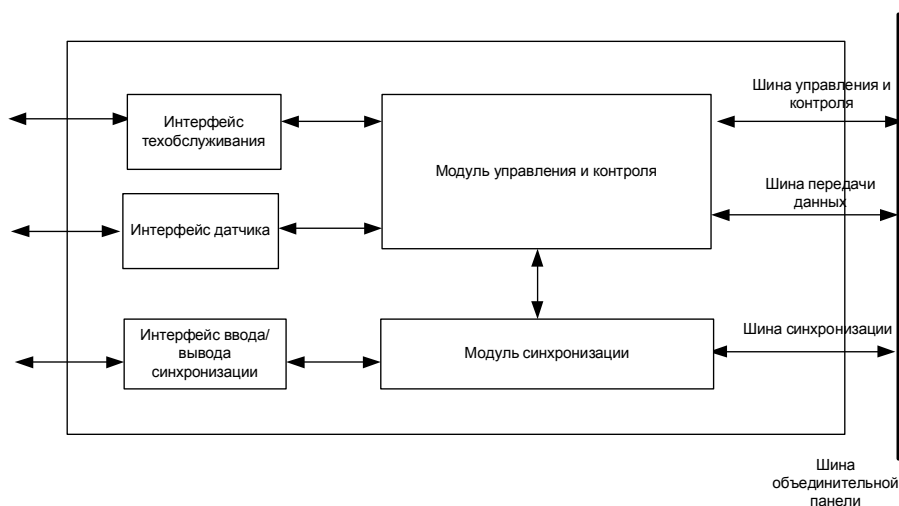
Табл. 4-5 Интерфейсы платы общих интерфейсов

№ п/п	Интерфейс	CICG	CICK
1	Интерфейс входа синхронизации 75 Ом	2	2
2	Интерфейс выхода синхронизации 75 Ом	1	1
3	Интерфейс входа синхронизации 120 Ом (RJ45)	0	2
4	Интерфейс выхода синхронизации 120 Ом (RJ45)	0	1
5	Вход 1PPS + TOD	0	2 (такой же интерфейс, как интерфейс входа синхронизации 120 Ом)
6	Выход 1PPS + TOD	0	1 (такой же интерфейс, как интерфейс выхода синхронизации 120 Ом)
7	Сетевой интерфейс управления по дополнительному каналу	1	1
8	Резервный сетевой интерфейс	1	0

№ п/п	Интерфейс	CICG	CICK
9	Общий последовательный интерфейс	1	1
10	Резервный последовательный интерфейс управления	1	0
11	Резервный интерфейс ввода переменных коммутации	4	4
12	Резервный интерфейс вывода переменных коммутации	1	4
13	Интерфейс датчика температуры	1	1
14	Интерфейс датчика влажности	1	1
15	Интерфейс датчика задымленности	1	1
16	Интерфейс датчика попадания воды	1	1
17	Интерфейс датчика доступа к дверям	4	4

На Рис. 4-15 показаны функциональные модули CICG/CICK.

Рис. 4-19 Функциональные модули CICG/CICK



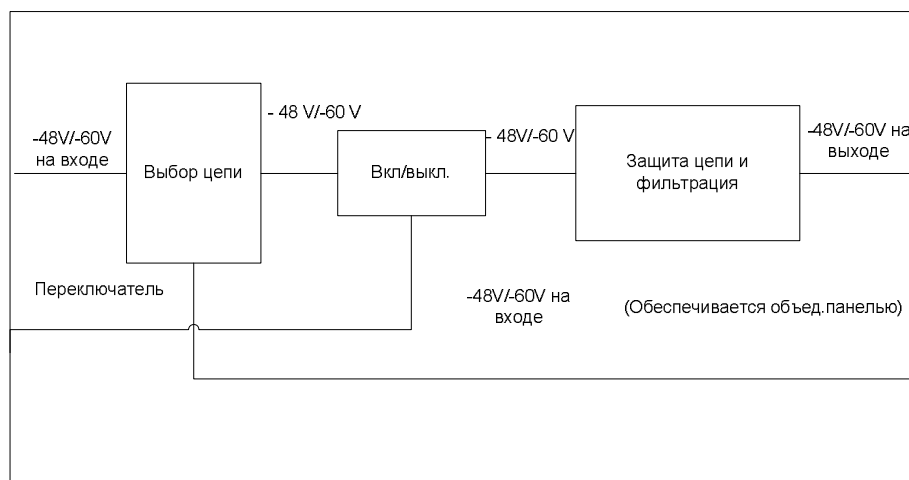
Плата соединяет объединительную панель с шиной синхронизации, шиной передачи данных и шиной управления. Она состоит из интерфейсного модуля, который обеспечивает интерфейс Ethernet/последовательный интерфейс, интерфейсы датчиков и интерфейсы входа/выхода синхронизации, модуль управления и контроля, а также модуль синхронизации. Каждый модуль имеет следующие характеристики:

- Интерфейсный модуль: Обеспечивает интерфейс техобслуживания (интерфейс Ethernet/последовательный интерфейс), интерфейсы датчиков и интерфейсы входа/выхода сигнализации.
- Модуль управления и контроля: Выполняет конфигурацию модуля, контроль и управление.
- Модуль синхронизации: Вводит и выводит синхросигналы 75 Ом/120 Ом, а также обрабатывает синхронизацию 1PP + TOD.

4.2.13 Плата источника питания (PRWG)

Как показано на Рис. 4-16, выключатель питания имеет два положения - ВКЛ/ВЫКЛ, обеспечивается защита каналов и фильтрация, молниезащита, защита от подключения с обратной полярностью, фильтрация мощности, обнаружение повышенного и пониженного напряжения.

Рис. 4-20 Принципы работы платы питания



4.2.14 Компоненты вентилятора

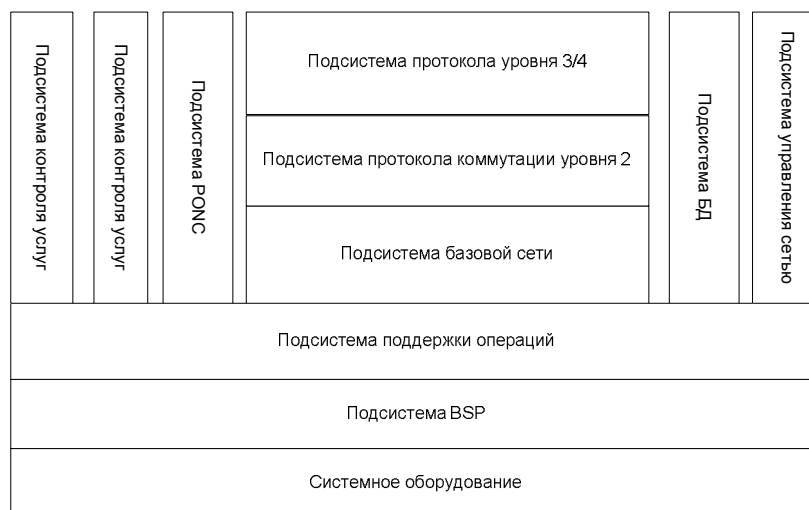
Плата вентилятора состоит из следующих функциональных модулей:

- Модуль защиты и сетевой фильтр: Включает в себя функциональные модули молниезащиты, защиты от соединения с обратной полярностью, защиты от повышенного напряжения и защита «мягкого пуска».
- Модуль управления вентилятором: Включает в себя цепь управления реле.
- Модуль определения состояния вентилятора.

4.3 Архитектура программного обеспечения

На Рис.4-17 показана общая архитектура программного обеспечения ZXА10 С300. 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. 4-21 Общая архитектура программного обеспечения ZXА10 С300



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 широковещания, 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 xPON, включая услуги xPON, 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
 - В6030-22С-1А: 2200 мм x 600 мм x 300 мм (Высота x Ширина x Глубина)
 - В6030-22С-ЕВ: 2200 мм x 600 мм x 300 мм (Высота x Ширина x Глубина)
 - В6060-22F: 2200 мм x 600 мм x 600 мм (Высота x Ширина x Глубина)
- Полка
 - 19-дюймовая полка IEC: 443.7 мм x 482.6 мм x 270 мм (Высота x Ширина x Глубина)
 - 21-дюймовая полка ETSI: 449.2 мм x 535 мм x 270 мм (Высота x Ширина x Глубина)

5.1.2 Масса оборудования

В Табл. 5-1 приводится масса оборудования.

Табл. 5-1 Масса оборудования

Тип оборудования	Масса (кг)
Статив 19D03H22 (пустой)	60
Статив 21D03H22 (пустой)	60
Статив 19D06H22 (пустой)	110
Полка 19" (пустая)	12.5
Полка 21" (пустая)	14
Статив 19D03H22 (полный)	172
Статив 21D03H22 (полный)	180
Статив 19D06H22 (полный)	222
Полка 19" (полная)	34.2
Полка 21" (полная)	36.6
Устройства источника питания	4.8
Кабельная стойка	1.5

5.2 Характеристики емкости

В Табл. 5-2 приведена производительность всей системы.

Табл. 5-2 Общая производительность системы

Полоса пропускания	6.4 Тбит/с (21-дюймовая полка), 5.76 Тбит/с (19-дюймовая полка)
Коммутационная способность	800 Гбит/с (SCXL) 400 Гбит/с (SCXM)
«Горячая» замена	Все платы - сменные

5.3 Функциональные характеристики и показатели производительности

5.3.1 Характеристики GPON

ZXA10 С300 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
- CTC 1) TYPE A; 2) TYPE B; 3) TYPE C; 4)TYPE D; защита ITU .983 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

5.3.2 Функции Ethernet

Ethernet поддерживает следующие функции:

- Управление MAC-адресами
 - Управление статическими адресами и просмотр состояния динамических адресов
 - Таблица MAC-адресов - 128K/512K
- 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
 - snooping/proxyMLD
- 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.

5.3.3 Функции IP

ZXA10 C300 поддерживает следующие функции уровня 3:

- RIP v1, v2
- OSPF v2, v3
- IS-IS
- BGP

- PIM-SM/DM
- IGMP snooping/proxy/router v1, v2, v3
- MLD snooping/proxy v1, v2
- 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

5.3.4 Функции TDM (Режим CES)

TDM в режиме CES поддерживает следующие функции:

- Соответствующие стандарты
 - Инкапсуляция MEF8 на основе MAC
 - Инкапсуляцию PWE3 на основе IP
- Режим синхронизации
- Дифференцированный режим
- Самонастраивающийся режим
- Режим цикла синхронизации
- Режим услуг TDN
- Соединение E1 PW
- Неструктурированный режим передачи
- Аварийная сигнализация
 - LOS и AIS на интерфейсе PDH

- Статистика производительности
 - Статистика производительности по соединениям PW: переданные пакеты, полученные пакеты и локальная/удаленная статистика
 - Статистика производительности по интерфейсам Ethernet: переданные пакеты/байты, полученные пакеты/байты, потеря пакетов, CRC и ошибка выравнивания
- Обслуживание
 - Петля на интерфейсе PDH
 - Режим запроса синхронизации по PW

5.3.5 Функции QoS

- 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 H-QOS, обеспечивается QoS по каждому пользователю и каждой услуге.

5.3.6 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.

5.3.7 Функции безопасности

- 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 RPPPOE IA.

- Аутентификация осуществляется по SN, SN+пароль и паролю. Режим аутентификации гибко настраивается.
- Шифрование данных 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

5.3.8 Характеристики экологичности и энергосбережения

- 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

5.3.9 Синхронизация

- Синхронизация частоты
 - Поддерживается два внешних входа синхронизации. Интерфейс Ethernet поддерживает вход синхронизации от SyncE.

- Поддерживается уровень синхронизации, переключение источника синхронизации и защита от циклов синхронизации на основе SSM.
- Поддерживается выбор источника синхронизации по приоритету.
- Обеспечивается переключением между активными и резервными устройствами источника синхронизации, при этом модуль синхронизации не влияет на услуги.
- Точность системной синхронизации составляет менее 4.6 ppm.

5.3.10 Удаленное управление ONU

- Поддерживается стандартный канал управления ONU:
 - Удаленное управление GPON ONU соответствует G.984/G.988 OMCI
- Включает в себя следующие функции:
 - Передача основной информации и уведомление о возможностях ONU
 - Обмен ключами шифрования, их обновление и синхронизация
 - 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
 - Уведомление о событиях ONU
 - Управление и конфигурация голосовых услуг ONU

5.4 Характеристики интерфейсов

ZXA10 C300 поддерживает следующие физические интерфейсы:

- Электрический интерфейс GE/FE по линии вверх, оптический интерфейс GE/FE, оптический интерфейс 10GE, интерфейсы E1 и T1, оптические интерфейсы STM-1 и STM-4
- Оптический интерфейс доступа GPON и P2P по линии вверх
- Стандартный интерфейс входа и выхода синхронизации
- 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.

5.4.1 Интерфейс GPON

В Табл. 5-3 приведены характеристики интерфейса GPON:

Табл. 5-3 Интерфейс GPON

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	На передачу: 1490 нм
	На прием: 1310 нм
Длина волны CATV	1550 нм

5.4.2 Интерфейс XGPON1

В Табл. 5-4 приведены характеристики интерфейса XGPON1:

Табл. 5-4 Интерфейс XGPON 1

Параметр	Значение
Тип интерфейса	SC/PC
Скорость передачи на интерфейсе	По линии вниз: 9.953 Гбит/с
	По линии вверх: 2.488 Гбит/с

Параметр	Значение
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	Тх: 1577 нм Rx: 1270 нм
Длина волны CATV	1550 нм

5.4.3 Интерфейс P2P

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

Табл. 5-5 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
Максимальное значение чувствительности приемника	-3 дБм

5.4.4 Оптический интерфейс 100M

В Табл. 5-6 приведены характеристики интерфейса 100BASE-Fx:

Табл. 5-6 Интерфейс 100BASE-Fx

Параметр	Значение
Тип интерфейса	LC
Скорость передачи на интерфейсе	100 Мбит/с
Используемый кабель и максимальное расстояние передачи	Используется одномодовое оптоволокно 9/125 мкм, расстояние передачи может достигать 10/40/80 км в зависимости от разных оптических модулей.

Параметр	Значение
Соответствующие стандарты	IEEE 802.3u
Центральная длина волны	1310 нм (10/40 км), 1550 нм (80 км)
Оптическая мощность передачи	-15 дБм (10 км), -5 дБм (40 км/80 км)
Коэффициент затухания	8.2 дБ(10 км), 10 дБ (40/80 км)
Максимальное значение чувствительности приемника	-34 дБм (10/40/80 км)

5.4.5 Интерфейс 1000М

В Табл. 5-7 приведены характеристики интерфейса 1000BASE-Tx:

Табл. 5-7 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 Табл. 5-8 приведены характеристики интерфейса 1000BASE-Lx:

Табл. 5-8 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 Табл. 5-9 приведены характеристики интерфейса 1000BASE-Lx40:

Табл. 5-9 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 дБ
Максимальное значение чувствительности приемника	-19 дБм

В Табл. 5-10 приведены характеристики интерфейса 1000BASE-ZX:

Табл. 5-10 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
Максимальное значение чувствительности приемника	-23 дБм

В Табл. 5-11 приведены характеристики интерфейса 1000BASE-EZX:

Табл. 5-11 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

Параметр	Значение
чувствительности приемника	

В Табл. 5-12 приведены характеристики интерфейса 1000BASE-BX10

Табл. 5-12 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

5.4.6 Интерфейс 10GE

В Табл. 5-13 приведены характеристики интерфейса 10GBASE-LR/LW:

Табл. 5-13 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. 5-14 приведены характеристики интерфейса 10GBASE-SR/SW:

Табл. 5-14 Интерфейс 10GBASE-SR/SW

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

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
Коэффициент затухания	3 дБ
Максимальное значение чувствительности приемника	-9.9 дБм

В Табл. 5-15 приведены характеристики интерфейса 10GBASE-ER/EW

Табл. 5-15 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. 5-16 приведены характеристики интерфейса 10GBASE-ZR/ZW:

Табл. 5-16 Интерфейс 10GBASE-ZR/ZW

Параметр	Значение
Тип интерфейса	SC/PC
Скорость передачи на	10.3125 Гбит/с (ZR) или 9.953 Гбит/с (ZW)

Параметр	Значение
интерфейсе	
Используемый кабель	Одномодовое оптоволокно 9/125 мкм
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

5.4.7 Интерфейс E1

В Табл. 5-17 приведены характеристики интерфейса E1:

Табл. 5-17 Интерфейс E1

Параметр	Значение
Тип интерфейса	E1 (согласно спецификации ITU G.703)
Скорость передачи на интерфейсе	2.048 Мбит/с
Используемый кабель и максимальное расстояние передачи	Витой кабель (100 Ом) с расстоянием передачи 50 м; коаксиальный кабель (75 Ом) с расстоянием передачи 100 м.
Сопротивление	120 Ом (сбалансированное)
Дрожание и смещение	Соответствует спецификациям ITU G.823

5.4.8 Интерфейс T1

В Табл. 5-18 приведены характеристики интерфейса T1:

Табл. 5-18 Интерфейс T1

Параметр	Значение
Тип интерфейса	T1 (соответствует спецификации ITU G.703)
Скорость передачи на интерфейсе	1.544 Мбит/с
Кабель и максимальное расстояние передачи	Витая пара (100 Ом) с расстоянием передачи 50 м
Сопротивление	100 Ом

Параметр	Значение
Дрожание и смещение	Соответствует спецификациям ITU G.824.

5.4.9 Интерфейс STM-1

В Табл. 5-19 приведены характеристики интерфейса STM-1:

Табл. 5-19 Интерфейс STM-1

Параметр	Значение
Тип интерфейса	SFP
Скорость передачи на интерфейсе	155.520 Мбит/с
Кабели	Волоконно-оптический кабель
Соответствующие стандарты	ITU G.703/G.957/G.783/G.813/G.825
Диапазон волн оптического интерфейса	1310 нм/1550 нм
Максимальное расстояние передачи	76 км (1310 нм), 96 км (1550 нм)
Мощность оптической передачи	-15 до -8 дБм
Максимальное значение чувствительности приемника	-28 дБ
Минимальная точка перегрузки	-8 дБм
Максимальные потери в оптическом канале	1 дБм

5.4.10 Интерфейс STM-4

В Табл. 5-20 представлены характеристики интерфейса STM-4:

Табл. 5-20 Интерфейс STM-4

Параметр	Значение
Тип интерфейса	SFP
Скорость передачи на интерфейсе	622.08 Мбит/с
Используемый кабель	Волоконно-оптический кабель
Соответствующие стандарты	ITU G.703/G.957/G.783/G.813/G.825
Диапазон волн оптического интерфейса	1310 нм/1550 нм
Максимальное расстояние передачи	76 км (1310 нм), 96 км (1550 нм)
Мощность оптической передачи	-15 до -8 дБм (оптический модуль для передачи на короткие расстояния), -2 дБм

Параметр	Значение
	до + 2 дБм (оптический модуль для передачи на средние и дальние расстояния)
Максимальное значение чувствительности приемника	-28 дБ
Минимальная точка перегрузки	-8 дБм
Максимальные потери в оптическом канале	1 дБм

5.4.11 Интерфейс синхронизации

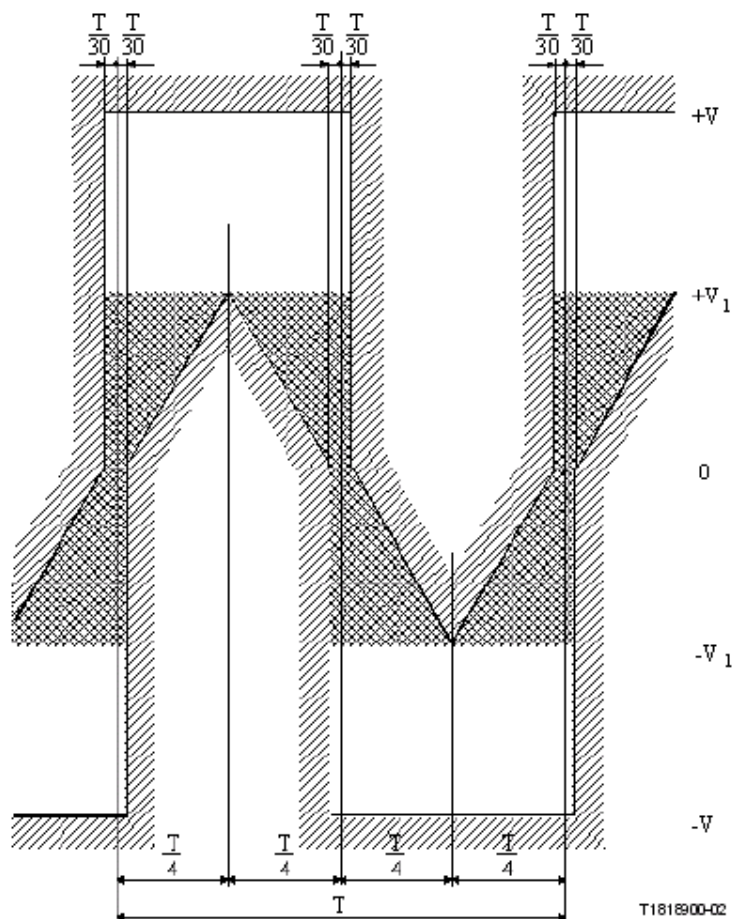
5.4.11.1 Интерфейс T12 (Цифровой интерфейс синхронизации 2048 кГц)

В Табл. 5-21 представлены характеристики интерфейса T12:

Табл. 5-21 Интерфейс T12

Параметр	Значение
Тип интерфейса	RJ48C
Скорость передачи на интерфейсе	2048 кГц
Тип импульса	Сигнал должен соответствовать следующему формату V – пиковое значение максимального уровня, $V1$ – пиковое значение минимального уровня
Тип кабеля	Симметричный кабель
Сопrotивление контрольной нагрузки	120 Ом
Максимальное пиковое значение напряжения (V_{op})	1.9 В
Минимальное пиковое значение напряжение (V_{op})	1.0 В
Максимальное дрожание на выходном порту	См. Табл. 5/G.823 (Примечание)
Точность частоты выходного интерфейса	4.6 ppm; соответствует ITU-T Rec. G.813
Допустимое дрожание на входном порту	В соответствии с ITU-T Rec. G.813

Рис. 5-1 Форма волны на выходном порту интерфейса синхронизации 2048 кГц



Затемненная зона, где сигнал однообразный, где Средний период T синхросигнала

5.4.11.2 Интерфейс E12 (2048 Кбит/с)

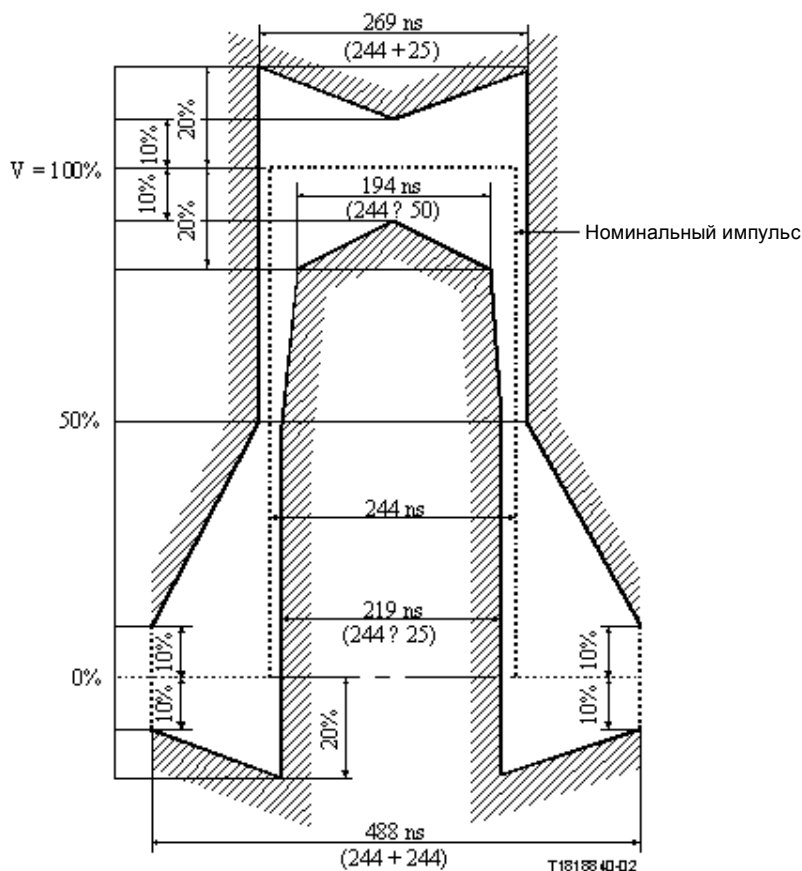
В Табл. 5-22 приведены характеристики интерфейса E12:

Табл. 5-22 Интерфейс E12

Параметр	Значение
Тип интерфейса	RJ48C
Скорость передачи данных	2048 Кбит/с
Тип импульса	Все сигналы должны соответствовать следующему рисунку; V – наибольшее пиковое значение

Параметр	Значение	
Тип кабеля	Симметричный кабель	
Сопротивление контрольной нагрузки	120 Ом	
Режим кодирования	HDB3	
Максимальное напряжение последовательности импульсов	3 В	
Диапазон напряжения (без импульса)	0 ± 0.3 В	
Длительность импульса	244 нс	
Отношение амплитуд позитивного к негативному уровню в центре интервала импульса	0.95 до 1.05	
Отношение длительности положительного к отрицательному импульсов в средней точке номинальной амплитуды	0.95 до 1.05	
Диапазон дрожания на выходном порту	В соответствии с G.823, Глава 5.1	
Минимальные обратные потери на выходном порту	Диапазон частот (КГц)	Затухание отражения (дБ)
	от 51 до 102 от 102 до 3072	6 8
Допустимое дрожание на входном порту	В соответствии с G.823, Глава 7.1	

Рис. 5-2 Маска импульса на интерфейсе 2048 Кбит/с



Прим: V соответствует номинальному пиковому значению.

5.5 Характеристики питания

5.5.1 Рабочее напряжение

В Табл. 5-23 приведено рабочее напряжение:

Табл. 5-23 Рабочее напряжение

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

5.5.2 Энергопотребление оборудования

В Табл. 5-24 приведены характеристики энергопотребления оборудования:

Табл. 5-24 Характеристики энергопотребления оборудования

Параметр	Значение
Максимальная полная потребляемая мощность (GPON)	<1400 Вт (полка 21") <1250 Вт (полка 19")

В Табл. 5-25 приведены характеристики потребляемой мощности платами:

Табл. 5-25 Показатели потребляемой мощности плат

Наименование платы	Потребляемая мощность (Вт)
SCXM	70
SCXL	90
GTGO	72
GTGQ	45
XUTQ	24
GUFQ	5
GUTQ	5
GUSQ	5
HUTQ	15
HUGQ	5
GDFO	30
FTGH	30
CTBB	24
CTTB	24
CTLA	26
CICG	5
CICK	5
PRWG	5
Компоненты вентилятора	44

5.6 Условия эксплуатации

Требования к окружающей среде оборудования ZXA10 C300 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

5.6.1 Условия хранения

К условиям хранения оборудования ZXА10 С300 предъявляются следующие требования:

- Климатические условия

В Табл. 5-26 приведены требования к климатическим условиям окружающей среды при хранении оборудования

Табл. 5-26 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. 5-27.
 - Концентрация химически активных веществ должна соответствовать требованиям, приведенным в Табл. 5-28.

Табл. 5-27 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:

- Взвешенная пыль: диаметром до 75 мкм
- Оседающая пыль: диаметром от 75 до 150 мкм
- Частицы: диаметром от 150 до 1000 мкм

Табл. 5-28 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. 5-29 приведены требования к механической нагрузке при хранении оборудования:

Табл. 5-29 Требования к механической нагрузке при хранении оборудования

Пункт	Подпункт	Значения	
Синусоидальная вибрация	Перемещение	≤ 1.50 мм	-
	Ускорение	-	≤ 5.00 м/с ²
	Диапазон частот	2 Гц-9 Гц	9 Гц-200 Гц
Непостоянное воздействие	Реакция на воздействие II	≤ 40.00 м/с ²	
	Статическая нагрузка	≤ 5 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.

5.6.2 Условия транспортировки

При транспортировке оборудования ZXA10 C300 предъявляются следующие требования:

- Климатические условия

В Табл. 5-30 приведены климатические требования к окружающей среде при транспортировке:

Табл. 5-30 Климатические требования к окружающей среде при транспортировке

Показатели	Значение
Температура	от -40 °C до 70 °C
Скорость изменения температуры	≤ 3 °C/мин
Относительная влажность	5-95%
Атмосферное давление	70-106 Кпа
Солнечное излучение	≤ 1120 Вт/м ²
Инфракрасное излучение	≤ 600 Вт/м ²
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.5-31.
- Концентрация химически активных веществ должна соответствовать требованиям, приведенным в Табл. 5-32.

Табл. 5-31 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. 5-32 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. 5-33 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

Пункт	Подпункт	Значения		
	Диапазон частот	10 Гц-200 Гц	200 Гц-500 Гц	500 Гц-1000 Гц
Неустойчивые колебания	Реакция на воздействие	$\leq 300 \text{ м/с}^2$		
	Статическая нагрузка	$\leq 5 \text{ Кпа}$		

5.6.3 Условия эксплуатации

К условиям эксплуатации оборудования ZXA10 C300 предъявляются следующие требования:

- Климатические условия

В Табл.5-34 перечислены климатические требования к эксплуатации:

Табл. 5-34 Климатические требования к условиям эксплуатации

Показатели	Значения
Температура	-5°C-45°C (долговременно), -25°C-55°C (кратковременно)
Скорость изменения температуры	$\leq 3 \text{ °C/мин}$
Относительная влажность	5%-95%
Высота	$\leq 4000 \text{ м}$
Атмосферное давление	70 Кпа -106 Кпа
Солнечное излучение	$\leq 700 \text{ Вт/м}^2$
Инфракрасное излучение	$\leq 600 \text{ Вт/м}^2$
Скорость ветра	$\leq 5 \text{ м/с}$

Примечание:

Температура и влажность измеряются при следующих условиях:

- Перед стативом 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 статива
- 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. 5-35.
 - Концентрация химически активных веществ должна соответствовать требованиям, приведенным в Табл. 5-36.

Табл. 5-35 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. 5-36 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.5-37 перечислены требования к механической нагрузке в условиях эксплуатации

Табл. 5-37 Требования к механической нагрузке в условиях эксплуатации

Пункт	Подпункт	Значения	
Синусоидальная вибрация	Перемещение	≤ 3.50 мм	-
	Ускорение	-	≤ 10.00 м/с ²
	Диапазон частот	2 Гц-9 Гц	9 Гц-200 Гц
Неустойчивые колебания	Реакция на воздействие II	≤ 40.00 м/с ²	
	Статическая нагрузка	0	

5.6.4 Надежность и характеристики окружающей среды

Надежность оборудования ZXА10 С300 и характеристики окружающей среды приведены в Табл.5-38

Табл. 5-38 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	≤ 3.5 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

AppA Сокращения

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	Двухнаправленное 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
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
FTTBusiness	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	Многопрокольная 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 широковещание
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
XGPON	10G gigabit Passive Optical Network	10-гигабитная пассивная оптическая сеть