

# **MOXA EtherDevice Switch**

## **Руководство по эксплуатации EDS-516A**

Первое издание, июль 2006 г.

# **MOXA EtherDevice Switch**

## **Руководство по эксплуатации EDS-516A**

Программные продукты, описанные в данном руководстве, поставляются по лицензионному соглашению и могут использоваться только в соответствии с условиями этого соглашения.

### **Авторские права**

Авторское право © 2006 г. MOXA Networking Co., Ltd.  
Все права защищены.  
Воспроизведение в любой форме без разрешения запрещено.

### **Торговые марки**

MOXA - зарегистрированная торговая марка MOXA Group.  
Все другие торговые или зарегистрированные марки, упомянутые в настоящем руководстве, принадлежат соответствующим производителям.

### **Дополнение**

MOXA оставляет за собой право вносить изменения и дополнения в данное руководство без предварительного уведомления потребителя.

Не предоставляя гарантий, данное руководство не ограничивает потребителя в решении специфических задач. MOXA оставляет за собой право в любое время изменять и/или модифицировать продукт и/или программное обеспечение, описанные в данном руководстве.

Информация в данном руководстве является точной и надежной. Тем не менее, MOXA не несет ответственности за использование информации, содержащейся в настоящем руководстве, а также за любые нарушения прав третьих лиц, возникших в результате использования данной информации.

Настоящее Руководство может содержать типографские ошибки.  
Информация, содержащаяся в настоящем руководстве, периодически корректируется; все изменения могут быть включены в новые издания настоящего руководства.

# Содержание

## Глава 1

### Введение

#### Технология Industrial Ethernet

*Современные тенденции промышленных коммуникаций и систем АСУТП*

*Промышленные и офисные решения*

*Информационные и пассивные решения*

#### MOXA EtherDevice Switch™

#### Комплект поставки

#### Опциональные аксессуары

#### Особенности

*Расширенные возможности управления промышленной сетью*

*Промышленный дизайн*

*Полезные утилиты и удаленное управление*

## Глава 2

### Начало работы с устройством

#### Конфигурирование через RS-232 последовательную консоль (115200, None, 8, 1, VT100)

#### Конфигурирование через Telnet-консоль

#### Конфигурирование через web-браузер

#### Отключение доступа через Telnet и web-браузер

## Глава 3

### Основные функции

#### Конфигурирование Базовых настроек

*Идентификация системы*

*Пароль*

*Разрешенные IP*

*Порты*

*Сеть*

*Время*

*Обновление системных настроек с удаленного TFTP-сервера*

*Обновление системных настроек через локальный импорт/экспорт*

*Настройки по умолчанию*

#### Port Trunking

*Концепция Port Trunking*

*Конфигурирование Port Trunking*

#### Конфигурирование SNMP

*SNMP настройки Read/Write*

*Настройка «трапов»*

*Конфиденциальная информация MIB*

#### Дублирование коммуникаций

*Концепция Turbo Ring*

*Конфигурирование Turbo Ring*

*Концепция STP/RSTP*

*Конфигурирование STP/RSTP*

#### Назначение приоритета трафика

*Концепция приоритезации трафика*

*Конфигурирование назначения приоритета трафика*

## **Виртуальные сети LAN**

*Концепция VLAN*

*Примеры приложений, использующих VLAN*

*Конфигурирование 802.1Q VLAN*

## **Фильтрация широковещательного трафика**

*Концепция широковещательного трафика*

*Конфигурирование Multicast Filtering*

*Add Static Multicast MAC*

## **Контроль пропускной способности по портам**

*Конфигурирование пропускной способности по портам*

## **Блокировка порта**

*Add Static Unicast MAC Address*

*Конфигурирование блокировки порта*

## **Автоматические предупреждения**

*Конфигурирование предупреждений по e-mail*

*Email Alarm Events setting*

*Настройки e-mail*

*Конфигурирование предупреждений через релейный выход*

*Relay Alarm Events setting*

*Список аварийных сигнализаций реле*

## **Технология Line-Swap-Fast-Recovery**

*Конфигурирование Line-Swap Fast Recovery*

## **Настройка IP устройства**

*Конфигурирование Set Device IP*

## **Диагностика**

*Mirror Port*

*Ping*

## **Мониторинг**

*Мониторинг коммутатора*

*Мониторинг портов*

## **Таблица MAC-адресов**

## **Журнал событий**

## **Глава 4**

### **Конфигуратор EDS**

#### **Начало работы с Конфигуратором EDS**

#### **Широковещательный поиск**

#### **Поиск по IP**

#### **Обновление встроенных программ**

#### **Изменение IP-адреса**

#### **Экспорт настроек**

#### **Импорт настроек**

#### **Разблокировка сервера**

## **Приложение А**

### **МIB-группы**

## **Приложение В**

### **Спецификация**

## **Приложение С**

### **Сервисная информация**

## **Глава 1 Введение**

Вашему вниманию предлагается серия промышленных Ethernet-коммутаторов MOXA EDS-516A. EtherDevice Switch 516 – это семейство интеллектуальных управляемых коммутаторов, поддерживающее резервирование сетей связи и разработанное для использования в системах промышленной автоматике.

В этой главе будет рассмотрено:

- Технология Industrial Ethernet
- MOXA EtherDevice Switch™
- Комплект поставки
- Особенности устройства

### **Технология Industrial Ethernet**

#### *Современные тенденции в системах АСУТП и промышленных коммуникаций*

С развитием современных сетевых и информационных технологий все более явной становится тенденция использования Ethernet в качестве основного коммуникационного стандарта в системах АСУТП и промышленной автоматике. Фактически сформировалось новое направление Ethernet-оборудования, призванного удовлетворить потребности современных систем промышленной автоматизации.

#### *Промышленные и офисные решения*

Опыт переноса классических Ethernet-решений из комфортных офисных условий в жесткую промышленную среду эксплуатации показал, что офисные решения не удовлетворяют тем требованиям к надежности, которые должны соблюдаться при эксплуатации оборудования в промышленных условиях. Для особо требовательных приложений нужны более защищенные, адаптированные для неблагоприятных воздействий системы, получившие название систем промышленного Ethernet (Industrial Ethernet).

#### *Активные и пассивные решения*

Оконечные Ethernet-устройства зачастую не обладают функциями, позволяющими оперативно информировать пользователей о состоянии узлов коммуникационной подсистемы предприятия. Функции оповещения операторов о состоянии промышленной сети в режиме реального времени ложатся на коммутационное оборудование Industrial Ethernet

### **MOXA EtherDevice Switch™**

Устройства MOXA EtherDevice Switch разработаны для надежной работы в жестких промышленных условиях эксплуатации. Коммутаторы MOXA устанавливают новый стандарт промышленных Ethernet-коммуникаций. Они поддерживают бесперебойную работу систем АСУТП, обеспечивают автоматическое информирование о состоянии

системы, совместимы со всеми стандартными Ethernet-устройствами и идеальны для построения управляющих сетей промышленного предприятия.

### **Внимание!**

В настоящем руководстве использована аббревиатура EDS, эквивалентная EtherDevice Switch.

### **Комплект поставки**

Устройства EDS-516A имеют следующий комплект поставки:

*Стандартный набор:*

- 1 коммутатор MOXA EtherDevice Switch EDS-516A
- Руководство по установке аппаратного обеспечения
- Компакт-диск с руководством пользователя и Windows-утилитой настройки
- Гарантийный талон
- Консольный кабель RJ45-DB9
- Защитные колпачки для неиспользуемых Ethernet-портов
- Крепеж для настенной установки коммутатора (заказывается отдельно)

*Примечание: если какой-либо элемент комплекта отсутствует или поврежден, пожалуйста, уведомьте об этом торгового представителя.*

*Оptionальные аксессуары:*

- DR-4524 – источник питания постоянного тока 45 Вт/2 А, вход 85...264 В (перем.), монтаж на DIN-рейку
- DR-75-24 – источник питания постоянного тока 75 Вт/3.2 А, вход 85...264 В (перем.), монтаж на DIN-рейку
- DR-120-24 – источник питания постоянного тока 120 Вт/5 А, вход 88...123/176...264 В (перем.), монтаж на DIN-рейку
- EDS-SNMP OPC Server Pro – компакт-диск с программным обеспечением EDS-SNMP OPC Server Pro и руководством пользователя
- ADP-SCm-STf-M – адаптер SC-ST для многомодового оптоволокна, серый цвет
- ADP-SCm-STf-S – адаптер SC-ST для одномодового оптоволокна, серый цвет
- WK-46 – крепеж для настенной установки

### **Особенности устройства**

*Расширенные возможности управления промышленной сетью*

- Технология кольцевого резервирования промышленных сетей MOXA Turbo Ring (время восстановления Ethernet-соединения не более 300 мсек.)
- Управление группами пользователей (IGMP и GMRP) для обслуживания широковещательного трафика промышленных Ethernet-протоколов
- Построение виртуальных сетей по протоколам IEEE 802.1Q VLAN и GVRP, а также Port-Based VLAN (разделение на виртуальные сети по портам) для логического разделения сегментов сети
- Управление качеством передачи данных QoS IEEE 802.1p/1Q и TOS/DiffServ для приоритетного обслуживания важной информации
- Поддержка IEEE 802.3ad, LACP для оптимизации пропускной способности сети
- Возможность управления по протоколам SNMP V1/V2c/V3
- Поддержка протокола RMON для мониторинга состояния сети
- Поддержка Port Trunking для увеличения скорости передачи данных или резервирования соединения

### *Промышленный дизайн*

- Контроль пропускной способности предотвращает неожиданное возникновение перегрузок трафика
- Возможность резервного копирования настроек коммутатора на устройство ABC-01 (Automatic Backup Configurator) для быстрого восстановления после отказа или переноса конфигурации на другой объект.
- Возможность передачи данных на большие расстояния (до 40 или 80 км)
- Рабочая температура  $-40 \sim +85^{\circ}\text{C}$  (для моделей «Т»)
- Резервируемый дублированный вход питания постоянного тока 12 ~ 45 В
- Степень защиты IP30, прочный усиленный корпус
- Прочный металлический корпус, защита от пыли и влаги IP-30
- Монтаж на DIN-рейку или в панель
- Контроль пропускной способности по портам (rate limiting)
- Фильтрация трафика по MAC-адресу сетевого устройства
- Зеркалирование портов (port mirroring) для анализа данных в режиме реального времени
- Автоматическое предупреждение пользователя при помощи e-mail или релейного выхода
- Цифровые входы для подключения датчиков и систем сигнализации в IP-сеть
- Автоматическое назначение IP-адреса подключенным устройствам
- Поддержка быстрого восстановления Line-Swap Fast Recovery

### *Полезные утилиты и удаленное управление*

- Настройка через web-обозреватель, Telnet/последовательную консоль, Windows-утилиту
- Отсылка ping-команд для определения целостности сетевого сегмента

## **Глава 2** **Начало работы**

В этой главе пойдет речь о том, как начать работу с MOXA EtherDevice Switch. Предусмотрено три способа управления устройством EDS-516A – последовательная консоль, Telnet-консоль и web-обозреватель. Доступ через последовательную консоль осуществляется локально путем подсоединения EDS к COM-порту ПК через консольный кабель, поставляемый в комплекте. Соединение через Telnet или web-браузер позволяет получить доступ к коммутатору через сеть Ethernet или Internet.

В этой главе будет рассмотрено:

- Настройка через последовательную консоль RS-232 (115200, None, 8, 1, VT100)
- Настройка через Telnet-консоль
- Настройка через web-браузер
- Отключение доступа через Telnet и web-обозреватель

### **Настройка через последовательную консоль RS-232 (115200, None, 8, 1, VT100)**

#### **Примечание**

1. Вы не можете подключиться к EDS одновременно через последовательную консоль и Telnet-консоль

2. Вы можете одновременно подключиться к EDS через web-браузер и последовательную консоль или через web-браузер и Telnet
3. Рекомендации – при работе с EDS-516A через web-браузер не подключайтесь к коммутатору через последовательную консоль или Telnet. Это позволит избежать конфликтов в управлении EDS.

### **Примечание**

В качестве терминальной программы мы рекомендуем использовать ПО MOXA PCComm Terminal Emulator, которое доступно для бесплатной загрузки на web-сайте MOXA.

Перед началом работы с PCComm Terminal Emulator подсоедините консольный порт EDS к COM-порту Вашего ПК (COM-1 или COM-2 в зависимости от настроек Вашей системы) через кабель RJ45-DB9-F (или RJ45-DB25-F).

После установки утилиты PCComm Terminal Emulator, выполните следующие действия для получения доступа через консоль RS-232.

1. С рабочего стола Windows зайдите в меню Start – Programs – PcommLite2.5 – Terminal Emulator.
2. Выберите Open в меню Port Manager для настройки нового соединения.
3. В окне Property откроется вкладка Communication Parameter. Выберите соответствующий COM-порт для консольного управления, задайте параметры Baud Rate 115200, Data bits 8, Parity None и Stop Bits 1.
4. Откройте вкладку Terminal и задайте Terminal Type VT100. Нажмите ОК.
5. Введите 1 для выбора терминала типа ansi/VT100, нажмите Enter.
6. Откроется окно регистрации пользователя консоли. Нажмите Enter для появления имени пользователя, выберите admin или user. Переведите курсор на поле Console Password и введите пароль (используется тот же пароль, что и для администрирования через web-обозреватель; оставьте поле пустым, если пароль еще не определен) и нажмите Enter.
7. Загрузится главное меню (Main Menu) коммутатора EDS-516A. (Примечание: для изменения настроек шрифта терминала Pcomm Terminal Emulator выберите Font в меню Edit и установите необходимые параметры).
8. После входа в главное меню используйте следующие клавиши для перемещения курсора и выбора опций:

Клавиша    Функция

Вверх/Вниз/Влево/Вправо/Tab – передвижение экранного курсора

Enter – показать и выбрать опции

Пробел – переключение между значениями

Esc – предыдущее меню

### **Настройка через Telnet-консоль**

Вы можете использовать консоль Telnet для настройки EDS-516A через сеть. Для получения сетевого доступа к EDS (через Telnet или web-обозреватель) из ПК, подключенного к той же сети LAN, что и EDS, убедитесь, что ПК и EDS находятся в одном и том же логическом сегменте. Для этого проверьте IP-адрес и маску сети Вашего ПК. По умолчанию IP-адрес коммутатора EDS 192.168.127.253, а маска подсети 255.255.0.0 (для сети класса B). Если вы не измените эти значения, и маска подсети Вашего ПК 255.255.0.0, то IP-адрес компьютера должен иметь вид 192.168.xxx.xxx. Если маска подсети ПК 255.255.255.0, то его IP-адрес должен иметь вид 192.168.127.xxx.

### **Примечание**

Для доступа к функциям настройки устройства EDS с ПК, располагающегося в одной сети LAN с коммутатором, убедитесь, что оба устройства находятся в одном и том же логическом сегменте сети.

### **Примечание**

Перед осуществлением доступа через Telnet-консоль подключите один из Ethernet-портов RJ45 коммутатора EDS к сети или непосредственно к сетевому адаптеру компьютера. Допускается использование как прямого, так и перекрестного Ethernet-кабеля. Если у Вас возникнут сложности с соединением, обратитесь к разделу «Автоматическое определение типа соединения MDI/MDI-X» настоящего руководства для получения дополнительной информации о типах Ethernet-кабелей и портов.

### **Примечание**

По умолчанию коммутатор MOXA EtherDevice Switch имеет IP-адрес 192.168.127.253.

Выполните следующие действия для получения доступа через Telnet-консоль

1. Во окне команды Run или в окне MS-DOS системы Windows введите команду telnet и задайте IP-адрес коммутатора EDS-516A.
2. Введите 1 для выбора терминала типа ansi/VT100, нажмите Enter.
3. Откроется окно регистрации пользователя консоли. Нажмите Enter для появления имени пользователя, выберите admin или user. Переведите курсор на поле Console Password и введите пароль (используется тот же пароль, что и для администрирования через web-обозреватель; оставьте поле пустым, если пароль еще не определен) и нажмите Enter.
4. Загрузится главное меню (Main Menu) коммутатора EDS-516A. Войдите в меню Terminal -> Preferences (Telnet-окна), которое расположено в верхней части окна.
5. В появившемся окне Terminal Preferences убедитесь в том, что параметр VT100 Arrows активирован.

### **Примечание**

По внешнему виду и списку параметров Telnet-консоль аналогична последовательной консоли RS-232.

### **Настройка через web-обозреватель**

Web-интерфейс является самым удобным инструментом для настройки и мониторинга коммутатора MOXA EtherDevice Switch. Для осуществления web-доступа можно использовать обозреватели Internet Explorer и Netscape.

### **Примечание**

Для доступа к функциям настройки устройства EDS с ПК, располагающегося в одной сети LAN с коммутатором, убедитесь, что оба устройства находятся в одном и том же логическом сегменте сети.

### **Примечание**

Если коммутатор EDS настроен для работы в виртуальных сетях VLAN, убедитесь в том, что VLAN ID компьютера соответствует параметру Management VLAN ID коммутатора. Для получения подробной информации о настройке параметров виртуальных сетей обратитесь к разделу «Настройка 802.1Q VLAN» главы 3 настоящего руководства.

### **Примечание**

Перед осуществлением доступа через web-интерфейс подключите один из Ethernet-портов RJ45 коммутатора EDS к сети или непосредственно к сетевому адаптеру компьютера. Допускается использование как прямого, так и перекрестного Ethernet-кабеля. Если у Вас возникнут сложности с соединением, обратитесь к разделу «Автоматическое определение типа соединения MDI/MDI-X» настоящего руководства для получения дополнительной информации о типах Ethernet-кабелей и портов.

#### **Примечание**

По умолчанию коммутатор MOXA EtherDevice Switch имеет IP-адрес 192.168.127.253.

Выполните следующие действия для получения доступа через Web-обозреватель

1. Загрузите web-обозреватель (например, Internet Explorer) и введите IP-адрес EDS-516A. Нажмите Enter для установления соединения.
2. Откроется окно регистрации пользователя консоли. Выберите имя пользователя (admin или user). Переведите курсор на поле Console Password и введите пароль (используется тот же пароль, что и для администрирования через консоль; оставьте поле пустым, если пароль еще не определен) и нажмите Enter.

#### **Примечание**

По умолчанию пароль MOXA EtherDevice Switch не задан, т.е. поле пароля пустое.

Возможно, для загрузки страницы администрирования придется подождать несколько секунд. Для доступа к функциям EDS-516A используете меню, располагающееся в левой части окна администрирования.

#### **Отключение доступа через Telnet и web-обозреватель**

Если Вы подключаете коммутатор к сети общего пользования и не собираетесь пользоваться функциями настройки EDS-516A через сеть, мы рекомендуем отключить Telnet-консоль и web-интерфейс коммутатора. Для отключения функций настройки зайдите в консоли RS-232 в меню Basic Settings – раздел System Identification, как показано ниже.

#### **Примечание**

Если Вы подключаете коммутатор к сети общего пользования и не собираетесь пользоваться функциями настройки EDS-516A через сеть, мы рекомендуем отключить Telnet-консоль и web-интерфейс коммутатора.

## **Глава 3 Основные функции**

В этой главе описывается процесс получения доступа к основным функциям настройки, мониторинга и администрирования EDS-516A. Предусмотрено три способа получения доступа к EDS-516A – последовательная консоль, Telnet-консоль и web-обозреватель. Доступ через последовательную консоль осуществляется локально путем подсоединения коммутатора EDS к COM-порту ПК через консольный кабель. Настройка через последовательную консоль удобна в тех случаях, если IP-адрес коммутатора неизвестен. Доступ к коммутатору по сети Ethernet или Internet осуществляется через Telnet-консоль или web-обозреватель.

Доступ через web-обозреватель – это наиболее удобный для пользователя способ настройки MOXA EtherDevice Switch. Основные процедуры настройки EDS будут

представлены в этой главе на примере доступа через web-интерфейса. В целом, отличия между технологиями управления через последовательную консоль, Telnet и web очень невелики.

В этой главе будет рассмотрено:

- Базовые настройки (Basic Settings)
- Использование функции Port Trunking
- Настройка SNMP
- Резервирование линий связи
- Назначения приоритета трафика
- Виртуальные сети VLAN
- Фильтрация широковещательного трафика
- Контроль пропускной способности по портам
- Блокировка порта
- Автоматические предупреждения
- Технология Line-Swap-Fast-Recovery
- Назначение IP-адресов подключенным устройствам
- Диагностика
- Мониторинг
- Таблица MAC-адресов
- Журнал событий
- Использование HTTPS/SSL

### **Базовые настройки (Basic Settings)**

Базовые настройки (Basic Settings) – это набор базовых параметров, необходимых администраторам для работы с MOXA EtherDevice Switch.

#### *Идентификация системы (System Identification)*

Параметры, заданные в разделе идентификация системы (system identification), будут отображены в верхней части web-страницы и будут включены в e-mail сообщения о сбоях системы. Настройка этих параметров позволит проще идентифицировать различные коммутаторы, работающие в сети.

Параметр	Описание	Значение по умолчанию
Switch Name (имя коммутатора) – не более 30 символов	В этой строке удобно описать, какую роль выполняет EDS. Например, Factory Switch 1.	Management Redundant Switch [серийный номер коммутатора]
Switch Location (местоположение коммутатора) – не более 80 символов	Здесь указывается расположение коммутатора, например, production line 1.	Switch Location
Switch Description (описание коммутатора) – не более 30 символов	Здесь можно вносить более подробную информацию о EDS.	Нет
Maintainer Contact Info (информация об администраторе) – не более 30 символов	Сюда заносится контактная информация лица, осуществляющего поддержку устройства.	Нет

### Пароль (Password)

Коммутатор EDS-516A обеспечивает два уровня доступа. Пользователь **Admin** имеет возможность полностью производить конфигурирование и изменение настроек EDS, **user** имеет доступ только на чтение параметров и не может вносить никаких изменений.

### Внимание!

По умолчанию пароль для EDS-516A не определен. Если администратором был задан пароль, то его необходимо будет вводить при каждой загрузке последовательной консоли, Telnet-консоли или web-интерфейса.

### Учетная запись (Account)

Параметр	Описание	Значение по умолчанию
admin (учетная запись admin)	Учетная запись admin позволяет изменять все параметры EDS.	admin
user (учетная запись user)	Учетная запись user позволяет только просматривать параметры EDS.	

### Пароль (Password)

Параметр	Описание	Значение по умолчанию
Old Password (старый пароль, максимально 16 символов)	Для смены пароля введите текущий пароль.	Нет
New Password (новый пароль, максимально 16 символов)	Задайте новый пароль.	Нет
Retype Password (повтор пароля, максимально 16 символов)	Повторите ввод нового пароля для проверки правильности введенных данных.	Нет

### Разрешенные IP-адреса (Accessible IP)

Доступ к функциям настройки коммутатора EDS-516A по сети предоставляется только устройствам с разрешенными IP-адресами (Accessible IP).

Раздел Accessible IP позволяет добавлять или удалять разрешенные IP-адреса для предотвращения несанкционированного доступа к коммутатору. Если IP-адрес хоста входит в список разрешенных адресов, он получит доступ к MOXA EtherDevice Switch. Пользователь может использовать различные способы задания данного параметра:

#### **Доступ только одного хоста с указанным IP-адресом:**

Например, задание параметров 192.168.1.1/255.255.255.255 позволит получить доступ только устройству с IP-адресом 192.168.1.1.

#### **Любой хост, находящийся в отдельном сегменте сети, может получить доступ к EDS-516A**

Например, задание параметров 192.168.1.0/255.255.255.0 предоставит доступ всем хостам конкретного сегмента сети с IP-адресом/маской подсети данного сегмента.

#### **Любой хост имеет доступ к EDS-516A**

Не активируйте функцию Enable the accessible IP list.

В таблице ниже показаны примеры конфигурирования списка разрешенных IP-адресов

Разрешенные хосты	Формат ввода
Любой хост	Disable
192.168.1.120	192.168.1.120/255.255.255.255
192.168.1.1 ~ 192.168.1.254	192.168.1.0/255.255.255.0
192.168.0.1 ~ 192.168.255.254	192.168.0.0/255.255.0.0
192.168.1.1 ~ 192.168.1.126	192.168.1.0/255.255.255.128
192.168.1.129 ~ 192.168.1.254	192.168.1.128/255.255.255.128

### Порты (Port)

Страница настроек Port дает возможность предоставить доступ к портам, задать скорость передачи данных, контроль потока а также тип порта (MDI или MDIX). Смысл каждого параметра расшифрован ниже.

#### Enable (Включить)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Активирован	Разрешает передачу данных через порт	Активирован
Деактивирован	Немедленно прерывает передачу данных по порту	

#### Внимание!

Если Ethernet-устройство или сегмент сети, подключенные к порту, наносят вред остальной сети, возможность деактивации передачи данных через порт в Basic Settings/Port позволяет администратору немедленно отключить прохождение трафика через этот порт.

#### Description (Описание)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Тип среды передачи данных	Отображает тип среды передачи данных по каждому порту	Нет

#### Name (Имя)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
ASCII-символы, максимально 63 символа	Задаёт имя данному порту, помогая администратору запомнить важную информацию о данном порте. Например, PLC 1.	Нет

#### Speed (Скорость передачи данных по порту)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
----------	----------	-----------------------

Auto	Позволяет порту использовать протокол IEEE 802.3u для связи с подключенными устройствами. Функция auto-negotiation самостоятельно определяет оптимальную скорость обмена данными с подключенным устройством.	Auto
100M-Full	Выберите одну из фиксированных скоростей передачи, если по какой-то причине функция auto-negotiation не может быть использована.	
100M-Half		
10M-Full		
10M-Half		

#### FDX Flow Ctrl (Контроль потока Full Duplex)

Этот параметр разрешает или запрещает возможность контроля потока данных в случае, если поле Port Transmission Speed (скорость передачи данных по порту) имеет значение "auto".

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Активирован	Включает возможность контроля потока при работе устройства в режиме auto-negotiation.	Активирован
Деактивирован	Отключает возможность контроля потока данного порта в режиме auto-negotiation.	

#### MDI/MDIX (Тип порта MDI/MDIX)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Auto	Позволяет порту автоматически определять тип портов подключенных устройств и соответственно изменять свой тип порта.	Auto
MDI MDIX	Используйте значения MDI и MDIX опции, если возникают трудности с определением типа порта через auto-negotiation.	

#### Network (Сеть)

Настройка сетевых параметров позволяет пользователям задавать стандартные параметры TCP/IP. Смысл каждого параметра расшифрован ниже.

#### Auto IP Configuration (Автоматическая настройка IP-адреса)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
----------	----------	-----------------------

Disable (Деактивировать)	Задание IP-адреса EDS-516A вручную.	Disable (Деактивирована)
Via DHCP (Через DHCP)	IP-адрес EDS-516A будет назначен автоматически DHCP-сервером	
Via BootP (Через DHCP) (Через BootP)	IP-адрес EDS-516A будет назначен автоматически сетевым BootP-сервером.	

#### Switch IP Address (IP-адрес коммутатора)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
IP-адрес коммутатора EDS	Идентифицирует IP-адрес EDS в сети TCP/IP.	192.168.127.253

#### Switch Subnet Mask (Маска подсети)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Маска подсети EDS-516A	Определяет типа сети, к которой подключен EDS (например, 255.255.0.0 для сети класса B, 255.255.255.0 для сети класса C).	255.255.255.0

#### Default Gateway (Шлюз по умолчанию)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Шлюз для EDS-516A по умолчанию	IP-адрес маршрутизатора, соединяющего LAN с внешней сетью.	Нет

#### DNS IP Address (IP-адрес DNS-сервера)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
IP-адрес первого DNS-сервера	IP-адрес DNS-сервера Вашей сети. После задания IP-адреса DNS-сервера, Вы можете вводить URL коммутатора EDS (например, <a href="http://www.eds.company.com">www.eds.company.com</a> ) в браузере вместо введения IP-адреса.	Нет
IP-адрес второго DNS-сервера	IP-адрес DNS-сервера Вашей сети. EDS будет пытаться работать со вторым DNS-сервером в случае отсутствия соединения с первым.	Нет

#### Time (Время)

EDS имеет функцию установки времени на базе информации, полученной от NTP-сервера, а также может считывать время и дату, заданные пользователем. Это позволяет, например, получать сообщения функции автоматического предупреждения по e-mail с указанием точного времени наступления события.

### Примечание

EDS-516A не имеет встроенных часов реального времени. Поэтому пользователю необходимо обновлять текущую дату и текущее время после каждой перезагрузки коммутатора, особенно в случае, если нет связи с NTP-сервером или в сети нет NTP-сервера.

### Current Time (Текущее время)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Заданное пользователем текущее время	Этот параметр позволяет задать местное время в формате 24 часа.	00h:00m:00s

### Current Date (Текущая дата)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Заданная пользователем текущая дата	Этот параметр позволяет задавать дату в формате год-месяц-число.	1970/01/01

### System Up Time (Продолжительность работы системы)

Отображает продолжительность работы EDS (а секундах) со времени последнего «холодного» пуска.

### Time Zone (Часовой пояс)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Заданный пользователем часовой пояс	Позволяет осуществлять перевод времени из Гринвича (GMT) в местное время.	GMT (Greenwich Mean Time)

### Примечание

Изменение часового пояса приведет к изменению текущего времени. Настройте часовой пояс до настройки времени.

### Time Server IP/Name (IP-адрес/имя сервера времени)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
IP/имя 1-го сервера времени	IP-адрес или доменное имя (например, 192.168.1.1 или time.stdtime.gov.tw или time.nist.gov)	Нет
IP/имя 2-го сервера времени	EDS будет пытаться работать с 2-м сервером времени в случае отсутствия соединения с 1-м.	

### Time Server Query Period (Период опроса NTP-сервера)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Период опроса	Этот параметр определяет, как часто время будет сверяться с NTP-сервером.	600 секунд

DIP-переключатель Turbo Ring

Устройства EDS-516A – это управляемые Plug&Play-коммутаторы с возможностью построения резервированных сетей связи. Протокол резервирования сетей Turbo Ring, разработанный компанией MOXA, обеспечивает высокую надежность функционирования сети и минимальное время восстановления после отказов. Время восстановления сети, построенной на коммутаторах MOXA, составляет не более 300 мсек. Это существенно меньше, чем 3~5 минут, которые могут потребоваться для восстановления связи при использовании традиционных офисных коммутаторов. Быстрое восстановление сети снижает до минимума вероятность потерь, которые могут быть вызваны отсутствием связи.

DIP-переключатели, расположенные на верхней панели коммутатора, позволяют построить сеть Turbo Ring в считанные секунды. При необходимости, для избежания случайного изменения конфигурации сети обслуживающим персоналом, эти переключатели могут быть программно отключены. Для отключения DIP-переключателей выберите в меню управления коммутатором раздел Basic Settings, параметр Turbo Ring DIP Switches. Затем в появившейся странице установите флаг Disable the Turbo Ring DIP Switch.

*Turbo Ring DIP Switch (DIP-переключатель Turbo Ring)*

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Enable the Turbo Ring DIP Switch (включить DIP-переключатель Turbo Ring)	Для включения DIP-переключателей снимите флаг «Disable the Turbo Ring Switch»	Флаг не установлен (DIP-переключатели включены)
Disable the Turbo Ring DIP Switch (отключить DIP-переключатель Turbo Ring)	Для отключения DIP-переключателей снимите флаг «Disable the Turbo Ring Switch»	

*DIP-переключатели коммутаторов EDS-516A*

По умолчанию DIP-переключатели коммутаторов находятся в положении OFF (Выкл). Функциональное назначение каждого DIP-переключателя разъяснено в таблице:

DIP-переключатель	Значение	Описание
-----		Не используется (зарезервирован для будущих нужд)
MASTER	ON	Включает в данном коммутаторе функцию Ring Master сети Turbo Ring, одновременно активируя функцию оповещения о сбоях в сети. Если текущий EDS-516A выполняет функции Ring Master, и происходит обрыв сети, то коммутатор автоматически замыкает контакты встроенного реле для предупреждения оператора о неисправности.

	OFF	Выключает в данном коммутаторе функцию Ring Master сети Turbo Ring, одновременно выключая функцию оповещения о сбоях в сети.
COUPLER	ON	Включает в данном коммутаторе функцию Turbo Ring Coupler. Порты 5 и 6 коммутатора EDS-516A (или порты 2 и 3 коммутатора EDS-516A) используются для резервированного подключения к другому кольцу Turbo Ring.
	OFF	Выключает в данном коммутаторе функцию Turbo Ring Coupler.
TURBO RING	ON	Включает в данном коммутаторе функцию построения сети Turbo Ring. Порты 7 и 8 коммутатора EDS-516A (или порты 4 и 5 коммутатора EDS-516A) используются для построения резервированного кольца Turbo Ring.
	OFF	Выключает в данном коммутаторе функцию построения сети Turbo Ring.

#### Использование DIP-переключателей

DIP-переключатели	DIP-переключатель TURBO RING	Описание
Программно включены	ON	Порты для подключения в сеть Turbo Ring: EDS-516A: порты 4 и 5 EDS-516A: порты 7 и 8 Порты для объединения сетей Turbo Ring (функция Ring Coupling) EDS-516A: порты 2 и 3 EDS-516A: порты 5 и 6 Порты Turbo Ring и Ring Coupling автоматически добавляются ко всем виртуальным подсетям, если таковые были заданы.

	OFF	DIP-переключатели MASTER и COUPLER не имеют никакого действия. В этом случае настроить сеть Turbo Ring можно программно
Программно включены	ON	DIP-переключатели MASTER и COUPLER не имеют никакого действия. В этом случае настроить сеть Turbo Ring можно программно
	OFF	

#### **Примечание**

Для использования DIP-переключателей MASTER и COUPLER переключатель TURBO RING должен быть установлен в положение ON.

#### **Примечание**

Если пользователь не назначит ни один из коммутаторов «мастером» сети, протокол Turbo Ring автоматически назначит «мастером» тот коммутатор, который имеет наименьший MAC-адрес. Если пользователь ошибочно назначил несколько «мастеров» сети, то коммутаторы автоматически выберут одного «мастера» среди нескольких устройств.

#### **Примечание**

Если DIP-переключатели Turbo Ring активированы, и переключатель TURBO RING переведен из положения OFF в положение ON, то порты Turbo Ring и Ring Coupling автоматически добавляются ко всем виртуальным подсетям, если таковые были заданы.

#### **Примечание**

Если DIP-переключатели Turbo Ring активированы, и переключатель TURBO RING переведен из положения ON в положение OFF, то портам Turbo Ring и Ring Coupling, добавленным к виртуальным подсетям коммутатора, автоматически будут возвращены предыдущие программные настройки. (Детальное описание работы с виртуальными сетями приведено в разделе «Виртуальные сети VLAN»).

#### *System File Update – By Remote TFTP (Обновление системных настроек с удаленного TFTP-сервера)*

MOXA EtherDevice Switch позволяет сохранять текущие настройки коммутатора в файл на удаленный TFTP-сервер или локальный хост. Это позволяет в дальнейшем восстановить установленные настройки или использовать эти же параметры для других устройств EDS. Также возможно сохранение log-файла. Функции загрузки файлов настроек и микропрограммного обеспечения коммутатора упрощают процедуры обновления или настройки новых устройств EDS.

#### TFTP Server IP/Name (IP-адрес/имя TFTP-сервера)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
IP-адрес TFTP-сервера	IP-адрес или имя TFTP-сервера. Должны быть заданы до загрузки или	Нет

	сохранения файлов.	
--	--------------------	--

#### Configuration file path and name (Путь и имя файла настроек)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Максимально 40 символов	Имя файла настроек EtherDevice Switch и путь к нему на сервере TFTP.	Нет

#### Firmware file path and name (Путь и имя файла микропрограммного обеспечения)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Максимально 40 символов	Имя файла микропрограммного обеспечения EtherDevice Switch и путь к нему на сервере TFTP.	Нет

#### Log file path and name (Задание пути и имени log-файла)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Максимально 40 символов	Имя log-файла EtherDevice Switch и путь к нему на сервере TFTP.	Нет

После задания пути и имени файла нажмите Activate для сохранения настроек. Нажмите Download для скачивания подготовленного файла с удаленного TFTP-сервера или Upload для помещения нужного файла на TFTP-сервер.

#### *System File Update-By Local Import/Export (Обновление системных настроек через импорт/экспорт на локальный хост)*

##### Configuration File (Файл настроек)

Для экспортирования файла настроек EDS нажмите Export и сохраните файл на локальном хосте.

##### Log File (Log-файл)

Для экспортирования log-файла нажмите Export и сохраните файл на локальном хосте.

#### **Примечание**

Некоторые операционные системы откроют файл настроек и log-файл на web-странице. В этом случае для сохранения файла нажмите правой кнопкой «мыши» на кнопке Export.

#### Upgrade Firmware (Обновление микропрограммного обеспечения)

Для импортирования файла микропрограммного обеспечения в данном коммутаторе нажмите Browse для выбора файла микропрограммного обеспечения, ранее сохраненного на Вашем ПК. Процедура обновления запустится автоматически после нажатия на Import.

#### Upload Configure Data (Загрузка файла настроек)

Для импортирования файла настроек в данный коммутатор, нажмите Browse для выбора файла настроек, ранее сохраненного на Вашем ПК. Процедура обновления запустится автоматически после нажатия на Import.

### *System File Update-By Backup Media (Обновление системных настроек с использованием устройства резервного хранения конфигурации)*

Auto load configuration when system boots up (Автоматическое считывание настроек при загрузке коммутатора)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Включено	Включает функцию автоматического считывания настроек при загрузке коммутатора	Включено
Выключено	Выключает функцию автоматического считывания настроек при загрузке коммутатора	

Save the current configurations to ABC (Сохранить текущие настройки на устройство резервного хранения)

Для экспорта текущих настроек коммутатора EDS-516A на устройство резервного хранения (ABC-01), нажмите на кнопку Save.

Load the ABC's configurations to the Switch (Загрузить настройки с устройства резервного хранения в коммутатор)

Для импорта конфигурационного файла из устройства ABC-01 и загрузки настроек в коммутатор нажмите на кнопку Load.

#### *Factory Default (Настройки по умолчанию)*

Функция восстановления настроек по умолчанию позволяет пользователю восстановить настройки коммутатора, заданные производителем MOXA EtherDevice Switch. Эта функция доступна также при управлении через последовательную консоль или web-интерфейс.

#### **Примечание**

После активации «настроек по умолчанию» для продолжения работы необходимо переустановить web- или Telnet-соединение с EDS-516A, используя заводские сетевые параметры.

### **Port Trunking**

Технология Link Aggregation (объединения линий связи) позволяет объединить несколько линий сетевой связи для получения единой группы Link Aggregation Group. MAC-клиент работает с группой так, как будто она представляет собой одну линию связи.

Функция Port Trunking позволяет устройствам EDS устанавливать связь параллельно по нескольким Ethernet линиям. Коммутатор EDS-516A позволяет создать 4 транк-группы, EDS-516A – 2 транк-группы. Если одна из линий связи в группе выйдет из строя, остальные линии продолжают передавать данные, разделив между собой пропускную способность канала.

#### *Концепция Port Trunking*

Протокол Port Trunking предоставляет следующие преимущества:

- Большую гибкость коммуникаций за счет возможности увеличить пропускную способность сети в 2-4 раза.
- Дублирование коммуникаций – если одна из линий связи оборвана, трафик будет проходить через остальные линии данной транк-группы.
- Разделение нагрузки – обмен данными с одним MAC-клиентом может осуществляться по нескольким линиям связи
- Для предотвращения появления «петель» или явления «широковещательного шторма» в сети с транк-связями, перед настройкой функции Port Trunking отключите все соединения по портам, которые планируется использовать для транков. Подключите все необходимые соединения только после завершения процедуры настройки коммутаторов.

Если все порты на двух объединяемых коммутаторах сконфигурированы как 100BASE-TX и передают данные в режиме full duplex, то потенциальная пропускная способность соединения составит 1600 Мбит/сек (для EDS-516A) или 1000 Мбит/сек (для EDS-516A).

При настройке Port Trunking помните:

- Каждый коммутатор EDS-516A может иметь максимум 4 транк-группы (Trk1, Trk2, Trk3, Trk4).
- Каждый коммутатор EDS-516A может иметь максимум 2 транк-группы (Trk1, Trk2).
- 
- В каждой транк-группе могут участвовать от 1 до 4 связей
- Все порты, принадлежащие одной транк-группе, должны быть настроены на одинаковую скорость передачи, например, 100M Full, 100M Half, 10M Full, 10M Half. Функция auto-negotiation должна быть деактивирована.

При активировании Port Trunking некоторые функции коммутаторов будут установлены в значения по умолчанию или отключены.

- Функция резервирования коммуникаций (communication redundancy) будет установлена в значение по умолчанию
- Функция приоритезации трафика (Traffic Prioritization) будет установлена в значение по умолчанию
- Функция 802.1Q VLAN и Port-Based VLAN будет установлена в значение по умолчанию
- Фильтрация широковещательного трафика (multicast filtering) будет установлена в значение по умолчанию
- Функция ограничения трафика (Rate Limiting) будет установлена в значение по умолчанию
- Функция контроля доступа к порту (Port Access Control) будет установлена в значение по умолчанию
- Функции оповещения о неисправностях по E-Mail или при помощи реле (Email Warning и Relay Warning) будут установлены в значения по умолчанию
- Функция настройки IP-адреса устройства (set device IP) будет установлена в значение по умолчанию
- Функция зеркалирования (Mirror Port) будет установлена в значение по умолчанию

Все эти функции могут быть заново настроены пользователем для созданного транк-порта

### Настройка функции Port Trunking

Настройки Port Trunking используются для назначения портов транк-группам.

Шаг 1. Выберите Trk1, Trk2, Trk3 или Trk4 из выпадающего меню Trunk Group (транк-группа)

Шаг 2. В выпадающем меню Trunk Type (Тип Транка) выберите Static (статический) или LACP

Шаг 3. Используя таблицы Member Ports (порты-члены транка) и Available Ports (доступные порты), выберите порты, которые будут входить в транк.

Шаг 4. Используя кнопки Up (вверх) и Down (вниз), сформируйте группу портов, входящих в транк.

Транк-группа (Trunk Group) – до 4 групп в EDS-516A и до 2 групп в EDS-516A

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Trk1, Trk2, Trk3 или Trk4	Показать список портов, включенных в данную транк-группу, или изменить этот список	Trk1

Тип транка (Trunk Type) – до 4 групп в EDS-516A и до 2 групп в EDS-516A

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Static	Использование транк-протокола, разработанного MOXA	Static
LACP	Использование транк-протокола LACP (IEEE 802.3ad, Link Aggregation Control Protocol)	Static

Таблицы доступных портов и портов-членов транка (Available Ports / Member Ports)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Member/Available Ports (доступные порты и порты-члены)	Используйте кнопки Up / Down (Вверх / Вниз) для перемещения порта из списка доступных в список портов-членов транка	-
Флаг Check Box	Выбор порта для перемещения	Не выбран
Port (Порт)	Номер порта	-
Port Description (Описание Порта)	Отображение типа среды передачи порта	-
Name (Имя порта)	До 63 символов	-
Speed (Скорость)	Отображает скорость передачи данных (100M-Full, 100M-Half, 10M-Full или 10M-Half)	-
FDX Flow Control (Управление Потоками FDX)	Отображает, включено ли управление потоками FDX	-
Up (Вверх)	Добавить выбранные доступные порты в список портов-членов транка	-

Down (Вниз)	Удалить текущие порт-члены транка и переместить их в список доступных портов	-
-------------	--	---

Таблица Транков (Trunk Table)

Значение	Описание
Trunk Group (Транк-группа)	Показывает транк-группу и ее тип
Member Port (Порт-член транка)	Показывает, какой порт принадлежит транк-группе
Status (Состояние)	<p>Success (Успешно) – оповещает о том, что транк успешно функционирует</p> <p>Failed (Ошибка) – оповещает о том, что в работе транка возникли ошибки</p> <p>Stand by (Ожидание) – означает, что текущий порт работает в транке в режиме ожидания. Если в транке участвует более 8 портов, то 9-й и последующие порты работают в режиме ожидания (как это может быть на 8-портовых коммутаторах?)</p>

### Настройка протокола SNMP

Коммутаторы EDS-516A поддерживают три версии протокола SNMP – SNMP V1, SNMP V2c, SNMP3. В SNMP V1 и SNMP V2 авторизация пользователей выполняется посредством «идентификатора сообщества» (community string), т.е. доступ к операциям чтения и чтения/записи осуществляется через «идентификатор сообщества» public/private (по умолчанию). В SNMP3 используются алгоритмы аутентификации MD5 и SHA, что делает его самым надежным протоколом. Для усиления безопасности Вы также можете активировать шифрование данных.

Режимы и уровни безопасности SNMP, поддерживаемые EDS, приведены в таблице ниже. Выберите режим и уровень безопасности, который будет использоваться в коммуникациях между SNMP-агентом и диспетчером.

Версия протокола	Режим безопасности	Принцип аутентификации	Шифрование данных	Метод
SNMP V1, V2c	V1, V2c Read Community (сообщество, имеющее доступ к чтению)	«идентификатор сообщества»	Нет	Выберите «идентификатор сообщества» для аутентификации.
	V1, V2c Read/Write Community (сообщество, имеющее доступ к чтению/записи)	«идентификатор сообщества»	Нет	Выберите «идентификатор сообщества» для аутентификации.

SNMP V3	No-Auth	Нет	Нет	Используйте аккаунт admin или user для доступа к объектам.
	MD5 или SHA	MD5 или SHA	Нет	Обеспечивает аутентификацию на базе алгоритмов HMAC-MD5 или HMAC-SHA. Для аутентификации необходимо введение пароля, состоящего минимум из 8 символов.
	MD5 или SHA	MD5 или SHA	Ключ шифрования данных	Обеспечивает аутентификацию на базе алгоритмов HMAC-MD5 или HMAC-SHA и ключ шифрования данных. Для аутентификации необходимо введение пароля, состоящего минимум из 8 символов, и ключ шифрования данных.

Подробная расшифровка параметров окна настройки SNMP приведена ниже.

*SNMP Read/Write Settings (Настройки Чтения/Записи SNMP)*

SNMP Versions (Версии SNMP)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
V1, V2c, V3	Выберите версии SNMP V1, V2c, V3 для управления коммутатором.	V1, V2c
V1, V2c	Выберите версии SNMP V1, V2c для управления коммутатором.	
только V3	Выберите версию V3 для управления коммутатором.	

V1, V2c Read Community (Сообщество, имеющее доступ к чтению)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
V1, V2c Read Community	Выберите «идентификатор сообщества» для аутентификации. Это означает, что при введении идентификатора public, SNMP-агент получит доступ ко всем объектам на уровне чтения.	public максимум 30 символов

V1, V2c Read/Write Community (Сообщество, имеющее доступ к чтению/записи)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
V1, V2c Read/Write Community	Выберите «идентификатор сообщества» для аутентификации. Это означает, что при введении идентификатора private, SNMP-агент получит доступ ко всем объектам на уровне чтения и записи.	private максимум 30 символов

Для SNMP V3 существует два уровня доступа, соответствующие различным учетным записям пользователей EDS. Admin имеет доступ на уровне чтения и записи MIB-файла. User может только просматривать данные.

Admin Auth. Type (тип аутентификации пользователя Admin) – для SNMP V1, V2c, V3 и только V3

Значение	Описание	Значение по умолчанию
No-Auth	Используйте аккаунт admin для доступа к объектам. Нет аутентификации.	Нет
MD5-Auth	Обеспечивает аутентификацию на базе алгоритма HMAC-MD5. Для аутентификации необходимо введение пароля, состоящего минимум из 8 символов.	Нет
SHA-Auth	Обеспечивает аутентификацию на базе алгоритма HMAC-SHA. Для аутентификации необходимо введение пароля, состоящего минимум из 8 символов.	Нет

Admin Data Encryption Key (ключ шифрования данных пользователя Admin) – для SNMP V1, V2c, V3 и только V3

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Enable	Необходим ключ шифрования данных (минимум 8 и максимум 30 символов)	Нет
Disable	Нет шифрования данных	Нет

User Auth. Type (тип аутентификации пользователя User) – для SNMP V1, V2c, V3 и только V3

Значение	Описание	Значение по умолчанию
No-Auth	Используйте аккаунт admin или user для доступа к объектам. Нет аутентификации.	Нет
MD5-Auth	Обеспечивает аутентификацию на базе алгоритма HMAC-MD5. Для аутентификации необходимо введение пароля, состоящего минимум из 8 символов.	Нет
SHA-Auth	Обеспечивает аутентификацию на базе алгоритма HMAC-SHA. Для аутентификации необходимо введение пароля, состоящего минимум из 8 символов.	Нет

User Data Encryption Key (ключ шифрования данных пользователя User) – для SNMP V1, V2c, V3 и только V3

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Enable	Необходим ключ шифрования данных (минимум 8 и максимум 30 символов)	Нет
Disable	Нет шифрования данных	Нет

*Настройка «ловушек» SNMP – SNMP Trap*

1-st Trap Server IP/Name (IP-адрес/имя первого Trap-сервера)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
IP-адрес или имя	Введите IP-адрес или имя первого Trap-сервера, используемого Вашей сетью.	Нет

1-st Trap Community (Первое Trap-сообщество)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Строка символов	Введите «идентификатор сообщества» для аутентификации. Максимум	Public

	30 символов.	
--	--------------	--

#### 2-nd Trap Server IP/Name (IP-адрес/имя второго Trap-сервера)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
IP-адрес или имя	Введите IP-адрес или имя второго Trap-сервера, используемого Вашей сетью.	Нет

#### 2-nd Trap Community (Второе Trap-сообщество)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Строка символов	Введите «идентификатор сообщества» для аутентификации. Максимум 30 символов.	Public

#### *Private MIB information (Частная информация MIB)*

#### Switch Object ID (Идентификатор коммутатора)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
8691.7.9 (для EDS-516A) или 8691.7.8 (для EDS-516A)	Заводской номер	Установлен

Номер не может быть изменен.

### **Резервирование коммуникаций**

Резервирование коммуникаций (communication redundancy) сети помогает защитить от сбоев критические участки сети, избавиться от сетевых «петель» и минимизировать время простоя сети.

Функция резервирования коммуникаций позволяет строить кольцевые резервируемые сети, которые перенаправляют трафик по резервному маршруту в случае повреждения или отсоединения кабеля сети. Эта функция является особенно важной для промышленных приложений, поскольку несколько минут простоя сети могут нанести существенный ущерб производству и прибыли. Если промышленная сеть построена на основе коммутаторов MOXA, то функции резервирования помогут минимизировать убытки, связанные с простоями оборудования. MOXA EtherDevice Switch поддерживает два протокола резервирования коммуникаций – Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP, IEEE-802.1W) и Turbo Ring.

Технологии Turbo Ring и STP/RSTP не могут использоваться в одно и то же время. В таблице ниже приведены основные особенности обоих протоколов, таким образом, Вы можете определить, какая технология в большей степени подходит для Вашей сети.

	Turbo Ring	STP	RSTP
Топология сети	Кольцевая	Кольцевая или смешанная	Кольцевая или смешанная
Время восстановления	<300 мсек	До 30 сек	До 5 сек

#### *Концепция Turbo Ring*

Компания MOXA разработала протокол Turbo Ring для оптимизации функции резервирования коммуникаций и минимизации времени восстановления соединения.

Turbo Ring определяет один из коммутаторов как «мастер сети» (Ring Master), который автоматически блокирует прохождение пакетов через сетевые «петли». При выходе из строя какого-либо сегмента сети технология Turbo Ring автоматически восстанавливает связи в кольце (если это возможно), перенаправляя трафик в обход дефектного сегмента, по резервной линии.

Первоначальная установка

1. Выберите любые два порта коммутатора в качестве резервных.
2. Соедините резервные порты коммутаторов между собой для образования кольца Turbo Ring

При работе с Turbo Ring пользователю нет необходимости задавать «мастера сети». «Мастер» нужен только для определения, какой сегмент работает как резервный маршрут. Конкретная топология кольцевой резервированной сети (выбор сегмента, подлежащего блокировке) определяется числом коммутаторов EDS, объединенных в кольцо, и местоположением «мастера сети».

*При четном количестве EDS*

Если в кольце четное количество устройств EDS ( $2N$  EDS), то резервный сегмент – это один из двух сегментов, подсоединенный к устройству EDS  $N+1$  (коммутатору, наиболее отдаленному от «мастера сети»).

*При нечетном количестве EDS*

Если в кольце нечетное количество устройств EDS ( $2N+1$  EDS), то резервный сегмент – это сегмент, соединяющий устройства EDS  $N+1$  и EDS  $N+2$ .

Например, если  $N=1$  (сеть содержит 3 коммутатора), то резервная связь будет находиться между коммутаторами 2 и 3.

Для некоторых систем нецелесообразно подключать все устройства к одному БОЛЬШОМУ резервированному кольцу, поскольку некоторые устройства могут быть расположены в удаленных местах. Функция Ring Coupling позволяет разделить устройства распределенной системы на небольшие группы и создать небольшие резервированные кольца, соединенные друг с другом. На рисунке ниже изображено, каким образом связывать два кольца Turbo Ring.

### **Внимание!**

При наличии VLAN необходимо назначить Redundant Port, Coupling Port и Coupling Control Port транк-портами (Trunk Port), поскольку эти порты являются основным каналом передачи пакетов из различных VLAN различным коммутаторам EDS.

*Объединение резервированных колец (Ring coupling)*

Основной путь (Main Path)

Порт контроля объединения (Coupling Control Port)

Резервный путь (Backup Path)

Объединяющий порт (Coupling Port)

Коммутатор А: ответственный за объединение (coupler)

Коммутатор В

Коммутатор С

Для настройки Ring Coupling выберите два коммутатора EDS в одном кольце (например, коммутаторы А и В на приведенном рисунке) и два коммутатора в другом кольце (например, коммутаторы С и D).

В коммутаторах А и В назначьте порты, которые будут использоваться для объединения колец (Coupling Port). Далее выберите ответственный за объединение коммутатор (Coupler) (например, коммутатор А) и назначьте путь контроля объединения (Coupling Control Port) в этом коммутаторе и в другом коммутаторе кольца (в устройстве В на приведенном рисунке). Соедините порт Coupling Control Port коммутатора А с соответствующим портом коммутатора В.

Подсоедините объединяющие порты (Coupling Port) коммутаторов А и В к любым портам коммутаторов С и D из другого кольца Turbo Ring. Коммутатор, ответственный за объединение колец (коммутатор А) будет осуществлять мониторинг состояния коммутатора В на случай необходимости открытия резервного канала связи колец.

### **Внимание!**

Функцию Ring Coupling необходимо активировать только на одном EDS. Функции Redundant Port, Coupling Port и Coupling Control Port в одном коммутаторе должны быть назначены на разные порты.

### **Примечание**

Ring Coupling и Ring Master не обязательно устанавливать на одном и том же EDS.

### *Настройка Turbo Ring*

Настройка Turbo Ring проводится в окне Communication Redundancy.

#### Now Active (Активный протокол)

Это поле показывает, какой коммуникационный протокол резервирования используется в настоящий момент: Turbo Ring, RSTP или резервирование не используется.

#### Master/Slave

Это поле появляется только при работе в режиме Turbo Ring. Оно показывает, является ли данное устройство EDS «мастером» Turbo Ring.

### **Примечание**

Пользователю нет необходимости задавать «мастера» сети. Назначать «мастера» есть смысл только в том случае, если необходимо особо выделить резервный сегмент.

Если «мастер» сети не назначен пользователем, то «мастера» Turbo Ring будет определен автоматически.

#### Redundant Port Status (Состояние портов резервирования сети)

Это поле показывает текущий статус портов резервирования сети. Состояние “Forwarding” указывает на нормальную передачу, “Blocked” – на блокировку передачи, если порт является резервным и “Link Down”, если связи нет.

#### Ring Coupling (Объединение колец)

Показывает, включена ли или выключена функция Ring Coupling – объединение колец.

#### Coupling Port Status (Состояние объединяющего порта)

Это поле показывает текущий статус «объединяющих» портов (coupling ports). Состояние “Forwarding” указывает на нормальную передачу, “Blocked” – блокировку передачи, если порт является резервным маршрутом и “Link Down”, если связи нет.

В нижней части окна задаются настройки Turbo Ring:

#### Redundancy Protocol (Протокол резервирования)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Turbo Ring	Выберите для установки протокола резервирования Turbo Ring	Нет
RSTP (IEEE 802.1W/1D)	Выберите для установки протокола резервирования RSTP	Нет

#### Set as Master (Назначить «мастером»)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Enable/Disable	Назначить этот EDS «мастером» сети Turbo Ring	Нет

#### Redundant Ports (Резервные порты)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
1 <sup>st</sup> Port	Выберите любой порт EDS в качестве резервного порта.	Port 7 коммутатора EDS-516A или Port 4 коммутатора EDS-516A при активации Turbo Ring
2 <sup>nd</sup> Port	Выберите любой порт EDS в качестве резервного порта.	Port 8 коммутатора EDS-516A или Port 5 коммутатора EDS-516A при активации Turbo Ring

#### Enable Ring Coupling (Включить функцию резервирования колец)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Enable/Disable	Назначить этот EDS ответственным за объединение	Нет

#### Coupling Ports (Объединяющие порты)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Coupling Port	Назначьте любой порт EDS «объединяющим» (coupling port)	Port 5 коммутатора EDS-516A или Port 2 коммутатора EDS-516A при активации Ring Coupling
Coupling Control Port	Выберите любой порт EDS «портом контроля объединения» (coupling control port)	Port 6 коммутатора EDS-516A или Port 3 коммутатора EDS-516A при активации Ring Coupling

#### Концепция STP/RSTP

Протокол Spanning Tree Protocol (STP) позволяет уменьшить время простоя сети при сбоях и предотвратить образование логических сетевых «петель». Сети со сложной архитектурой и большим количеством связей, не использующие технологию STP, склонны к генерации широковещательного шторма. По умолчанию функция STP устройства MOXA EtherDevice Switch не активирована. Для работы по этому протоколу необходимо активировать RSTP/STP на каждом устройстве EDS в сети.

Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) использует алгоритм Spanning Tree и протокол IEEE 802.1w-2001. Он обладает следующими преимуществами:

Топология сети рассчитывается быстрее, чем с использованием STP

Протокол RSTP обратно совместим с STP, что облегчает процесс построения сети.

Например:

- Отсылка по умолчанию 802.1D BPDU при получении пакетов этого формата.
- Протоколы STP (802.1D) и RSTP (802.1w) могут работать на разных портах одного и того же EDS. Эта особенность особенно важна в случае, если EDS работает в сетях с более старым оборудованием.

Технологии RSTP и STP дают практически одинаковую функциональность. Чтобы посмотреть различия между протоколами, обратитесь к разделу *Различия между RSTP и STP* этой главы.

### **Примечание**

Протокол STP – часть стандарта IEEE 802.1D редакции 1998 года, разработанного применительно к Ethernet-мостам. Ниже, в объяснении стандарта, вместо термина коммутатор используется термин мост.

### **Что такое STP?**

STP (802.1D) – это протокол, который позволяет строить сети на основе мостов, в которых существует несколько параллельных путей для прохождения трафика. STP обеспечивает:

- определение и деактивацию наименее эффективных путей (т.е. путей с низкой пропускной способностью);
- активацию менее эффективных путей в случае сбоя более эффективных линий.

На рисунке ниже показана сеть, состоящая из трех сетей LAN, разделенных тремя мостами. Каждый сегмент имеет, по крайней мере, два пути для связи с другим сегментом. Поскольку такая архитектура может вызвать закольцовывание данных, то без активации STP произойдет перегрузка сети.

LAN1

LAN2

LAN3

Мост А

Мост В

Мост С

Если механизм STP активирован, он обнаружит параллельные пути и заблокирует один из них от передачи трафика. В примере показано, как STP определил, что трафик из LAN 2 в LAN1 должен проходить через мост С и А, поскольку у этого пути большая пропускная способность, а значит, он более эффективный.

Что произойдет при сбое линии? Как показано на рисунке, механизм STP произведет автоматическое переконфигурирование сети, так чтобы трафик из LAN2 проходил через мост В.

Протокол STP определит, какой путь между каждым сегментом является наиболее эффективным, и назначит корневой мост. После того, как были определены наиболее эффективные пути, другие пути будут заблокированы. На трех рисунках выше STP

определил, что путь через мост С наиболее эффективен, и заблокировал путь через мост В. После сбоя моста С STP пересмотрел ситуацию и открыл путь через мост В.

## Как работает протокол STP

Протокол STP при активации выбирает наиболее подходящий путь для прохождения трафика. Каким образом это происходит, описано ниже.

### Требования к работе с STP

Перед началом работы с STP убедитесь, что система удовлетворяет следующим требованиям:

- Коммуникации между мостами. Эти коммуникации осуществляются с использованием протокола BPDU (Bridge Protocol Data Units), который передает пакеты с известным широковещательным адресом.
- Каждый мост должен иметь «идентификатор моста» (Bridge Identifier), по которому определяется, какой мост работает как корневой (Root Bridge). Мосты с более низким значением идентификатора чаще всего назначаются корневыми мостами. «Идентификатор моста» вычисляется по MAC-адресу моста и приоритету, назначенному для моста. Приоритет EDS по умолчанию – 32768.
- Каждый порт имеет параметр «стоимость», который обозначает эффективность линии. Эффективность определяется по пропускной способности линии, а наименее эффективным связям назначается большая «стоимость». «Стоимость» портов EDS по умолчанию показана в таблице ниже.

Скорость порта	«Стоимость» линии 802.1D, 1998 Edition	«Стоимость» линии 802.1w-2001
10 Мбит/сек.	100	2 000 000
100 Мбит/сек.	19	200 000
1000 бит/сек.	4	20 000

### Вычисления параметров STP

Первый шаг работы механизма STP – это проведение необходимых вычислений. В ходе этой стадии каждый мост в сети передает BPDU. Определяются следующие параметры:

- Какой мост должен быть корневым мостом. Корневой мост – это центральная точка конфигурирования сети.
- «Стоимость» пути к корневому мосту. Это «стоимость» линии, идущей от каждого моста к корневому мосту.
- «Корневой порт» каждого моста. «Корневой порт» - это порт моста, который соединяет его с корневым мостом через самую эффективную линию. Другими словами, это порт, подсоединенный к корневому мосту через линию наименьшей «стоимости» пути к корневому мосту. У самого корневого моста нет «корневого порта».
- Назначенный мост для каждого сегмента LAN. Назначенный мост – это мост с наименьшей «стоимостью» пути к корневому мосту из данного сегмента. Если у нескольких мостов одинаковая «стоимость» пути к корневому мосту, назначенным мостом становится мост с наименьшим «идентификатором моста». Трафик, передаваемый в сторону корневого моста, будет проходить через назначенный мост. Порт этого моста, который подсоединен к данному сегменту, обозначается как «назначенный порт».

### Конфигурирование STP

После того как все мосты сети определили корневой мост, а также были установлены все другие параметры, каждый мост настраивается на передачу трафика только между его «корневым портом» и «назначенными портами» соответствующих сегментов сети. Все другие порты блокируются, что означает, что они не смогут передавать или получать трафик.

### **Реконфигурирование STP**

После установления сетевой топологии каждый мост получает сообщения Hello BDPDU, передаваемые корневым мостом через регулярные интервалы времени. Если мост не получает эти сообщения через определенный промежуток времени (Max Age Time), мост делает вывод, что произошел сбой корневого моста или соединения между данным мостом и корневым, и начинает реконфигурировать сеть. Если настроена функция отправки сообщения SNMP Trap при изменении топологии сети, то первый мост, обнаруживающий изменения, отправляет SNMP Trap.

### **Отличия RSTP и STP**

RSTP похож на STP, но включает дополнительную информацию в BDPDU, которая позволяет каждому мосту подтвердить начало своих действий по предотвращению закольцовывания сети, когда он принимает решение активировать линию связи с соседним устройством. Соседние устройства, соединенные через линию «точка-точка», смогут активировать связь, не дожидаясь, когда у всех других мостов сети будет достаточно времени, чтобы отреагировать на это изменение. Таким образом, главное преимущество RSTP в том, что автоматическое конфигурирование и восстановление линии здесь происходят быстрее, чем при работе с STP.

### **Пример работы STP**

На рисунке ниже изображена локальная сеть с тремя сегментами, где два соседних сегмента используют две возможные линии связи друг с другом. Показаны различные параметры STP: «стоимость», «корневой порт», «назначенный порт», заблокированный порт.

- Мост А выбран корневым мостом, поскольку было определено, что у него наименьший «идентификатор моста» в сети.
- Поскольку мост А является корневым мостом, он также является «назначенным мостом» для сегмента 1. Порт 1 моста А выбран «назначенным портом» для сегмента 1.
- Порты 1 мостов В, С, Х, Y являются «корневыми портами», поскольку они ближе всего к корневому мосту, и поэтому путь по ним наиболее эффективный.
- Мосты В и Х предлагают сегменту 2 одинаковую «стоимость» пути к корневому мосту. Тем не менее «назначенным мостом» для этого сегмента был выбран мост В, поскольку у него более низкий «идентификатор моста». Порт 2 моста В выбран «назначенным портом» для сегмента 2.
- Мост С является «назначенным мостом» для сегмента 3, поскольку у него наименьшая «стоимость» пути к корневому мосту для сегмента 3:
  - «Стоимость» пути через мосты С и В – 200 (от С к В =100, от В к А=100)
  - «Стоимость» пути через мосты Y и В – 300 (от Y к В =200, от В к А=100)
- «Назначенный порт» для сегмента 3 – это порт 2 моста С.

### **Использование STP в сети с несколькими VLAN**

При расчете STP параметров стандарт IEEE Std 802.1D, 1998 Edition не принимает во внимание наличие виртуальных сетей VLAN. Вычисления STP делаются только на основе физических соединений. В результате подсеть VLAN может оказаться разделена на

несколько изолированных секций. Убедитесь, что конфигурация Ваших сетей VLAN учитывает использование топологии STP или альтернативные топологии резервирования соединений. Ниже на рисунке показан пример сети, состоящей из двух виртуальных сетей – VLAN 1 и 2. Они объединены через линию 802.1Q между коммутатором В и С. По умолчанию эта линия имеет «стоимость» порта 100 и автоматически блокируется, поскольку коммуникации между другими мостами имеют «стоимость» порта 36 (18 + 18). Это означает, что две виртуальные сети теперь разделены – VLAN 1 на узлах А и В не может соединиться с VLAN 1 на узле С, а VLAN 2 на узлах А и С не может соединиться с VLAN 2 на узле В.

Чтобы избежать этого разделения, все соединения между коммутаторами должны быть сделаны членами всех возможных виртуальных сетей 802.1Q VLAN. Это позволит гарантировать возможность связи в любое время. К примеру, для обеспечения стабильной связи все соединения между мостами А и В и между А и С должны работать по протоколу 802.1Q и пропускать данные сетей VLAN1 и 2.

Более подробную информацию смотрите в разделе «Конфигурирование VLAN».

### *Конфигурирование STP/RSTP*

На иллюстрации представлены параметры протокола Spanning Tree, которые доступны для настройки. Ниже дано более подробное объяснение параметров.

В верхней части страницы отображен текущий статус (Current Status) функции резервирования. Для протокола RSTP Вы увидите:

#### *Now Active*

Поле показывает, какой протокол используется в данный момент – Turbo Ring, RSTP или резервирование не используется.

#### *Root/Not Root*

Это поле появится только при выборе работы в режиме RSTP. Оно показывает, является ли данный EDS корневым мостом Spanning Tree (корневой мост определяется автоматически).

В нижней части страницы пользователь может настроить дополнительные параметры функции резервирования. Для RSTP можно задать:

#### *Protocol of Redundancy (Протокол Резервирования)*

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Turbo Ring	Выберите для перехода на страницу конфигурирования сети Turbo Ring.	Нет
RSTP (IEEE 802.1W/1D)	Выберите для перехода на страницу конфигурирования сети RSTP.	Нет

#### *Bridge priority (Приоритет Моста)*

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Число, задаваемое пользователем	Пользователь может увеличить приоритет этого моста, выбрав более	32768

	маленькое число. Мост с более высоким приоритетом имеет большие шансы стать корневым мостом в топологии Spanning Tree.	
--	--	--

#### Forwarding Delay (Задержка перед проверкой состояния)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Число, задаваемое пользователем	Время, которое ждет устройство перед тем, как проверить, необходимо ли изменить свое состояние.	15 (сек.)

#### Hello time (сек.)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Число, задаваемое пользователем	Корневой мост Spanning Tree периодически отправляет hello-сообщения сети для проверки нормального функционирования топологии. Hello time – это период времени между отправкой сообщений.	2

#### Max Age (сек.)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Число, задаваемое пользователем	Если данное устройство не является корневым мостом, и оно не получило hello-сообщение через период времени эквивалентный Max.Age (время ожидания), это устройство переконфигурирует себя как корневой мост. Если в сети появляется два корневых моста, устройства начнут взаимодействие для установления новой топологии Spanning Tree.	20

#### Enable STP per Port (Включить поддержку протокола STP на этом узле)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Enable/Disable	Отметить порт как узел топологии Spanning Tree.	Disabled

#### Примечание

Мы советуем не активировать Spanning Tree, если порт подсоединен не к другому коммутатору, а к оконечному устройству (PLC, RTU и проч.), т.к. это может привести к ненужному обмену данными между коммутатором и устройством.

#### Port Priority (Приоритет Порта)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Число, задаваемое пользователем	Вы можете увеличить приоритет порта как узла топологии Spanning Tree, введя меньшее число.	128

#### Port Cost

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Число, задаваемое пользователем	Введите более высокое значение «стоимости» для того, чтобы определить, что этот порт менее подходит для назначения в качестве узла топологии Spanning Tree.	200000

#### Port Status (Состояние Порта)

Показывает текущее состояние порта в системе Spanning Tree. Forwarding – нормальная передача, Blocked – порт заблокирован.

#### Ограничения настраиваемых параметров RSTP/STP

Алгоритм Spanning Tree накладывает ограничения на три вышеперечисленных параметра.

[Eq. 1]:  $1 \text{ сек} \leq \text{Hello Time} \leq 10 \text{ сек}$

[Eq. 2]:  $6 \text{ сек} \leq \text{Max. Age} \leq 40 \text{ сек}$

[Eq. 3]:  $4 \text{ сек} \leq \text{Forwarding Delay} \leq 30 \text{ сек}$

Эти три переменные ограничиваются следующим неравенством:

[Eq. 4]:  $2 * (\text{Hello Time} + 1 \text{ сек}) \leq \text{Max. Age} \leq 2 * (\text{Forwarding Delay} - 1 \text{ сек})$

Коммутатор MOXA EtherDevice Switch немедленно предупредит пользователя о нарушении любого из этих ограничений. Например, установка Hello Time = 5 сек, Max. Age = 20 сек, Forwarding Delay = 4 сек не нарушает неравенства 1-3, но нарушает неравенство 4, поскольку в этом случае  $2 * (\text{Hello Time} + 1 \text{ сек}) = 12 \text{ сек}$ , и  $2 * (\text{Forwarding Delay} - 1 \text{ сек}) = 6 \text{ сек}$ .

Вы можете исправить ситуацию несколькими путями. Одно из решений – увеличить Forwarding Delay до 11 сек.

Подсказка:

Шаг 1: Задайте значение Hello Time и потом по неравенству 4 посчитайте нижний предел Max. Age.

Шаг 2: Задайте значение Forwarding Delay и потом по неравенству 4 посчитайте верхний предел Max. Age.

Шаг 3: Задайте значение Forwarding Delay, которое удовлетворяет неравенствам 3 и 4.

#### Назначение приоритета трафика

Функция назначения приоритета сетевым пакетам позволяет обеспечить высокое качество сервиса (Quality of Service) сети и повысить надежность доставки данных. Пользователь может назначать приоритет пакетам таким образом, чтобы наиболее важные данные доставлялись с наименьшей задержкой. Функция Quality of Service (QoS) задает ряд

правил для контроля трафика. Правила определяют тип трафика и то, как коммутатор должен реагировать при прохождении через него трафика определенного типа. Коммутатор MOXA EtherDevice Switch распознает как теги IEEE 802.1p/1Q CoS 2-го уровня, так и ToS теги 3-го уровня. Функция QoS повышает производительность и надежность промышленных сетей.

#### *Концепция приоритезации трафика*

#### **Что такое назначение приоритета сетевым пакетам?**

Назначение приоритета сетевым пакетам позволяет добиться того, чтобы наиболее критичные ко времени доставки и наиболее важные пакеты доставлялись с минимальной задержкой. Преимущества использования приоритезации трафика:

- Улучшение производительности сети за счет контроля над трафиком и перегрузками сети.
- Назначение приоритета для разных типов трафика. Как правило, высокий приоритет задается пакетам, критичным ко времени доставки, и данным, важным для бизнес-процессов.
- Обеспечение предсказуемой пропускной способности для мультимедийных приложений, таких как видео-конференции или voice over IP.
- Поддержка производительности сети при росте трафика. Функция приоритезации трафика позволит избежать необходимости наращивания пропускной способности сети.

#### **Как работает приоритезация трафика?**

Приоритезация трафика построена на использовании четырех очередей трафика. Пакеты с более высоким приоритетом отсылаются по одной очереди, остальные пакеты с более низким приоритетом – по другим.

Приоритезация трафика в EDS осуществляется в соответствии с двумя стандартами маркировки и классификации пакетов:

- Протокол IEEE 802.1D – маркировка 2-го уровня
- Differentiated Services (DiffServ) – маркировка 3-го уровня

#### **Стандарт маркировки трафика IEEE 802.1D**

Маркировка трафика IEEE Std 802.1D позволяет обеспечить высокий уровень сервиса сети. Уровни сервиса трафика задаются в 4-байтном теге IEEE Std 802.1Q, который предназначен для передачи идентификации VLAN, а также данных о приоритете пакета IEEE 802.1p. В кадре Ethernet 4-байтный тег следует непосредственно после полей MAC-адреса получателя и MAC-адреса отправителя.

Маркировка трафика IEEE Std 802.1D назначает уровень приоритета IEEE 802.1p от 0 до 7 для каждого кадра. Это определяет уровень сервиса, который данный тип трафика должен получить. В таблице ниже показаны уровни приоритета IEEE 802.1p для различных типов трафика.

Уровень приоритета IEEE 802.1p	Тип трафика IEEE 802.1D
0	Best Effort (default)
1	Background
2	Standard (spare)
3	Excellent Effort (business critical)
4	Controlled Load (streaming multimedia)
5	Video (interactive media); less than 100 milliseconds of latency and jitter
6	Voice (interactive voice); less than 10

	milliseconds of latency and jitter
7	Network Control Reserved traffic

Несмотря на то, что стандарт IEEE 802.1D является самой распространенной схемой назначения приоритетов сетевым пакетам, у нее есть несколько ограничений:

- Она требует наличие дополнительного 4-байтного тега в Ethernet-кадре, что обычно является опцией в сети Ethernet. Без этого тега схема работать не будет.
- Тег является частью заголовка IEEE 802.1Q, поэтому для того, чтобы применять QoS на 2-м уровне, вся сеть должна поддерживать тегирование IEEE 802.1Q VLAN.

Этот стандарт поддерживается только в сетях LAN и не поддерживается в маршрутизируемых WAN соединениях, поскольку теги IEEE 802.1Q при проходе через маршрутизатор удаляются.

### Стандарт маркировки трафика Differentiated Services (DiffServ)

DiffServ DSCP – это стандарт маркировки 3-го уровня, который использует для хранения информации о приоритете пакета поле DiffServ Code Point (DSCP) в заголовке IP-протокола. DSCP является передовой технологией приоритизации пакетов, поскольку позволяет задавать сети способы назначения приоритетов различным типам трафика. DSCP использует 64 значения, которые соответствуют задаваемым пользователем уровням сервиса, что позволяет максимально эффективно управлять сетевым трафиком.

Преимущества DiffServ DSCP по сравнению с IEEE 802.1D:

- Возможность управления обработкой различных типов трафика в коммутаторе путем назначения каждому типу трафика своего уровня сетевого сервиса.
- Не требует использования дополнительных полей Ethernet-кадра.
- DSCP использует IP заголовок пакета, поэтому назначенный приоритет сохраняется не только в локальной сети, но и при передаче через Интернет.
- DSCP обратно совместим с IPv4 TOS, что позволяет работать с существующими устройствами, использующими схему назначения приоритетов TOS 3-го уровня.

### Назначение приоритета трафику

Коммутатор EDS классифицирует трафик на основе 2-го уровня 7-уровневой модели OSI и назначает приоритет трафику в соответствии с информацией о приоритете, содержащейся в кадре. Входящий трафик классифицируется на основе фрейма IEEE 802.1D и перенаправляется в очередь соответствующего приоритета в соответствии со значением уровня сервиса IEEE.1p, заданного для кадра. Значения уровня сервиса задаются в 4-байтном теге IEEE 802.1Q, поэтому трафик будет содержать значения приоритета 802.1p только в том случае, если сеть сконфигурирована с VLAN тегированием. Трафик проходит через коммутатор следующим образом:

1. Пакет, полученный EDS, может содержать или не содержать тег 802.1p. Если он не содержит данный тег, то ему назначается тег 802.1p по умолчанию (обычно это 0). Либо, пакет может быть маркирован новым тегом 802.1p, что приведет к тому, что все данные о старом теге 802.1p будут потеряны.
2. Поскольку все уровни приоритета 802.1p соответствуют очередям трафика, то пакет, подготовленный для передачи, будет помещен в соответствующую очередь. Когда пакет окажется в голове очереди и будет готов к передаче, коммутатор определяет, тегирован ли текущий выходной порт для данной VLAN. Если это так, будет использован новый тег IEEE 802.1p в расширенном заголовке 802.1D.

Коммутатор EDS проверит пакет, полученный на порту входа, в соответствие с классификацией трафика IEEE 802.1D и назначит ему приоритет на основе значения IEEE 802.1p в данном теге. Именно это значение определяет, к какой очереди трафика будет отнесен пакет.

### **Очереди пакетов**

Для возможности приоритезации трафика коммутатор EDS поддерживает несколько очередей пакетов. Трафик с высоким приоритетом пройдет через EDS, не будучи задержанным трафиком с более низким приоритетом. Когда пакет доставляется на EDS, на входе он подвергается определенной обработке (классификация, маркировка/ремаркировка), и сортируется в соответствующую очередь. Далее коммутатор отправляет пакеты из каждой очереди.

EDS поддерживает два механизма обслуживания очередей:

**Weight Fair:** Этот метод обслуживает все очереди трафика, отдавая приоритет высокоприоритетным очередям. В большинстве случаев, этот метод отдает первенство трафику с более высоким приоритетом, но в случае, если высокоприоритетный трафик превышает пропускную способность линии, прохождение низкоприоритетного трафика не блокируется.

**Strict:** Этот метод первым обслуживает высокоприоритетный трафик, очередь низкоприоритетного трафика задерживается до тех пор, пока не будут переданы высокоприоритетные данные. Этот метод всегда отдает первенство трафику с высоким приоритетом.

### *Настройка приоритезации трафика*

#### QoS Classification

Для классификации сетевых пакетов MOXA EtherDevice Switch поддерживает распознавание тегов TOS 3-го уровня и CoS 2-го уровня.

#### Queuing Mechanism

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Weight Fair	EDS-516A имеет 4 очереди приоритета. В схеме Weight Fair четырем уровням приоритета соответствуют веса 8, 4, 2, 1. Эта схема предотвращает блокировку передачи низкоприоритетных пакетов, которые будут иметь лишь небольшую задержку в обработке, по сравнению с высокоприоритетным трафиком.	Weight Fair

Strict	В схеме Strict высокоприоритетный трафик занимает порт выхода до того, пока очередь не исчерпается, и только после этого отправляются пакеты с более низким приоритетом. Эта схема может привести к блокировке передачи низкоприоритетных пакетов, зато гарантируется максимально быстрая доставка высокоприоритетных.	
--------	--	--

#### Port Highest Priority (наивысший приоритет порта)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Enable/Disable	Задаёт наивысший приоритет порта для входящих фреймов..	Disable

#### Inspect TOS

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Enable/Disable	Установленный флажок означает активацию распознавания коммутатором EDS TOS битов в пакете IPV4 для определения приоритета каждого пакета.	Enable

#### Inspect COS

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Enable/Disable	Поставьте флажок для активации распознавания коммутатором EDS 802.1p COS тегов в MAC-кадре для определения приоритета каждого кадра.	Enable

#### Примечание

Приоритет входящего фрейма определяется в следующем порядке:

1. Port Highest Priority (наивысший приоритет порта)
2. Inspect TOS (распознавание TOS)
3. Inspect COS (распознавание COS)

#### Примечание

Администратор может активировать эти классификации индивидуально или в комбинации. К примеру, если требуется порт с высоким приоритетом, функции Inspect TOS и Inspect COS можно отключить. Это оставляет активированным только Port Highest

Priority, что означает, что все входящие фреймы получают на этом порту высокий приоритет.

### COS Mapping

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Low/Normal/Medium/High	Задайте значения COS четырьмя исходящими очередями.	0 – Low 1 – Low 2 – Normal 3 – Normal 4 – Medium 5 – Medium 6 – High 7 – High

### TOS/DiffSer Mapping

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Low/Normal/Medium/High	Задайте значения TOS четырьмя исходящими очередями.	1-16 – Low 17-32 – Normal 33-48 – Medium 49-64 – High

## Виртуальные сети VLAN

Разбивка общей сети предприятия на несколько виртуальных подсетей VLAN (Virtual LAN) повышает эффективность работы коммуникационной системы. Создание и обслуживание сегментов VLAN осуществляется гораздо проще и удобнее, чем работа с несколькими физическими подсетями VLAN.

### Концепция VLAN

#### Что такое VLAN?

Виртуальная подсеть VLAN – это группа устройств, которые могут быть расположены в произвольных точках сети, но взаимодействуют друг с другом так, как будто принадлежат к одному физическому сегменту. Используя VLAN, администратор может сегментировать сеть, не будучи ограниченными физическими соединениями. Как правило, сеть разделяют на сегменты по следующим параметрам:

- По рабочим группам – VLAN отдела маркетинга, финансов, разработки.
- По должностным группам – VLAN директорского состава, менеджеров, остального персонала.
- По группам пользователей – VLAN пользователей e-mail, пользователей мультимедийных приложений.

#### Преимущества VLAN

Основное преимущество виртуальных сетей в том, что они позволяют гарантировать сегментацию сети, гораздо более гибкую, нежели традиционное физическое разделение сетей. Использование VLAN также дает следующие преимущества:

- Облегчает перемещение устройств в сети: Используя традиционные сети, администраторы сети тратят очень много времени на работу, связанную с перекоммутацией. Если пользователи переходят в другую подсеть, адреса хостов приходится обновлять вручную. К примеру, если компьютер маркетолога, находящийся в сети VLAN Marketing, перемещается в другой кабинет, то компьютер должен сохранить свою принадлежность к группе Marketing. С

использованием VLAN потребуется лишь назначить новый порт как принадлежащий к сети VLAN Marketing. Прокладывать какие-либо новые соединения не потребуется.

- Обеспечивает дополнительную безопасность: устройства, принадлежащие к одной и той же VLAN, могут взаимодействовать только с устройствами той же VLAN. Если устройству из VLAN Marketing нужно установить соединение с устройством из VLAN Finance, трафик пройдет через маршрутизатор или коммутатор 3-го уровня.
- Помогают контролировать трафик: В традиционных сетях могут возникать перегрузки, связанные с наличием ширококвещательного трафика, идущего ко всем устройствам сети. VLAN повышает производительность сети, поскольку объединяет те устройства, которые логически взаимодействуют только друг с другом.

### **VLAN в коммутаторах MOXA EtherDevice Switch**

Коммутаторы EDS обеспечивают поддержку VLAN стандарта IEEE Std 802.1Q-1998. Этот стандарт позволяет трафику с нескольких устройств VLAN проходить через одно физическое соединение. Стандарт IEEE Std 802.1Q-1998 позволяет подключать каждый порт Вашего EDS к:

- любой VLAN назначенной администратором
- одновременно к нескольким сетям VLAN, с использованием тегов 802.1Q

Стандарт требует, чтобы до передачи трафика через коммутатор EDS были определены 802.1Q VLAN ID для каждой сети VLAN.

### **Управление VLAN**

По умолчанию коммутатор ESD имеет только одну VLAN со следующими характеристиками:

Имя – Management VLAN

802.1Q VLAN ID – 1 (если требуется тегирование)

Все порты коммутатора изначально размещены в одной VLAN. Это единственная подсеть, которая позволяет программному обеспечению сетевого управления иметь доступ к коммутатору.

### **Взаимодействие между VLAN**

Если устройствам из одной VLAN необходимо взаимодействовать с устройствами из другой VLAN, необходим маршрутизатор или коммутатор 3-го уровня. Только при подключении сетей VLAN к этим устройствам будет возможно взаимодействие между ними.

### **Сети VLAN: тегированное и нетегированное членство**

Ваш EDS поддерживает 802.1Q VLAN тегирование – систему, которая позволяет трафику нескольких VLAN проходить через одну физическую (магистральную, транковую) линию. При настройке VLAN необходимо понимать, когда требуется тегированное, а когда нетегированное членство. Это определяется следующим образом: если порт находится в одной сети VLAN, он может быть нетегированным членом, но если требуется, чтобы порт был одновременно членом нескольких VLAN, должно быть задано тегированное членство.

Порт, подключенный к хосту (например, клиентскому ПК), будет нетегированным членом одной VLAN и будет назначен «портом доступа» EDS, в то время как соединения между

коммутаторами будут тегированными членами всех VLAN и будут назначены «транк-портами» EDS.

Стандарт IEEE Std 802.1Q-1998 определяет, как VLAN работают в открытой сети с коммутацией пакетов. Сетевой пакет, отвечающий стандарту 802.1Q, несет дополнительную информацию, позволяющую коммутатору определить, к какой VLAN принадлежит порт. Если фрейм несет такую дополнительную информацию, это тегированный фрейм.

Для прохождения пакетов нескольких VLAN через одну физическую (магистральную, транк-) линию связи, каждый пакет должен содержать идентификатор VLAN. Это позволяет коммутаторам определить, к какой VLAN относится каждый пакет. Для связи между сетями VLAN необходимо использовать маршрутизатор.

MOXA EtherDevice Switch поддерживает два типа настроек портов VLAN:

- Порт доступа (Access Port): Порт соединения с единственным нетегированным устройством. Пользователю необходимо задать PVID порта (по умолчанию), который указывает, к какой VLAN принадлежит устройство. Когда пакет с порта доступа поступает на транк-порт (порт требует, чтобы все пакеты несли тег-информацию), EDS вставит PVID в этот пакет, чтобы помочь следующему коммутатору 802.1Q VLAN идентифицировать его.
- Транк-порт (Trunk Port): Порт соединения с LAN, состоящей из нескольких нетегированных/тегированных устройств и/или коммутаторов или хабов. Трафик транк-порта должен содержать Тег. Пользователи также могут задать PVID для транк-порта. Нетегированный пакет получит такой же VID, как и назначенный порту PVID.

Следующая схема показывает, как использовать различные типы портов в разных приложениях.

#### *Примеры приложений, использующих VLAN*

В данном примере:

- Порт 1 соединен с единственным нетегированным устройством, принадлежащим VLAN 5; он должен быть настроен как «порт доступа» с PVID 5.
- Порт 2 соединен с сетью LAN. Сеть содержит два нетегированных устройства, принадлежащие VLAN 2, одно тегированное устройство с VID3 и одно тегированное устройство с VID4. Порт 2 должен быть настроен как «транк-порт» с PVID2 для нетегированных устройств и Fixed VLAN (Tagged) для тегированных устройств 3 и 4. Поскольку один порт может иметь один уникальный PVID, все нетегированные устройства на одном и том же порту должны принадлежать к одной и той же VLAN.
- Порт 3 соединен с другим коммутатором. Он должен быть настроен как «транк-порт». Они будут использовать протокол GVRP.
- Порт 4 соединен с одним нетегированным устройством, принадлежащим VLAN 2; он должен быть настроен как «порт доступа» с PVID 2.
- Порт 5 соединен с одним нетегированным устройством, принадлежащим VLAN 3; он должен быть настроен как «порт доступа» с PVID 3.
- Порт 6 соединен с одним нетегированным устройством, принадлежащим VLAN 5; он должен быть настроен как «порт доступа» с PVID 5.
- Порт 7 соединен с одним нетегированным устройством, принадлежащим VLAN 4; он должен быть настроен как «порт доступа» с PVID 4.

При такой настройке:

- Пакеты от устройства А будут проходить через «транк-порт 3» с тегированным VID 5. Коммутатор В распознает их VLAN, направит пакеты на порт 6, и затем, удалив теги, передаст на устройство G.
- Пакеты от устройства В и С будут проходить через «транк-порт 3» с тегированным VID 2. Коммутатор В распознает их VLAN, направит пакеты на порт 4, и затем, удалив теги, передаст на устройство F.
- Пакеты от устройства D будут проходить через «транк-порт 3» с тегированным VID 3. Коммутатор В распознает их VLAN, направит пакеты на порт 5, и затем, удалив теги, передаст на устройство H. Пакеты от устройства H будут проходить через «транк-порт 3» с PVID 3. Коммутатор А распознает их VLAN, направит пакеты на порт 2, но, не удаляя теги, передаст на устройство D.
- Пакеты от устройства E будут проходить через «транк-порт 3» с тегированным VID 4. Коммутатор В распознает их VLAN, направит пакеты на порт 7, и затем, удалив теги, передаст на устройством I. Пакеты от устройства I будут проходить через «транк-порт 3» с тегированным VID 3. Коммутатор А распознает их VLAN, направит пакеты на порт 2, но не удаляя теги, передаст на устройство E.

### Конфигурирование 802.1Q VLAN

#### Настройка портов VLAN

Настройку VLAN для портов коммутатора производите на странице VLAN Port Settings.

#### Port Type

Значение	Описание	Значение по умолчанию
Access	Этот тип порта используется для соединения с одиночными нетегированным устройствами.	Access
Trunk	Выберите этот тип порта для соединения с другим 802.1Q VLAN коммутатором или сетью LAN, состоящей из тегированных/нетегированных устройств, коммутаторов, хабов.	

#### Внимание!

При построении отказоустойчивой сети назначьте порты Redundant Port, Coupling Port и Coupling Control Port «транк-портами», поскольку эти порты работают как «магистраль» для передачи пакетов различных VLAN различным коммутаторам EDS.

#### Management VLAN ID

Значение	Описание	Значение по умолчанию
VLAN ID может быть от 1 до 4094	Тэг сети VLAN, из которой возможно управление данным коммутатором	1

#### Port PVID

Значение	Описание	Значение по умолчанию
VID может быть от 1 до 4094	Задайте VLAN ID порта для нетегированных устройств, подсоединенных к этому	1

	порту.	
--	--------	--

#### Port Fixed VLAN (Tagged)

Значение	Описание	Значение по умолчанию
VID может быть от 1 до 4094	Это поле станет активно только при задании типа порта Trunk. Перечислите VLAN ID всех тегированных устройств, подсоединенных к «транк-порту». При перечислении нескольких VID используйте запятые.	Нет

#### Port Forbidden VLAN

Значение	Описание	Значение по умолчанию
VID может быть от 1 до 4094	Это поле станет активно только при задании типа порта Trunk. Задайте VLAN ID, которые не будут поддерживаться этим «транк-портом». Используйте запятые для разделения различных VID.	Нет

#### VLAN table

В этой таблице можно просмотреть все созданные VLAN группы, порты доступа и транк-порты.

### **Фильтрация широковещательного трафика**

Фильтрация широковещательного трафика (Multicast Filtering) улучшает производительность сетей, передающих широковещательные пакеты. В данном разделе рассмотрено, как фильтрация широковещательного трафика может быть применена на Вашем EDS.

#### *Концепция широковещательного трафика*

##### **Что такое широковещательный IP-пакет?**

Широковещательный пакет – это пакет, посылаемый одним хостом нескольким устройствам. Его получают только те устройства, которые принадлежат к соответствующей сетевой группе. Если сеть настроена корректно, широковещательный пакет может быть послан только на конечную станцию или подмножество конечных станций сети LAN или VLAN, принадлежащих к группе получения широковещательного трафика. Члены этой группы могут быть распределены между несколькими подсетями, поэтому широковещательная передача может происходить как внутри LAN, так и через WAN. В дополнение, сети, которые поддерживают широковещательную передачу через IP, могут отсылать только одну копию данных, пока пути доставки данных к целевым группам не разойдутся. Чтобы не занимать пропускную полосу сети, только в этих точках широковещательные пакеты дублируются и пересылаются дальше. Широковещательный пакет имеет адрес группы получения широковещательного трафика в поле адреса назначения в IP-заголовке пакета.

## **Преимущества широковещательного трафика**

- Использование наиболее эффективного и гибкого метода доставки одной и той же информации нескольким получателям за одну передачу.
- Понижение нагрузки на источник передачи данных (например, сервер), поскольку ему не придется делать несколько копий передаваемых данных.
- Эффективное использование пропускной способности сети и отсутствие проблем при расширении групп получения широковещательного трафика.
- Работа с другими IP-протоколами и сервисами, такими как Quality of Service.

Для некоторых приложений широковещательная передача гораздо более эффективна и разумна, чем индивидуальная рассылка. К примеру, широковещательная передача часто используется для видео-конференций, поскольку большие объемы трафика должны отсылаться на несколько конечных станций одновременно, а это может вызвать значительное снижение производительности сети. Кроме того, многие промышленные протоколы, такие как Allen-Bradley, EtherNet/IP, Siemens Profibus, Fondation Fielbus HSE, используют широковещательную передачу. Эти промышленные Ethernet-протоколы – это коммуникационные модели publisher/subscriber, осуществляющие широковещательную передачу пакетов, которые могли бы «затопить» сеть. Функция IGMP Snooping позволяет доставлять широковещательный трафик только тем устройствам, которые реально его используют, снижая общий трафик в сетях Ethernet LAN.

### **Фильтрация широковещательного трафика**

Функция фильтрации широковещательного трафика позволяет гарантировать, что этот трафик получают только соответствующие группы конечных станций. При активации данной функции сетевые устройства могут передавать широковещательные пакеты только на порты, соединенные с зарегистрированными конечными станциями. Две схемы, представленные ниже, иллюстрируют, как ведет себя сеть при использовании и без использования фильтрации широковещательного трафика.

#### Сеть без фильтрации широковещательной передачи

Все хосты получают широковещательный трафик, даже если он им не нужен.

#### Сеть с фильтрацией широковещательной передачи

Хосты получают выделенный трафик от других хостов, принадлежащих к той же группе.

### **Фильтрация широковещательного трафика и MOXA EtherDevice Switch**

Ваш коммутатор EDS использует функцию IGMP (Internet Group Management Protocol) Snooping для автоматической фильтрации широковещательного трафика. Он также поддерживает режим запросов IGMP query mode.

#### **Режим слежения**

Режим слежения (Snooping Mode) позволяет Вашему коммутатору передавать широковещательные пакеты только на соответствующие порты. Коммутатор отслеживает обмен данными между хостами и IGMP устройствами, такими как маршрутизаторы, и определяет порты, которые нуждаются в получении этих пакетов, и далее соответствующим образом устанавливает свои фильтры.

#### **Режим запросов**

Режим запросов позволяет EDS работать как Querier, если у него самый низкий IP-адрес в подсети, к которой он принадлежит. IGMP запросы активируются на EDS по умолчанию, чтобы избежать ситуаций, когда маршрутизаторы широковещательного трафика не

следуют правилу выбора самого низкого IP-адреса. Активируйте режим запросов для запуска широковещательных сессий в сетях, где нет IGMP-маршрутизаторов (или queriers).

Примечание

EDS совместим с любым устройством с протоколом IGMP v2 и IGMP v3.

### **IGMP фильтрация широковещательного трафика**

IGMP используется сетевыми устройствами с поддержкой IP для регистрации хостов широковещательных групп. Он может использоваться в всех LAN и VLAN, состоящих из IP-маршрутизаторов, способных передавать широковещательный трафик, и других сетевых устройств, поддерживающих широковещательную передачу. IGMP работает следующим образом:

IP-маршрутизатор (или querier) периодически отправляет пакеты запросов на все конечные станции LAN или VLAN, подсоединенные к нему. Для сетей с несколькими IP-маршрутизаторами, querier будет маршрутизатор с самым низким IP-адресом. Коммутатор с IP-адресом ниже, чем у других IGMP queriers сети, может стать IGMP querier.

Когда IP-хост получает пакет с запросом, он отправляет назад отчетный пакет, который указывает, что данная конечная станция хотела бы присоединиться к широковещательной группе.

Когда отчетные пакеты доставляются на порт коммутатора с активированной функцией IGMP Snooping, коммутатор понимает, что порт должен передать трафик широковещательной группе, и далее передает отчетный пакет маршрутизатору.

Когда маршрутизатор получает отчетный пакет, он фиксирует, что LAN или VLAN требует трафик для широковещательных групп.

Когда маршрутизатор направляет трафик широковещательной группе LAN или VLAN, коммутаторы только пересылают трафик на порты, которые получили отчетный пакет.

### **Активация IGMP Snooping**

Используйте управление через последовательную консоль или web-интерфейс для активации/деактивации IGMP Snooping и IGMP querier. Если IGMP Snooping не активирована, широковещательный трафик передается на все устройства и «затопляет» сеть.

### *Конфигурирование Multicast Filtering*

IGMP Snooping позволяет направлять широковещательный трафик только тем устройствам, которые его реально использовать, и уменьшить объемы трафика сети Ethernet LAN.

### **Настройки IGMP Snooping**

#### **Querier Interval**

Настройки	Описание	По умолчанию
Число, задаваемое пользователем	Задайте интервал между запросами от 20 до 600 секунд.	125 секунд

#### **IGMP Snooping Enable**

Настройки	Описание	По умолчанию
Enable/Disable	Активируйте флажок для повсеместной активации IGMP Snooping.	Disabled

### IGMP Snooping

Настройки	Описание	По умолчанию
Enable/Disable	Активируйте флажок для активации IGMP Snooping для VLAN.	Enabled, если IGMP Snooping активирована повсеместно.

### Static Multicast Router Port

Настройки	Описание	По умолчанию
Select/Deselect	Активируйте флажки для выбора портов. Которые будут подсоединены к ширококвещательным маршрутизаторам. Поле активно только при активации IGMP Snooping.	Disabled

### Querier

Настройки	Описание	По умолчанию
Enable/Disable	Поставьте флажок для активации функции querier на EDS-516A.	Enabled, если IGMP Snooping активирована повсеместно.

### Примечание

Хотя бы один коммутатор должен быть назначен querier при активации Turbo Ring и IGMP Snooping одновременно.

### IGMP table

EDS-516A показывает текущие активные IGMP группы.

Информация включает VID, Auto-learned Multicast Router Port, Static Multicast Router Port, I и MAC-адреса активных IGMP групп.

### Add Static Multicast MAC

Если это необходимо, EDS-516A также поддерживает добавление ширококвещательных групп вручную.

#### Add New Static Multicast Address to the List

Настройки	Описание	По умолчанию
MAC address	Введите нужный MAC-адрес.	Нет

### Join Port

Настройки	Описание	По умолчанию
Select/Deselect	Выберите порты для этой ширококвещательной группы.	Нет

### Контроль пропускной способности по портам

Одно устройство не должно занимать неограниченную полосу, особенно когда оно работает неисправно. Из-за неправильной топологии или неисправных устройств могут возникать ширококвещательные штормы. EDS-516A не только предотвращает ширококвещательные штормы, но позволяют настраивать пропускную способность входа/выхода уникальных и ширококвещательных пакетов, предоставляя администраторам

полный контроль над всегда ограниченной пропускной способностью сети и предотвращая сбои.

### Конфигурирование пропускной способности по портам

#### Ingress (вход)

##### Policy

Настройки	Описание	По умолчанию
Limit all	Выбор этой опции ограничивает весь трафик broadcast, multicast и unicast пакетов, который превышает пропускную способность, указанную в поле Rate.	Limit Broadcast
Limit Broadcast	Выбор этой опции ограничивает трафик broadcast пакетов, который превышает пропускную способность, указанную в поле Rate.	
Limit Broadcast and Multicast	Выбор этой опции ограничивает трафик broadcast и multicast пакетов, который превышает пропускную способность, указанную в поле Rate.	
Limit Broadcast, Multicast, and flooded unicast	Выбор этой опции ограничивает весь трафик broadcast, multicast и flooded unicast пакетов (новые уникальные адреса, не выученные EDS), который превышает пропускную способность, указанную в поле Rate.	

#### Rate of Low Priority Queue

Настройки	Описание	По умолчанию
128К, 256К, 512К, 1М, 2М, 4М, 8М	Установите порог ограничения трафика в очереди с низким приоритетом.	8М

#### Rate of Normal Priority Queue

Настройки	Описание	По умолчанию
То же или двойное значение очереди с низким приоритетом.	Установите порог ограничения трафика в очереди с нормальным приоритетом.	8М

### Rate of Medium Priority Queue

Настройки	Описание	По умолчанию
То же или двойное значение очереди с нормальным приоритетом.	Установите порог ограничения трафика в очереди со средним приоритетом.	8М

### Rate of High Priority Queue

Настройки	Описание	По умолчанию
То же или двойное значение очереди со средним приоритетом.	Установите порог ограничения трафика в очереди с высоким приоритетом.	8М

### Примечание

По умолчанию EDS настроен, чтобы broadcast пакеты не превышали 8М для предотвращения широковещательного шторма. Пользователь может сделать свои настройки.

### Egress (выход)

#### Rate

Настройки	Описание	По умолчанию
Not limited, 128K, 256K, 512K, 1M, 2M, 4M, 8M	Установите порог ограничения исходящего трафика.	Not limited

### Блокировка порта

EDS-516A может задавать отдельному порту защищенные статические MAC адреса. Функция блокировки порта позволяет заблокированным портам не запоминать новые адреса и принимать трафик только с существующих статических MAC адресов, тем самым помогая противостоять попыткам взлома и безответственному обращению.

Добавление нового статического уникального MAC адреса

#### *Add Static Unicast MAC Address*

Настройки	Описание	По умолчанию
Unicast MAC Address	Добавьте новый уникальный статический MAC адрес в адресную таблицу.	Нет
Port	Задайте порт для этого адреса.	1
Priority	Задайте приоритет адреса.	High

#### *Конфигурирование блокировки порта*

#### Port Lock Setting

Настройки	Описание	По умолчанию
Enable/Disable	Поставьте флажок для активирования функции блокировки порта для	Нет

данного порта.
----------------

### Примечание

Перед активацией функции блокировки порта, сначала добавьте статический уникальный MAC адрес.

### Автоматические предупреждения

Поскольку устройства промышленного Ethernet часто расположены в конечных точках систем, они не всегда располагают информацией о том, что происходит в остальной сети. Это означает, что промышленный Ethernet-коммутатор, подключенный к этим устройствам, должен снабжать администратора сообщениями об авариях в режиме реального времени. Даже если оператор находится не в центре управления, он все равно может оставаться информированным о состоянии устройств почти постоянно. MOXA EtherDevice Switch обеспечивает различные методы автоматического предупреждения операторов о сбоях, в частности, e-mail сообщения и релейный выход.

#### *Конфигурирование предупреждений по e-mail*

Функция автоматического предупреждения по e-mail призвана информировать пользователя об определенных событиях сети, заданных пользователем.

Для запуска автоматического предупреждения по e-mail следуйте этой последовательности:

1. Настройка типов событий: Выберите необходимые типы событий на странице событий Event Types последовательной консоли или web-интерфейса (описание каждого типа событий представлено ниже, в разделе Email Alarm Events setting).
2. Настройка e-mail: Для настройки E-mail Setup с последовательной консоли или web-интерфейса введите IP почтового сервера/имя (IP адрес или имя), имя аккаунта, пароль аккаунта, повтор пароля и адреса e-mail, на которые будут приходить сообщения о сбоях.
3. Активация настроек и проверка e-mail: После настройки и активации Event Types и Email Setup, вы можете использовать функцию тестирования e-mail Test e-mail, чтобы проверить правильность настроек.

#### *Email Alarm Events setting*

##### Типы событий

Типы событий могут быть разделены на две базовые группы: системные события (System Events) и события портов (Port Events). Системные события относятся к работе всего коммутатора, а события портов – к работе отдельных портов.

Системное событие	Предупреждающее e-mail отсылается когда...
Холодный старт	Питания полностью выключено и затем включено
Горячий старт	EDS перезагружается, например, при изменении сетевых параметров (IP-адрес, маска сети и т.д.)
Перемена питания On→Off	EDS выключен.
Перемена питания Off → On	EDS включен.
DI 1 On→Off	Цифровой вход 1 выключен.
DI 1 Off → On	Цифровой вход 1 включен.

DI 2 On→Off	Цифровой вход 2 выключен.
DI 2 Off → On	Цифровой вход 2 включен.
Активация изменения настроек	Изменена какая-либо из настроек.
Изменение топологии дублирования коммуникаций	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Какой-либо из коммутаторов Spanning Tree Protocol изменил свое положение (относится только к «корню» дерева).</li> <li>• Изменился «мастер» сети Turbo Ring или активирован резервный маршрут.</li> </ul>
Сбой аутентификации	Введен неверный пароль.

Событие портов	Предупреждающее e-mail отсылается когда...
Link-on	Порт подсоединен к устройству.
Link-off	Порт отсоединен (например, выдернут кабель или выключилось устройство, к которому подсоединен порт).
Превышение трафика	Превышен порог трафика на данном порту (при активации Traffic Threshold).
Порог трафика (%)	Введите число, не равное нулю, если активировано Traffic Overload.
Продолжительность трафика (сек.)	Сообщения о превышении трафика посылаются через интервал, равный Traffic Duration, если в этот период превышен порог трафика.

### Примечание

Traffic Overload, Traffic Threshold и Traffic Duration взаимосвязаны. При активации Traffic Overload введите значения Traffic Threshold (не равное нулю) и Traffic Duration (1-300 сек.)

### Примечание

Предупреждающие сообщения по e-mail будут приходить от отправителя:

[MOXA\\_EtherDevice\\_Switch\\_0001@Switch\\_Location](mailto:MOXA_EtherDevice_Switch_0001@Switch_Location),

где MOXA\_EtherDevice\_Switch – это имя коммутатора по умолчанию, 0001 – серийный номер EDS, а Switch\_Location – месторасположение сервера по умолчанию. Обратитесь к секции Базовые настройки, чтобы поменять имя и месторасположение коммутатора.

### Настройки e-mail

#### Mail Server IP/Name

Настройки	Описание	По умолчанию
IP address	IP-адрес Вашего почтового сервера	Нет

#### Account Name

Настройки	Описание	По умолчанию
Макс. 45 символов	Ваш e-mail	Нет

## Password Setting

Настройки	Описание	По умолчанию
Disable/Enable to change password	Для изменения пароля через web-интерфейс активируйте смену пароля и введите старый пароль, новый пароль, повтор пароля и нажмите Activate; макс. 45 символов.	Disable
Old Password	Введите текущий пароль.	Нет
New Password	Введите новый пароль; макс. 45 символов.	Нет
Retype Password	Подтвердите новый пароль.	Нет

## Email Address

Настройки	Описание	По умолчанию
Макс. 30 символов	вы можете настроить 4 e-mail адреса для получения сигнальных сообщений EDS.	Нет

## Send TestEmail

Автоматические предупреждения по e-mail будут отсылаться SMTP-сервером с поддержкой механизмов аутентификации CRAM-MD5, LOGIN, PAIN методов SASL (Simple Autentification and Security Level).

Мы настоятельно рекомендуем не вводить имя и пароль если e-mail сообщения могут доставляться без использования механизмов аутентификации.

## Конфигурирование предупреждений через релейный выход

Функция автоматического предупреждения через релейный выход призвана информировать пользователя об определенных событиях сети, заданных пользователем. Для запуска автоматического предупреждения через релейный выход необходимо выполнить следующие действия:

1. Настройка типов событий: Выберите необходимые типы событий на странице событий Event Types последовательной консоли или web-интерфейса (описание каждого типа событий представлено ниже, в разделе Relay Alarm Events setting).
2. Активация настроек: активируйте типы событий.

## Relay Alarm Events setting

### Типы событий

Типы событий могут быть разделены на две базовые группы: системные события (System Events) и события портов (Port Events). Системные события относятся к работе всего коммутатора, а события портов – к работе отдельных портов.

EDS поддерживает 2 релейных выхода. Вы можете задать соответствующий выход соответствующему событию. Это помогает администраторам обозначить важность различных событий.

Системное событие	Предупреждающее e-mail отсылается
-------------------	-----------------------------------

	когда...
Перемена питания On→Off	EDS выключен.
Перемена питания Off → On	EDS включен.
DI 1 On→Off	Цифровой вход 1 выключен.
DI 1 Off → On	Цифровой вход 1 включен.
DI 2 On→Off	Цифровой вход 2 выключен.
DI 2 Off → On	Цифровой вход 2 включен.

Событие портов	Предупреждающее e-mail отсылается когда...
Link-on	Порт подсоединен к устройству.
Link-off	Порт отсоединен (например, выдернут кабель или выключилось устройство, к которому подсоединен порт).
Превышение трафика	Превышен порог трафика на данном порту (при активации Traffic Threshold).
Порог трафика (%)	Введите число, не равное нулю, если активировано Traffic Overload.
Продолжительность трафика (сек.)	Сообщения о превышении трафика посылаются через интервал, равный Traffic Duration, если в этот период превышен порог трафика.

### Примечание

Traffic Overload, Traffic Threshold и Traffic Duration взаимосвязаны. При активации Traffic Overload введите значения Traffic Threshold (не равное нулю) и Traffic Duration (1-300 сек.)

### Override relay alarm settings

Активируйте Override relay alarm settings для временного аннулирования настроек. Эта возможность позволяет администратору произвести необходимо работы по устранению проблем.

### Список аварийных сигнализаций реле

Используйте эту таблицу для просмотра событий сигнализации реле.

### Line-Swap-Fast-Recovery

Функция Line-Swap Fast Recovery, активированная по умолчанию, позволяет коммутатору MOXA быстро вернуться к работе после отключения устройств и подключения их к другим портам. Время восстановления соединения составляет миллисекунды, что дает огромное преимущество, по сравнению с офисными коммутаторами, у которых это время может растянуться на несколько минут. Для деактивации функции Line-Swap Fast Recovery или повторной ее активации используйте страницу Line-Swap Fast Recovery последовательной консоли или web-интерфейса, как показано ниже.

### Конфигурирование Line-Swap Fast Recovery

#### Enable Line-Swap Fast Recovery

Настройки	Описание	По умолчанию
Enable/Disable	Поставьте флажок для активации Line-Swap Fast	Enable

### Настройка IP устройства

Чтобы сократить усилия, требуемые для настройки IP-адресов, EDS-516A оснащен DHCP/BootP-сервером и RARP-протоколом для автоматической настройки IP-адресов Ethernet-устройств. При активации функция Set Device IP позволяет EDS-516A автоматически присваивать IP-адреса подключенным устройствам, снабженным DHCP-клиентом или RARP-протоколом. В результате EDS-516A работает как DHCP-сервер, назначая подсоединенным устройствам уникальные IP-адреса, хранящиеся в памяти коммутатора. Каждый раз при включении или перезагрузке подключенного устройства, EDS отправляет ему соответствующий IP-адрес.

Для использования Set Device IP сделайте следующее:

#### Шаг 1 – настройка подключенных устройств

Задайте соответствующие настройки тем Ethernet-устройствам, для которых Вы бы хотели, чтобы их IP настраивался автоматически. Устройства должны быть настроены так, чтобы иметь возможность *получить* IP-адрес автоматически. Утилита настройки устройств должна иметь опцию типа Obtain an IP address automatically. Пример - окно Windows TCP/IP Properties. Хотя утилита настройки Ваших устройств может выглядеть несколько иначе, этот пример должен подсказать Вам, в каком направлении искать.

Вам также необходимо решить, к каким портам MOXA EtherDevice Switch будут подключены Ваши устройства. Вам потребуется настроить каждый из этих портов отдельно, как описано в следующем шаге.

Шаг 2 – Настройте функцию Set Device IP либо с последовательной консоли, либо через web-интерфейс. В любом из этих случаев, Вам просто необходимо ввести желаемый IP (Desired IP) для каждого порта.

#### Шаг 3 – не забудьте активировать настройки

- При использовании web-интерфейса активируйте настройки нажатием на кнопку Activate.
- При использовании последовательной консоли выделите Activate и нажмите enter. Вы получите сообщение Set device IP settings are now active! (Press any key to continue).

### Конфигурирование Set Device IP

#### Desired IP address

Настройки	Описание	По умолчанию
IP address	Введите желаемый IP для подключенных устройств.	Нет

### Диагностика

MOXA EtherDevice Switch обеспечивает два важных инструмента диагностики сети.

#### Mirror Port

Функция зеркалирования порта (Mirror Port) может быть использована для мониторинга данных, транслируемых через специфический порт. Это осуществляется путем настройки другого порта (зеркалированного порта) на получение данных, исходящих или

поступающих и исходящих с порта, мониторинг которого производится. Это позволяет администратору следить за сетевой активностью порта.

Для настройки функции Mirror Port выполните следующее:

Шаг 1 – Произведите настройки Mirror Port через последовательную консоль или web-интерфейс. Вам будет необходимо настроить три параметра:

Monitored Port – Выберите номер порта, чья сетевая активность будет подвергнута мониторингу.

Mirror Port – Выберите номер порта, который будет осуществлять мониторинг сетевой активности Monitored Port.

Watch Direction – Выберите одно из следующих направлений мониторинга:

- Output data stream – выберите эту опцию для мониторинга только исходящих пакетов
- Bi-directional – выберите эту опцию для мониторинга и исходящих, и входящих пакетов

Шаг 2 – Не забудьте активировать настройки перед выходом

- При использовании web-интерфейса активируйте настройки нажатием на кнопку Activate.
- При использовании последовательной консоли выделите Activate и нажмите enter. Вы получите сообщение Mirror Port settings are now active! (Press any key to continue).

### *Ping*

Функция Ping использует команды переброски (ping commands) для обеспечения пользователей простым, но мощным инструментом устранения неполадок сети. Уникальная особенность этой функции в том, что даже если команда переброски введена пользователем с клавиатуры ПК, настоящая команда переброски исходит от самого коммутатора EDS. Таким образом, пользователь может отсылать команды переброски через порты EDS.

Для использования этой функции введите желаемый IP-адрес и нажмите Enter при управлении через последовательную консоль или кликните PNG при использовании web-интерфейса.

## **Мониторинг**

Вы можете осуществлять мониторинг статистики в режиме реального времени с web- или последовательной консоли.

### *Мониторинг коммутатора*

Получите доступ к мониторингу, выбрав System в левом меню. Monitor by System позволяет пользователю увидеть график, показывающий общую активность передачи данных всех 8 портов EDS. Выберите одну из 4 опций – All Packets, TX Packets, RX Packets, Error Packets для просмотра активности пакетов определенного типа. Не забудьте, что TX пакеты – это пакеты, отсылаемые EDS, RX пакеты – это пакеты, полученные от подключенных устройств, Error Packets – это пакеты, не прошедшие алгоритм ошибок TCP/IP. Опция All Packets показывает график активности всех трех типов пакетов. Четыре графика (All Packets, TX Packets, RX Packets, Error Packets) имеют одинаковую форму, поэтому здесь мы показываем только график All Packets. На осях графика Packets/s (т.е. число пакетов в секунду) и sec. (секунды). Фактически, на одном и том же графике

показаны три кривые: unicast пакеты (красным), multicast пакеты (зеленым) и broadcast пакеты (синим). Фактически, на одном графике показаны три кривые: unicast пакеты (красным), multicast пакеты (зеленым) и broadcast пакеты (синим). График обновляется каждые несколько секунд, позволяя пользователю анализировать активность передачи данных коммутатора в режиме реального времени.

#### Мониторинг портов

Получите доступ к Monitor by Ports, выбрав All Ports или Port*i*, в котором  $i=1,2...8$  из левого списка. Опция Port*i* идентична Monitor by System, о которой шла речь выше, и которая используется для мониторинга All Packets, TX Packets, RX Packets, Error Packets, но в данном случае для индивидуального порта. Опция All Ports показывает активность индивидуального порта. Она показывает три вертикальных столбца для каждого порта. Высота столбца соответствует Packets/s для этого типа пакетов. Столбец увеличивается и уменьшается, по чему пользователь может судить об изменении в скорости передачи данных на порту. Красный столбец показывает статистику по unicast пакетам, зеленый – по multicast, синий – по broadcast. График обновляется каждые несколько секунд, позволяя пользователю анализировать активность передачи данных коммутатора в режиме реального времени.

#### Таблица MAC адресов

В данном разделе речь рассказывается о таблице MAC адресов коммутатора EDS-516A. Таблица может быть настроена на показ следующих групп MAC-адресов

All	Выберите для показа всех MAC-адресов EDS
All Learned	Выберите для показа выученных MAC-адресов EDS
All Static Lock	Выберите для показа статических заблокированных MAC-адресов EDS
All Static	Выберите для показа статических/ статических заблокированных / статических широковещательных MAC-адресов EDS
All Static Multicast	Выберите для показа статических широковещательных MAC-адресов EDS
Port x	Выберите для показа всех MAC-адресов отдельных портов

Таблица будет включать следующие данные:

MAC	MAC-адрес
Type	Тип MAC-адреса
Port	Порт, которому принадлежит MAC-адрес
Priority	Приоритет MAC-адреса

#### Журнал событий

Bootup	Это поле показывает, сколько раз EDS был перезагружен или запущен с холодного старта.
Date	Дата обновляется в соответствии с настройками в разделе Базовые настройки.
Time	Время обновляется в соответствии с настройками в разделе Базовые настройки.

System Startup Time	Время запуска системы, связанное с событием.
Events	Возникшие события

## Глава 4 Конфигуратор EDS

Конфигуратор EDS – это графический интерфейс пользователя на основе Windows, используемый для настройки и работы с несколькими коммутаторами MOXA EtherDevice Switch. Набор полезных утилит поможет Вам обнаружить несколько коммутаторов в сети LAN (независимо от того, знаете ли Вы их IP-адрес), подсоединиться к MOXA EtherDevice Switch, чей адрес Вы знаете, изменить настройки одного или нескольких коммутаторов, обновить встроенные программы коммутаторов. Конфигуратор EDS разработан для обеспечения постоянного и полного контроля над всеми EDS в Вашей сети, независимо от их местоположения. Вы можете скачать Конфигуратор с сайта производителя в свободном доступе.

В этой главе рассмотрено:

- Начало работы с Конфигуратором EDS
- Широковещательный поиск
- Поиск по IP
- Обновление встроенных программ
- Изменение IP-адреса
- Экспорт настроек
- Импорт настроек
- Разблокировка сервера

### Начало работы с Конфигуратором EDS

Для начала работы с Конфигуратором разместите запустите файл edssfgui.exe.

### Примечание

Вы можете скачать Конфигуратор с сайта [www.moxa.com](http://www.moxa.com).

Например, если Вы размещаете файл на рабочем столе Windows, он будет выглядеть следующим образом, и для его запуска потребуется дважды кликнуть мышью на иконке.

Откроется окно MOXA EtherDevice Switch Configurator.

### Широковещательный поиск

Используйте утилиту Широковещательный поиск (Broadcast Search) для обнаружения всех устройств MOXA EtherDevice Switch в сети. Поскольку поиск производится по MAC-адресу, широковещательный поиск не сможет обнаружить EDS, подсоединенные за пределами ПК-хоста сети LAN. Начните с нажатия на иконку широковещательного поиска или выберите Broadcast Search в меню List Server.

Откроется окно широковещательного поиска, представляющее коммутаторы сети, а также прогресс поиска. После завершения поиска в окне будет представлен полный список обнаруженных коммутаторов.

### Поиск по IP

Эта утилита используется для поиска одного коммутатора. Поиск осуществляется по IP, поэтому убедитесь, что искомое устройство принадлежит сети LAN, WAN или Internet. Начните с нажатия на иконку IP-поиска или выберите Specify IP в меню List Server.

Откроется окно Search Server with IP address. Введите IP-адрес устройства, которое Вы хотите найти, и нажмите ОК.

После завершения поиска устройство будет добавлено в список коммутаторов сети.

### **Обновление встроенных программ**

Для обновления встроенного микропрограммного обеспечения (Upgrade Firmware) Вам необходимо:

1. Скачайте \*.rom файл обновленной «прошивки» с сайта [www.moxa.com](http://www.moxa.com).
2. Кликните на коммутатор (в окне Конфигуратора), «прошивку» которого Вы хотите обновить.
3. Кликните на иконку обновления встроенных программ или выберите Upgrade в меню Firmware. Если доступ к коммутатору заблокирован, Вам будет предложено ввести имя пользователя и пароль.
4. Используйте окно Open для доступа к файлу «прошивки» и затем выберите нужный \*.rom файл (eds.rom в примере ниже). Кликните Open для запуска обновления.

### **Изменение IP-адреса**

Вы можете использовать функцию Modify IP Address для изменения сетевых настроек MOXA EtherDevice Switch. Нажмите на соответствующую иконку и выберите Modify IP address в меню Configuration.

Откроется окно Setup Configuration. Активируйте или деактивируйте DHCP, введите IP-адрес, маску сети, шлюз, DNS IP. Нажмите ОК для сохранения изменений.

### **Экспорт настроек**

Утилита экспорта настроек используется для сохранения настроек какого-либо коммутатора в текстовом файле. Для экспорта настроек Вам необходимо:

1. Выберите коммутатор (из списка в левой части окна Конфигуратора), нажмите на иконку экспорта или выберите Export Configuration в меню Configuration. Используйте окно Open для доступа к папке, в которой Вы хотите хранить файл настроек, а затем введите имя файла. Нажмите Open.
2. Нажмите на ОК в появившемся окне Export Configuration to file OK.
3. вы можете использовать стандартные текстовые редакторы типа Notepad для просмотра и внесения изменений в файл настроек.

### **Импорт настроек**

Функция импорта настроек используется для импортирования настроек из текстового файла. Она используется для присвоения настроек одного коммутатора другому. Необходимо сначала экспортировать настройки нужного коммутатора (как было описано в предыдущем разделе), а затем выполнить импорт настроек. Для осуществления импорта следуйте шагам, изложенным ниже:

1. Выберите коммутатор (из списка в левой части окна Конфигуратора), нажмите на иконку импорта или выберите Import Configuration в меню Configuration.
2. Используйте окно Open для доступа к папке, в которой Вы хранится файл настроек, и нажмите Open для запуска процесса.

3. Появится окно Setup Configuration с примечанием в нижней части окна. В окне Вы увидите измененные параметры. Вы можете снова отредактировать параметры, если необходимо, а затем нажмите ОК для сохранения изменений.
4. Нажмите Yes в появившемся окне Warning для принятия новых настроек.

### **Разблокировка сервера**

Функция разблокировки сервера используется для доступа к защищенному паролем коммутатору. В колонке Status возможны шесть параметров. Status показывает, как коммутатор был обнаружен, и какой тип защиты имеет.

Шесть возможных статусов представлены ниже (термин Fixed был заимствован из терминологии fixed IP address):

Locked – коммутатор защищен паролем, был найден через Broadcast Search, в текущей сессии пароль еще не введен.

Unlocked - коммутатор защищен паролем, был найден через Broadcast Search, в текущей сессии пароль уже был введен. Значит, в этой сессии для активации различных утилит не потребуется повторное введение пароля.

Blank - коммутатор не защищен паролем, был найден через Broadcast Search.

Fixed - коммутатор не защищен паролем, был найден через Search by IP address вручную.

Locked Fixed - коммутатор защищен паролем, был найден через Search by IP address вручную, в текущей сессии пароль еще не введен.

Unlocked Fixed - коммутатор защищен паролем, был найден через Search by IP address вручную, в текущей сессии пароль уже был введен. Значит, в этой сессии для активации различных утилит не потребуется повторное введение пароля.

Следуйте шагам, приведенным ниже, для разблокировки заблокированного коммутатора (т.е. коммутатора со статусом Locked или Fixed Locked). Выберите коммутатор (из списка в левой части окна Конфигуратора), нажмите на иконку разблокировки или выберите Unlock в меню Configuration.

1. Введите имя пользователя и пароль и нажмите ОК.
2. При завершении разблокировки и появлении ОК в графе Progress в окне Unlock Status, нажмите кнопку Close в правом верхнем углу окна.
3. Статус коммутатора теперь станет Unlocked или Unlocked Fixed.

## **Приложение А MIB-группы**

MOXA EtherDevice Switch поставляется со встроенным SNMP-агентом, который поддерживает холодный/горячий запуск, line up/down trap и RFC 1213 MIB-II.

Стандартные поддерживаемые MIB-группы:

MIB II.1 – System Group

MIB II.2 – Interfaces Group

MIB II.4 – IP Group

MIB II.5 – ICMP Group

MIB II.6 – TCP Group

MIB II.7 – UDP Group

MIB II.10 – Transmission Group

MIB II.11 – SNMP Group

MIB II.17 – Dot1dBridge Group

MIB II.17.2 – RSTP-MIB Group

MIB II.17.6 – pBridge Group

## MIB II.17.7 – qBridge Group

EDS-516A также имеет MIB-файл (MOXA-EDS-516A-MIB.my) на CD с утилитами EDS-516A.

### Приложение В Спецификация

#### Технология

Стандарты	IEEE802.3, 802.3u, 802.3x, 802.1D, 802.1W, 802.1Q, 802.1p
Протоколы	IGMP V1/V2/V3 device, GVRP, SNMP V1/V2C/V3, DHCP Server/Client, BootP, TFTP, SNTP, SMTP, RARP и EDS-SNMP OPC –сервер (опционально)
MIB	MIB-II, Ethernet-Like MIB, P-BRIDGE MIB, Q-BRIDGE MIB, Bridge MIB, RSTP MIB
Скорость передачи и фильтрации	148800 пакетов в секунду
Технология коммутации	Store and Forward
Контроль потока	IEEE802.3x flow control, back pressure flow control
Размер адресной таблицы	2 К уникальных адресов

#### Интерфейс

Порты RJ45	10/100BaseT(X), автоматическое определение скорости, полный дуплекс или полудуплекс, автоматическое определение MDI/MDI-X
Оптоволоконные порты	100BaseFX (SC/ST разъемы)
Консоль	RS-232 (RJ45)
LED-индикаторы	Питание, ошибка, 10/100 Мбит/сек, мастер кольца и Ring Coupler
Аварийная сигнализация	Два релейных выхода с нагрузочной способностью 1А (при 24 В пост.тока)
Цифровой вход	Для гальванически изолированных входа: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Для состояния “1”: +13 to +30В</li> <li>▪ Для состояния “0”: -30 to +3В</li> <li>▪ Макс. ток: 8 мА</li> </ul>

#### Оптоволокно

	Многомодовое	Одномодовое, 15	Одномодовое, 40	Одномодовое, 80
Дальность, км	5	15	40	80
Длина волны, мм	1300	1310	1310	1550
Мощность передатчика, мин. dBm	-20	-15	-5	-5
Мощность передатчика, макс. dBm	-14	-6	0	0
Чувствительность,	-34 ~ -30	-36 ~ -32	-36 ~ -32	-36 ~ -32

dBm				
Рекомендуемый диаметр кабеля (жила/оболочка), мкм	50/125 (1dB/км, 800 МГц*км)	9/125	9/125	9/125

#### Питание

Входное напряжение	от 12 до 48 В (пост.), резервируемый дублированный вход
Входной ток (@ 24 В)	0.29А: (EDS-516А) 0.43А: (EDS-516А-ММ-SC, EDS-516А-SS-SC, EDS-516А-ММ-ST)
Разъем	Два съемных 6-пиновых терминальных блока
Защита по току	Есть, до 1.6А
Защита от неправильной полярности	Есть

#### Механические особенности

Корпус	IP30, алюминиевый
Размеры	80.5 x 135 x 105 мм (Ш x В x Д)
Вес	1, 04 кг
Установка	На DIN-рейку, на стену (опционально)
Корпус	IP30, металлический

#### Окружающая среда

Рабочая температура	0 - +60°C -40 - +75°C для моделей T
Температура хранения	-40 - +85°C
Относительная влажность	5-95% (без конденсата)

#### Сертификаты

Безопасность	UL60950 (E212360), UL 508, CSA C22.2 No. 60950, EN60950 (E212360)
Взрывозащищенность	UL/cUL Class I, Division 2, Groups A, B, C and D (E238559). ATEX Class I, Zone 2, EEx nC IIC (03CA24537)
Электромагнитные помехи	FCC Part 15, CISPR (EN55022) class A
Электромагнитная совместимость	EN61000-4-2 (ESD), Level 3 EN61000-4-3 (RS), Level 3 EN61000-4-4 (EFT), Level 3 EN61000-4-5 (Surge), Level 3 EN61000-4-6 (CS), Level 3 EN61000-4-8 EN61000-4-11 EN61000-4-12
Удары	IEC60068-2-27
Свободное падение	IEC60068-2-32
Вибрации	IEC60068-2-6
Время наработки на отказ	260000 часов
Гарантия	5 лет

## Приложение С Сервисная информация

В этом приложении содержится информация о способах связи с компанией МОХА для получения более подробной информации об этом и других продуктах, а также для сообщения о возникших проблемах:

- Поддержка МОХА в Интернет
- Форма извещения о возникших проблемах
- Процедура возврата товара

### Поддержка МОХА в Интернет

Наша первоочередная задача - удовлетворение пожеланий заказчика. С этой целью была создана служба МОХА Internet Services для организации технической поддержки, распространения информации о новых продуктах, предоставления обновленных драйверов и редакций руководств пользователя.

Для получения технической поддержки пишите на наш адрес электронной почты:  
[support@moxa.ru](mailto:support@moxa.ru)

Для получения информации об изделиях обращайтесь на сайт:  
<http://www.moxa.com>

### Форма извещения о возникших проблемах

#### Коммутаторы МохА серии EDS-516A

<b>Имя Заказчика:</b>	
<b>Компания:</b>	
<b>Телефон:</b>	<b>Факс:</b>
<b>Электронная почта:</b>	<b>Дата:</b>

1. Изделие МОХА: EDS-516A  
EDS-516A –MM-SC  
EDS-516A-SS-SC  
EDS-516A-SS-SC-80  
EDS-516A-T  
EDS-516A –MM-SC-T  
EDS-516A-SS-SC-T  
EDS-516A-SS-SC-80-T  
EDS-516A-MM-ST  
EDS-516A-MM-ST-T

2. Серийный номер \_\_\_\_\_

**Описание проблемы:** пожалуйста, максимально подробно опишите имеющиеся симптомы, включая сообщения об ошибках. Тщательное описание ситуации позволит нам воспроизвести проблему и быстро найти решение.

