

## Серия x510

### СТЕКИРУЕМЫЕ ГРАНИЧНЫЕ КОММУТАТОРЫ GIGABIT ETHERNET

Стекируемые граничные коммутаторы Gigabit Ethernet серии x510 от Allied Telesis оснащены полным ассортиментом функций обеспечения безопасности и отказоустойчивости, отличаясь при этом простотой в управлении. Благодаря этому они идеально подходят для использования на границе сети.

Серия коммутаторов x510 от Allied Telesis предлагает высокую производительность и богатый функционал для современных сетей. Они представляют собой универсальное решение для самых различных корпоративных приложений. Устройства серии x510 включают в себя модели на 24 и 48 портов с магистральными портами 10 GbE и поддерживают технологию виртуального стекирования VCStack™, что позволяет использовать данные коммутаторы как для небольших рабочих групп, так и в крупных корпоративных сетях.

#### Простота управления

Коммутаторы серии x510 работают под управлением современной операционной системы AlliedWare Plus™, которая предлагает широкий функционал и стандартный для отрасли интерфейс командной строки. Стандартный интерфейс CLI уменьшает потребности в обучении; он аналогичен для всех устройств AlliedWare Plus, что упрощает управление сетью.

#### Отказоустойчивость сети

Конвергенция сетевых служб в корпоративных сетях предъявляет более высокие требования к отказоустойчивости сетевой инфраструктуры, которая должна функционировать с минимальными простоями. Технология VCStack в сочетании с функциями агрегации каналов позволяет строить сети без критичных элементов, отказ которых приводит к отказу всей системы, упрощая обеспечение отказоустойчивости на границе сети. Помимо этого, для обеспечения высокоскоростного и отказоустойчивого доступа к онлайн-новым ресурсам и приложениям из распределенных сегментов сети устройством поддерживается протокол отказоустойчивого кольца EPSRing™.

Устройства серии x510 поддерживают формирование виртуального стека VCStack из четырех устройств, что повышает отказоустойчивость и упрощает управление оборудованием. Коммутаторы серии x510 идеально подходят для распределенных сред благодаря полной поддержке функционала EPSRing и VCStack LD (Long-Distance), который позволяет создавать стеки через оптоволоконные соединения большой протяженности.

#### Надежность

Устройства серии x510 проектировались с расчетом на высокую надежность, что гарантирует бесперебойное функционирование основных служб. Два встроенных источника питания и возможность реконфигурирования стека практически без прерывания работы позволяют выполнять обслуживание и реконфигурирование оборудования в любой момент без нарушения функционирования сети. Наличие внутренних источников питания избавляет от необходимости использовать внешние резервные источники питания, занимающие дефицитное место в стойке. Кроме того, в серии x510 реализовано охлаждение потоком воздуха от передней панели к задней панели, благодаря чему эти коммутаторы идеально подходят для центров обработки данных.

#### Безопасность

Самые современные функции обеспечения безопасности защищают сеть на всех уровнях, от границы сети до опорной сети. Функция NAC обеспечивает высочайший уровень контроля доступа пользователей в сеть, что уменьшает риски для сетевой инфраструктуры. Применение этой функции ограничивает доступ к



сети только известными пользователями и устройствами; при этом проверяется соблюдение пользователями политик сетевой безопасности, на основании чего принимается решение о допуске или выдаются рекомендации по устранению нарушений. Кроме того, может быть обеспечен безопасный доступ для гостей пользователей. В результате создается защищенная сетевая среда. В устройствах серии x510 предусмотрены мощные возможности контроля за типами сетевого трафика, различные варианты защищенного управления, функция обнаружения петель в сети для предотвращения ошибок в кабельных подключениях, а также трехфазная аутентификация для комплексного контроля доступа.

#### Возможности с запасом на будущее

Сети, создаваемые на основе коммутаторов серии x510, обладают большим запасом на будущее, отличаясь высокой гибкостью и возможностью стекирования нескольких устройств. Во всех моделях серии x510 предусмотрены магистральные порты 10 Gigabit Ethernet и полная поддержка функционала IPv6, что позволит удовлетворить любые будущие потребности в передаче трафика.

#### Экологичность (серия Eco-friendly)

Коммутаторы серии x510 отвечают требованиям спецификаций Energy Efficient Ethernet, которые предусматривают автоматическое снижение потребляемой коммутатором мощности при отсутствии трафика через порт. Эта современная функция позволяет существенно сократить эксплуатационные расходы за счет снижения потребляемой коммутатором мощности и соответствующего уменьшения нагрузки на системы охлаждения.

# Основные характеристики

## Технология VCStack

» Создание виртуального стека VCStack, включающего в себя до четырех устройств, с использованием интерфейсов стекирования на 40 Гбит/с к каждому устройству. Функция VCStack позволяет построить систему с высоким уровнем доступности, в которой сетевые ресурсы могут быть распределены между группой устройств, объединенных в стек. Это сводит к минимуму негативные последствия возможного сбоя одного из узлов. Агрегирование портов, относящихся к различным коммутаторам в стеке, обеспечивает надежное резервирование соединений.

## Технология защищенных коммутлируемых колец Ethernet (EPSRing)

» Сочетание технологии EPSRing и интерфейсов 10 Gigabit Ethernet позволяет сформировать из нескольких коммутаторов серии x510 защищенное кольцо с временем аварийного переключения менее 50 мс. Эта топология является идеальным решением для обеспечения высокой доступности корпоративной сети.

» Защита на основе суперпетли позволяет поместить соединения между двумя узлами EPSR в отдельные домены EPSR, что предоставляет дополнительные возможности резервирования и обеспечения отказоустойчивости сети.

## Ведущие в отрасли механизмы управления качеством обслуживания (QoS)

» Различные функции управления качеством обслуживания (QoS), с малой вносимой задержкой и возможностью работы на скорости среды передачи, включают в себя управление трафиком на основе потока с полной классификацией, назначением приоритетов, ограничением скорости исходящего трафика и профилями минимальной/максимальной пропускной способности. Это повышает производительность сети и гарантирует предоставление важных для бизнеса услуг и приложений Ethernet. Критичные ко времени услуги, такие как голосовая связь и передача видео, имеют приоритет над несущими услугами типа загрузки файлов, что обеспечивает малое время реагирования для корпоративных приложений

## Защита от петель

» Функция ограничения биений (Thrash Limiting), которую иногда называют быстрым перемещением MAC-адресов (Rapid MAC Movement), обеспечивает обнаружение и устранение петель в сети. Она предусматривает большое число пользовательских настроек — от скорости закольцованного трафика до действий, которые должны быть выполнены коммутатором при обнаружении петли.

» При активированной функции Thrash Limiting коммутатор только обнаруживает петлю при появлении шторма, который может нарушить работу сети. Для предотвращения подобной ситуации функция обнаружения петель (Loop Detection), работающая совместно с функцией Thrash Limiting, направляет специальный пакет обнаружения петли (LDF). Коммутатор отслеживает поступление таких пакетов. При поступлении пакета LDF через порт коммутатор может отключить порт, разорвать соединение или отправить «ловушку» SNMP. Данная функция помогает обнаруживать петли до того, как они приведут к появлению шторма в сети, который может стать причиной нежелательного прерывания трафика.

## Питание устройств по витой паре по стандарту PoE+

» При использовании технологии питания устройств по витой паре (PoE) не требуется подавать отдельное питание на конечные узлы, такие как IP-телефоны и беспроводные точки доступа. Стандарт PoE+ обеспечивает сокращение затрат и еще большую гибкость, позволяя подключать устройства с большей потребляемой мощностью (до 30 Вт) — например, камеры видеонаблюдения с поддержкой поворота и масштабирования.

## Протокол обнаружения канального уровня — обнаружение мультимедийных конечных узлов (LLDP-MED)

» LLDP-MED представляет собой расширение для базовых функций обнаружения конечных узлов и функций управления LLDP. LLDP-MED поддерживает сообщения, специфичные для мультимедийных конечных узлов, что позволяет получать информацию о требованиях к питанию, сетевых политиках, местоположении (для служб экстренных вызовов) и инвентарных данных.

## Сеть VLAN голосовой связи

» Сеть VLAN для голосовой связи позволяет автоматически разделить трафик голоса и данных по различным виртуальным локальным сетям. В рамках такого автоматического разделения чувствительный к задержкам трафик помещается в виртуальную локальную сеть, специально предназначенную для голоса, что упрощает настройку параметров QoS.

## Протокол «предпочтения кратчайшего пути» (OSPFv3)

» OSPF представляет собой масштабируемый, адаптируемый протокол маршрутизации для сетей IP. С добавлением поддержки версии OSPFv3 появилась возможность использовать IPv6, что подчеркивает ориентацию Allied Telesis на сети следующего поколения.

## sFlow

» sFlow представляет собой стандартную технологию для мониторинга высокоскоростных коммутлируемых сетей. Ее использование позволяет получить полное представление о загрузке сетей, оптимизировать производительность, осуществлять учет и тарификацию трафика, а также обеспечить защиту от ряда угроз безопасности. Благодаря тестовым пакетам, пересылаемым на коллектор, обеспечивается актуальная информация о трафике в сети в реальном времени.

## Отслеживание протокола динамической конфигурации хостов (DHCP)

» Серверы DHCP осуществляют выделение IP-адресов клиентам, при этом коммутатор отслеживает адреса, выданные по каждому порту. Функция защита от подмены IP-адреса источника (IP Source Guard) осуществляет контроль с использованием этой базы данных отслеживания DHCP, разрешая доступ к сети только клиентам с определенными IP- и/или MAC-адресами. Функция отслеживания DHCP можно использовать совместно с другими функциями, такими как динамическая проверка ARP (Dynamic ARP Inspection), что

повышает безопасность коммутлируемой сети на уровне 2, а также позволяет сохранять исторические данные, что все чаще требуется от провайдеров услуг для выполнения требований регулирующих органов.

## Контроль доступа к сети (NAC)

» Функция NAC обеспечивает высочайший уровень контроля доступа в сеть, что уменьшает риски для сетевой инфраструктуры. В коммутаторах серии x510 от Allied Telesis используется аутентификация на основе портов согласно 802.1x совместно со стандартными механизмами динамического назначения виртуальных локальных сетей (VLAN), что позволяет контролировать соблюдение пользователями политик безопасности и предоставлять им доступ или требовать устранения несоответствий в зависимости от результатов.

» В случае подключения нескольких пользователей к одному порту поддерживается множественная аутентификация. Различные пользователи, подключающиеся через один и тот же порт, могут относиться к различным виртуальным локальным сетям VLAN, то есть иметь различные уровни доступа к сети. В дополнение этому на коммутаторе может быть настроена гостевая сеть VLAN, в которую включаются все не прошедшие аутентификацию пользователи.

## Трехфакторная аутентификация

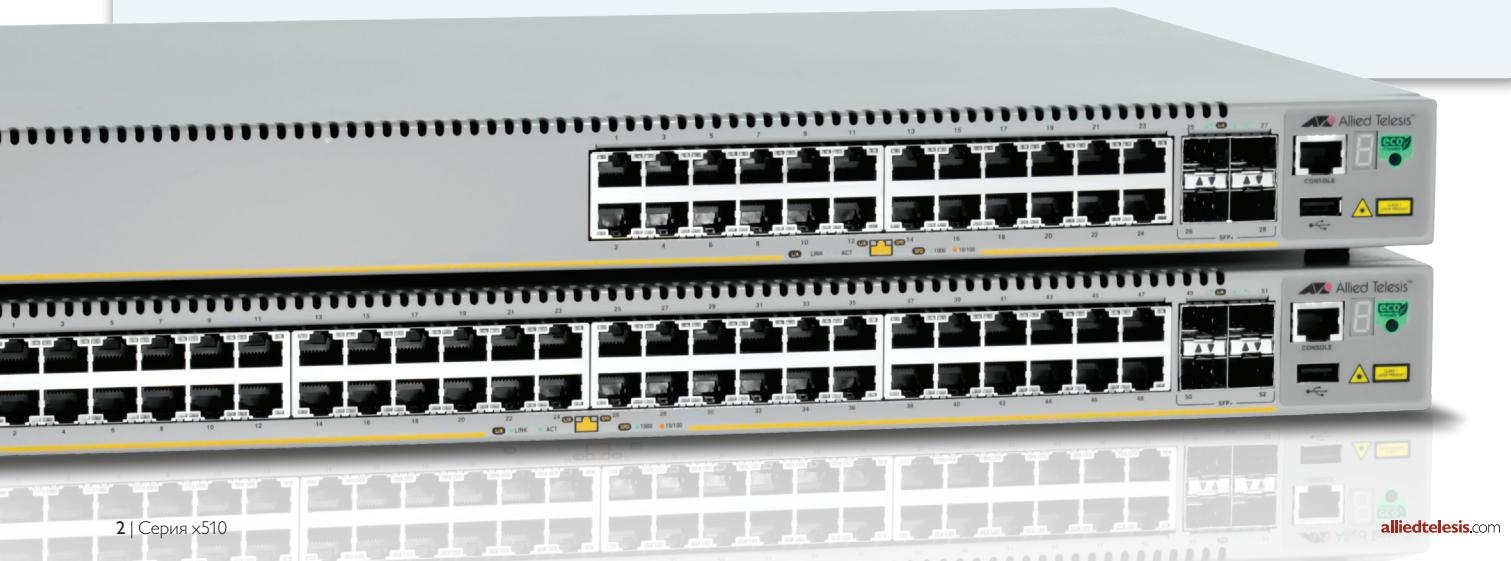
» На коммутаторах серии x510 поддерживаются и альтернативные варианты аутентификации, помимо аутентификации на основе портов согласно 802.1x. Это может быть аутентификация через веб-интерфейс для гостевого доступа и аутентификация по MAC-адресу для конечных узлов, не имеющих модуля представления данных для аутентификации 802.1x. Все три метода аутентификации — 802.1x, по MAC-адресу и через веб-интерфейс — могут применяться на одном и том же порту одновременно. Это называется трехфакторной аутентификацией.

## Дополнительные лицензии на программное обеспечение

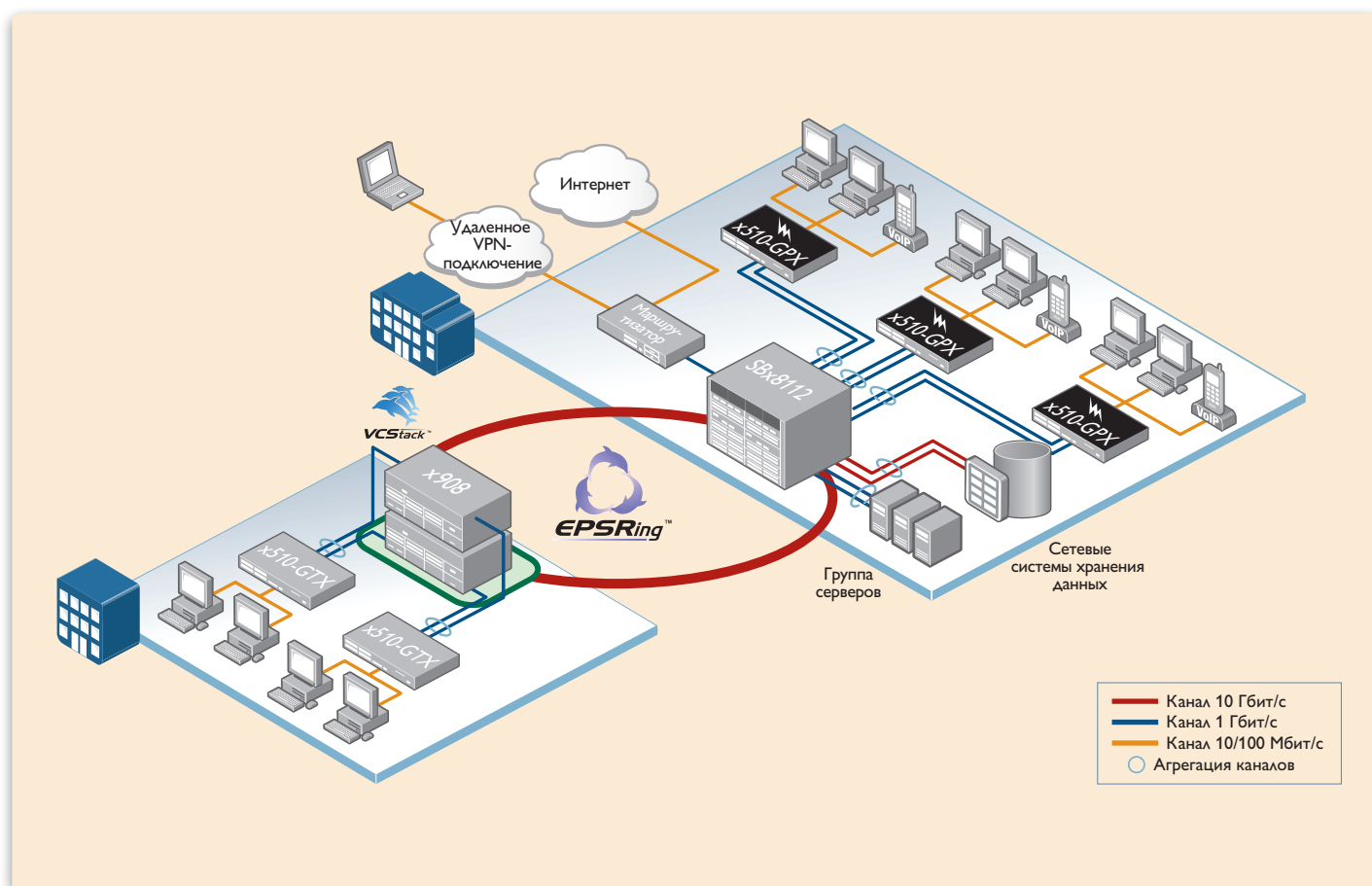
» По умолчанию коммутаторы серии x510 поддерживают полный набор функций уровня 2+, который включает в себя статическую маршрутизацию уровня 3 и функции управления IPv6. С помощью дополнительной лицензии на программное обеспечение можно расширить функционал до полной поддержки всех возможностей уровня 3. Данная лицензия добавляет поддержку динамических протоколов маршрутизации, а также возможности многоадресной передачи на уровне 3.

## Аутентификация и учет на основе TACACS+

» Протокол TACACS+ обеспечивает управление доступом пользователей к сети с центрального сервера. Аутентификация осуществляется по каналу связи между локальным коммутатором и сервером TACACS+, который проверяет полномочия пользователей, пытающихся получить доступ к сети. Функции учета позволяют вести журнал команд, вводимых в ходе сеансов работы пользователей, в целях повышения безопасности и сохранения полного протокола взаимодействия.



# Основные решения



## Уверенность и спокойствие на границе сети

Коммутаторы серии x510 идеально подходят для использования на границе сети с точки зрения обеспечения безопасности, отказоустойчивости и гибкости. Как показано на рисунке выше, безопасность обеспечивается с использованием функции контроля доступа к сети (NAC) в сочетании с трехфакторной аутентификацией для предотвращения несанкционированного доступа со стороны пользователей и устройств. Для обеспечения отказоустойчивости соединений с опорными коммутаторами, а также для повышения пропускной способности отдельных соединений применяется функция агрегации каналов. Гибкость подключений обеспечивается поддержкой различных видов интерфейсов, возможностями питания устройств по витой паре в отдельных моделях серии x510, а также возможностью стекирования нескольких коммутаторов в случае необходимости.

**Спецификации**

МОДЕЛЬ	ПОРТОВ 10/100/1000Т (RJ-45) ДЛЯ ВИТОЙ ПАРЫ	ПОРТОВ SFP+ НА 1/10 GBE	ПОРТОВ СТЕКИРОВАНИЯ НА 10 GBE	МАКС. ПОРТОВ POE+	КОММУТАЦИОННАЯ МАТРИЦА	СКОРОСТЬ ПЕРЕСЫЛКИ ПАКЕТОВ
AT-x510-28GTX	24	2	2**	-	128 Гбит/с	95,2 млн. пакетов/с
AT-x510-28GPK*	24	2	2**	24	128 Гбит/с	95,2 млн. пакетов/с
AT-x510-52GTX	48	2	2**	-	228 Гбит/с	130,9 млн. пакетов/с
AT-x510-52GPK*	48	2	2**	48	228 Гбит/с	130,9 млн. пакетов/с

\* Выпуск моделей GPX ожидается в ближайшем будущем

\*\* Порты стекирования могут быть настроены в качестве дополнительных портов 10 GbE, если стекирование не используется

**Производительность**

- » Пропускная способность интерфейсов стекирования на уровне 40 Гбит/с
- » Поддержка пакетов Jumbo размером 13 Кбайт
- » Многоадресная рассылка на скорости среды передачи
- » 4094 настраиваемые сети VLAN
- » До 16 тыс. MAC-адресов
- » До 2 тыс. маршрутов IPv4 или до 1 тыс. маршрутов IPv6
- » 512 Мбайт памяти DDR SDRAM, 64 Мбайт флэш-памяти
- » Объем буфера пакетов: AT-x510-28 – 2 Мбайт  
AT-x510-52 – 4 Мбайт

**Надежность**

- » Модульная операционная система AlliedWare Plus
- » Встроенные резервируемые источники питания (PSU), работающие в режиме разделения нагрузки, обеспечивают бесперебойное питание и повышенную надежность
- » Мониторинг всех параметров источников питания, вентиляторов, температуры и внутренних напряжений. Уведомление сетевых администраторов о любых сбоях посредством «ловушек» SNMP

**Характеристики электропитания**

- » Напряжение перем. тока: от 90 до 260 В (с автоматическим переключением)
- » Частота: от 47 до 63 Гц

**Возможность расширения**

- » Стекирование до четырех устройств с использованием функции VCSStack
- » Приобретаемые отдельно лицензии на дополнительные функции (доступно, начиная с версии AlliedWare Plus 5.4.3)

**Гибкость и совместимость**

- » Порты SFP+ допускают установку любой комбинации модулей 1000Т, 1000Х, 1000SX, 1000LX, 1000ZX, 1000ZX CWDМ форм-фактора SFP или модулей 10G-SR, 10G-LR форм-фактора SFP+
- » Порты стекирования могут быть настроены в качестве дополнительных портов 10 GbE
- » Скорость портов и режим дуплекса могут настраиваться вручную или средствами автогласования

**Средства диагностики**

- » Встроенные функции самотестирования (BIST)
- » Функция поиска устройства Find-Me
- » Цифровой диагностический мониторинг для оптических портов (SFF-8472)
- » Опрос посредством команды ping, зеркалирование портов и прослеживание маршрута

**Общие протоколы маршрутизации**

- » Маршрутизация «в никуда» (Black Hole Routing)
- » Направленная пересылка широковещательного трафика
- » Ретрансляция DNS
- » Протокол множества маршрутов с одинаковой метрикой (ECMP)
- » Маршрутизация на основе политики
- » Карты маршрутов и рассылка маршрутов (OSPF, RIP)
- » Переадресация широковещательных пакетов UDP (IP Helper)
- » PIM для многоадресной рассылки IPv4

**Функции IPv6**

- » Ретранслятор DHCPv6, DNSv6, NTPv6
- » Двойной стек IPv4 и IPv6, туннелирование протокола версии 6 в протокол версии 4
- » Управление IPv6 посредством команд Ping, TraceRoute, Telnet и SSH
- » MLD и PIMv6 для многоадресной рассылки IPv6

**Управление**

- » 7-сегментный индикатор на передней панели предоставляет понятную с первого взгляда информацию о состоянии и неисправностях
- » ECO-режим с отключением портов и индикаторов для снижения электропотребления
- » Стандартный для отрасли интерфейс командной строки (CLI) с контекстно-зависимой справкой
- » Графический пользовательский веб-интерфейс (GUI)
- » Полная база MIB для SNMP, обеспечивающая управление устройством с использованием стандартных инструментов
- » Консольный порт управления на передней панели для удобства доступа
- » Защищенное копирование (SCP)
- » Встроенный текстовый редактор и мощный инструмент обработки скриптов для команд CLI
- » Триггеры для запуска настраиваемых пользователем скриптов при наступлении определенных событий в системе
- » USB-интерфейс для сохранения и переноса на другие устройства новых версий программного обеспечения, конфигурационных и прочих файлов

**Управление качеством обслуживания (QoS)**

- » Ограничение пропускной способности на порт и на класс трафика с шагом до 64 Кбит/с
- » Классификация трафика на скорости среды передачи с малой задержкой, что особенно важно для VoIP и приложений потоковой передачи мультимедиа
- » Управление качеством обслуживания на базе политик, в зависимости от VLAN, порта, MAC-адреса и общей классификации пакетов
- » Защита от широковещательных штормов на базе политик
- » Расширенные возможности перемаркировки
- » Строгая очередь приоритетов, взвешенное циклическое обслуживание или смешанный режим
- » Кривые RED и WRED для определения приоритета отбрасывания

**Возможности отказоустойчивых конфигураций**

- » Приоритизация уровня управления гарантирует наличие достаточных процессорных ресурсов для обработки управляющего трафика
- » Динамическое аварийное переключение
- » Протокол управления агрегацией каналов (LACP)
- » Поддержка колец EPSRing с защитой от формирования суперпетли (SLP)
- » Стекирование на большом расстоянии
- » Защита от петель – обнаружение петли и ограничение биений (Thrash Limiting)
- » Режим совместимости PVST+
- » Защита корня STP
- » Быстрое аварийное переключение VCSStack минимизирует нарушение работы сети при выходе из строя одного из элементов стека

**Функции безопасности**

- » Списки контроля доступа (ACL)
- » Защита BPDU
- » Отслеживание DHCP, защита от подмены IP-адреса источника и динамическая проверка ARP
- » Блокировка атак, направленных на отказ в обслуживании (DoS), и подавление распространения вирусов (Virus Throttling)
- » Динамическое назначение виртуальных локальных сетей
- » Гостевая VLAN и VLAN для непрошедших аутентификацию
- » Аутентификация на основе MAC-адресов и через веб-страницу
- » Ограничение запоминаемых адресов на уровне порта (обнаружение вторжений)
- » Фильтрация MAC-адресов и блокировка MAC-адресов
- » Частные виртуальные локальные сети, обеспечивающие безопасность и изоляцию портов для различных заказчиков, пользующихся одной и той же виртуальной локальной сетью
- » Обеспечение безопасности за счет стойких паролей и шифрования

**Характеристики окружающей среды**

- » Рабочий диапазон температур: от 0°C до 45°C (от 32°F до 113°F) со снижением на 1°C на каждые 305 м (1 000 футов)
- » Диапазон температур при хранении: от -25°C до 70°C (от -13°F до 158°F)
- » Диапазон относительной влажности – при работе: от 5% до 90% без конденсации
- » Диапазон относительной влажности – при хранении: от 5% до 95% без конденсации
- » Высота над уровнем моря при работе: Максимум 3 048 метров (10 000 футов)

**Соответствие электрическим стандартам**

- » Электромагнитная совместимость: класс А по EN55022, класс А по FCC, класс А по VCCI, класс А по ICES-003
- » Помехоустойчивость: EN55024, EN61000-3 для уровней 2 (гармоники) и 3 (шумы мерцания) – только для моделей с питанием от перем. тока

**Безопасность**

- » Стандарты: UL60950-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1-03, EN60950-1, EN60825-1, AS/NZS 60950.1
- » Сертификация: UL, cUL, TUV

**Соответствие требованиям директивы по содержанию вредных веществ (RoHS)**

- » Соответствует требованиям RoHS, принятым в ЕС
- » Соответствует требованиям RoHS, принятым в Китае

**Страна происхождения**

- » Сингапур

**Физические характеристики и время наработки на отказ**

МОДЕЛЬ	ШИРИНА	ГЛУБИНА	ВЫСОТА	МОНТАЖ	ВЕС		СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ НАРАБОТКИ НА ОТКАЗ (ЧАСОВ)
					БЕЗ УПАКОВКИ	В УПАКОВКЕ	
AT-x510-28GTX	440 мм (17,32")	290 мм (11,46")	44 мм (1,73")	Монтирование в стойку, высота 1U	6,3 кг (13,89 фунта)	8,8 кг (19,4 фунта)	430 000
AT-x510-28GPX*	440 мм (17,32")	320 мм (12,66")	44 мм (1,73")	Монтирование в стойку, высота 1U	5,6 кг (12,35 фунта)	7,6 кг (16,76 фунта)	70 000
AT-x510-52GTX	440 мм (17,32")	290 мм (11,46")	44 мм (1,73")	Монтирование в стойку, высота 1U	5,6 кг (12,35 фунта)	7,6 кг (16,76 фунта)	300 000
AT-x510-52GPX*	440 мм (17,32")	320 мм (12,66")	44 мм (1,73")	Монтирование в стойку, высота 1U	6,6 кг (14,55 фунта)	9,2 кг (20,3 фунта)	61 000

\* Выпуск моделей GPX ожидается в ближайшем будущем  
Среднее время наработки на отказ рассчитано с использованием методики Telcordia SR-332 (Выпуск 1, май 2001 года) при рабочей температуре окружающей среды 25°C

**Характеристики потребляемой мощности и шума**

МОДЕЛЬ	БЕЗ НАГРУЗКИ POE			ПРИ ПОЛНОЙ НАГРУЗКЕ POE+			МАКС. МОЩНОСТЬ POE	МАКС. ПОРТОВ POE НА 15,4 ВТ	МАКС. ПОРТОВ POE+ НА 30 ВТ
	МАКС. ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ	МАКС. ТЕПЛО-ВЫДЕЛЕНИЕ	ШУМ	МАКС. ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ	МАКС. ТЕПЛО-ВЫДЕЛЕНИЕ	ШУМ			
AT-x510-28GTX	52 Вт		45 дБА	-	-	-	-	-	-
AT-x510-28GPX*			45 дБА			55 дБА	370 Вт	24	12
AT-x510-52GTX	86 Вт		45 дБА			55 дБА	-	-	-
AT-x510-52GPX*			45 дБА	-	-	-	370 Вт	24	12

\* Выпуск моделей GPX ожидается в ближайшем будущем  
Уровень шума: тестируется согласно ISO7779; наблюдатель располагается спереди

**Стандарты и протоколы**

**Операционная система AlliedWare Plus**  
Версия 5.4.3-x

**Аутентификация**

RFC 1321 Алгоритм хэширования MD5  
RFC 1828 Аутентификация в сетях IP с использованием алгоритма MD5 с ключом

**Шифрование**

FIPS 180-1 Стандарт защищенного хэширования (SHA-1)  
FIPS 186 Стандарт цифровой подписи (RSA)  
FIPS 46-3 Стандарт шифрования данных (DES и 3DES)

**Ethernet**

IEEE 802.1AX-2008 Агрегация каналов (статическая и динамическая, IEEE 802.3ad)  
IEEE 802.2 Управление логическим каналом  
IEEE 802.3 Ethernet  
IEEE 802.3ab 1000BASE-T  
IEEE 802.3ae 10 Gigabit Ethernet  
IEEE 802.3af Питание устройств по витой паре (PoE)  
IEEE 802.3at Питание устройств по витой паре (PoE+)  
IEEE 802.3az Энергоэффективный Ethernet  
IEEE 802.3u 100BASE-X  
IEEE 802.3x Управление потоком – Работа в режиме дуплекса  
IEEE 802.3z 1000BASE-X

**Общие протоколы маршрутизации**

RFC 768 Протокол пользовательских дейтаграмм (UDP)  
RFC 791 Протокол Интернета (IP)  
RFC 792 Протокол управляющих сообщений Интернета (ICMP)  
RFC 793 Протокол управления передачей (TCP)  
RFC 826 Протокол разрешения адресов (ARP)  
RFC 894 Стандарт передачи IP-дейтаграмм по сетям Ethernet  
RFC 903 Обратный ARP  
RFC 919 Широковещательная рассылка дейтаграмм в Интернете  
RFC 922 Широковещательная передача дейтаграмм в Интернете при наличии подсетей  
RFC 932 Схема адресации подсетей  
RFC 950 Стандартные процедуры организации подсетей IP  
RFC 951 Протокол самозагрузки (BootP)  
RFC 1027 Прокси-ARP  
RFC 1035 Клиент DNS

RFC 1042 Стандарт передачи IP-дейтаграмм по сетям IEEE 802  
RFC 1071 Вычисление контрольных сумм в Интернете  
RFC 1122 Требования к Интернет-хосту  
RFC 1191 Обнаружение маршрута MTU  
RFC 1256 ICMP-сообщения обнаружения маршрутизатора  
RFC 1518 Архитектура назначения IP-адреса при маршрутизации CIDR  
RFC 1519 Бесклассовая междоменная маршрутизация (CIDR)  
RFC 1542 Пояснения и расширения протокола самозагрузки  
RFC 1591 Система доменных имен (DNS)  
RFC 1812 Требования к маршрутизаторам IPv4  
RFC 1918 IP-адресация  
RFC 2581 Управление перегрузкой TCP

**Функции IPv6**

RFC 1981 Обнаружение MTU маршрута для IPv6  
RFC 2460 Спецификация IPv6  
RFC 2464 Передача пакетов IPv6 по сетям Ethernet  
RFC 3056 Соединение доменов IPv6 через «облака» IPv4  
RFC 3484 Выбор адреса по умолчанию для IPv6  
RFC 3596 Расширения DNS для поддержки IPv6  
RFC 4007 Архитектура диапазонов адресов IPv6  
RFC 4193 Уникальные локальные адреса IPv6 для одноадресной передачи  
RFC 4291 Архитектура адресации IPv6  
RFC 4443 Протокол управляющих сообщений Интернета (ICMPv6)  
RFC 4861 Обнаружение соседних узлов для IPv6  
RFC 4862 Автоконфигурирование адресов без использования информации о состоянии в IPv6  
RFC 5014 API-интерфейс сокетов IPv6 для выбора адреса источника  
RFC 5095 Отказ от обработки заголовков маршрутизации типа 0 в IPv6  
RFC 5175 Опция дополнительных флагов в анонсах маршрутизаторов IPv6  
RFC 6105 Защита анонсов маршрутизаторов IPv6

**Управление**

База управляющей информации AT Enterprise MIB  
SNMPv1, v2c и v3  
IEEE 802.1AB Протокол обнаружения канального уровня (LLDP)  
RFC 1155 Структура и идентификация управляющей информации для сетей Интернет на основе TCP/IP  
RFC 1157 Простой протокол сетевого управления (SNMP)  
RFC 1212 Краткие определения MIB

RFC 1213 База MIB для управления сетями Интернет на основе TCP/IP: MIB-II  
RFC 1215 Соглашение об определении «ловушек» для SNMP  
RFC 1227 Протокол SNMP MUX и база MIB  
RFC 1239 Стандартная MIB  
RFC 1493 База MIB для моста  
RFC 1724 Расширение MIB для RIPv2  
RFC 2011 MIB SNMPv2 для IP с использованием SMIv2  
RFC 2012 MIB SNMPv2 для TCP с использованием SMIv2  
RFC 2013 MIB SNMPv2 для UDP с использованием SMIv2  
RFC 2096 MIB таблицы преадресации IP  
RFC 2574 Модель безопасности на уровне пользователей (USM) для SNMPv3  
RFC 2575 Модель управления доступом на основе представлений (VACM) в SNMP  
RFC 2578 Структура управляющей информации версии 2 (SMIv2)  
RFC 2579 Текстовые соглашения для SMIv2  
RFC 2580 Положения о соответствии SMIv2  
RFC 2674 Определения управляемых объектов для мостов с классами трафика, фильтрацией многоадресного трафика и расширениями виртуальных локальных сетей (VLAN)  
RFC 2741 Протокол расширения агентов (AgentX)  
RFC 2787 Определения управляемых объектов для VRRP  
RFC 2819 MIB RMON (группы 1, 2, 3 и 9)  
RFC 2863 MIB группы интерфейсов  
RFC 3164 Протокол Syslog  
RFC 3176 sFlow: Метод мониторинга трафика в коммутируемых и маршрутизируемых сетях  
RFC 3411 Архитектура описания моделей управления SNMP  
RFC 3412 Обработка и передача сообщений в SNMP  
RFC 3413 Применение SNMP  
RFC 3414 Модель безопасности на уровне пользователей (USM) для SNMPv3  
RFC 3415 Модель управления доступом на основе представлений (VACM) в SNMP  
RFC 3416 Версия 2 порядка использования протокола для SNMP  
RFC 3417 Отображение транспортов в SNMP  
RFC 3418 База MIB для SNMP  
RFC 3621 База MIB для PoE  
RFC 3635 Определения управляемых объектов для интерфейсов, сходных с Ethernet  
RFC 3636 База MIB IEEE 802.3 MAU  
RFC 4188 Определения управляемых объектов для мостов

## Серия x510 | Стекируемые граничные коммутаторы Gigabit Ethernet

RFC 4318	Определения управляемых объектов для мостов с RSTP
RFC 4560	Определения управляемых объектов для удаленных операций Ping, Traceroute и Lookup
RFC 6527	Определения управляемых объектов для VRRPv3

### Поддержка многоадресной рассылки

Маршрутизатор самозагрузки (bootstrap) для PIM-SM	Затребование IGMP-запроса Query	Отслеживание IGMP	Многоадресная рассылка IGMP/MLD (IGMP/MLD-прокси)	Отслеживание MLD (v1 и v2)	PIM для IPv6
RFC 2236	Протокол управления группами Интернета, версия 2 (IGMPv2)	RFC 2710	Обнаружение приемников многоадресной рассылки (MLD) для IPv6	RFC 3376	IGMPv3
RFC 3810	Обнаружение приемников многоадресной рассылки версии (MLDv2) для IPv6	RFC 3973	PIM в режиме уплотненного трафика	RFC 4541	Коммутаторы с отслеживанием IGMP и MLD
RFC 4601	Маршрутизация многоадресной рассылки, независимая от протокола индивидуальной маршрутизации, для разреженного режима (PIM-SM): спецификация протокола (с изменениями)	RFC 4604	Использование IGMPv3 и MLDv2 для многоадресной рассылки, привязанной к источнику	RFC 4607	Многоадресная рассылка в IP, привязанная к источнику

### Протокол «предпочтения кратчайшего пути» (OSPF)

Локальная сигнализация канала OSPF	Аутентификация по MD5 в OSPF	Сигнализация перезапуска OSPF	Внеполосная ресинхронизация LSDB	RFC 1245	Анализ протокола OSPF
RFC 1246	Опыт использования протокола OSPF	RFC 1370	Заявление о применимости OSPF	RFC 1765	Переполнение базы данных OSPF
RFC 2328	OSPFv2	RFC 2370	Опция Opaque LSA для OSPF	RFC 2740	OSPFv3 для IPv6
RFC 3101	Опция «не совсем тупиковой зоны» (NSSA) для OSPF	RFC 3509	Альтернативные реализации граничных маршрутизаторов зоны OSPF	RFC 3623	Щадящий перезапуск OSPF
RFC 3630	Расширения OSPF по управлению трафиком				

RFC 4552	Аутентификация/обеспечение конфиденциальности для OSPFv3
RFC 5329	Расширения OSPFv3 по управлению трафиком

### Управление качеством обслуживания (QoS)

IEEE 802.1p	Теги приоритетов
RFC 2211	Спецификация обслуживания сетевого элемента с контролируемой загрузкой
RFC 2474	Приоритеты DiffServ, включая 8 очередей/порт
RFC 2475	Архитектура DiffServ
RFC 2597	Гарантированная пересылка DiffServ (AF)
RFC 2697	Однокоростное трехцветное маркирование
RFC 2698	Двухкоростное трехцветное маркирование
RFC 3246	Срочная пересылка DiffServ (EF)

### Возможности отказоустойчивых конфигураций

IEEE 802.1D-2004	Мосты MAC
IEEE 802.1D-2004	Быстрый протокол покрывающего дерева (RSTP – IEEE 802.1w)
IEEE 802.1Q-2005	Множественный протокол покрывающего дерева (MSTP – IEEE 802.1s)
RFC 5798	VRRP версии 3 для IPv4 и IPv6

### Протокол маршрутной информации (RIP)

RFC 1058	Протокол маршрутной информации (RIP)
RFC 2080	RIPng для IPv6
RFC 2081	Заявление о применимости протокола RIPng
RFC 2082	Аутентификация по MD5 в RIP-2
RFC 2453	RIPv2

### Функции безопасности

Удаленный вход в систему посредством протокола SSH	SSLv2 и SSLv3	Учет и аутентификация TACACS+	IEEE 802.1X	Протоколы аутентификации (TLS, TTLS, PEAP и MD5)	
IEEE 802.1X	Аутентификация по нескольким модулям предоставления данных для аутентификации	IEEE 802.1X	Управление доступом к сети на уровне портов	IEEE 802.1X	Протокол TLS v1.0
RFC 2865	RADIUS	RFC 2866	Учет в RADIUS	RFC 2868	Атрибуты RADIUS для поддержки протоколов туннелирования
RFC 3546	Расширения безопасности транспортного уровня (TLS)	RFC 3579	Поддержка расширяемого протокола аутентификации (EAP) в RADIUS	RFC 3580	Рекомендации по использованию RADIUS согласно IEEE 802.1x

RFC 3748	Расширяемый протокол аутентификации PPP (EAP)
RFC 4251	Архитектура протокола Secure Shell (SSHv2)
RFC 4252	Протокол аутентификации Secure Shell (SSHv2)
RFC 4253	Протокол транспортного уровня Secure Shell (SSHv2)
RFC 4254	Протокол соединений Secure Shell (SSHv2)

### Сервисы

RFC 854	Спецификации протокола Telnet
RFC 855	Спецификации опций Telnet
RFC 857	Опция эха Telnet
RFC 858	Опция подавления продвижения Telnet
RFC 1091	Опция терминала Telnet
RFC 1350	Простейший протокол передачи файлов (TFTP)
RFC 1985	Расширенные сервисы SMTP
RFC 2049	MIME
RFC 2131	DHCP для IPv4
RFC 2131	DHCPv4 (сервер, ретранслятор и клиент)
RFC 2554	Расширение сервиса SMTP для аутентификации
RFC 2616	Протокол передачи гипертекста – HTTP/1.1
RFC 2821	Простой протокол передачи почты (SMTP)
RFC 2822	Формат Интернет-сообщений
RFC 3046	Опция информации агента ретрансляции DHCP (DHCP, Опция 82)
RFC 3315	DHCPv6 (сервер, ретранслятор и клиент)
RFC 3633	Опции префиксов IPv6 для DHCPv6
RFC 3646	Опции настройки DNS для DHCPv6
RFC 3993	Дополнительная опция идентификатора абонента в опции информации агента ретрансляции DHCP
RFC 4330	Простой протокол сетевого времени (SNTP) версии 4
RFC 5905	Протокол сетевого времени (NTP) версии 4

### Поддержка виртуальных локальных сетей (VLAN)

Общий протокол регистрации виртуальных локальных сетей GARP (GVRP)	IEEE 802.1ad	Мосты провайдеров (стекирование VLAN, Q-in-Q)	
IEEE 802.1Q	Мосты виртуальных локальных сетей (VLAN)	IEEE 802.1v	Классификация виртуальных локальных сетей на основе протоколов и на основе портов
IEEE 802.3ac	Теги для виртуальных локальных сетей		

### VoIP

LLDP-MED	ANSI/TIA-1057
Сеть VLAN	голосовой связи

## Информация для заказа

### Функциональные лицензии

НАЗВАНИЕ	ОПИСАНИЕ	СОСТАВ
AT-FL-x510-01	Дополнительная лицензия для x510*	RIP OSPF PIMv4-SM, DM и SSM Главный узел EPPSR Двойные теги VLAN (Q-in-Q) RIPng OSPFv3 MLDv1 и v2 PIMv6-SM

\* Выпуск дополнительной лицензии ожидается в ближайшем будущем

## Информация для заказа

### Коммутаторы

#### AT-x510-28GTx-xx

Коммутатор на 24 порта 10/100/1000BASE-T с 4 портами SFP+ и 2 фиксированными источниками питания



#### AT-x510-28GPx-xx

Коммутатор на 24 порта 10/100/1000BASE-T с поддержкой PoE+, с 4 портами SFP+ и 2 фиксированными источниками питания

#### AT-x510-52GTx-xx

Коммутатор на 48 портов 10/100/1000BASE-T с 4 портами SFP+ и 2 фиксированными источниками питания



#### AT-x510-52GPx-xx

Коммутатор на 48 портов 10/100/1000BASE-T с поддержкой PoE+, с 4 портами SFP+ и 2 фиксированными источниками питания

где xx= 10 со шнуром питания для США  
20 без шнура питания  
30 со шнуром питания для Великобритании  
40 со шнуром питания для Австралии  
50 со шнуром питания для Европы

### Модули SFP

#### AT-SPFX/2

100FX, многомодовое оптоволокно, 1310 нм, до 2 км

#### AT-SPFX/15

100FX, одномодовое оптоволокно, 1310 нм, до 15 км

#### AT-SPFXBD-LC-13

100BX Bi-Di (1310 нм Tx, 1550 нм Rx), оптоволокно, до 10 км

#### AT-SPFXBD-LC-15

100BX Bi-Di (1550 нм Tx, 1310 нм Rx), оптоволокно, до 10 км

#### AT-SPTX

1000T, витая пара, до 100 м

#### AT-SPSX

1000SX GbE, многомодовое оптоволокно, 850 нм, до 550 м

#### AT-SPSX/I

1000SX GbE, многомодовое оптоволокно, 850 нм, до 550 м, промышленный температурный диапазон

#### AT-SPEX

1000X GbE, многомодовое оптоволокно, 1310 нм, до 2 км

#### AT-SPLX10

1000LX GbE, одномодовое оптоволокно, 1310 нм, до 10 км

#### AT-SPLX10/I

1000LX GbE, одномодовое оптоволокно, 1310 нм, до 10 км, промышленный температурный диапазон

#### AT-SPBD10-13

1000LX GbE Bi-Di (1310 нм Tx, 1490 нм Rx), оптоволокно, до 10 км

#### AT-SPBD10-14

1000LX GbE Bi-Di (1490 нм Tx, 1310 нм Rx), оптоволокно, до 10 км

#### AT-SPLX40

1000LX GbE, одномодовое оптоволокно, 1310 нм, до 40 км

#### AT-SPZX80

1000ZX GbE, одномодовое оптоволокно, 1550 нм, до 80 км

### Модули 10GbE SFP+

#### AT-SP10SR

10GSR – 850 нм для передачи на короткие расстояния, 300 м с многомодовым волокном

#### AT-SP10LR

10GLR – 1310 нм для передачи на средние расстояния, 10 км с одномодовым волокном

#### AT-SP10TW1

Кабель для прямого подключения к SFP+ длиной 1 метр

#### AT-SP10TW3

Кабель для прямого подключения к SFP+ длиной 3 метра

#### AT-SP10TW7

Кабель для прямого подключения к SFP+ длиной 7 метров

### Модули стекирования

#### AT-StackXS/1.0

Кабель для стекирования длиной 1 метр (включает 2 модуля стекирования)

#### AT-StackOP/0.3

Оптический модуль стекирования 850 нм для передачи на короткие расстояния, 300 м с многомодовым волокном (на каждый коммутатор требуется один модуль)

#### AT-StackOP/9.0

Оптический модуль стекирования 1310 нм для передачи на средние расстояния, 9 км с одномодовым волокном (на каждый коммутатор требуется один модуль)

