

системы видеонаблюдения



# ПОЛНОЕ РУКОВОДСТВО



УПРАВЛЯЕМЫЙ POE КОММУТАТОР

# SVB-3624PC

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| Предисловие .....                                     | 5  |
| 1. Целевая аудитория .....                            | 5  |
| 2. Обозначения в инструкции .....                     | 5  |
| 1. Спецификация программного обеспечения .....        | 6  |
| 2. Вход на веб-страницу .....                         | 9  |
| 2.1 Вход в клиент веб-управления .....                | 9  |
| 2.2 Состав клиентского интерфейса .....               | 10 |
| 2.3 Дерево навигации веб-интерфейса .....             | 11 |
| 3. Конфигурация системы .....                         | 12 |
| 3.1 Системное сообщение .....                         | 12 |
| 3.2 Сетевые настройки .....                           | 13 |
| 3.3 Конфигурация пользователя .....                   | 14 |
| 3.4 Конфигурация журнала .....                        | 15 |
| 3.5 Конфигурация Telnet .....                         | 17 |
| 3.6 Конфигурация HTTPS .....                          | 18 |
| 3.7 Диагностический тест .....                        | 19 |
| 4. Конфигурация порта .....                           | 23 |
| 4.1 Физический порт .....                             | 23 |
| 4.2 Подавление сетевого шторма .....                  | 25 |
| 4.3 Ограничение скорости порта .....                  | 27 |
| 4.4 Зеркалирование портов .....                       | 29 |
| 4.5 Агрегация каналов .....                           | 31 |
| 4.5.1 Введение в агрегирование каналов .....          | 31 |
| 4.5.2 Добавление статической агрегации каналов .....  | 32 |
| 4.5.3 Добавление динамической агрегации каналов ..... | 35 |
| 4.6 Изоляция портов .....                             | 39 |
| 4.7 Статистика портов .....                           | 40 |
| 5. Двухуровневая конфигурация .....                   | 42 |
| 5.1 Конфигурация VLAN .....                           | 42 |
| 5.2 MAC-VLAN .....                                    | 50 |
| 5.3 Протокол-VLAN .....                               | 54 |
| 5.4 Голосовой VLAN .....                              | 58 |
| 5.5 Конфигурация MAC-адресов .....                    | 63 |
| 5.5.1 Конфигурация MAC-адресов .....                  | 64 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.5.2 Статический MAC .....                        | 66  |
| 5.6 Конфигурация MSTP .....                        | 67  |
| 5.6.1 Глобальная конфигурация .....                | 68  |
| 5.6.2 Пример конфигурации .....                    | 70  |
| 5.6.3 Конфигурация порта экземпляра .....          | 72  |
| 5.6.4 Конфигурация порта .....                     | 74  |
| 5.7 Конфигурация IGMP-snooping.....                | 80  |
| 5.7.1 Конфигурация IGMP-snooping.....              | 81  |
| 5.7.2 Статическая многоадресная рассылка .....     | 83  |
| 5.8 Конфигурация DHCP-snooping.....                | 85  |
| 5.8.1 Глобальная конфигурация DHCP-snooping.....   | 86  |
| 5.8.2 Статическая привязка .....                   | 87  |
| 5.8.3 Конфигурация порта DHCP-snooping .....       | 89  |
| 6. Кибербезопасность .....                         | 96  |
| 6.1 Настройки защиты от атак DOS .....             | 96  |
| 6.1.1 Конфигурация функций .....                   | 96  |
| 6.1.2 Конфигурация порта .....                     | 97  |
| 6.2 Конфигурация ACL .....                         | 97  |
| 6.2.1 Конфигурация MAC ACL.....                    | 98  |
| 6.2.2 Конфигурация IPv4 ACL.....                   | 100 |
| 6.2.3 Конфигурация IPv6 ACL.....                   | 103 |
| 6.2.4 Конфигурация привязки ACL .....              | 106 |
| 7. Расширенная конфигурация .....                  | 107 |
| 7.1 Конфигурация QOS .....                         | 110 |
| 7.1.1 Базовая конфигурация .....                   | 110 |
| 7.1.1.1 Конфигурация функций .....                 | 110 |
| 7.1.1.2 Планирование очередей .....                | 111 |
| 7.1.1.3 Сопоставление CoS .....                    | 112 |
| 7.1.1.4 Сопоставление DSCP .....                   | 113 |
| 7.1.1.5 Сопоставление приоритетов IP-адресов ..... | 114 |
| 7.2 Конфигурация LLDP.....                         | 114 |
| 7.2.1 Конфигурация функции LLDP .....              | 116 |
| 7.2.2 Конфигурация порта .....                     | 117 |
| 7.2.3 Информация о соседе .....                    | 119 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 7.3   | Конфигурация SNMP                        | 120 |
| 7.3.1 | Просмотр конфигурации                    | 121 |
| 7.3.2 | Конфигурация группы                      | 122 |
| 7.3.3 | Конфигурация сообщества                  | 123 |
| 7.3.4 | Конфигурация пользователя                | 124 |
| 7.3.5 | Конфигурация Engine ID                   | 125 |
| 7.3.6 | Конфигурация ловушек                     | 126 |
| 7.3.7 | Конфигурация уведомлений                 | 126 |
| 7.4   | Конфигурация RMON                        | 128 |
| 7.4.1 | Статистика портов                        | 128 |
| 7.4.2 | Историческая конфигурация                | 130 |
| 7.4.3 | Конфигурация событий                     | 132 |
| 7.4.4 | Конфигурация тревоги                     | 133 |
| 7.5   | Настройка DNS                            | 135 |
| 7.6   | Системное время                          | 137 |
| 8.    | Обслуживание системы                     | 138 |
| 8.1.1 | Управление конфигурацией                 | 138 |
| 8.1.2 | Сохранить конфигурацию                   | 140 |
| 8.2   | Перезагрузка устройства                  | 141 |
| 8.3   | Управление микропрограммным обеспечением | 141 |
| 9.    | Настройки управления POE                 | 142 |
| 9.1.1 | Конфигурация POE-порта                   | 142 |
| 9.1.2 | Настройка временных параметров POE       | 143 |

## Предисловие



### 1. Целевая аудитория

Руководство подходит для монтажников и системных администраторов, отвечающих за установку, настройку или обслуживание сети. Данное руководство предполагает, что вы понимаете все транспортные и управляющие протоколы, используемые в вашей сети.

Данное руководство также предполагает, что вы знакомы с терминологией, теоретическими принципами, обладаете практическими навыками и конкретным опытом работы с протоколами и интерфейсами сетевого оборудования, связанными с работой в сети. В то же время вы должны иметь опыт работы с графическим интерфейсом пользователя, интерфейсом командной строки, простым протоколом управления сетью и просмотром веб-страниц.

### 2. Обозначения в инструкции

В данном руководстве используются следующие условные обозначения.

| Обозначения  | Расшифровка  |
|--|--|
|  Описание | Описание смысла операции, с необходимыми пояснениями и инструкциями.   |
|  Внимание | 1. Напоминание о вопросах, требующих внимания при эксплуатации, неправильная эксплуатация может привести к потере данных или повреждению оборудования. 2. Изображения в тексте зависят от текущего пользовательского интерфейса. |

## 1. Спецификация программного обеспечения

| 1. Функции второго уровня |                   |  |                                 |
|---------------------------|-------------------|--|---------------------------------|
| 1.1                       | Port management   | Включение/отключение порта   | Поддерживается                  |
|                           |                   | Скорость, дуплекс, настройка MTU(максимальный размер единицы данных)   | Поддерживается                  |
|                           |                   | Настройка управления потоком   | Поддерживается                  |
|                           |                   | Возможность визуального представления информации о портах  | Поддерживается                  |
| 1.2                       | Port mirroring    | Поддержка агрегации портов в группы на вход и на выход   | Поддерживается                  |
| 1.3                       | Port speed limit  | Поддержка ограничения скорости порта, ограничения скорости гранулярности определяемый микросхемой                      | Поддержка гранулярности 32 Кб/с |
| 1.4                       | Port isolation    | Поддержка настройки изоляции портов  | Поддерживается                  |
| 1.5                       | Storm suppression | Поддержка неизвестной одноадресной рассылки, неизвестной многоадресной рассылки, подавление широковещательного шторма. | Поддерживается                  |
| 1.6                       | Link aggregation  | Поддержка статической ручной агрегации   | Поддерживается                  |
|                           |                   | Поддержка динамической агрегации LACP  | Поддерживается                  |
| 1.7                       | VLAN              | access   | Поддерживается                  |
|                           |                   | trunk  | Поддерживается                  |
|                           |                   | hybrid   | Поддерживается                  |

|                       |               |   |                         |
|-----------------------|---------------|---|-------------------------|
|                       |               | Поддержка разделения VLAN на основе порта, протокола, MAC, QINQ   | Поддерживается          |
|                       |               | Поддержка динамической регистрации VLAN GVRP  | Поддерживается (128)    |
|                       |               | Voice VLAN (требуется поддержка)  | Поддерживается (16 oui) |
| 1.8                   | MAC           | Поддерживает статическое добавление и удаление  | Поддерживается          |
|                       |               | Предел запоминания MAC-адресов  | Поддерживается          |
|                       |               | Поддержка динамической настройки времени старения   | Поддерживается          |
| 1.9                   | Spanning tree | Поддержка 802.1d (STP)  | Поддерживается          |
|                       |               | Поддержка 802.1w (RSTP)   | Поддерживается          |
|                       |               | Поддержка 802.1s (MSTP)   | Поддерживается          |
| 1.10                  | Multicast     | Поддержка IGMP-Snooping<br>Поддержка MLD-Snooping   | Поддерживается          |
|                       |               | Поддержка MLD-Snooping  | Поддерживается          |
|                       |               | Поддержка динамического прослушивания многоадресной рассылки v1/2/3                                       | Поддерживается          |
| 1.11                  | DDM           | Поддержка SFP/SFP+DDM   | Поддерживается          |
| <b>2. Расширенные</b> |               |   |                         |
| 2.1                   | ACL           | На основе: MAC отправителя, MAC получателя, типа протокола, IP исходного, IP получателя, номера порта L4. | Поддерживается          |
| 2.2                   | QOS           | На основе классификации 802.1p (COS)  | Поддерживается          |
|                       |               | На основе классификации DSCP  | Поддерживается          |
|                       |               | Классификация на основе IP-адреса отправителя, IP-  | Поддерживается          |

|                              |                   |  |                |
|------------------------------|-------------------|--|----------------|
|                              |                   | адреса получателя, номера порта  |                |
|                              |                   | Поддержка стратегии планирования SP, WRR   | Поддерживается |
|                              |                   | Поддержка ограничения скорости потока CAR  | Поддерживается |
| 2.3                          | LLDP              | Поддержка протокола обнаружения каналов LLDP   | Поддерживается |
| 2.4                          | User settings     | Добавление/удаление пользователей  | Поддерживается |
| 2.5                          | Log               | Вход пользователя, операции, статус, журнал регистрации событий  | Поддерживается |
| 2.6                          | Anti-attack       | Защита от DOS-атак   | Поддерживается |
|                              |                   | Поддержка защиты ЦП и ограничение скорости отправки пакетов ЦП   | Поддерживается |
|                              |                   | ARP-привязка (привязка к IP, MAC, PORT)  | Поддерживается |
| 2.7                          | Authentication    | Поддержка аутентификации портов 802.1x   | Поддерживается |
|                              |                   | Поддержка аутентификации AAA   | Поддерживается |
| 2.8                          | Network diagnosis | Поддержка ping, telnet, trace  | Поддерживается |
| 2.9                          | System management | Сброс устройства, сохранение/восстановление конфигурации, управление обновлением, установка времени и т.д. | Поддерживается |
| <b>4. Функции управления</b> |                   |  |                |
| 4.1                          | CLI               | Поддержка управления командной строкой последовательного порта   | Поддерживается |
| 4.2                          | TELNET            | Поддержка удаленного управления через telnet   | Поддерживается |



|  |      |  |                |
|--|------|--|----------------|
| 4.3  | SSH  | Поддержка удаленного управления SSHv1/2                                | Поддерживается |
| 4.4  | SNMP | Поддерживается v1/2/3  | Поддерживается |
|  |      | Поддержка ловушек: ColdStart, WarmStart, LinkDown, LinkUp              | Поддерживается |
| 4.5  | WEB  | Поддержка двухуровневой настройки, просмотр второго и третьего уровней | Поддерживается |
| 4.6  | RMON | Поддержка RMON v1  | Поддерживается |
| <b>5. Другие функции</b>   |      |  |                |
| 5.1 Поддержка DHCP Snooping, Option82  |      |  |                |
| 5.1 Поддержка защиты кольцевой сети - эта функция является функцией ERPS, перечисленной выше |      |  |                |
| 5.3 Конфигурация POE, управление расписанием POE и т.д.                                      |      |  |                |
| 5.4 Поддержка динамической проверки ARP  |      |  |                |
| 5.5 Поддержка аутентификации TACACS+   |      |  |                |
| 5.6 Поддержка настроек DNS   |      |  |                |
| 5.7 Поддержка настроек безопасности порта  |      |  |                |
| 5.8 Поддержка протокола MVR  |      |  |                |
| 5.9 Поддержка функции VCT для обнаружения кабеля   |      |  |                |
| 5.10 Поддержка протокола UDLD  |      |  |                |

## 2. Вход на веб-страницу

### 2.1 Вход в клиент веб-управления

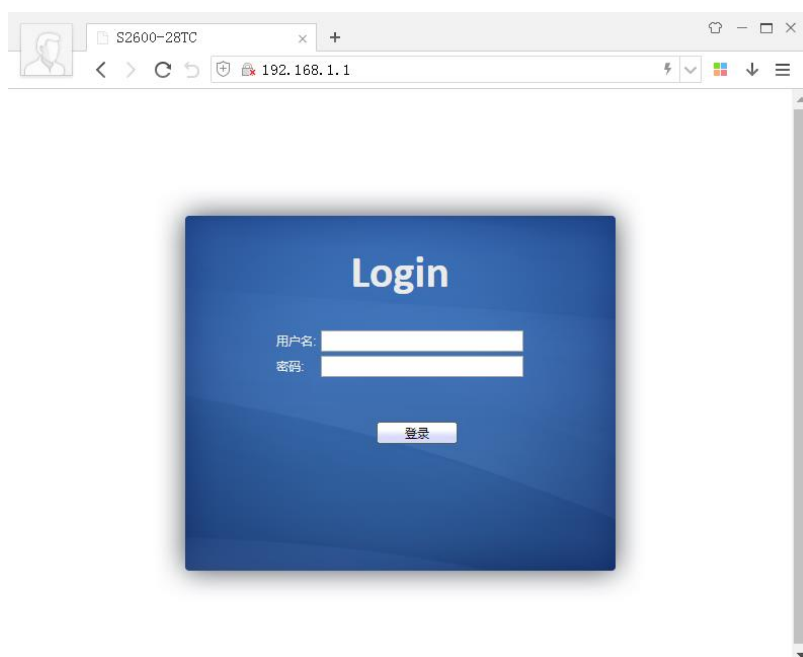
Пользователь может открыть веб-браузер, ввести адрес коммутатора по умолчанию: <http://192.168.2.1> и нажать Enter.

#### **Описание:**

Устройство поддерживает браузеры: IE 8.0 или выше, Chrome 23.0 или выше, Firefox 20.0 или выше.

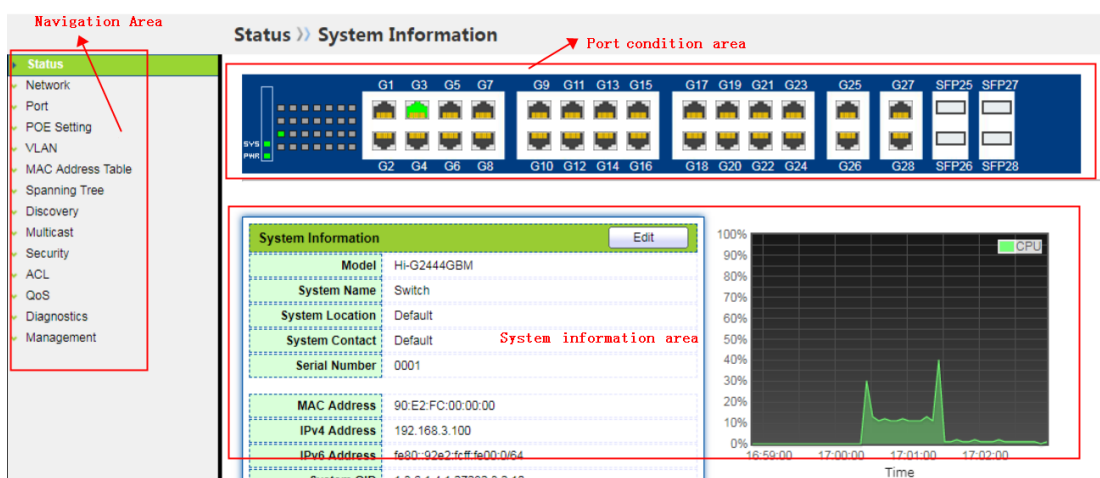
При входе в систему коммутатора сетевой сегмент IP ПК должен совпадать с сетевым сегментом коммутатора. При первом входе в систему установите IP-адрес ПК 192.168.2.x (x означает 1~254, кроме 1), а маску подсети установите на 255.255.255.0, при этом IP ПК не может совпадать с IP коммутатора, то есть не может быть 192.168.2.1.

Появится окно входа в систему, как показано на рисунке ниже. Введите имя пользователя по умолчанию: admin и пароль admin. Нажмите кнопку <Login>, вы увидите информацию о системе коммутатора.



## 2.2 Состав клиентского интерфейса

Пример типичного рабочего интерфейса системы управления сетью Web показан на рисунке ниже.



### **2.3 Дерево навигации веб-интерфейса**

Веб-меню управления сетью в основном содержит такие пункты меню, как состояние системы, конфигурация сети, порты, настройки POE, функции VLAN, таблица MAC-адресов, протокол spanning tree, обнаружение топологии, многоадресная рассылка, безопасность, ACL, QoS, диагностика устройства и управление устройством. Под каждым пунктом меню имеются подменю.

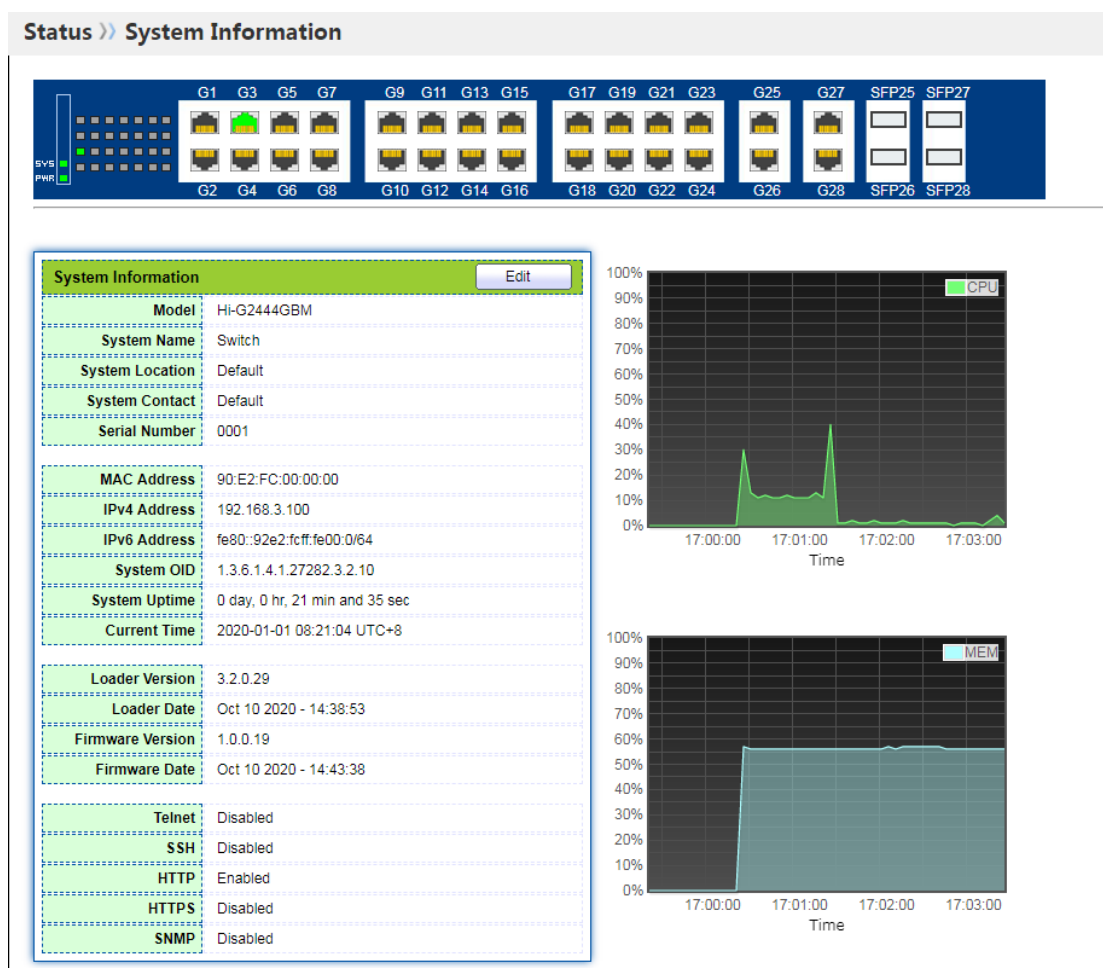
## 3. Конфигурация системы

### 3.1 Системное сообщение

В соответствии с подключенным коммутатором, область отображения панели управления сетью Web очень интуитивно отображает информацию и информацию о продукте каждого порта на передней панели коммутатора. Содержание дисплея включает в себя: количество портов, рабочее состояние каждого порта, информацию о продукте, статус устройства, статус функционального переключателя и так далее.

#### Шаги:

Нажмите меню "System Configuration" на панели навигации, чтобы войти в интерфейс "System Configuration". Нажмите "System Information", как показано на рисунке ниже.



#### 📖 Описание:

Наведите курсор мыши на порт, отобразится номер порта, тип, скорость и информация о состоянии порта.

В информации о продукте можно войти в интерфейс модификации, чтобы изменить "system name" (имя системы), "location information" (информацию о местоположении) и "contact information" (контактную информацию), нажмите "modify", чтобы войти в интерфейс модификации, после заполнения полей для завершения конфигурации.

### **3.2 Сетевые настройки**

Войдите в веб-интерфейс для изменения IP-адреса управления коммутатором.

#### **Шаги:**

1. Нажмите меню "Network Configuration" на панели навигации, чтобы войти в интерфейс "Network Configuration". Щелкните подменю "IP Address Settings", вы увидите, что по умолчанию IPv4-адрес 192.168.1.1/24, как показано на рисунке ниже.
2. Если пользователю необходимо изменить IPv4-адрес на 192.168.1.10/24 и шлюз на 192.168.1.254, нажмите меню "Network Configuration" на панели навигации, чтобы войти в интерфейс "Network Configuration". Выберите подменю "IP address settings", выберите тип адреса "static", введите IPv4-адрес 192.168.1.10, маску подсети 255.255.255.0 и шлюз 192.168.1.254, нажмите "Apply", как показано на рисунке ниже.

## Network >> IP Address

| IPv4 Address    |  |
|-----------------|--|
| Address Type    | <input type="radio"/> Static<br><input checked="" type="radio"/> Dynamic |
| IP Address      | 192.168.3.100  |
| Subnet Mask     | 255.255.255.0  |
| Default Gateway | 192.168.2.254  |

| IPv6 Address       |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| Auto Configuration | <input type="checkbox"/> Enable |
| DHCPv6 Client      | <input type="checkbox"/> Enable |
| IPv6 Address       |                                 |
| Prefix Length      | 0 (0 - 128)                     |
| IPv6 Gateway       |                                 |

| Operational Status   |                           |
|----------------------|---------------------------|
| IPv4 Address         | 192.168.3.100             |
| IPv4 Default Gateway | 192.168.2.254             |
| IPv6 Address         | fe80::92e2:fcff:fe00:0/64 |
| IPv6 Gateway         | ::                        |
| Link Local Address   |                           |

Apply

### 3.3 Конфигурация пользователя

Пользователь может просмотреть текущее имя пользователя, пароль и полномочия коммутатора, а также изменить имя пользователя, пароль и полномочия.

#### Шаги:

1. Нажмите меню "Device Management" на панели навигации, чтобы войти в интерфейс "Device Management". Нажмите подменю "User Configuration", вы можете увидеть имя пользователя по умолчанию: admin, права доступа: Администратор. Как показано ниже:

Management >> User Account

User Account

Showing All entries Showing 1 to 1 of 1 entries

| Username | Privilege |
|----------|-----------|
| admin    | Admin     |

Add Edit Delete

First Previous 1 Next Last

Нажмите кнопку "Add", чтобы добавить учетную запись пользователя, и нажмите кнопку "Modify", чтобы изменить выбранные атрибуты пользователя. Новый и измененный интерфейс выглядит следующим образом:

Management >> User Account

Add User Account

|                  |  |
|------------------|--|
| Username         | <input type="text"/>   |
| Password         | <input type="password"/>   |
| Confirm Password | <input type="password"/>   |
| Privilege        | <input checked="" type="radio"/> Admin<br><input type="radio"/> User |

Management >> User Account

Edit User Account

|                  |  |
|------------------|--|
| Username         | admin  |
| Password         | <input type="password"/>   |
| Confirm Password | <input type="password"/>   |
| Privilege        | <input checked="" type="radio"/> Admin<br><input type="radio"/> User |

### 3.4 Конфигурация журнала

Конфигурация журнала позволяет настроить коммутатор журнала устройства, консолидацию информации журнала, время старения журнала, настроить уровень журнала и загрузить рабочий дневник коммутатора на сервер TFTP.

#### Шаги:

1. Нажмите меню "Modify" в навигационной панели, нажмите подменю "log function", выберите вторичное подменю меню "function configuration", войдите на страницу "конфигурация функции", вы можете выбрать, чтобы открыть или закрыть журнал, выбрать терминал вывода журнала, настроить уровень опасности журнала и другие функции, интерфейс выглядит следующим образом.

## Diagnostics >> Logging >> Property

|                        |   |
|------------------------|---|
| State                  | <input checked="" type="checkbox"/> Enable  |
| Aggregation            | <input checked="" type="checkbox"/> Enable  |
| Aging Time             | <input type="text" value="300"/> Sec (15 - 3600, default 300)                                   |
| <b>Console Logging</b> |   |
| State                  | <input checked="" type="checkbox"/> Enable  |
| Minimum Severity       | <input type="text" value="Notice"/><br>Note: Emergency, Alert, Critical, Error, Warning, Notice |
| <b>RAM Logging</b>     |   |
| State                  | <input checked="" type="checkbox"/> Enable  |
| Minimum Severity       | <input type="text" value="Notice"/><br>Note: Emergency, Alert, Critical, Error, Warning, Notice |
| <b>Flash Logging</b>   |   |
| State                  | <input type="checkbox"/> Enable   |
| Minimum Severity       | <input type="text" value="Notice"/><br>Note: Emergency, Alert, Critical, Error, Warning, Notice |

- Нажмите меню "device diagnosis" в навигационной панели, нажмите подменю "log function", выберите вторичное подменю "remote server configuration", войдите на страницу "remote server configuration", на этой странице можно добавить и просмотреть конфигурацию удаленного сервера журнала, интерфейс выглядит следующим:

Diagnostics >> Logging >> Remote Server

Remote Server Table

| Entry           | Server Address | Server Port | Facility | Minimum Severity |
|-----------------|----------------|-------------|----------|------------------|
| 0 results found |                |             |          |                  |

Нажмите кнопку Add (Добавить), чтобы добавить удаленный сервер журнала, и кнопку Modify (Изменить), чтобы изменить конфигурацию выбранного сервера журнала. Интерфейс выглядит следующим образом:



## Add Remote Server

|                  |   |
|------------------|---|
| Address Type     | <input checked="" type="radio"/> Hostname<br><input type="radio"/> IPv4<br><input type="radio"/> IPv6 |
| Server Address   | <input type="text"/>  |
| Server Port      | <input type="text" value="514"/> (1 - 65535, default 514)   |
| Facility         | <input type="text" value="Local 7"/>  |
| Minimum Severity | <input type="text" value="Notice"/><br>Note: Emergency, Alert, Critical, Error, Warning, Notice       |

### 3.5 Конфигурация Telnet

Пользователь может включать и отключать службу входа в систему telnet в веб-интерфейсе.

**Шаги:**

Нажмите меню "Security" в навигационной панели, выберите подменю "Management Channel Configuration", выберите вторичное подменю "Management Service", войдите на страницу конфигурации "Management Service" и нажмите на флажок за надписью Telnet, чтобы включить или выключить службу Telnet, настройки вступят в силу. Интерфейс показан на рисунке ниже:

| Management Service |                                     |        |
|--------------------|-------------------------------------|--------|
| Telnet             | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable |
| SSH                | <input type="checkbox"/>            | Enable |
| HTTP               | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable |
| HTTPS              | <input type="checkbox"/>            | Enable |
| SNMP               | <input type="checkbox"/>            | Enable |

| Session Timeout |                                 |                             |
|-----------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Console         | <input type="text" value="10"/> | Min (0 - 65535, default 10) |
| Telnet          | <input type="text" value="10"/> | Min (0 - 65535, default 10) |
| SSH             | <input type="text" value="10"/> | Min (0 - 65535, default 10) |
| HTTP            | <input type="text" value="10"/> | Min (0 - 65535, default 10) |
| HTTPS           | <input type="text" value="10"/> | Min (0 - 65535, default 10) |

| Password Retry Count |                                |                      |
|----------------------|--------------------------------|----------------------|
| Console              | <input type="text" value="3"/> | (0 - 120, default 3) |
| Telnet               | <input type="text" value="3"/> | (0 - 120, default 3) |
| SSH                  | <input type="text" value="3"/> | (0 - 120, default 3) |

| Silent Time |                                |                            |
|-------------|--------------------------------|----------------------------|
| Console     | <input type="text" value="0"/> | Sec (0 - 65535, default 0) |
| Telnet      | <input type="text" value="0"/> | Sec (0 - 65535, default 0) |
| SSH         | <input type="text" value="0"/> | Sec (0 - 65535, default 0) |

Apply

### 3.6 Конфигурация HTTPS

Пользователи могут включать и отключать службы входа HTTP и HTTPS в веб-интерфейсе.

#### Шаги:

Нажмите меню "Security" в навигационной панели, выберите подменю "Management Channel Configuration", выберите вторичное подменю "Management Service", войдите на страницу конфигурации "Management Service" и установите флажок за тегами HTTP и HTTPS на странице, чтобы включить или отключить службы HTTP и HTTPS, настройки вступят в силу. Интерфейс показан на рисунке ниже:

| Management Service   |                                     |                             |
|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Telnet               | <input type="checkbox"/>            | Enable                      |
| SSH                  | <input type="checkbox"/>            | Enable                      |
| HTTP                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable                      |
| HTTPS                | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable                      |
| SNMP                 | <input type="checkbox"/>            | Enable                      |
| Session Timeout      |                                     |                             |
| Console              | <input type="text" value="10"/>     | Min (0 - 65535, default 10) |
| Telnet               | <input type="text" value="10"/>     | Min (0 - 65535, default 10) |
| SSH                  | <input type="text" value="10"/>     | Min (0 - 65535, default 10) |
| HTTP                 | <input type="text" value="10"/>     | Min (0 - 65535, default 10) |
| HTTPS                | <input type="text" value="10"/>     | Min (0 - 65535, default 10) |
| Password Retry Count |                                     |                             |
| Console              | <input type="text" value="3"/>      | (0 - 120, default 3)        |
| Telnet               | <input type="text" value="3"/>      | (0 - 120, default 3)        |
| SSH                  | <input type="text" value="3"/>      | (0 - 120, default 3)        |
| Silent Time          |                                     |                             |
| Console              | <input type="text" value="0"/>      | Sec (0 - 65535, default 0)  |
| Telnet               | <input type="text" value="0"/>      | Sec (0 - 65535, default 0)  |
| SSH                  | <input type="text" value="0"/>      | Sec (0 - 65535, default 0)  |

Apply

### 3.7 Диагностический тест

Команда Ping используется для проверки связи с указанным IP-адресом и имени хоста и вывода соответствующей статистики.

#### Шаги:

1. Нажмите меню "Device Diagnosis" на панели навигации, выберите подменю "Ping", введите имя хоста или IP-адрес и введите количество тестов, как показано на рисунке ниже.

## Diagnostics >> Ping

|                |   |
|----------------|---|
| Address Type   | <input checked="" type="radio"/> Hostname<br><input type="radio"/> IPv4<br><input type="radio"/> IPv6 |
| Server Address | <input type="text" value="192.168.1.111"/>  |
| Count          | <input type="text" value="4"/> (1 - 32)   |

2. Нажмите "Ping", система выполнит тест отправки пакетов, чтобы проверить, достигнут ли они адреса, и выведет результат теста, как показано на следующем рисунке:

### Ping Result

| Packet Status   |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Status          | Ping failed (timeout) |
| Transmit Packet | 0                     |
| Receive Packet  | 0                     |
| Packet Lost     | 0 %                   |
| Round Trip Time |                       |
| Min             | 0 ms                  |
| Max             | 0 ms                  |
| Average         | 0 ms                  |

Traceroute измеряет время, необходимое для отправки небольших пакетов на устройство назначения, пока оно не вернется обратно.

### Шаги:

1. Нажмите меню "Device Diagnosis" на панели навигации, выберите подменю "Traceroute", введите имя хоста или IP-адрес, вы можете определить время жизни сообщения, как показано на рисунке ниже.

## Diagnostics >> Traceroute

|                |  |
|----------------|--|
| Address Type   | <input checked="" type="radio"/> Hostname<br><input type="radio"/> IPv4                        |
| Server Address | <input type="text" value="192.168.1.122"/>   |
| Time to Live   | <input type="checkbox"/> User Defined<br><input type="text" value="30"/> (2 - 255, default 30) |

2. Нажмите "Apply", система запустит тест, дождется его завершения и выведет результат теста, как показано на рисунке ниже:

### Traceroute Result

```
traceroute to 192.168.1.122 (192.168.1.122), 30 hops max, 38 byte packets  
1traceroute: sendto: Network is unreachable
```

Функция тестирования электрического порта оценивает текущее состояние сетевого кабеля, подключенного к порту, по интенсивности отраженного напряжения и определяет положение длины повреждения сетевого кабеля (погрешность составляет около 5M).

### Шаги:

1. Нажмите меню "Device Diagnosis" на панели навигации, выберите подменю "Electrical Port Test" и выберите порт для тестирования, как показано на рисунке ниже.

## Diagnostics >> Copper Test

|      |                                  |
|------|----------------------------------|
| Port | <input type="text" value="GE1"/> |
|------|----------------------------------|

2. Нажмите "Copper Test", система запустит тест, дождется его завершения и выведет результаты теста, как показано на следующем рисунке:

### Copper Test Result

---

| Cable Status |            |
|--------------|------------|
| Port         | GE1        |
| Result       | Open Cable |
| Length       | 0.97 M     |

## 4. Конфигурация порта

### 4.1 Физический порт

Чтобы облегчить идентификацию интерфейса, интерфейс настраивается с помощью информации описания, которая его идентифицирует. Пользователи могут запрашивать и настраивать интерфейс Ethernet в соответствии со своими потребностями.

#### Шаги:

1. Нажмите меню "Port" на панели навигации и выберите подменю "Port Configuration", чтобы войти на страницу конфигурации порта.

Port >> Port Setting

Port Setting Table

| Entry                    | Port | Type | Description        | State   | Link Status | Speed        | Duplex      | Flow Control   |
|--------------------------|------|------|--------------------|---------|-------------|--------------|-------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> | 1    | GE1  | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 2    | GE2  | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 3    | GE3  | 1000M Copper       | Enabled | Up          | Auto (1000M) | Auto (Full) | Disabled (Off) |
| <input type="checkbox"/> | 4    | GE4  | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 5    | GE5  | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 6    | GE6  | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 7    | GE7  | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 8    | GE8  | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 9    | GE9  | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 10   | GE10 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 11   | GE11 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 12   | GE12 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 13   | GE13 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 14   | GE14 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 15   | GE15 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 16   | GE16 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 17   | GE17 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 18   | GE18 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 19   | GE19 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 20   | GE20 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 21   | GE21 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 22   | GE22 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 23   | GE23 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 24   | GE24 | 1000M Copper       | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 25   | GE25 | 1000M Combo Copper | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 26   | GE26 | 1000M Combo Copper | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 27   | GE27 | 1000M Combo Copper | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |
| <input type="checkbox"/> | 28   | GE28 | 1000M Combo Copper | Enabled | Down        | Auto         | Auto        | Disabled       |

Edit

2. Выберите порт для настройки, вы можете выбрать несколько портов одновременно, а затем нажмите кнопку изменить, чтобы войти на страницу изменения.

## Port >> Port Setting

### Edit Port Setting

|              |  |
|--------------|--|
| Port         | GE8-GE12   |
| Description  | <input type="text"/>   |
| State        | <input checked="" type="checkbox"/> Enable   |
| Speed        | <input checked="" type="radio"/> Auto <input type="radio"/> 10M<br><input type="radio"/> Auto - 10M <input type="radio"/> 100M<br><input type="radio"/> Auto - 100M <input type="radio"/> 1000M<br><input type="radio"/> Auto - 1000M <input type="radio"/> 10G<br><input type="radio"/> Auto - 10M/100M |
| Duplex       | <input checked="" type="radio"/> Auto<br><input type="radio"/> Full<br><input type="radio"/> Half  |
| Flow Control | <input type="radio"/> Auto<br><input type="radio"/> Enable<br><input checked="" type="radio"/> Disable   |

Значение информации о конфигурируемых элементах:

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| Description          | Пользователи могут добавить информацию об описании порта, если это необходимо для идентификации конкретного порта   |
| Status               | Возможность открытия и закрытия портов, пользователи могут переключать порты по мере необходимости  |
| Speed                | Настраиваемое автосогласование, обязательное 10М, обязательное 100М, обязательное Gigabit, электрический интерфейс Gigabit Ethernet поддерживает три скорости 10 Мбит/с, 100 Мбит/с, 1000 Мбит/с, вы можете выбрать соответствующую скорость интерфейса в соответствии с вашими потребностями |
| Duplex               | Можно настроить автосогласование, полнодуплексный и полудуплексный режим  |



|              |  |
|--------------|--|
| Flow control | <p>Когда функция управления потоком включена на локальном и одноранговом устройствах, если локальное устройство перегружено, оно отправит сообщение на одноранговое устройство, чтобы уведомить его о временном прекращении отправки пакетов; а одноранговое устройство принимает. После сообщения оно временно прекратит отправку сообщений на локальный конец, что позволит избежать потери сообщений.</p> <p>Off - отключить прием и передачу кадров PAUSE<br/> On - разрешить прием и передачу кадров PAUSE<br/> Auto-negotiation - автоматическое согласование возможности обработки кадров PAUSE с аналогом.</p> |
|--------------|--|

## 4.2 Подавление сетевого шторма

Основные принципы подавления шторма.

Для предотвращения широковещательных штормов используются следующие формы контроля: широковещательные, неизвестные многоадресные и неизвестные одноадресные пакеты. Устройство поддерживает штормовое подавление этими тремя типами пакетов на интерфейсе в соответствии со скоростью передачи пакетов. В течение интервала обнаружения устройство отслеживает среднюю скорость пакетов трех типов, полученных на интерфейсе, и сравнивает ее с настроенным максимальным порогом. Если скорость передачи пакетов превышает настроенный максимальный порог, устройство включает подавление шторма на интерфейсе и выполняет настроенное действие по подавлению шторма.

Когда определенный интерфейс второго уровня Ethernet устройства получает широковещательный, многоадресный или неизвестный одноадресный пакет, если устройство не может определить исходящий интерфейс пакета на основе MAC-адреса назначения пакета, устройство отправит его в ту же VLAN (виртуальную локальную сеть). Другие интерфейсы второго уровня Ethernet пересылают эти пакеты, что может вызвать широковещательные штормы и снизить производительность пересылки устройства.

### Шаги:

1. Нажмите меню "Port" на панели навигации и выберите подменю "Storm Control", чтобы перейти на страницу управления штормом. На этой странице можно настроить

атрибуты, связанные с управлением штормом, такие как режим и т.д. Интерфейс выглядит следующим образом:

**Port >> Storm Control**

**Mode**  Packet / Sec  
 Kbits / Sec

**IFG**  Exclude  
 Include

2. На этой странице можно настроить скорость широковещательного, многоадресного и неизвестного одноадресного штормового подавления для каждого порта отдельно, выбрать порт для настройки, а затем нажать кнопку изменить:

**Port Setting Table**

| Entry                    | Port | State | Broadcast |             | Unknown Multicast |             | Unknown Unicast |             | Action |      |
|--------------------------|------|-------|-----------|-------------|-------------------|-------------|-----------------|-------------|--------|------|
|                          |      |       | State     | Rate (Kbps) | State             | Rate (Kbps) | State           | Rate (Kbps) |        |      |
| <input type="checkbox"/> | 1    | GE1   | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 2    | GE2   | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 3    | GE3   | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 4    | GE4   | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 5    | GE5   | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 6    | GE6   | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 7    | GE7   | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 8    | GE8   | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 9    | GE9   | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 10   | GE10  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 11   | GE11  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 12   | GE12  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 13   | GE13  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 14   | GE14  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 15   | GE15  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 16   | GE16  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 17   | GE17  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 18   | GE18  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 19   | GE19  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 20   | GE20  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 21   | GE21  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 22   | GE22  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 23   | GE23  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 24   | GE24  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 25   | GE25  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 26   | GE26  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 27   | GE27  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |
| <input type="checkbox"/> | 28   | GE28  | Disabled  | Disabled    | 10000             | Disabled    | 10000           | Disabled    | 10000  | Drop |

3. Введите интерфейс модификации, настройте переключатель управления штормом, скорость и другую информацию, после завершения конфигурации нажмите Apply для сохранения, интерфейс выглядит следующим образом:

**Port >> Storm Control**

[Edit Port Setting](#)

|                   |  |
|-------------------|--|
| Port              | GE11-GE13  |
| State             | <input type="checkbox"/> Enable  |
| Broadcast         | <input type="checkbox"/> Enable<br><input type="text" value="10000"/> Kbps (16 - 1000000, default 10000) |
| Unknown Multicast | <input type="checkbox"/> Enable<br><input type="text" value="10000"/> Kbps (16 - 1000000, default 10000) |
| Unknown Unicast   | <input type="checkbox"/> Enable<br><input type="text" value="10000"/> Kbps (16 - 1000000, default 10000) |
| Action            | <input checked="" type="radio"/> Drop<br><input type="radio"/> Shutdown                                  |

### 4.3 Ограничение скорости порта

Настройка ограничения скорости интерфейса - это ограничение скорости, с которой физический интерфейс отправляет или получает данные.

Справочная информация

Перед отправкой трафика с интерфейса настройте ограничение скорости в исходящем направлении интерфейса, чтобы контролировать поток всех исходящих пакетов.

Перед получением трафика с интерфейса настройте ограничение скорости во входящем направлении интерфейса, чтобы контролировать поток всех входящих пакетов.

#### Шаги:

1. Нажмите меню "QoS" на панели навигации, выберите подменю "Bandwidth Speed Limit" и нажмите вторичное подменю "Port Speed Limit" для входа на страницу ограничения скорости порта, где вы можете выбрать порт ограничения скорости для просмотра текущей конфигурации ограничения скорости, как показано ниже:

QoS >> Rate Limit >> Ingress / Egress Port

Ingress / Egress Port Table

| Entry                    | Port    | Ingress  |             | Egress   |             |
|--------------------------|---------|----------|-------------|----------|-------------|
|                          |         | State    | Rate (Kbps) | State    | Rate (Kbps) |
| <input type="checkbox"/> | 1 GE1   | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 2 GE2   | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 3 GE3   | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 4 GE4   | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 5 GE5   | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 6 GE6   | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 7 GE7   | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 8 GE8   | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 9 GE9   | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 10 GE10 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 11 GE11 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 12 GE12 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 13 GE13 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 14 GE14 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 15 GE15 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 16 GE16 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 17 GE17 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 18 GE18 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 19 GE19 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 20 GE20 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 21 GE21 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 22 GE22 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 23 GE23 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 24 GE24 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 25 GE25 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 26 GE26 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 27 GE27 | Disabled |             | Disabled |             |
| <input type="checkbox"/> | 28 GE28 | Disabled |             | Disabled |             |

Edit

2. Выберите порт, которому требуется ограничение скорости, можно выбрать несколько, а затем нажмите кнопку modify в нижней части страницы, чтобы войти на страницу модификации, настроить включение и отключение функции ограничения скорости, указать значение ограничения скорости и сохранить изменения после завершения настройки. Страница выглядит следующим образом:

QoS >> Rate Limit >> Ingress / Egress Port

Edit Ingress / Egress Port

**Port** GE8-GE11

**Ingress**  Enable  
 Kbps (16 - 1000000)

**Egress**  Enable  
 Kbps (16 - 1000000)

Apply Close

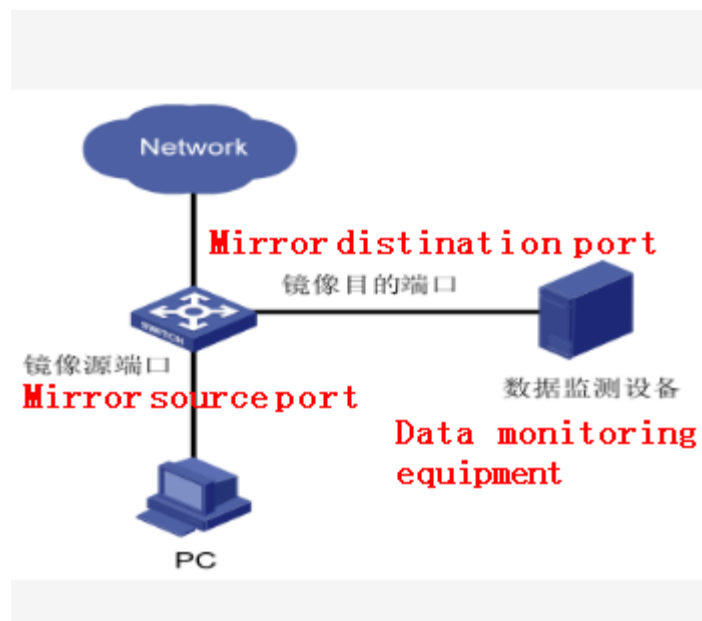
Описание параметров конфигурации:

| Элемент конфигурации |      | Описание   |
|----------------------|------|--|
| Entrance             | Exit | Переключатель ограничения скорости в направлении входящего потока          |
|                      | Rate | Ограничение скорости во входящем направлении, диапазон 16-1000000 (Кбит/с) |

| Элемент конфигурации |         | Описание   |
|----------------------|---------|--|
| Exit                 | Turn on | Переключатель ограничения скорости в исходящем направлении                 |
|                      | Rate    | Ограничение скорости в исходящем направлении, диапазон 16-1000000 (Кбит/с) |

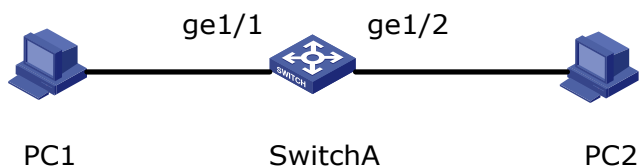
#### 4.4 Зеркалирование портов

Зеркалирование портов - это копирование пакетов назначенного порта коммутатора на порт назначения; копируемый порт называется портом источника, а копируемый порт - портом назначения. Порт назначения будет подключен к оборудованию для обнаружения данных, и пользователь будет использовать это оборудование для анализа пакетов, полученных портом назначения, для мониторинга сети и устранения неполадок. Как показано ниже:



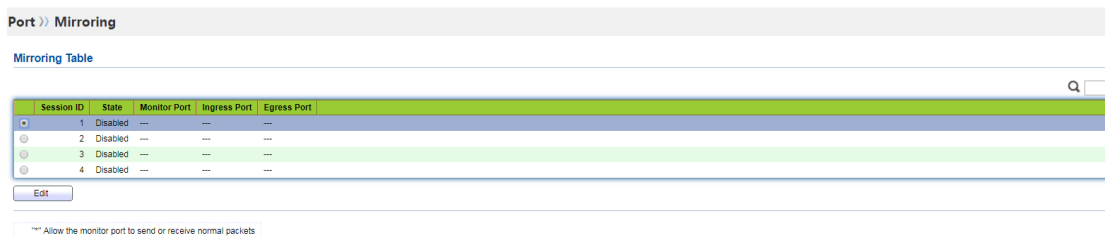
Пример конфигурации.

Компьютер PC1 подключается к коммутатору SwitchA через интерфейс ge1. Компьютер PC2 напрямую подключен к интерфейсу ge2 коммутатора SwitchA. Пользователь желает отслеживать сообщение, отправленное PC1, через устройство мониторинга PC2.

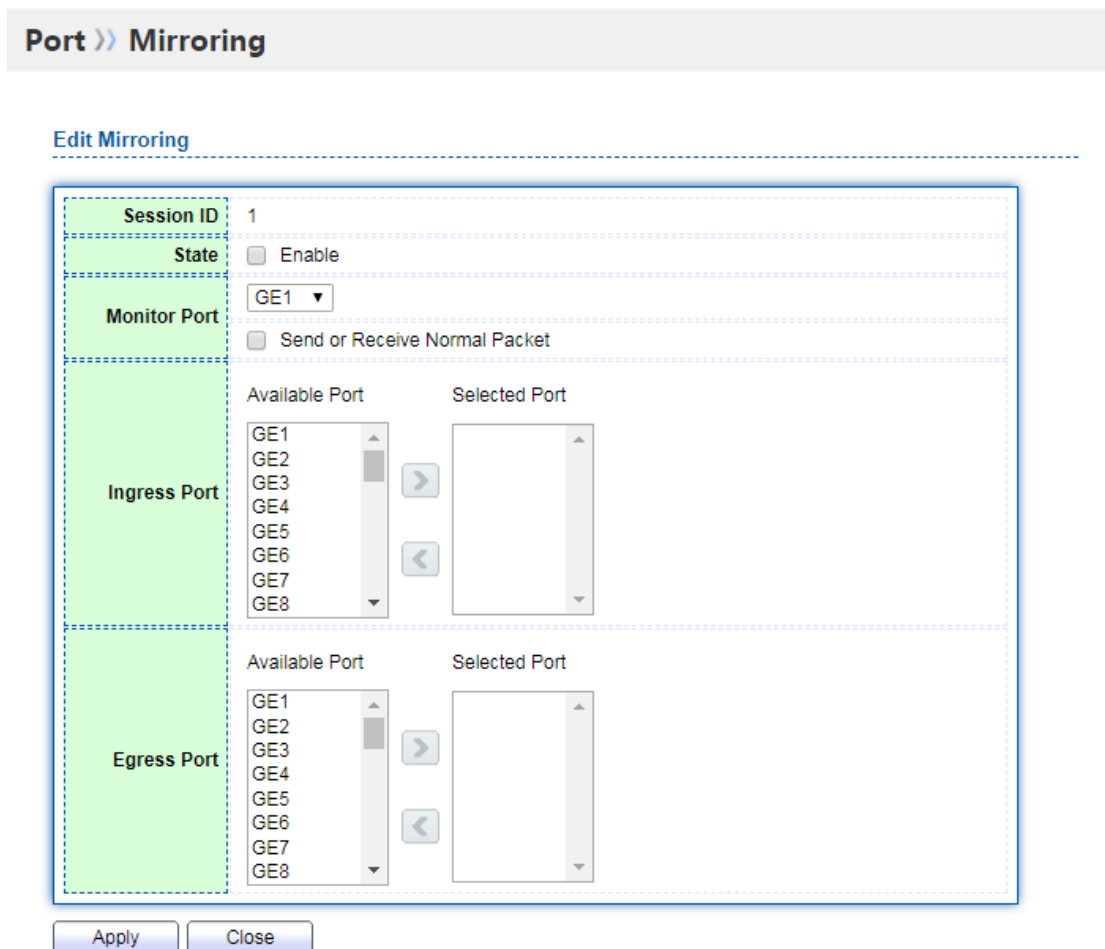


**Шаги:**

1. Нажмите меню "Port" на панели навигации, выберите подменю "Mirror function", чтобы войти на страницу конфигурации зеркала. На странице можно настроить 4 набора правил зеркалирования потока, интерфейс выглядит следующим образом:



2. Выберите одну группу сеансов зеркалирования и нажмите кнопку Modify, чтобы войти в интерфейс конфигурации группы зеркалирования:



Значение разделов интерфейса:

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| Session ID           | По умолчанию коммутатор имеет 4 идентификатора сеанса зеркалирования  |
| Status               | Включена ли группа зеркалирования   |
| The destination port | не может быть портом агрегации каналов, только общий физический порт может быть выбран в качестве порта назначения и не может быть одновременно выбран в качестве порта источника |
| Source Incoming Port | Все пакеты, принятые на этот порт, зеркально отображаются на порт назначения  |
| Source outgoing port | Любое сообщение, отправленное с этого порта, будет зеркально отображено на порт назначения  |

## 4.5 Агрегация каналов

### 4.5.1 Введение в агрегирование каналов

Агрегация каналов - это метод объединения группы физических интерфейсов в логический интерфейс для увеличения пропускной способности и надежности.

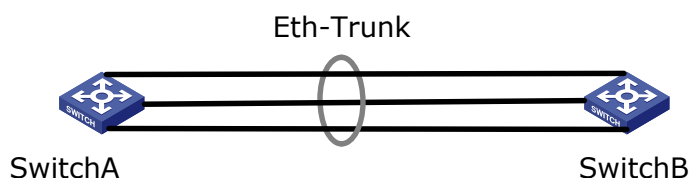
Link Aggregation Group (LAG) - логический канал, образованный путем объединения нескольких Ethernet-каналов, сокращенно Eth-Trunk.

В связи с постоянным расширением масштабов сети пользователи выдвигают все более высокие требования к пропускной способности и надежности канала связи. В традиционной технологии для увеличения пропускной способности часто используется метод замены высокоскоростной интерфейсной платы или устройства, поддерживающего высокоскоростную интерфейсную плату, однако такое решение требует больших затрат и не является достаточно гибким.

Использование технологии агрегации каналов позволяет достичь цели увеличения пропускной способности канала связи за счет объединения нескольких физических интерфейсов в один логический интерфейс без модернизации оборудования. Механизм резервирования при агрегации каналов позволяет эффективно повысить надежность и в то же время добиться распределения нагрузки на различные физические каналы.

Как показано на рисунке ниже, коммутаторы SwitchA и SwitchB соединены тремя физическими каналами Ethernet. Объединение этих трех каналов превращается в

логический канал Eth-Trunk. Пропускная способность этого логического канала равна пропускной способности исходных трех каналов Ethernet. Таким образом, общая пропускная способность физических каналов сети достигает цели увеличения пропускной способности канала; в то же время эти три физических канала Ethernet резервируют друг друга, эффективно повышая надежность канала.



Вы можете настроить агрегацию каналов для выполнения следующих требований:  
Когда пропускная способность соединения между двумя коммутационными устройствами недостаточна.

Когда надежность соединения между двумя коммутационными устройствами по каналу связи не соответствует требованиям.

В зависимости от того, включен ли протокол управления агрегацией каналов LACP, агрегация каналов делится на статический режим и режим LACP.

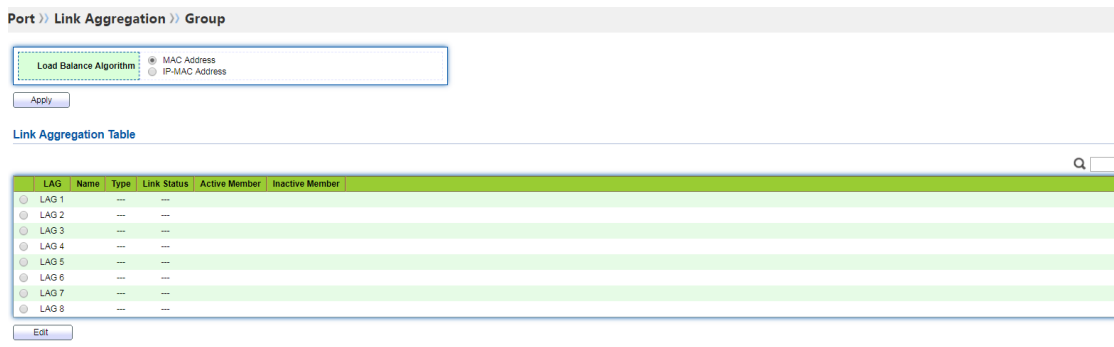
В статическом режиме создание Eth-Trunk и присоединение интерфейсов-участников конфигурируется вручную без участия протокола управления агрегацией каналов. В этом режиме все активные каналы участвуют в пересылке данных и делят трафик поровну, поэтому он называется режимом распределения нагрузки. При выходе из строя одного из активных каналов группа агрегации каналов автоматически распределяет трафик поровну между оставшимися активными каналами. Если необходимо обеспечить большую пропускную способность канала между двумя непосредственно подключенными устройствами, а устройство не поддерживает протокол LACP, можно использовать статический режим.

#### 4.5.2 Добавление статической агрегации каналов

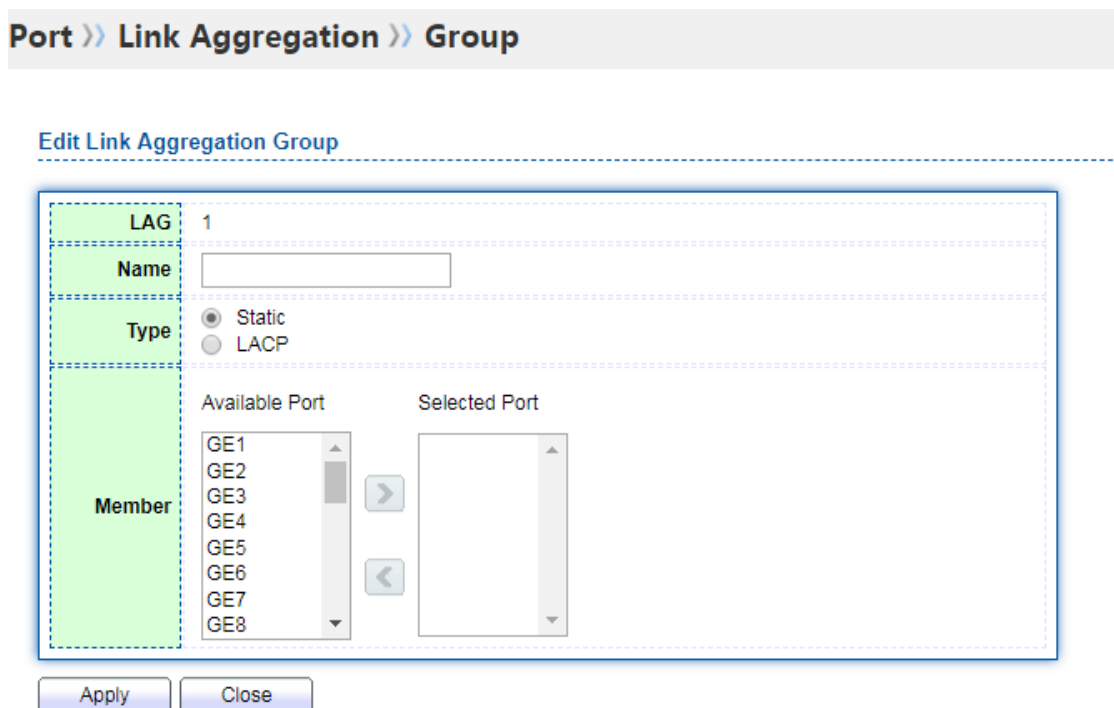
Шаги по добавлению статической агрегации каналов:

1. Выберите меню "Port" на панели навигации, подменю "Link Aggregation" и вторичное подменю "Aggregation Group Configuration" для входа в интерфейс конфигурации группы агрегации каналов. Устройство поддерживает два алгоритма балансировки нагрузки. Выберите один из них, установив флажок, после чего вступит в силу сохранение приложения, как показано на рисунке ниже:





2. Устройство поддерживает 8 групп агрегации каналов, выберите одну из них и нажмите кнопку Modify для входа на страницу конфигурации, как показано на рисунке ниже:



Значение разделов интерфейса:

| Элемент конфигурации | Описание   |
|----------------------|--|
| LAG                  | идентификатор группы агрегации каналов, всего от 1 до 8, 8 групп агрегации                         |
| Name                 | Информация об описании группы агрегации каналов, которая может быть изменена по мере необходимости |
| Type                 | Выбор статической или динамической агрегации на основе LACP  |

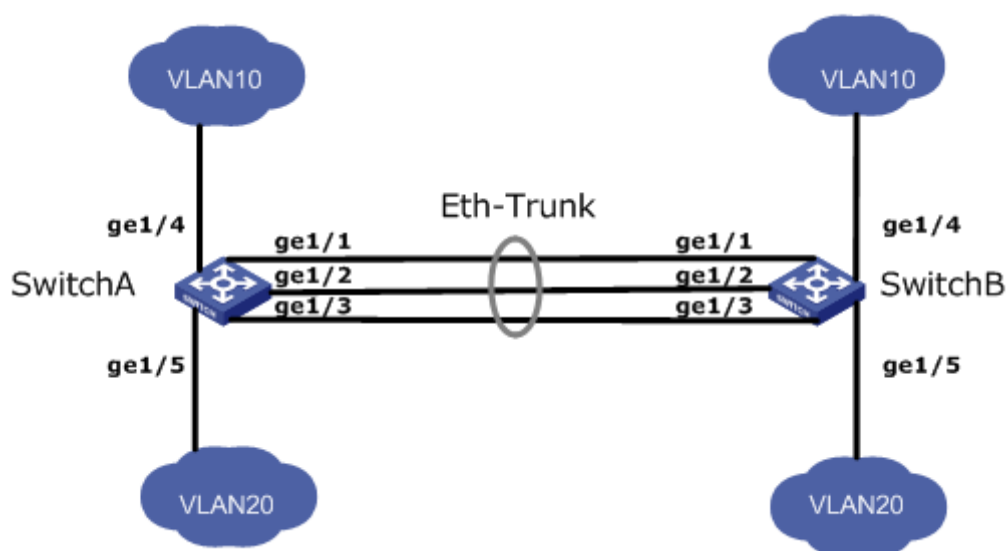
|        |   |
|--------|---|
| Member | Порты-участники, входящие в группу агрегации каналов, до 8 портов |
|--------|---|

Пример:

Как показано на рисунке ниже, коммутаторы SwitchA и SwitchB соответственно подключены к сетям VLAN10 и VLAN20 через каналы Ethernet, и между SwitchA и SwitchB проходит большой объем трафика данных.

Пользователи рассчитывают, что коммутаторы SwitchA и SwitchB смогут обеспечить большую пропускную способность канала связи для взаимодействия друг с другом в одной VLAN. В то же время пользователи рассчитывают обеспечить определенную степень избыточности, чтобы гарантировать надежность передачи данных и связи.

Сетевая диаграмма агрегации каналов в режиме ручного распределения нагрузки.



### Шаги:

1. Создайте на SwitchA интерфейс Eth-Trunk и добавьте интерфейсы-участники для увеличения пропускной способности канала. Конфигурация SwitchB аналогична конфигурации SwitchA и повторяться не будет. Выберите меню "Port" на панели навигации, подменю "Link Aggregation", вторичное подменю "Aggregation Group Configuration", войдите в интерфейс конфигурации группы агрегации каналов, выберите группу "LAG 1" и выберите порт для агрегации ge1, ge2 и ge3, нажмите стрелку вправо для перехода к выбранному порту и нажмите "Apply", как показано на рисунке ниже.

## Edit Link Aggregation Group

| LAG            | 1   |                |  |               |     |   |     |     |  |     |     |  |     |     |  |  |     |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |
|----------------|---|----------------|--|---------------|-----|---|-----|-----|--|-----|-----|--|-----|-----|--|--|-----|--|--|-----|--|--|------|--|--|------|--|--|
| Name           | <input type="text"/>  |                |  |               |     |   |     |     |  |     |     |  |     |     |  |  |     |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |
| Type           | <input checked="" type="radio"/> Static<br><input type="radio"/> LACP   |                |  |               |     |   |     |     |  |     |     |  |     |     |  |  |     |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |
| Member         | <table><thead><tr><th>Available Port</th><th></th><th>Selected Port</th></tr></thead><tbody><tr><td>GE4</td><td>&gt;</td><td>GE1</td></tr><tr><td>GE5</td><td></td><td>GE2</td></tr><tr><td>GE6</td><td></td><td>GE3</td></tr><tr><td>GE7</td><td></td><td></td></tr><tr><td>GE8</td><td></td><td></td></tr><tr><td>GE9</td><td></td><td></td></tr><tr><td>GE10</td><td></td><td></td></tr><tr><td>GE11</td><td></td><td></td></tr></tbody></table> | Available Port |  | Selected Port | GE4 | > | GE1 | GE5 |  | GE2 | GE6 |  | GE3 | GE7 |  |  | GE8 |  |  | GE9 |  |  | GE10 |  |  | GE11 |  |  |
| Available Port |   | Selected Port  |  |               |     |   |     |     |  |     |     |  |     |     |  |  |     |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |
| GE4            | >   | GE1            |  |               |     |   |     |     |  |     |     |  |     |     |  |  |     |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |
| GE5            |   | GE2            |  |               |     |   |     |     |  |     |     |  |     |     |  |  |     |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |
| GE6            |   | GE3            |  |               |     |   |     |     |  |     |     |  |     |     |  |  |     |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |
| GE7            |   |                |  |               |     |   |     |     |  |     |     |  |     |     |  |  |     |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |
| GE8            |   |                |  |               |     |   |     |     |  |     |     |  |     |     |  |  |     |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |
| GE9            |   |                |  |               |     |   |     |     |  |     |     |  |     |     |  |  |     |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |
| GE10           |   |                |  |               |     |   |     |     |  |     |     |  |     |     |  |  |     |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |
| GE11           |   |                |  |               |     |   |     |     |  |     |     |  |     |     |  |  |     |  |  |     |  |  |      |  |  |      |  |  |

Apply Close

### 4.5.3 Добавление динамической агрегации каналов

Динамическая агрегация каналов.

Протокол LACP (Link Aggregation Control Protocol, протокол управления агрегацией каналов), основанный на стандарте IEEE802.3ad, представляет собой протокол для динамической агрегации и дезагрегации каналов. Протокол LACP обменивается информацией с противоположным концом посредством LACPDU (Link Aggregation Control Protocol Data Unit, блок данных протокола управления агрегацией каналов). После открытия протокола LACP порт отправляет LACPDUs для уведомления противоположного конца о своем системном приоритете, системном MAC, приоритете порта, номере порта и ключе работы. После получения информации противоположный конец сравнивает ее с информацией, хранящейся в других портах, чтобы выбрать порт, который может быть агрегирован, и таким образом обе стороны могут достичь соглашения о вступлении или выходе порта из группы динамической агрегации.

Динамическая агрегация LACP - это агрегация, которую система автоматически создает или удаляет. Добавление и удаление портов в группе динамической агрегации происходит автоматически по протоколу. Динамически агрегироваться могут только порты с одинаковыми скоростными и дуплексными характеристиками, подключенные к одному устройству и имеющие одинаковую базовую конфигурацию. Шаги по добавлению динамической агрегации каналов:

1. Нажмите меню "Port" на панели навигации, выберите подменю "Link Aggregation", выберите вторичное подменю "Aggregation Group Configuration", войдите в

интерфейс конфигурации группы агрегации каналов, выберите ID группы агрегации каналов для настройки, нажмите кнопку Modify для входа на страницу модификации, выберите тип как LACP, как показано на рисунке ниже:

**Port >> Link Aggregation >> Group**

Edit Link Aggregation Group

**LAG** 1

**Name**

**Type**  
 Static  
 LACP

**Member**

Available Port

- GE4
- GE5
- GE6
- GE7
- GE8
- GE9
- GE10
- GE11

>

<

Selected Port

- GE1
- GE2
- GE3

2. Снова щелкните подменю "Link Aggregation", выберите вторичное подменю "LACP Configuration", откройте страницу конфигурации свойств LACP, на которой можно настроить свойства LACP, такие как системный приоритет, приоритет порта, режим таймаута порта и т.д., как показано ниже:

**Port >> Link Aggregation >> LACP**

**System Priority**  (1 - 65535, default 32768)

LACP Port Setting Table

| Entry                    | Port    | Port Priority | Timeout |
|--------------------------|---------|---------------|---------|
| <input type="checkbox"/> | 1 GE1   | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 2 GE2   | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 3 GE3   | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 4 GE4   | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 5 GE5   | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 6 GE6   | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 7 GE7   | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 8 GE8   | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 9 GE9   | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 10 GE10 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 11 GE11 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 12 GE12 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 13 GE13 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 14 GE14 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 15 GE15 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 16 GE16 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 17 GE17 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 18 GE18 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 19 GE19 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 20 GE20 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 21 GE21 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 22 GE22 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 23 GE23 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 24 GE24 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 25 GE25 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 26 GE26 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 27 GE27 | 1             | Long    |
| <input type="checkbox"/> | 28 GE28 | 1             | Long    |

## Значение разделов интерфейса:

| Элемент конфигурации | Описание   |
|----------------------|--|
| Type                 | статический и LACP,<br>Статический режим<br>Когда необходимо увеличить пропускную способность или надежность между двумя устройствами, а одно из них не поддерживает протокол LACP, можно создать на устройстве статическую агрегацию каналов и добавить несколько интерфейсов-участников для увеличения пропускной способности и надежности между устройствами Sex.<br>Режим LACP<br>В динамическом режиме LACP канал связи между двумя устройствами имеет возможность резервного копирования. При отказе части канала резервный канал используется для замены отказавшего канала, что позволяет сохранить бесперебойность передачи данных. |
| System priority      | LACP определяет выбор активного и пассивного режима между двумя устройствами в соответствии с приоритетом  |
| Port priority        | LACP определяет режим членства в группе динамической агрегации на основе приоритета порта устройства, имеющего более высокий системный приоритет.  |
| The timeout period   | Определяет частоту отправки сообщений протокола LACP   |

### **Описание:**

Перед изменением режима работы Eth-магистрали необходимо убедиться, что в Eth-магистраль не добавлен ни один интерфейс-участник, иначе режим работы Eth-магистрали не может быть изменен.

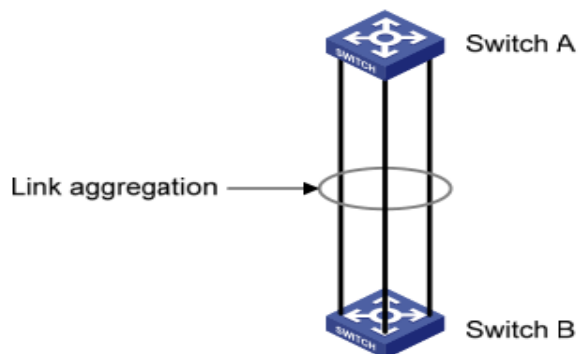
Режим работы, настроенный на локальном и противоположном концах, должен быть согласован.

### **Например**

Ethernet-коммутатор SwitchA использует 3 порта (GE1~GE3) для агрегации

Подключается к Ethernet-коммутатору Switch B для распределения нагрузки между портами-участниками.

В приведенной ниже конфигурации в качестве примера будет использоваться метод динамической конвергенции.



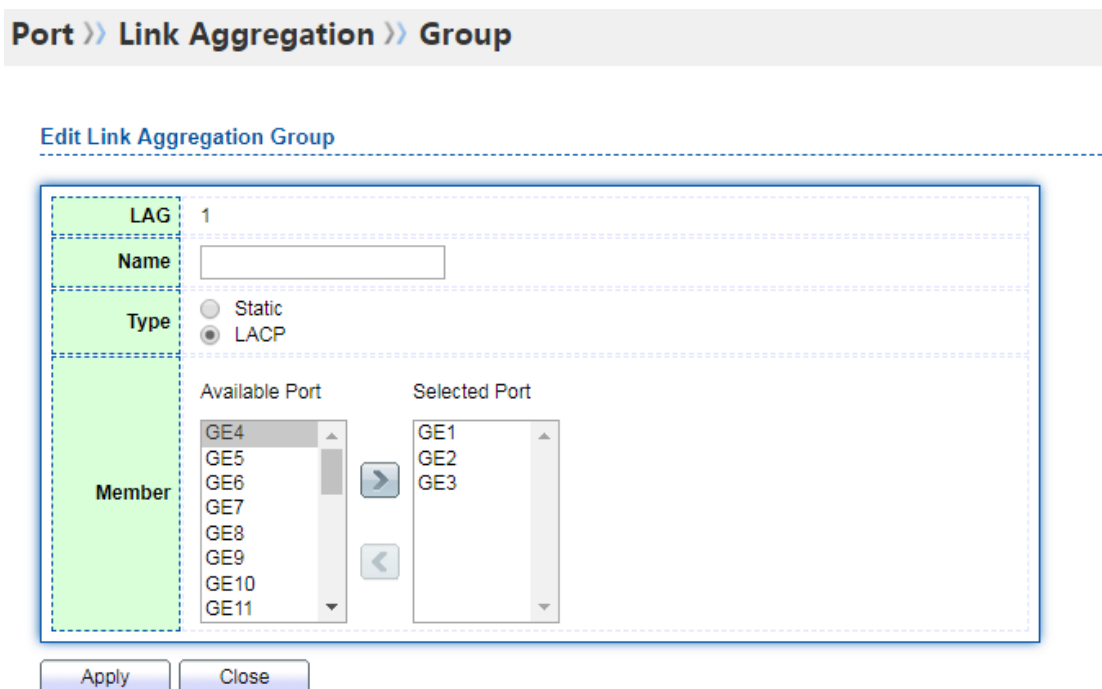
**Шаги:**

**Описание:**

Ниже приведена конфигурация только для Switch A. Такая же конфигурация требуется и для Switch B для достижения агрегации портов.

**Шаги:**

1. Выберите меню "Port" на панели навигации, выберите подменю "Link Aggregation", вторичное подменю "Aggregation Group Configuration", войдите в интерфейс конфигурации группы агрегации каналов, выберите LAG 2 и нажмите "Изменить". Выберите GE1-GE3, выберите тип LACP и нажмите "Apply", как показано на рисунке ниже:

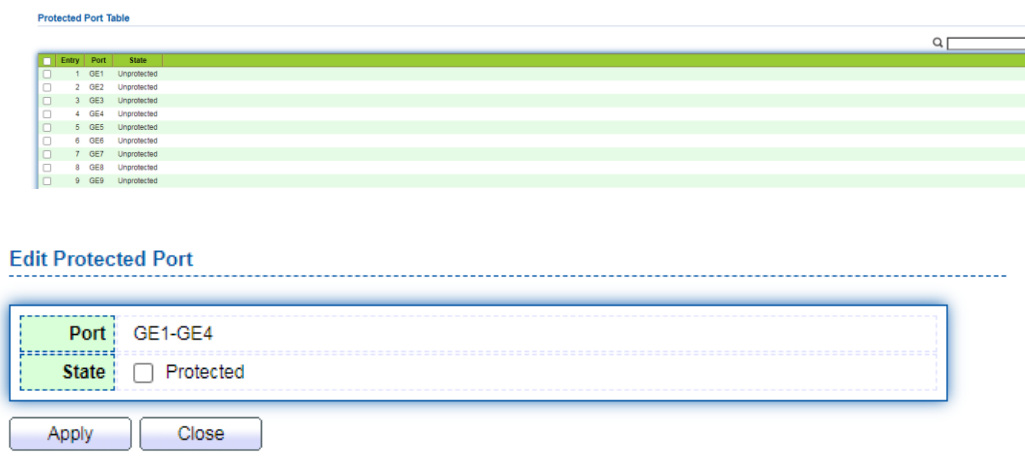


## 4.6 Изоляция портов

Иногда трафик портов не требует взаимодействия друг с другом, однако широковещательные, многоадресные и другие сообщения будут передаваться между портами. В этом случае для обеспечения изоляции сообщений между портами можно использовать функцию изоляции портов.

### Шаги:

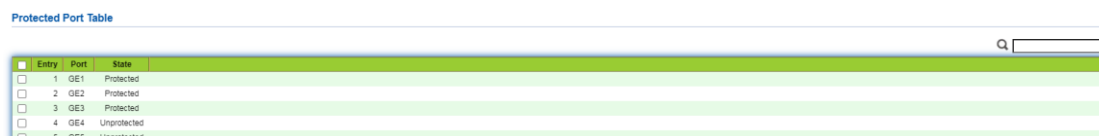
1. Выберите меню "Port" на панели навигации, выберите подменю "Port Isolation", войдите в интерфейс настройки изоляции порта, отметьте порты, которые необходимо изолировать, можно выбрать несколько, нажмите кнопку "modify", настройте переключатель функций изоляции, как показано на рисунке ниже:



В следующем примере, как показано на рисунке ниже, PC1, PC2 и PC3 подключены к GE1, GE2 и GE3 соответственно. Пользователь рассчитывает, что PC1, PC2 и PC3 не смогут получить доступ друг к другу.

### Шаги:

1. Выберите меню "Port" на панели навигации, выберите подменю "Port Isolation", войдите в интерфейс настройки изоляции порта, отметьте GE1, GE2 и GE3, нажмите кнопку Modify, отметьте изоляцию и нажмите кнопку Apply для сохранения эффекта. Результат выглядит так, как показано на рисунке ниже:



В это время GE1, GE2 и GE3 не могут взаимодействовать друг с другом и могут

взаимодействовать с другими неизолрованными портами.

## 4.7 Статистика портов

а. Представление подробной информации о статистике трафика всех интерфейсов, а также информации о том, что пользователи могут вручную обновлять или очищать статистику.



**Примечание:** После очистки информации о статистике трафика восстановить ее невозможно. Пожалуйста, внимательно проверьте это перед началом работы.

### Шаги:

1. Выберите меню "Device Management" на панели навигации, выберите подменю "RMON Settings" и вторичное подменю "Message Statistics", как показано ниже:

| Entry | Port | Bytes Received | Data Events | Packets Received | Broadcast Packets | Multicast Packets | CRC & Align Errors | Underflow Packets | Overflow Packets | Fragments | Jabbers | Collisions | Frames of 64 Bytes | Frames of 65 to 127 Bytes | Frames of 128 to 255 Bytes | Frames of 256 to 511 Bytes | Frames of 512 to 1023 Bytes | Frames Discard Run 1024 Bytes |
|-------|------|----------------|-------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|-----------|---------|------------|--------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1     | OE1  | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 2     | OE2  | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 3     | OE3  | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 4     | OE4  | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 5     | OE5  | 419433         | 0           | 3876             | 2404              | 1066              | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 2412               | 888                       | 814                        | 24                         | 83                          | 0                             |
| 6     | OE6  | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 7     | OE7  | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 8     | OE8  | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 9     | OE9  | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 10    | OE10 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 11    | OE11 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 12    | OE12 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 13    | OE13 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 14    | OE14 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 15    | OE15 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 16    | OE16 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 17    | OE17 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 18    | OE18 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 19    | OE19 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 20    | OE20 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 21    | OE21 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 22    | OE22 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 23    | OE23 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 24    | OE24 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 25    | OE25 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 26    | OE26 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 27    | OE27 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 28    | OE28 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 29    | OE29 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 30    | LA01 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 31    | LA02 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 32    | LA03 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 33    | LA04 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 34    | LA05 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 35    | LA06 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 36    | LA07 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |
| 38    | LA08 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          | 0                          | 0                           | 0                             |

### Описание:

Нажмите кнопку "Refresh", чтобы получить на странице последнюю статистику трафика.

Нажмите кнопку "Clear", чтобы очистить статистику трафика по всем портам и обновить страницу.

Выберите порт и нажмите кнопку "View" для отображения страницы подробной статистики порта.

б. Представить подробную информацию о статистике трафика определенного интерфейса и информацию о том, что пользователи могут вручную обновлять или очищать статистику.

1. Выберите меню "System Status" на панели навигации, выберите подменю "Port Information" и вторичное подменю "Port Statistics", как показано ниже:



## Status >> Port >> Statistics

|              |  |
|--------------|--|
| Port         | GE7  |
| MIB Counter  | <input checked="" type="radio"/> All<br><input type="radio"/> Interface<br><input type="radio"/> Etherlike<br><input type="radio"/> RMON |
| Refresh Rate | <input type="radio"/> None<br><input type="radio"/> 5 sec<br><input checked="" type="radio"/> 10 sec<br><input type="radio"/> 30 sec     |

Clear

| Interface          |   |
|--------------------|---|
| ifInOctets         | 0 |
| ifInUcastPkts      | 0 |
| ifInNUcastPkts     | 0 |
| ifInDiscards       | 0 |
| ifOutOctets        | 0 |
| ifOutUcastPkts     | 0 |
| ifOutNUcastPkts    | 0 |
| ifOutDiscards      | 0 |
| ifInMulticastPkts  | 0 |
| ifInBroadcastPkts  | 0 |
| ifOutMulticastPkts | 0 |
| ifOutBroadcastPkts | 0 |

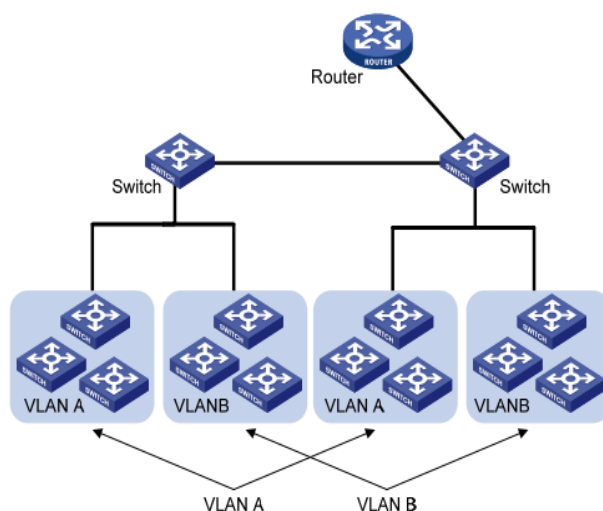
### Описание:

Нажмите кнопку "Clear", чтобы очистить статистику трафика текущего порта и обновить страницу.

## 5. Двухуровневая конфигурация

### 5.1 Конфигурация VLAN

Состав VLAN не ограничен физическим расположением, поэтому хосты, входящие в одну VLAN, не обязательно должны располагаться в одном физическом пространстве. Как показано на рисунке ниже, VLAN разделяет физическую локальную сеть на несколько логических локальных сетей, и каждая VLAN является широковещательным доменом. Обмен сообщениями между хостами в VLAN может осуществляться с помощью традиционного метода связи Ethernet. Если требуется связь между хостами в разных VLAN, то она должна осуществляться с помощью устройств сетевого уровня, таких как маршрутизаторы или коммутаторы третьего уровня.



По сравнению с традиционным Ethernet, VLAN обладает следующими преимуществами:

Управление областью действия широковещательного домена: Широковещательные сообщения в локальной сети ограничиваются одной VLAN, что позволяет экономить полосу пропускания и улучшает возможности обработки данных в сети.

Повышенная безопасность локальной сети: Поскольку на канальном уровне пакеты разделяются широковещательными доменами, разделенными виртуальными локальными сетями, узлы каждой виртуальной локальной сети не могут взаимодействовать напрямую, и пакеты должны обрабатываться устройствами сетевого уровня, такими как маршрутизаторы или коммутаторы третьего уровня. Пересылка на третьем уровне.

Гибкое создание виртуальных рабочих групп: VLAN могут использоваться для создания виртуальных рабочих групп в физической сети. При перемещении физического местоположения пользователя в пределах виртуальной рабочей группы

доступ к сети может осуществляться в обычном режиме без изменения сетевой конфигурации.

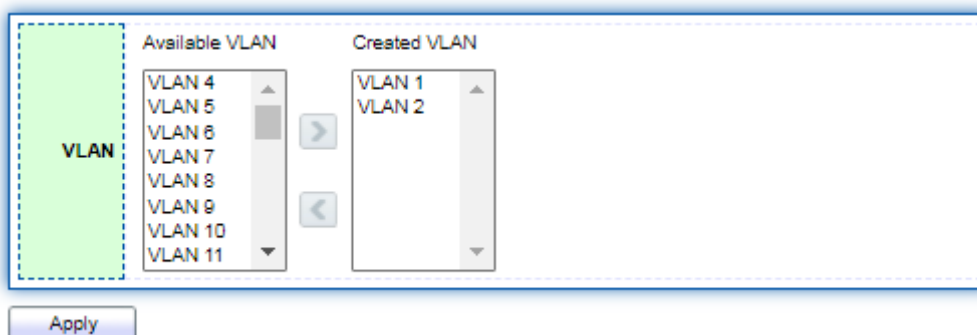
Этот управляемый коммутатор поддерживает VLAN 802.1Q, VLAN на основе протокола, VLAN на основе MAC-адресов и VLAN на основе портов. В конфигурации по умолчанию VLAN находится в режиме 802.1Q VLAN.

Принцип работы VLAN на основе портов заключается в том, что VLAN разделяются в соответствии с номерами интерфейсов коммутационных устройств. Администратор сети настраивает для каждого интерфейса коммутатора свой PVID, то есть VLAN, к которой интерфейс принадлежит по умолчанию. Когда кадр данных поступает на интерфейс коммутатора, если на интерфейсе нет метки VLAN и настроен PVID, то кадр данных будет помечен PVID интерфейса. Если входящий кадр уже имеет метку VLAN, то коммутатор не будет добавлять метку VLAN, даже если интерфейс был сконфигурирован с PVID.

Обработка кадров VLAN определяется типом интерфейса. Преимуществом является простота определения участников. Недостатком является необходимость переконфигурирования VLAN на участках.

а. Этапы работы с новой VLAN:

1. Выберите меню "VLAN Function" в дереве навигации, выберите подменю "VLAN Configuration", выберите вторичное подменю "Create VLAN", войдите в интерфейс "Create VLAN", выберите имя VLAN в поле valid VLAN и нажмите стрелку вправо, переместитесь в поле Create VLAN (можно создать до 256 VLAN), нажмите Apply для сохранения эффекта, как показано на следующем рисунке:



2. После создания VLAN она будет отображена в таблице VLAN, выберите VLAN, которую необходимо изменить, и нажмите кнопку modify (изменить) для входа на страницу изменения VLAN, как показано ниже:

Edit VLAN Name

---

Name

---

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание   |
|----------------------|--|
| VLAN ID              | Обязателен. Укажите номер VLAN ID, который необходимо добавить. Диапазон значений составляет от 1 до 4094. Например: 1-3,5,7,9. Среди них VLAN 1 является значением по умолчанию, и VLAN 1 не будет пересоздаваться при ее создании. |
| Name                 | Опционально, при необходимости, можно изменить конкретное описание VLAN.   |

б. Добавление текущего порта в назначенную VLAN Этапы работы:

Существует два способа добавления порта в VLAN. Первый - добавление нескольких портов в одну VLAN, второй - добавление одного порта в несколько VLAN. В силу различия целей эти два способа работы реализованы в двух режимах конфигурирования.

Добавление нескольких портов в одну VLAN:

1. Выберите в навигационном дереве меню "VLAN Function", подменю "VLAN Configuration" и вторичное подменю "Set VLAN" для входа в интерфейс конфигурации VLAN. В это время выберите идентификатор VLAN, который необходимо сконфигурировать, через верхний левый угол идентификатора интерфейса.

Затем нажмите кнопку operation для настройки информации о порте в VLAN, как показано на следующем рисунке:

VLAN Configuration Table

VLAN [VLAN0002 ▼]

| Entry | Port | Mode  | Membership                                |                              |                                | PVID                     | Forbidden                |
|-------|------|-------|---|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1     | GE1  | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2     | GE2  | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3     | GE3  | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4     | GE4  | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5     | GE5  | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6     | GE6  | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7     | GE7  | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8     | GE8  | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9     | GE9  | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10    | GE10 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11    | GE11 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12    | GE12 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13    | GE13 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14    | GE14 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15    | GE15 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16    | GE16 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17    | GE17 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18    | GE18 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19    | GE19 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20    | GE20 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 21    | GE21 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 22    | GE22 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 23    | GE23 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 24    | GE24 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25    | GE25 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 26    | GE26 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 27    | GE27 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 28    | GE28 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 29    | LA01 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30    | LA02 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 31    | LA03 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 32    | LA04 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 33    | LA05 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 34    | LA06 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 35    | LA07 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 36    | LA08 | Trunk | <input checked="" type="radio"/> Excluded | <input type="radio"/> Tagged | <input type="radio"/> Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

|                      |  |
|----------------------|--|
| Элемент конфигурации | Описание   |
| VLAN                 | Конфигурируемый идентификатор VLAN   |
| member               | Информация о ролях портов в данной VLAN:<br>Исключен: Порт не принадлежит к данной VLAN<br>Отмеченный: Порт является отмеченным членом этой VLAN.<br>Неотмеченный: Порт является неотмеченным членом данной VLAN |
| PVID                 | Является ли данная VLAN PVID порта   |
| Forbidden            | Запрещена ли порту пересылка данного VLAN-пакета   |

Добавление порта в несколько виртуальных локальных сетей:

1. Выберите меню "VLAN Function" в навигационном дереве, подменю "VLAN Configuration", вторичное подменю "Member Configuration", войдите в интерфейс конфигурации участника, выберите порт, который необходимо настроить, и нажмите кнопку Modify для выполнения конфигурации атрибутов VLAN порта:

Edit Port Setting

---

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Port</b>       | GE2  |
| <b>Mode</b>       | Trunk  |
| <b>Membership</b> | <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 100px;">2</div> <div style="font-size: 20px;">➤</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 100px;">1UP</div> <div style="font-size: 20px;">➤</div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <input type="radio"/> Forbidden<br/> <input type="radio"/> Excluded<br/> <input checked="" type="radio"/> Tagged<br/> <input type="radio"/> Untagged<br/> <input type="checkbox"/> PVID         </div> |

Apply
Close

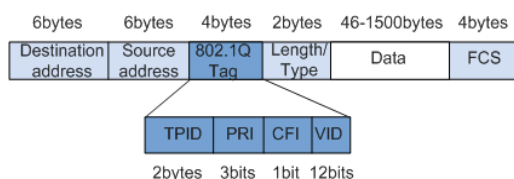
---

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| port                 | Номер конфигурируемого порта  |
| mode                 | Текущий режим VLAN порта, изменяется в настройках порта:<br>Hybrid: Гибридный режим, в этом режиме порт может принадлежать нескольким портам с метками VLAN и нескольким портам без меток VLAN<br>Access (Доступ): В этом режиме порт может принадлежать только одному участнику VLAN.<br>Trunk: В этом режиме порт принадлежит только к неотмеченным членам PVID и может принадлежать к отмеченным членам нескольких VLAN. |
| member               | Идентификатор VLAN, к которой принадлежит данный порт, и атрибуты в этой VLAN:<br>Forbidden: Запретить пересылку данного пакета VLAN<br>Excluded: Не принадлежит к данной VLAN<br>Tagged: Отмеченные члены VLAN<br>Untagged: Нетегированный член VLAN<br>PVID: Является ли данная VLAN PVID порта.  |

### с. Введение в стандарт 802.1Q

Конфигурация магистральной. Интерфейс типа Trunk используется для подключения другого коммутационного оборудования, в основном он связан с магистральным каналом. Интерфейс Trunk позволяет пропускать кадры из нескольких VLAN. Протоколом инкапсуляции магистрального канала является IEEE 802.1q. IEEE 802.1q является официальным стандартом для виртуальных мостовых локальных сетей. Формат кадра Ethernet был изменен, и между полем MAC-адреса источника и полем типа протокола добавляется 4-байтовый тег 802.1q.



### Знакомство со значением каждого поля метки 802.1Q

| Поле | длина   | имя  | Parsing  |
|------|---------|--|--|
| TPID | 2 байта | Tag Protocol Identifier (Идентификатор протокола тега), который указывает на тип кадра.                                  | Если значение равно 0x8100, то это указывает на кадр с меткой 802.1q. Если устройство, не поддерживающее 802.1q, получит такой кадр, оно отбросит его.   |
| PRI  | 3 бита  | Приоритет указывает на приоритет кадра.  | Значение варьируется от 0 до 7. Чем больше значение, тем выше приоритет. Он используется для передачи кадров данных с более высоким приоритетом, когда коммутатор заблокирован.                  |
| CFI  | 1 бит   | Canonical Format Indicator (индикатор стандартного формата), указывающий на то, что MAC-адрес имеет классический формат. | Значение CFI, равное 0, означает классический формат, а значение CFI, равное 1, - неклассический формат. Для совместимости с сетями Ethernet и token ring. В сети Ethernet значение CFI равно 0. |

|     |        |  |  |
|-----|--------|--|--|
| VID | 12 бит | VLAN ID указывает на VLAN, к которой принадлежит кадр. | Идентификатор VLAN ID находится в диапазоне от 0 до 4095. Поскольку 0 и 4095 зарезервированы для протокола, допустимый диапазон VLAN ID составляет от 1 до 4094. |
|-----|--------|--|--|

Каждый пакет, отправляемый коммутатором, поддерживающим протокол 802.1q, будет содержать идентификатор VLAN ID, указывающий, к какой VLAN принадлежит коммутатор. Таким образом, в сети с коммутацией VLAN кадр Ethernet имеет следующие две формы:

"Tagged frame" (Кадр с меткой): Кадр с добавленным 4-байтовым тегом 802.1q

"Untagged frame" (Неотмеченный кадр): исходный кадр без 4-байтовой метки 802.1q

Интерфейс типа Trunk используется для подключения другого коммутационного оборудования, в основном он связан с магистральным каналом. Интерфейс Trunk позволяет пропускать кадры из нескольких VLAN:

1. Выберите в навигационном дереве меню "VLAN Function", подменю "VLAN Configuration", вторичное подменю "Port Configuration", войдите в интерфейс конфигурации порта, выберите порт, который необходимо настроить, и нажмите кнопку Modify для выполнения конфигурации атрибутов VLAN порта:

Port Setting Table

| Entry                    | Port | Mode | PVID  | Accept Frame Type | Ingress Filtering | Uplink   | TPID  |
|--------------------------|------|------|-------|-------------------|-------------------|----------|-------|
| <input type="checkbox"/> | 1    | GE1  | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 2    | GE2  | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 3    | GE3  | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 4    | GE4  | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 5    | GE5  | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 6    | GE6  | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 7    | GE7  | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 8    | GE8  | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 9    | GE9  | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 10   | GE10 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 11   | GE11 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 12   | GE12 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 13   | GE13 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 14   | GE14 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 15   | GE15 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 16   | GE16 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 17   | GE17 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 18   | GE18 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 19   | GE19 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 20   | GE20 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 21   | GE21 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 22   | GE22 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 23   | GE23 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 24   | GE24 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 25   | GE25 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 26   | GE26 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 27   | GE27 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 28   | GE28 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 29   | LAG1 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 30   | LAG2 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 31   | LAG3 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 32   | LAG4 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 33   | LAG5 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 34   | LAG6 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 35   | LAG7 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |
| <input type="checkbox"/> | 36   | LAG8 | Trunk | 1 All             | Enabled           | Disabled | 0x100 |

Edit



### Edit Port Setting

|                   |  |
|-------------------|--|
| Port              | GE4-GE8  |
| Mode              | <input checked="" type="radio"/> Hybrid<br><input type="radio"/> Access<br><input type="radio"/> Trunk<br><input type="radio"/> Tunnel |
| PVID              | <input type="text" value="1"/> (1 - 4094)  |
| Accept Frame Type | <input checked="" type="radio"/> All<br><input type="radio"/> Tag Only<br><input type="radio"/> Untag Only                             |
| Ingress Filtering | <input checked="" type="checkbox"/> Enable   |
| Uplink            | <input checked="" type="checkbox"/> Enable   |
| TPID              | 0x8100 ▼   |

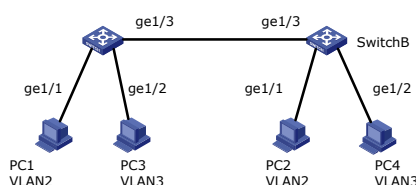
Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание   |
|----------------------|--|
| port                 | Номер конфигурируемого порта   |
| mode                 | <p>Текущий режим VLAN порта, изменяется в настройках порта:</p> <p>Hybrid: Гибридный режим, в этом режиме порт может принадлежать нескольким портам с метками VLAN и нескольким портам без меток VLAN</p> <p>Access (Доступ): В этом режиме порт может принадлежать только одному участнику VLAN.</p> <p>Trunk: В этом режиме порт принадлежит только к нетегированным членам PVID и может принадлежать к тегированным членам нескольких VLAN.</p> |
| PVID                 | Порт PVLAN   |
| Accept Frame Type    | <p>Типы пакетов, принимаемых портом:</p> <p>Все: Все сообщения</p> <p>Только с метками: Получать только отмеченные пакеты</p> <p>Только без метки: Принимаются только</p>  |

|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | неотмеченные пакеты  |
| Ingress Filtering | Переключатель функции фильтрации на входе, следует ли фильтровать пакеты VLAN, не содержащие данный порт |
| Uplink            | Находится ли он в режиме работы  |
| TPID              | Идентификационный номер метки VLAN   |

Пример конфигурации.

Для того чтобы канал связи между коммутаторами SwitchA и SwitchB поддерживал взаимодействие пользователей в VLAN 2 и в VLAN 3, интерфейс подключения должен быть настроен на одновременное присоединение к двум VLAN. То есть Ethernet-интерфейс ge1/3 коммутатораA и Ethernet-интерфейс ge1/3 коммутатораB должны быть одновременно добавлены в VLAN2 и VLAN3.



### Шаги:

Создать VLAN2 и VLAN3 на коммутаторах SwitchA и SwitchB соответственно, добавить GE1 в VLAN2, GE2 в VLAN3, установить GE3 в режим работы trunk и одновременно добавить в VLAN2 и VLAN3.

## 5.2 MAC-VLAN

Принцип работы VLAN на основе MAC-адресов заключается в разделении VLAN в соответствии с MAC-адресом сетевой карты компьютера. Администратор сети успешно настраивает таблицу сопоставления MAC-адресов и VLAN ID. Если коммутатор получает неотмеченный (без тега VLAN) кадр, то идентификатор VLAN добавляется в соответствии с таблицей.

Преимущество: при изменении физического местоположения конечного пользователя нет необходимости переконфигурировать VLAN. Повышение безопасности конечных пользователей

Полнота и гибкость доступа. Недостаток: применим только в сценариях, где сетевая карта меняется нечасто и сетевое окружение относительно простое, а все участники сети должны быть определены заранее.

## Шаги:

1. Выберите меню "VLAN function" в навигационном дереве, выберите подменю "MAC VLAN configuration", выберите вторичное подменю "MAC group configuration", войдите в интерфейс настройки MAC-групп, нажмите кнопку Add для добавления новой MAC-группы, как показано ниже:

MAC Group Table

Showing 1 to 1 of 1 entries

| Group ID | MAC Address       | Mask |
|----------|-------------------|------|
| 1        | 00:22:00:22:00:22 | 24   |

Add Add Edit Delete

**Add MAC Group**

Group ID: 2 (1 - 2147483647)

MAC Address: 00:22:00:22:00:22

Mask: 48 (0 - 48)

Apply Close

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| Group ID             | Идентификатор группы MAC VLAN   |
| MAC address          | Необходимость привязки MAC-адреса VLAN  |
| Mask                 | Используется для указания конца MAC-адреса, точного соответствия MAC-адресу и заполнения 48. Другие имеют тот же результат, что и маска IP-адреса |

Приведем пример, иллюстрирующий, что компания предъявляет высокие требования к информационной безопасности, требуя, чтобы доступ в сеть компании осуществлялся только с ПК компании. Как показано на рисунке, интерфейс GE1 коммутатора подключен к интерфейсу восходящего потока SwitchA. Поточковые интерфейсы SwitchA подключены к PC1, PC2 и PC3 соответственно. PC1, PC2 и PC3 должны иметь возможность доступа к сети компании через SwitchA и Switch, но при замене их на другие ПК доступ будет невозможен.

Идея конфигурации: Используйте следующую схему для настройки разделения VLAN на основе MAC-адреса:

1. Создайте соответствующую VLAN.
2. Настройте каждый интерфейс Ethernet на присоединение к VLAN соответствующим образом.

3. Настройте MAC-адреса PC1, PC2 и PC3 для подключения к VLAN.

Подготовка данных: Для выполнения этого примера конфигурации необходимо подготовить следующие данные:

Установите на коммутаторе PVID для GE1 равным 100. [?]

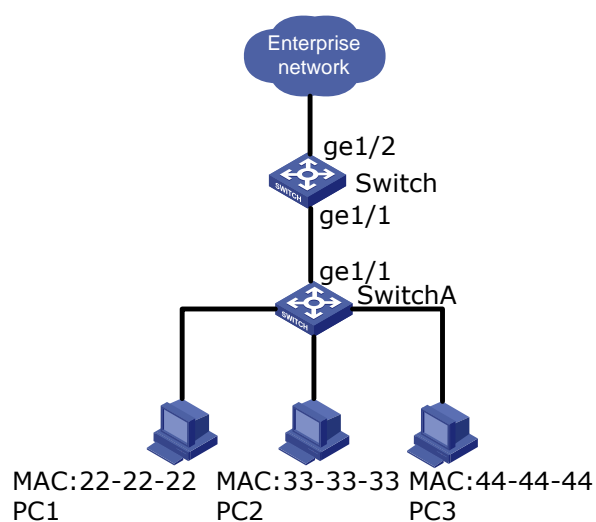
Настройте интерфейс GE1 на коммутаторе на присоединение к VLAN 10 в неотмеченном режиме.

Настройте интерфейс GE2 на коммутаторе для присоединения к VLAN 10 в режиме с метками.

Интерфейсы на SwitchA используют конфигурацию по умолчанию, т.е. все интерфейсы добавлены в VLAN 1 в неотмеченном режиме.

Получите MAC-адреса PC1, PC2 и PC3 и настройте их на ассоциацию с VLAN 10.

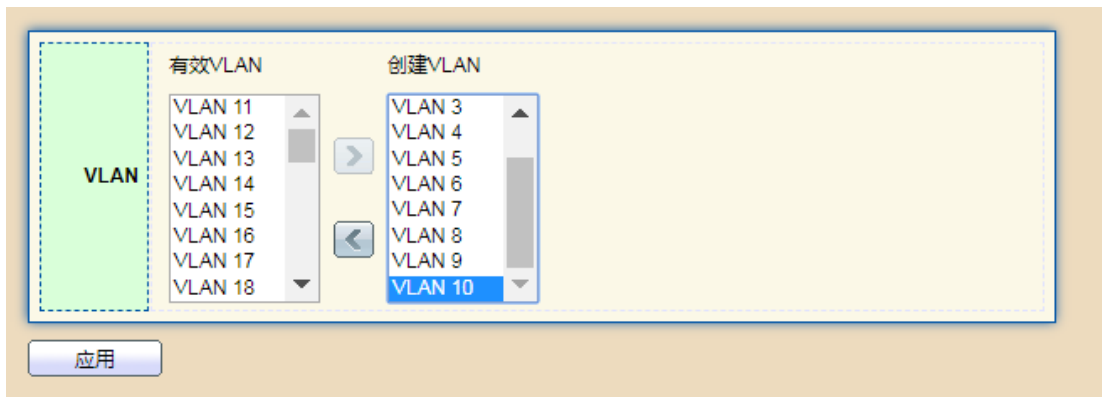
Схема сети для настройки разделения VLAN на основе MAC-адреса.



Steps:

1. Создайте VLAN и определите VLAN, к которой принадлежит сотрудник. Выберите меню "VLAN Function" в дереве навигации, подменю "VLAN Configuration", вторичное подменю "Create VLAN", выберите VLAN10, добавьте в список create VLAN справа и нажмите кнопку

Применить для вступления в силу:



2. Сконфигурируйте Ethernet-интерфейс коммутатора GE1 в режиме Hybrid, PVID порта равен 100, порт принадлежит к неотмеченному участнику VLAN 10, сконфигурируйте Ethernet-интерфейс коммутатора GE2 в режиме Trunk и добавьте порт в список отмеченных участников VLAN 10.

Port Setting Table

| Entry | Port | Mode   | PVID | Accept Frame Type | Ingress Filtering | Uplink   | TPID   |
|-------|------|--------|------|-------------------|-------------------|----------|--------|
| 1     | GE1  | Hybrid | 1    | All               | Enabled           | Disabled | 0x8100 |
| 2     | GE2  | Trunk  | 1    | All               | Enabled           | Disabled | 0x8100 |

成员列表

| 编号 | 端口  | 模式     | 管理VLAN        | Operational VLAN |
|----|-----|--------|---------------|------------------|
| 1  | GE1 | Hybrid | 1U, 10U, 100P | 1U, 10U, 100P    |
| 2  | GE2 | Trunk  | 1UP, 10T      | 1UP, 10T         |
| 3  | GE3 | Trunk  | 1UP           | 1UP              |

3. Интерфейсы на SwitchA используют конфигурацию по умолчанию, т.е. все интерфейсы добавляются в VLAN 1 в неотмеченном виде. Настройте MAC-адреса PC1, PC2 и PC3 на ассоциацию с VLAN 10. Выберите меню "VLAN function" в дереве навигации, выберите подменю "MAC VLAN configuration", выберите вторичное подменю "MAC group configuration", войдите в интерфейс настройки MAC-группы, введите MAC-адрес PC1 (0022-0022-0022), PC2 соответственно (0033-0033-0033), PC3 (0044-0044-0044), маска - 48-битное точное соответствие, как показано на рисунке ниже.

MAC组表

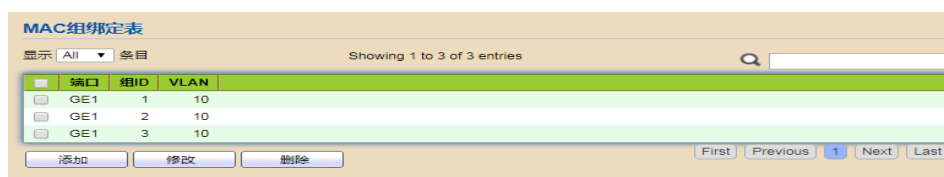
显示 All 条目 Showing 1 to 3 of 3 entries

| 组ID | MAC地址             | 掩码 |
|-----|-------------------|----|
| 1   | 00:22:00:22:00:22 | 48 |
| 2   | 00:33:00:33:00:33 | 48 |
| 3   | 00:44:00:44:00:44 | 48 |

添加 修改 删除 First Previous 1 Next Last

4. Выберите меню "VLAN function" в дереве навигации, выберите подменю "MAC VLAN configuration", выберите вторичное подменю "MAC group binding", введите

интерфейс привязки группы MAC, нажмите Add, выберите порт (только гибридный порт), выберите ID группы MAC, укажите ID привязки VLAN и нажмите Apply для завершения настройки.



## 5. Проверка результатов конфигурирования

ПК1, ПК2 и ПК3 могут получить доступ к сети компании, но не могут получить доступ, если их заменят другие ПК извне.

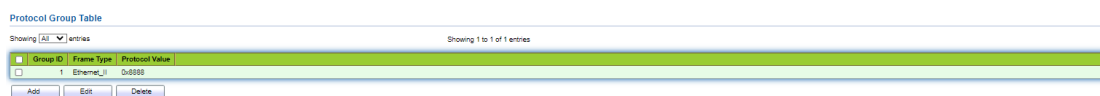
### 5.3 Протокол-VLAN

Разделение виртуальных локальных сетей осуществляется на основе протоколов. Принцип заключается в присвоении пакетам различных идентификаторов VLAN в зависимости от типа протокола (семейства) и формата инкапсуляции пакетов, поступающих на интерфейс.

Администратор сети должен настроить таблицу сопоставления между протокольным доменом и идентификатором VLAN в кадре Ethernet. Если полученный кадр является неотмеченным (без тега VLAN), то идентификатор VLAN добавляется в соответствии с этой таблицей. Преимущество заключается в следующем: VLAN разделяется на основе протокола, а тип сервиса, предоставляемого в сети, привязывается к VLAN, что удобно для управления и обслуживания. Недостаток: требуется первоначальная настройка таблицы сопоставления всех типов протоколов и идентификаторов VLAN в сети. Необходимость анализа формата адресов различных протоколов и соответствующего преобразования потребляет больше ресурсов коммутатора и имеет небольшой недостаток в скорости.

#### Шаги:

1. Выберите меню "VLAN Function> Protocol VLAN Configuration> Protocol Group Configuration" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс конфигурации группы протокольных VLAN, как показано на рисунке ниже.



### Add Protocol Group

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание   |
|----------------------|--|
| Group ID             | Группа VLAN протокола  |
| Message type         | Типы кадров: ether2, llc, rfc-1042                                   |
| Agreement value      | Значение протокола может быть произвольным в диапазоне 0x600~0xFFFFE |

2. Заполните соответствующие элементы конфигурации.
3. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки.

4. Выберите меню "VLAN Function> Protocol VLAN Configuration> Protocol Group Binding" в навигационном дереве и свяжите настроенный номер протокола, номер порта и VLANID, чтобы конфигурация протокольной VLAN стала результативной, как показано на рисунке ниже:

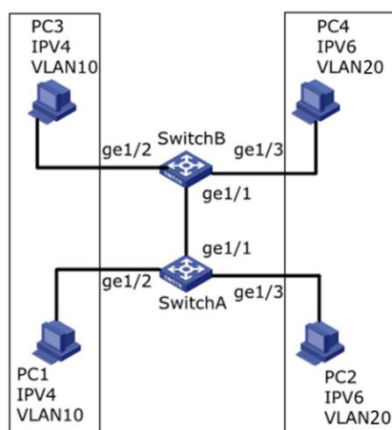


### 📖 Описание:

Чтобы установить протокол согласования IPv4 и IPv6, необходимо одновременно установить протокол ARP.

Для иллюстрации рассмотрим пример. Как показано на рисунке ниже, ПК1 и ПК3 могут взаимодействовать друг с другом. Протокол связи использует протокол IPv4, а протокол IPv4 привязан к VLAN10. PC2 и PC4 могут взаимодействовать друг с другом, протокол связи использует протокол IPv6, а протокол IPv6 привязан к VLAN20.

Сетевая диаграмма VLAN на основе разделения протоколов.



### Шаги:

1. Создайте VLAN и определите VLAN, к которой относится каждый сервис. Выберите меню "Layer 2 Configuration > VLAN Configuration > VLAN Configuration" в навигационном дереве для входа в интерфейс "VLAN Configuration", создайте vlan10, введите значение 10 для Vlan' ID и введите IPV4 для описания. Создайте vlan20,



введите значение 20 для идентификатора Vlan' ID и введите IPv6 для описания. Выберите Flood-unknown и нажмите кнопку "Add" для завершения настройки, как показано на рисунке ниже.

| Vlan ID | 描述   | 未知组播          |    |
|---------|------|---------------|----|
| 1       |      | Flood-unknown |    |
| 10      | IPv4 | Flood-unknown | 删除 |
| 20      | IPv6 | Flood-unknown | 删除 |

2. Сконфигурируйте интерфейсы Ethernet ge1/2 и ge1/3 коммутатора SwitchA так, чтобы они присоединялись к портам, которые необходимо подключить в режиме untag для присоединения к VLAN. Вызовите меню "Layer 2 Configuration> VLAN Configuration> TRUNK Configuration" в навигационном дереве, войдите в интерфейс "TRUNK Configuration", введите Vlan ID "10" и выберите порт ge1/2 в "Untag Port List". Аналогичным образом войдите в интерфейс "TRUNK configuration", введите Vlan ID "20" и выберите порт ge1/3 в "Untag port list". Нажмите кнопку "Add" для завершения конфигурации, как показано на рисунке ниже.

配置VLAN

TRUNK配置

TRANSLATE配置

VLAN配置

设置Vlan

Vlan ID:  范围: 1-4094. 端口将会自动转换为Trunk模式.

Untag 端口列表

Tag 端口列表

添加 删除

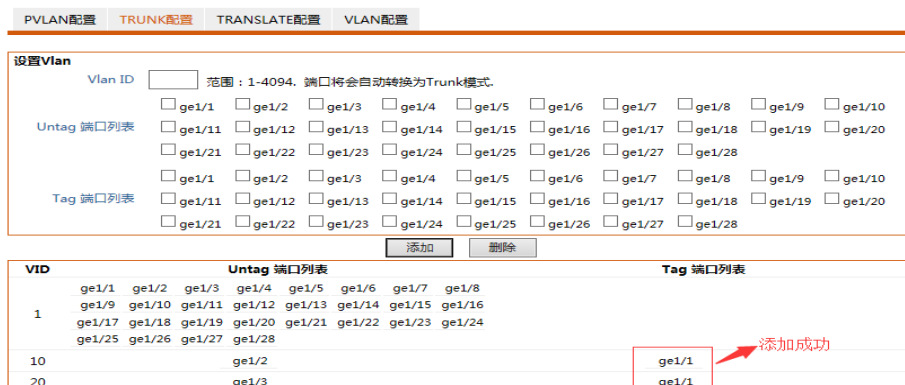
| VID | Untag 端口列表  | Tag 端口列表 |
|-----|---|----------|
| 1   | ge1/1 ge1/2 ge1/3 ge1/4 ge1/5 ge1/6 ge1/7 ge1/8<br>ge1/9 ge1/10 ge1/11 ge1/12 ge1/13 ge1/14 ge1/15 ge1/16<br>ge1/17 ge1/18 ge1/19 ge1/20 ge1/21 ge1/22 ge1/23 ge1/24<br>ge1/25 ge1/26 ge1/27 ge1/28 |          |
| 10  | ge1/2   |          |
| 20  | ge1/3   |          |

添加成功

3. Настройте Ethernet-интерфейсы ge1/2 и ge1/3 коммутатора SwitchB так, чтобы порты, которые необходимо подключить в режиме untag, присоединились к VLAN. Операция аналогична 2.

4. Настройте интерфейс ge1/1 на коммутаторе SwitchA для присоединения к VLAN 10 и VLAN 20 в режиме меток. Выберите меню "Layer 2 Configuration> VLAN Configuration> TRUNK Configuration" в навигационном дереве, войдите в интерфейс "TRUNK Configuration", введите Vlan ID "10", выберите порт ge1/1 в списке "Tag Port List" и нажмите кнопку "Add". Аналогичным образом войдите в интерфейс "TRUNK

Configuration", введите Vlan ID "20", выберите порт ge1/1 в "Tag Port List" и нажмите "Add" для завершения конфигурации, как показано на рисунке ниже.



5. Свяжите протокол и VLAN, чтобы назначить сообщениям различные идентификаторы VLAN в зависимости от типа протокола (семейства) сообщения, принимаемого интерфейсом, щелкните меню "Layer 2 Configuration> Protocol-vlan" в навигационном дереве и войдите в интерфейс "protocol-vlan", введите соответствующие значения, привяжите vlan10 к ipv4 и vlan20 к ipv6 и нажмите "Add". Завершите настройку, как показано на рисунке ниже.

| 序号 | 端口    | 帧类型    | 以太网类型 | Vlan Id |    |
|----|-------|--------|-------|---------|----|
| 1  | ge1/2 | ether2 | arp   | 10      | 删除 |
| 2  | ge1/2 | ether2 | ip    | 10      | 删除 |
| 3  | ge1/3 | ether2 | arp   | 20      | 删除 |
| 4  | ge1/3 | ether2 | ip    | 20      | 删除 |

共 4 条 每页 20 条 1/1页 << >> Go >>

## 5.4 Голосовой VLAN

Традиционный метод обработки для повышения приоритета передачи голосовых данных заключается в использовании ACL (Access Control List) для разграничения голосовых данных и QoS (Quality of Service) для обеспечения качества передачи. Для упрощения пользовательской настройки и более удобного управления передачей голосовых потоков предлагается функция голосовой VLAN. Интерфейс с поддержкой голосовой VLAN определяет, является ли поток данных потоком голосовых данных, на основании поля MAC-адреса источника в потоке данных, поступающем на интерфейс. Пакет, MAC-адрес источника которого совпадает с OUI (Organizationally Unique Identifier) адресом голосового устройства, установленного системой, считается потоком голосовых данных. Интерфейс, принимающий поток голосовых данных, автоматически добавляется в голосовой VLAN для передачи. Это упрощает конфигурирование и обеспечивает удобное управление голосовыми данными.

OUI-адрес голосовой виртуальной локальной сети.

Адрес OUI представляет собой сегмент MAC-адреса. Для определения OUI-адреса 48-

битный MAC-адрес и соответствующие биты маски могут быть объединены. Количество битов, в которых MAC-адрес устройства доступа совпадает с OUI-адресом, определяется длиной всех "1" в маске. Например, если MAC-адрес равен 1-1-1, а маска - FFFF-FF00-0000, то результатом операции AND между MAC-адресом и соответствующим ему битом маски будет OUI-адрес 0001-0000-0000.

Если первые 24 бита MAC-адреса устройства доступа совпадают с первыми 24 битами адреса OUI, то интерфейс, включающий функцию голосовой VLAN, будет считать этот поток данных потоком голосовых данных, а подключенное устройство - голосовым устройством.

Голосовой VLAN - это VLAN, разделяющая поток голосовых данных пользователя. Пользователь создает голосовой VLAN и добавляет интерфейс, соединяющий голосовое устройство, в голосовой VLAN, таким образом, поток голосовых данных концентрируется в голосовой VLAN для передачи.

Часто в сети одновременно присутствуют трафик голосовых и не голосовых данных. Голосовые данные должны иметь более высокий приоритет по сравнению с другими служебными данными при передаче, чтобы уменьшить возможные задержки и потери пакетов при передаче.

1. Выберите меню "VLAN Function > Voice vlan > Function Configuration" в навигационном дереве, чтобы войти в интерфейс конфигурации голосовой VLAN, как показано на рисунке ниже.

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| State                  | <input type="checkbox"/> Enable      |
| VLAN                   | None                                 |
| CoS / 802.1p Remarking | <input type="checkbox"/> Enable<br>8 |
| Aging Time             | 1440 Min (30 - 65536, default 1440)  |

Apply

Port Setting Table

| Entry                    | Port | State | Mode     | QoS Policy |              |
|--------------------------|------|-------|----------|------------|--------------|
| <input type="checkbox"/> | 1    | GE1   | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 2    | GE2   | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 3    | GE3   | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 4    | GE4   | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 5    | GE5   | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 6    | GE6   | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 7    | GE7   | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 8    | GE8   | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 9    | GE9   | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 10   | GE10  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 11   | GE11  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 12   | GE12  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 13   | GE13  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 14   | GE14  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 15   | GE15  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 16   | GE16  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 17   | GE17  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 18   | GE18  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 19   | GE19  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 20   | GE20  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 21   | GE21  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 22   | GE22  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 23   | GE23  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 24   | GE24  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 25   | GE25  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 26   | GE26  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 27   | GE27  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 28   | GE28  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 29   | LAG1  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 30   | LAG2  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 31   | LAG3  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 32   | LAG4  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 33   | LAG5  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 34   | LAG6  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 35   | LAG7  | Disabled | Auto       | Voice Packet |
| <input type="checkbox"/> | 36   | LAG8  | Disabled | Auto       | Voice Packet |

Edit Port Setting

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Port</b>       | GE1  |
| <b>State</b>      | <input type="checkbox"/> Enable  |
| <b>Mode</b>       | <input checked="" type="radio"/> Auto<br><input type="radio"/> Manual      |
| <b>QoS Policy</b> | <input checked="" type="radio"/> Voice Packet<br><input type="radio"/> All |

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание   |
|----------------------|--|
| status               | Включить голосовую виртуальную локальную сеть, поставив галочку  |
| VLAN                 | Укажите номер VLAN ID, который необходимо добавить. Диапазон значений составляет от 1 до 4094. Например: 1-3,5,7,9. Среди них по умолчанию используется VLAN 1. Другие существующие VLAN должны и присоединяться к портам, которые необходимо связать в неотмеченном режиме. |
| CoS re-marking       | Проверьте, нужно ли переопределять приоритет пакетов Voice VLAN.   |

|              |  |
|--------------|--|
| Aging time   | Время старения при вводе   |
| port         | Порт с поддержкой голосовой виртуальной локальной сети                       |
| mode         | Режим работы голосовой VLAN порта, подразделяется на автоматический и ручной |
| QoS strategy | Выберите, для какого типа пакетов действует QoS                              |

2. Выберите меню "VLAN Function> Voice vlan> Voice OUI Configuration" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс конфигурации таблицы OUI-адресов голосовой VLAN. Настройте сегмент OUI-адресов голосовой VLAN на этой странице, как показано на рисунке ниже.

Voice OUI Table

Showing [All] entries Showing 1 to 8 of 8 entries

| OUI                               | Description |
|-----------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> 00:00:00 | 3COM        |
| <input type="checkbox"/> 00:03:0B | Cisco       |
| <input type="checkbox"/> 00:00:75 | Veritel     |
| <input type="checkbox"/> 00:00:1E | Pingtel     |
| <input type="checkbox"/> 00:01:E3 | Siemens     |
| <input type="checkbox"/> 00:80:80 | NEC/Philips |
| <input type="checkbox"/> 00:0F:E2 | H3C         |
| <input type="checkbox"/> 00:09:8E | Avaya       |

Add Edit Delete

---

Add Voice OUI

OUI  :  :

Description

Apply Close

3. Заполните соответствующие элементы конфигурации.

4. Для завершения настройки нажмите кнопку "Apply", как показано на рисунке ниже.

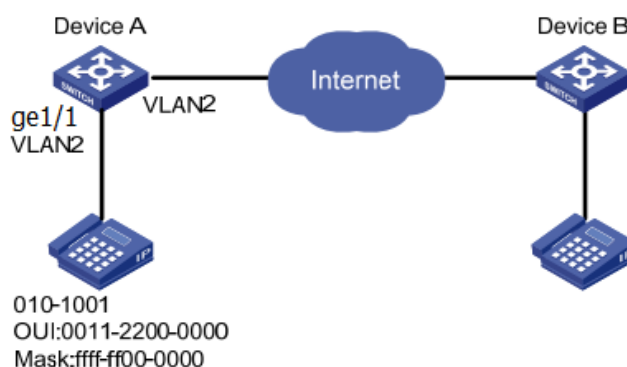
端口配置表

Q

| 编号                         | 端口  | 状态 | 模式 | QoS策略   |
|----------------------------|-----|----|----|---------|
| <input type="checkbox"/> 1 | GE1 | 禁用 | 自动 | Voice报文 |
| <input type="checkbox"/> 2 | GE2 | 禁用 | 自动 | Voice报文 |
| <input type="checkbox"/> 3 | GE3 | 禁用 | 自动 | Voice报文 |
| <input type="checkbox"/> 4 | GE4 | 禁用 | 自动 | Voice报文 |
| <input type="checkbox"/> 5 | GE5 | 启用 | 手工 | Voice报文 |
| <input type="checkbox"/> 6 | GE6 | 禁用 | 自动 | Voice报文 |

Для иллюстрации рассмотрим пример. При настройке Voice VLAN в ручном режиме порт, подключенный к IP-телефону, можно вручную контролировать на вхождение/выход из Voice VLAN, и голосовой поток будет передаваться в этой VLAN.

Создайте VLAN2 как Voice VLAN, заставьте ее работать в режиме безопасности Voice VLAN, разрешая передачу только голосовых данных. IP-телефон отправляет неотмеченный голосовой поток, а портом доступа является порт типа Trunk ge1/1. Пользователю необходимо задать пользовательский OUI-адрес 0812-f231-05e1, а маску - ffff-ff00-0000. Схема сети для настройки Voice VLAN в автоматическом режиме.



### Шаги:

1. Создайте VLAN и определите VLAN, к которой относится каждый сервис. Выберите меню "Layer 2 Configuration> VLAN Configuration> VLAN Configuration" в навигационном дереве, войдите в интерфейс "VLAN Configuration", создайте vlan2, выберите Flood-unknown и нажмите "Add" для завершения настройки, как показано на рисунке ниже.

| Vlan ID | 描述         | 未知组播          |
|---------|------------|---------------|
| 1       |            | Flood-unknown |
| 2       | Voice VLAN | Flood-unknown |

共 2 条 每页 20 条

1/1页 < >  Go > >

2. Настройте Ethernet-интерфейс коммутатора ge1/1 для присоединения порта, который необходимо подключить к VLAN в режиме без отметки. Выберите меню "Layer 2 Configuration> VLAN Configuration> TRUNK Configuration" в навигационном дереве, войдите в интерфейс "TRUNK Configuration", введите Vlan ID "2", выберите порт ge1/1 в "Untag Port List" и нажмите "Add" Для завершения конфигурации, как показано на рисунке ниже.

PVLAN配置 TRUNK配置 TRANSLATE配置 VLAN配置

设置Vlan

Vlan ID  范围：1-4094。端口将会自动转换为Trunk模式。

Untag 端口列表

Tag 端口列表

添加 删除

| VID | Untag 端口列表  | Tag 端口列表 |
|-----|---|----------|
| 1   | ge1/1 ge1/2 ge1/3 ge1/4 ge1/5 ge1/6 ge1/7 ge1/8<br>ge1/9 ge1/10 ge1/11 ge1/12 ge1/13 ge1/14 ge1/15 ge1/16<br>ge1/17 ge1/18 ge1/19 ge1/20 ge1/21 ge1/22 ge1/23 ge1/24<br>ge1/25 ge1/26 ge1/27 ge1/28 |          |
| 2   | ge1/1   |          |

添加成功

3. Выберите меню "Layer 2 Configuration> Voice vlan" в дереве навигации, войдите в интерфейс "Voice vlan", установите флажок Enable voice vlan, введите идентификатор Vlan как 2, нажмите "Settings", введите MAC-адрес языкового устройства, 0812-f231-05e1, MAC-маску, ffff-ff00-0000, нажмите "Add" для завершения настройки, как показано на рисунке ниже.

Voice vlan

启用voice vlan

Vlan id  范围：1-4094

设置 取消

Voice vlan MAC

MAC  例如：0001-0001-0001

MAC mask  例如：ffff-ff00-0000

添加

| 序号 | MAC            | MAC mask       |
|----|----------------|----------------|
| 1  | 0812-f231-05e1 | ffff-ff00-0000 |

刷新 删除

## 5.5 Конфигурация MAC-адресов

Основной функцией коммутатора Ethernet является пересылка сообщения на канальном уровне, то есть в соответствии с назначением сообщения MAC-адрес выводит сообщение на соответствующий порт. Таблица пересылки MAC-адресов - это таблица пересылки второго уровня, содержащая соответствие между MAC-адресом и портом пересылки. На ее основе Ethernet-коммутатор реализует быструю пересылку пакетов второго уровня.

Записи в таблице пересылки MAC-адресов содержат следующую информацию:

- ☐ MAC-адрес назначения
- ☐ Идентификатор VLAN, к которой принадлежит порт
- ☐ Номер порта переадресации на данном устройстве

При пересылке пакетов коммутатором Ethernet в соответствии с информацией о записи в таблице MAC-адресов используются следующие два метода пересылки:

- ☐ Одноадресный режим: Если таблица пересылки MAC-адресов содержит запись, соответствующую MAC-адресу назначения сообщения, коммутатор напрямую отправляет пакет с порта пересылки, указанного в записи.
- ☐ Широковещательный режим: Когда коммутатор получает сообщение с адресом назначения все F, или в таблице пересылки отсутствует MAC-адрес, когда в ней есть запись таблицы, соответствующая MAC-адресу назначения сообщения, коммутатор осуществляет широковещательную рассылку сообщения на все порты, кроме принимающего порта, пересылается сообщение.

### 5.5.1 Конфигурация MAC-адресов

На этой странице можно установить время старения MAC-адресов и просмотреть информацию о таблице MAC-адресов.

Для адаптации к изменениям в сети таблица MAC-адресов должна постоянно обновляться. Автоматически создаваемые записи в таблице MAC-адресов не всегда актуальны. Каждая запись имеет свой жизненный цикл. Записи, которые не могут быть обновлены по истечении жизненного цикла, удаляются. Этот жизненный цикл называется временем старения. Если запись обновляется до достижения жизненного цикла, то время старения записи пересчитывается.

Установка правильного времени старения позволяет эффективно реализовать функцию старения MAC-адреса. Слишком короткое время старения, установленное пользователем, может привести к тому, что коммутатор будет передавать большое количество пакетов данных, которые не смогут найти MAC-адрес назначения, что негативно скажется на работе коммутатора.

Если время старения, установленное пользователем, слишком велико, коммутатор может сохранить множество устаревших записей таблицы MAC-адресов, тем самым истощив ее.

Ресурс таблицы пересылки MAC-адресов не позволяет коммутатору обновлять таблицу пересылки MAC-адресов в соответствии с изменениями в сети.

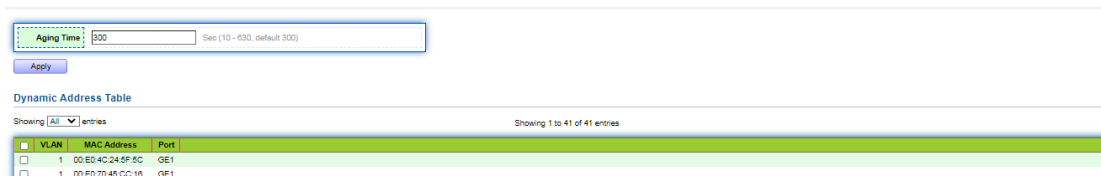
Если время старения, установленное пользователем, слишком мало, коммутатор может удалить действительные записи MAC-адресов, что снизит эффективность пересылки.

В общем случае рекомендуется использовать значение по умолчанию 300 секунд для времени старения.

#### **Шаги по установке времени старения MAC-адреса:**

1. Выберите меню "MAC Address Table> Dynamic MAC Address Table" в дереве навигации для входа в конфигурацию динамической таблицы MAC-адресов и отображения интерфейса:





Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже

| Элемент конфигурации | Описание                         |
|----------------------|----------------------------------|
| MAC aging time       | Ввод времени старения MAC-адреса |

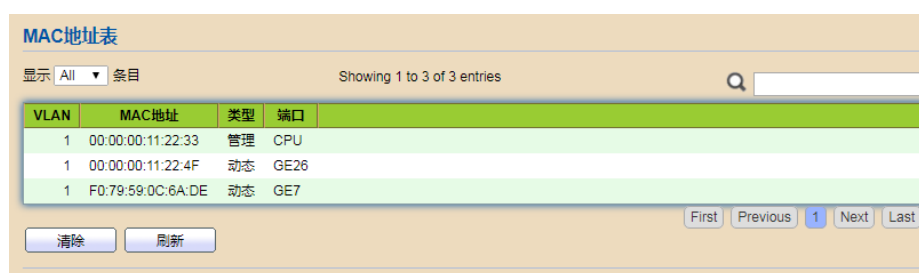
2. Заполните соответствующие элементы конфигурации.

3. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки.

Таблица MAC используется для хранения MAC-адресов, номеров VLAN и информации об исходящих интерфейсах других устройств, изученных коммутатором. При пересылке данных необходимо запросить MAC-таблицу по MAC-адресу назначения и номеру VLAN в Ethernet-кадре, чтобы быстро найти исходящий интерфейс устройства.

### Шаги для просмотра таблицы MAC-адресов:

1. Щелкните на меню "System Status> MAC Address Table" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс отображения таблицы MAC-адресов, в котором отображается вся информация о MAC-адресах, как показано на рисунке ниже.



Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент запроса | Описание  |
|-----------------|---|
| MAC             | MAC-адрес назначения  |
| VLAN            | Идентификатор VLAN, к которой принадлежит MAC-адрес           |
| port            | Исходящий порт пакетов, соответствующий MAC-адресу устройства |

|          |  |
|----------|--|
| Types of | <p>Динамический MAC-адрес относится к записям таблицы MAC-адресов, которые могут стареть в соответствии со временем старения, настроенным пользователем. Коммутатор может добавлять динамические записи в таблицу MAC-адресов с помощью механизма обучения MAC-адресов или вручную, создавая их пользователем.</p> <p>Статический MAC-адрес относится к записям таблицы MAC-адресов, сконфигурированным пользователем вручную, и не будет подвергаться старению.</p> <p>MAC-адрес управления, относится к MAC-адресу интерфейса управления устройства.</p> |
|----------|--|

## 5.5.2 Статический MAC

Статические записи вручную конфигурируются пользователем и доставляются на каждую интерфейсную плату. Эти записи не стареют.

Новые шаги по статическому MAC-адресу.

1. Выберите меню "MAC Address Table> Static MAC Address Table" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс таблицы статических MAC-адресов, как показано на рисунке ниже.

The screenshot shows the 'Static Address Table' configuration page. At the top, there's a table with columns 'VLAN', 'MAC Address', and 'Port'. One entry is visible: VLAN 1, MAC Address 00-E2-4C-24-5F-6C, Port GE1. Below the table are 'Add', 'Edit', and 'Delete' buttons. Underneath is the 'Add Static Address' section, which is highlighted with a blue dashed border. It contains three fields: 'MAC Address' with the value '00:00:11:11:22:22', 'VLAN' with the value '10' and a range '(1 - 4094)', and 'Port' with a dropdown menu showing 'GE1'. At the bottom of this section are 'Apply' and 'Close' buttons.

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| MAC                  | обязательно. Введите вновь созданный MAC-адрес. Например: НН:НН:НН:НН:НН:НН |
| VLAN                 | обязательно. Укажите идентификационный номер                                |

|      |   |
|------|---|
|      | VLAN.   |
| port | обязательно. Выберите тип интерфейса и введите его имя.<br>Примечание: Интерфейс должен быть участником конфигурируемой VLAN. |

2. Заполните соответствующие элементы конфигурации.

3. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки.

## 5.6 Конфигурация MSTP

Для резервирования каналов и повышения надежности сети в коммутационной сети Ethernet обычно используются резервные каналы. Однако использование избыточных каналов приводит к образованию петель в коммутационной сети, вызывая широковещательные штормы и нестабильность таблицы MAC-адресов, что приводит к ухудшению качества связи между пользователями и даже к прерыванию связи. Для решения проблемы петель в коммутационной сети был предложен протокол Spanning Tree Protocol (STP).

Как и многие другие протоколы, протокол Spanning Tree Protocol постоянно обновляется в соответствии с развитием сети: от первоначального STP, определенного в IEEE 802.1D, до протокола Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP), определенного в IEEE 802.1W., а затем к протоколу Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP), определенному в новейшей версии IEEE 802.1S.

Среди протоколов spanning tree, MSTP совместим с RSTP и STP, а RSTP - с STP. Сравнение этих трех протоколов представлено в таблице.

Сравнение трех протоколов spanning tree.

| Протокол Spanning Tree | Характеристики  | Сценарий применения   |
|------------------------|---|---|
| STP                    | Для преодоления широковещательных штормов и обеспечения резервирования формируется дерево без петель.<br>Скорость конвергенции ниже | Нет необходимости различать пользовательский и корпоративный трафик, все виртуальные локальные сети используют общее spanning tree. |
| RSTP                   | Для решения проблемы широковещательных штормов и обеспечения  |   |

|      |  |   |
|------|--|---|
|      | резервного копирования формируется дерево без петель. Скорость сходимости высокая.   |   |
| MSTP | Для решения проблемы широковещательных штормов и обеспечения резервного копирования формируется дерево без петель. Скорость конвергенции высокая. Множественные "деревья" обеспечивают распределение нагрузки между виртуальными локальными сетями, а трафик разных виртуальных локальных сетей передается разными путями. | Это необходимо для разграничения пользовательского или рабочего трафика и распределения нагрузки. Различные виртуальные локальные сети передают трафик по разным деревьям, причем каждое дерево не зависит друг от друга. |

После развертывания протокола Spanning Tree в коммутационной сети Ethernet, если в сети возникает петля, протокол Spanning Tree может достичь ее путем расчета топологии:

☒ Устранение петель: Устранение возможных петель сетевого взаимодействия в сети путем блокирования избыточных каналов связи.

☒ Устранение петель: Устранение возможных петель сетевого соединения в сети путем блокирования избыточных каналов связи.

### 5.6.1 Глобальная конфигурация

Предоставляет функцию настройки глобальных параметров STP. В некоторых специфических сетевых средах для достижения наилучших результатов необходимо настроить параметры STP некоторых устройств.

#### Шаги:

1. Выберите меню "Spanning Tree Protocol> Function Settings" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс настройки протокола Spanning Tree, как показано на следующем рисунке:

The screenshot shows the configuration interface for Spanning Tree Protocol. The settings are as follows:

- State:**  Enable
- Operation Mode:**  STP,  RSTP,  MSTP
- Path Cost:**  Long,  Short
- BPDU Handling:**  Filtering,  Flooding
- Priority:** 32768 (0 - 61440, default 32768)
- Hello Time:** 2 Sec (1 - 10, default 2)
- Max Age:** 20 Sec (6 - 40, default 20)
- Forward Delay:** 15 Sec (4 - 30, default 15)
- Tx Hold Count:** 6 (1 - 10, default 6)
- Region Name:** 90:E2:FC:00:00:00
- Revision:** 0 (0 - 65535, default 0)
- Max Hop:** 20 (1 - 40, default 20)
- Operational Status:**
  - Bridge Identifier: 32768-90:E2:FC:00:00:00
  - Designated Root Bridge: 0-00:00:00:00:00:00
  - Root Port: N/A
  - Root Path Cost: 0
  - Topology Change Count: 0
  - Last Topology Change: 00/00/00/00

An "Apply" button is located at the bottom left of the configuration area.

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации   | Описание  |
|------------------------|---|
| Turn on                | Отмечено по умолчанию, это означает, что коммутатор включил Spanning-tree     |
| Operating mode         | Поддерживает три режима spanning tree, а именно STP, RSTP и MSTP.             |
| Path cost model        | Длинный режим и короткий режим  |
| BPDU forwarding method | Указывает на поведение устройства после получения пакета BPDU и его обработки |

|               |  |
|---------------|--|
| priority      | Указывает приоритет порта  |
| Hello Time    | Интервал между пакетами приветствия  |
| Max Age       | Максимальный возраст   |
| Forward Delay | Задержка перехода  |
| domain name   | Имя домена MST. По умолчанию используется MAC-адрес главной платы управления коммутационного устройства.<br>Имя домена коммутационного устройства используется вместе с таблицей отображения VLAN домена MST и уровнем ревизии MSTP для определения домена, к которому может принадлежать коммутационное устройство. |

2. Заполните соответствующие элементы конфигурации.
3. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки

### 5.6.2 Пример конфигурации

С помощью MSTP коммутационная сеть делится на несколько доменов, в каждом из которых формируется несколько деревьев, причем эти деревья независимы друг от друга. Каждое связующее дерево называется экземпляром множественного связующего дерева (Multiple Spanning Tree Instance, MSTI), а каждый домен - регионом MST (MST Region: Multiple Spanning Tree Region).

#### Описание:

Так называемый экземпляр представляет собой совокупность нескольких VLAN. Объединение нескольких VLAN в один экземпляр позволяет сэкономить на коммуникационных расходах и занимаемых ресурсах. Расчет топологии каждого экземпляра MSTP не зависит друг от друга, и на этих экземплярах может быть достигнута балансировка нагрузки. Несколько VLAN с одинаковой топологией могут быть привязаны к одному экземпляру. Статус пересылки этих VLAN на порт зависит от статуса порта в соответствующем экземпляре MSTP.

Проще говоря, это сопоставление одной или нескольких виртуальных локальных сетей с определенным экземпляром MST. Одновременно одной или несколькими VLAN может быть назначен экземпляр spanning tree.

#### Шаги:

1. Выберите меню "Spanning Tree Protocol> Instance Configuration" в навигационном дереве для входа на страницу конфигурации экземпляра, выберите экземпляр MST,

который необходимо настроить, и нажмите кнопку Modify для входа в интерфейс модификации, как показано на следующем рисунке.

MST Instance Table

| MSTI | Priority | Bridge Identifier       | Designated Root Bridge | Root Port | Root Path Cost | Remaining Hop | VLAN   |
|------|----------|-------------------------|------------------------|-----------|----------------|---------------|--------|
| 0    | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             | 1-4094 |
| 1    | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 2    | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 3    | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 4    | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 5    | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 6    | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 7    | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 8    | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 9    | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 10   | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 11   | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 12   | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 13   | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 14   | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 15   | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |

Edit MST Instance Setting

**MSTI** 1

**VLAN**

Available VLAN

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

>

<

Selected VLAN

**Priority**  (0 - 61440, default 32768)

**Bridge Identifier** 32768-90:E2:FC:00:00:00

**Designated Root Bridge** 0-00:00:00:00:00:00

**Root Port**

**Root Path Cost** 0

**Remaining Hop** 0

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание   |
|----------------------|--|
| MSTI                 | Номер экземпляра мультитрасширяющегося дерева, 0~15.   |
| VLAN                 | Номер VLAN для сопоставления экземпляров   |
| priority             | Устанавливает приоритет указанного экземпляра, который должен быть кратен 4096. Его диапазон |

71

|                |   |
|----------------|---|
|                | составляет от 0 до 65535, а значение по умолчанию - 32768.  |
| Bridge ID      | Идентификатор моста соответствующего данному устройству экземпляра spanning tree, состоящий из приоритета + MAC-адрес |
| Root bridge ID | ID выбранного корневого моста экземпляра, состоящий из приоритета + MAC-адрес   |
| Root port      | Номер корневого порта выбранного экземпляра   |
| Root cost      | Стоимость пути от корневого моста   |

2. Заполните соответствующие элементы конфигурации.

3. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки, и результат будет показан на рисунке ниже.

MST实例配置表

| MSTI | 优先级   | 桥ID                     | 根桥ID                    | 根端口 | 根花费 | Remaining Hop | VLAN       |
|------|-------|-------------------------|-------------------------|-----|-----|---------------|------------|
| 0    | 32768 | 32768-00:E0:4C:00:11:1A | 32768-00:E0:4C:00:11:1A | N/A | 0   | 20            | 1-2,5-4094 |
| 1    | 32768 | 32768-00:E0:4C:00:11:1A | 32768-00:E0:4C:00:11:1A | N/A | 0   | 20            | 3-4        |
| 2    | 32768 | 32768-00:E0:4C:00:11:1A | 32768-00:E0:4C:00:11:1A | N/A | 0   | 20            |            |

### 5.6.3 Конфигурация порта экземпляра

1. Выберите в навигационном дереве меню "Spanning Tree Protocol> Instance Port Configuration", чтобы войти в интерфейс конфигурации порта экземпляра MSTP, в котором перечислены все порты, входящие в состав устройства, отметьте порты, которые необходимо изменить, и нажмите кнопку modify. Войдите в интерфейс детальной конфигурации порта экземпляра, как показано на рисунке ниже:



### MST Port Setting Table

MSTI 0

| Entry | Port | Path Cost | Priority | Port Role | Port State | Mode | Type     | Designated Bridge   | Designated Port ID | Designated Cost | Remaining Hop |
|-------|------|-----------|----------|-----------|------------|------|----------|---------------------|--------------------|-----------------|---------------|
| 1     | GE1  | 20000     | 128      | Disabled  | Forwarding | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-1              | 0               | 20            |
| 2     | GE2  | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-2              | 0               | 20            |
| 3     | GE3  | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-3              | 0               | 20            |
| 4     | GE4  | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-4              | 0               | 20            |
| 5     | GE5  | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-5              | 0               | 20            |
| 6     | GE6  | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-6              | 0               | 20            |
| 7     | GE7  | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-7              | 0               | 20            |
| 8     | GE8  | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-8              | 0               | 20            |
| 9     | GE9  | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-9              | 0               | 20            |
| 10    | GE10 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-10             | 0               | 20            |
| 11    | GE11 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-11             | 0               | 20            |
| 12    | GE12 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-12             | 0               | 20            |
| 13    | GE13 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-13             | 0               | 20            |
| 14    | GE14 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-14             | 0               | 20            |
| 15    | GE15 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-15             | 0               | 20            |
| 16    | GE16 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-16             | 0               | 20            |
| 17    | GE17 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-17             | 0               | 20            |
| 18    | GE18 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-18             | 0               | 20            |
| 19    | GE19 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-19             | 0               | 20            |
| 20    | GE20 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-20             | 0               | 20            |
| 21    | GE21 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-21             | 0               | 20            |
| 22    | GE22 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-22             | 0               | 20            |
| 23    | GE23 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-23             | 0               | 20            |
| 24    | GE24 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-24             | 0               | 20            |
| 25    | GE25 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-25             | 0               | 20            |
| 26    | GE26 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-26             | 0               | 20            |
| 27    | GE27 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-27             | 0               | 20            |
| 28    | GE28 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-28             | 0               | 20            |
| 29    | LAG1 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-29             | 0               | 20            |
| 30    | LAG2 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-30             | 0               | 20            |
| 31    | LAG3 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-31             | 0               | 20            |
| 32    | LAG4 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-32             | 0               | 20            |
| 33    | LAG5 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-33             | 0               | 20            |
| 34    | LAG6 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-34             | 0               | 20            |
| 35    | LAG7 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-35             | 0               | 20            |
| 36    | LAG8 | 20000     | 128      | Disabled  | Disabled   | RSTP | Boundary | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-36             | 0               | 20            |

Edit

### Edit MST Port Setting

|                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| MSTI               | 0                            |
| Port               | GE25                         |
| Path Cost          | 0 (0 - 200000000) (0 = Auto) |
| Priority           | 128                          |
| Port Role          | Disabled                     |
| Port State         | Disabled                     |
| Mode               | RSTP                         |
| Type               | Boundary                     |
| Designated Bridge  | 0-00:00:00:00:00:00          |
| Designated Port ID | 128-25                       |
| Designated Cost    | 20000                        |
| Remaining Hop      | 20                           |

Apply Close

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание   |
|----------------------|--|
| MSTI                 | Выберите экземпляр, который необходимо настроить, с помощью выпадающего окна в левом |

|             |  |
|-------------|--|
|             | верхнем углу   |
| port        | Пользователь выбирает порт для конфигурирования  |
| Path cost   | Введите значение стоимости маршрута для интерфейса. Диапазон значений при использовании стандартного метода IEEE 802.1t составляет 0 ~ 200000000   |
| priority    | Выберите приоритет порта. Чем меньше значение, тем выше приоритет.<br>Приоритет интерфейса может влиять на его роль в указанном MSTI. Пользователи могут настроить разные приоритеты для одного и того же интерфейса в разных MSTI, чтобы трафик разных VLAN пересылался по разным физическим каналам для выполнения функции распределения нагрузки VLAN.<br>Примечание: При изменении приоритета интерфейса MSTP пересчитывает роль интерфейса и выполняет переход в состояние. |
| Port role   | Разделяются на три типа корневые порты, назначенные порты, резервные порты и отключенные порты   |
| Port status | Включает три состояния: Discarding (Отклонение), Forwarding (Переадресация), Disabled (Отключено).   |
| mode        | Текущий режим протокола Spanning Tree  |
| Types of    | Тип порта в экземпляре, включая граничные и внутренние порты   |

1. Заполните соответствующие пункты конфигурации.
2. Нажмите кнопку "Apply" для завершения конфигурации.

#### 5.6.4 Конфигурация порта

В некоторых специфических сетевых средах для достижения наилучших результатов необходимо настроить параметры STP некоторых интерфейсов коммутационных устройств.

1. Выберите меню "Spanning Tree Protocol> Port Configuration" в навигационном дереве для входа в интерфейс конфигурации порта, выберите порт, который необходимо настроить, и нажмите кнопку Modify для входа в интерфейс детальной модификации, как показано на следующем рисунке:

Port Setting Table

| Entry                    | Port | State | Path Cost | Priority | BPDU Filter | BPDU Guard | Operational Edge | Operational Point-to-Point | Port Role | Port State | Designated Bridge | Designated Port ID  | Designated Cost |       |
|--------------------------|------|-------|-----------|----------|-------------|------------|------------------|----------------------------|-----------|------------|-------------------|---------------------|-----------------|-------|
| <input type="checkbox"/> | 1    | GE1   | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Enabled   | Disabled   | Forwarding        | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-1           | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 2    | GE2   | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-2           | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 3    | GE3   | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-3           | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 4    | GE4   | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-4           | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 5    | GE5   | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-5           | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 6    | GE6   | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-6           | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 7    | GE7   | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-7           | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 8    | GE8   | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-8           | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 9    | GE9   | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-9           | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 10   | GE10  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-10          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 11   | GE11  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-11          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 12   | GE12  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-12          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 13   | GE13  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-13          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 14   | GE14  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-14          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 15   | GE15  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-15          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 16   | GE16  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-16          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 17   | GE17  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-17          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 18   | GE18  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-18          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 19   | GE19  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-19          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 20   | GE20  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-20          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 21   | GE21  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-21          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 22   | GE22  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-22          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 23   | GE23  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-23          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 24   | GE24  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-24          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 25   | GE25  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-25          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 26   | GE26  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-26          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 27   | GE27  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-27          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 28   | GE28  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-28          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 29   | LA01  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-29          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 30   | LA02  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-30          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 31   | LA03  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-31          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 32   | LA04  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-32          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 33   | LA05  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-33          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 34   | LA06  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-34          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 35   | LA07  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-35          | 20000 |
| <input type="checkbox"/> | 36   | LA08  | Enabled   | 20000    | 128         | Disabled   | Disabled         | Disabled                   | Disabled  | Disabled   | Disabled          | 0-00:00:00:00:00:00 | 128-36          | 20000 |

Edit Port Setting

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Port</b>                       | GE9  |
| <b>State</b>                      | <input checked="" type="checkbox"/> Enable   |
| <b>Path Cost</b>                  | <input type="text" value="0"/> (0 - 200000000) (0 = Auto)  |
| <b>Priority</b>                   | 128  |
| <b>Edge Port</b>                  | <input type="checkbox"/> Enable  |
| <b>BPDU Filter</b>                | <input type="checkbox"/> Enable  |
| <b>BPDU Guard</b>                 | <input type="checkbox"/> Enable  |
| <b>Point-to-Point</b>             | <input checked="" type="radio"/> Auto<br><input type="radio"/> Enable<br><input type="radio"/> Disable |
| <b>Port State</b>                 | Disabled   |
| <b>Designated Bridge</b>          | 0-00:00:00:00:00:00  |
| <b>Designated Port ID</b>         | 128-9  |
| <b>Designated Cost</b>            | 20000  |
| <b>Operational Edge</b>           | False  |
| <b>Operational Point-to-Point</b> | False  |

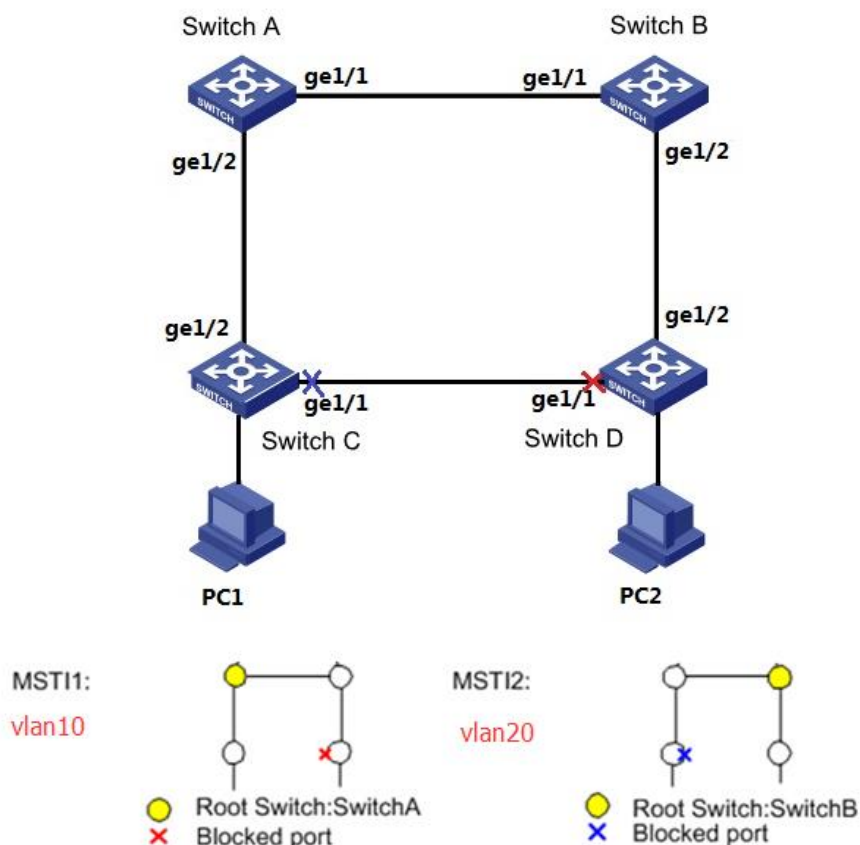
Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание   |
|----------------------|--|
| port                 | Необходимо настроить номер порта   |
| status               | Включать ли функцию протокола Spanning Tree Protocol   |
| Edge port            | Пограничный порт должен быть напрямую подключен к пользовательскому терминалу, а не к другому коммутатору или сегменту сети. Пограничные порты могут быстро переходить в состояние пересылки, поскольку на пограничных портах изменения в топологии сети не приводят к образованию петель. При настройке порта в качестве пограничного протокол spanning tree позволяет ему быстро переходить в состояние пересылки. Рекомендуется настраивать порты Ethernet, непосредственно подключенные к пользовательским терминалам, как пограничные порты, чтобы они могли быстро переходить в состояние пересылки. |
| BPDU Filter          | Включать ли функцию фильтрации BPDU.   |
| BPDU Guard           | Включать ли функцию защиты BPDU. По умолчанию флажок не установлен. Если на устройстве включена функция защиты от BPDU, то при получении интерфейсом BPDU устройство закрывает эти интерфейсы и одновременно информирует об этом систему управления сетью. Закрытый интерфейс может быть восстановлен только вручную менеджером сети.  |
| Point-to-Point       | Выберите режим включения, выключения и авто.<br>Auto: Указывает на то, что порт установлен в состояние по умолчанию, когда он автоматически определяет, подключен ли он к каналу "Point-to-Point".<br>On: Указывает на то, что конкретный порт подключен к каналу "Point-to-Point".<br>Закрит: Указывает на то, что конкретный порт не подключен к каналу "Point-to-Point".  |

1. Заполните соответствующие пункты конфигурации.
2. Нажмите кнопку "Apply" для завершения конфигурации.

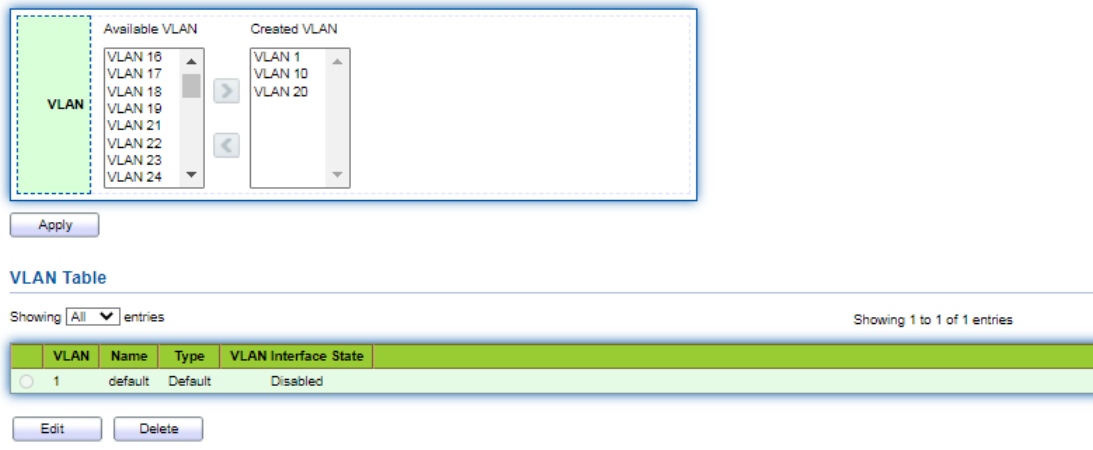
Пример настройки функции MSTP.

Коммутаторы SwitchA, SwitchB, SwitchC и SwitchD работают в режиме MSTP. Чтобы добиться распределения нагрузки между VLAN10 и VLAN20, MSTP использует несколько экземпляров. MSTP может настроить таблицу отображения VLAN, чтобы связать VLAN с экземплярами спаннинг-дерева. Пример 1 сопоставляет VLAN с VLAN 10, а пример 2 - с VLAN 20.

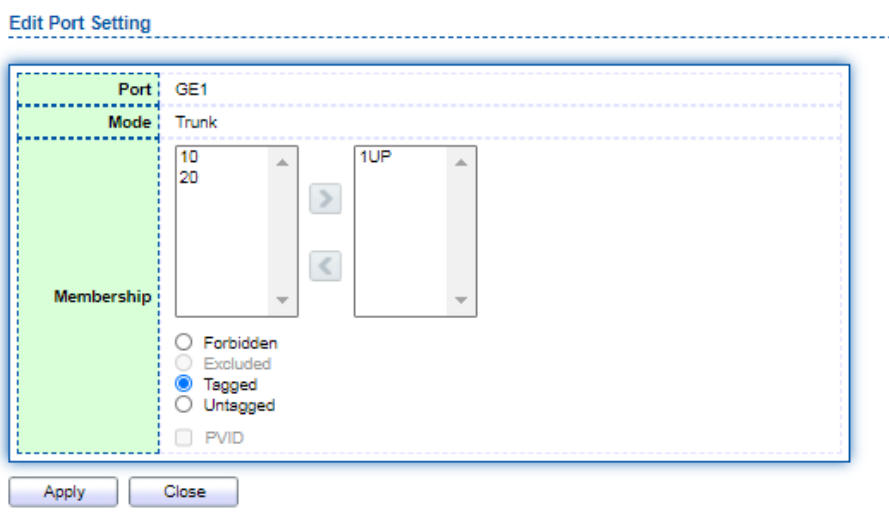


### Шаги:

1. Настройте функцию пересылки второго уровня на устройствах кольцевой сети и создайте VLAN10 и vlan20 на коммутационных устройствах SwitchA, SwitchB, SwitchC и SwitchD. Выберите меню "VLAN Function> VLAN Configuration> Create VLAN" в навигационном дереве, войдите в интерфейс "Create VLAN", заполните соответствующую конфигурацию и нажмите кнопку "Apply" для завершения конфигурации, как показано на следующем рисунке.



2. Добавьте порты в петле доступа на коммутационном оборудовании в VLAN. Выберите меню "VLAN Function> VLAN Configuration> Member Configuration" в навигационном дереве, войдите в интерфейс "Member Configuration", выберите кольцевой порт, войдите в режим настройки порта, соответственно переместите VLAN10 и VLAN20 в правое поле выбора, атрибут - "Tagged", нажмите "Apply" для завершения конфигурации.



3. Вызовите меню "Spanning Tree Protocol> Function Settings" в дереве навигации, войдите в "Function Settings", заполните соответствующую конфигурацию и выберите режим MSTP. Интерфейс выглядит так, как показано на рисунке ниже.

|                           |  |
|---------------------------|--|
| State                     | <input type="checkbox"/> Enable  |
| Operation Mode            | <input type="radio"/> STP<br><input type="radio"/> RSTP<br><input checked="" type="radio"/> MSTP |
| Path Cost                 | <input checked="" type="radio"/> Long<br><input type="radio"/> Short                             |
| BPDU Handling             | <input type="radio"/> Filtering<br><input checked="" type="radio"/> Flooding                     |
| Priority                  | 32768 (0 - 61440, default 32768)   |
| Hello Time                | 2 Sec (1 - 10, default 2)  |
| Max Age                   | 20 Sec (6 - 40, default 20)  |
| Forward Delay             | 15 Sec (4 - 30, default 15)  |
| Tx Hold Count             | 6 (1 - 10, default 6)  |
| Region Name               | 90:E2:FC:00:00:00  |
| Revision                  | 0 (0 - 65535, default 0)   |
| Max Hop                   | 20 (1 - 40, default 20)  |
| <b>Operational Status</b> |  |
| Bridge Identifier         | 32768-90:E2:FC:00:00:00  |
| Designated Root Bridge    | 0-00:00:00:00:00:00  |
| Root Port                 | N/A  |
| Root Path Cost            | 0  |
| Topology Change Count     | 0  |
| Last Topology Change      | 00/00/00/00  |

Apply

4. Настройте взаимосвязь отображения VLAN между экземплярами MSTI1 и MSTI2. Вызовите меню "Spanning Tree Protocol> Instance Settings" в дереве навигации, войдите в "Instance Settings", заполните соответствующие параметры и нажмите кнопку "Add". Интерфейс выглядит так, как показано на рисунке ниже.

MST Instance Table

| MSTI | Priority | Bridge Identifier       | Designated Root Bridge | Root Port | Root Path Cost | Remaining Hop | VLAN   |
|------|----------|-------------------------|------------------------|-----------|----------------|---------------|--------|
| 0    | 32768    | 32768-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             | 1-4094 |
| 1    | 32768    | 32769-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 2    | 32768    | 32770-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 3    | 32768    | 32771-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |
| 4    | 32768    | 32772-90:E2:FC:00:00:00 | 0-00:00:00:00:00:00    | N/A       | 0              | 0             |        |



**Примечание:**

При настройке SwitchA измените приоритет MSTI1 на 0, а приоритет MSTI2 на 4096. При настройке SwitchB измените приоритет MSTI1 на 4096, а приоритет MSTI2 - на 0. Способ настройки такой же, как и для SwitchA, и здесь не повторяется. Приоритет должен быть кратен 4096

5. В домене настройте корневой мост и резервный корневой мост MSTI1 и MSTI2,

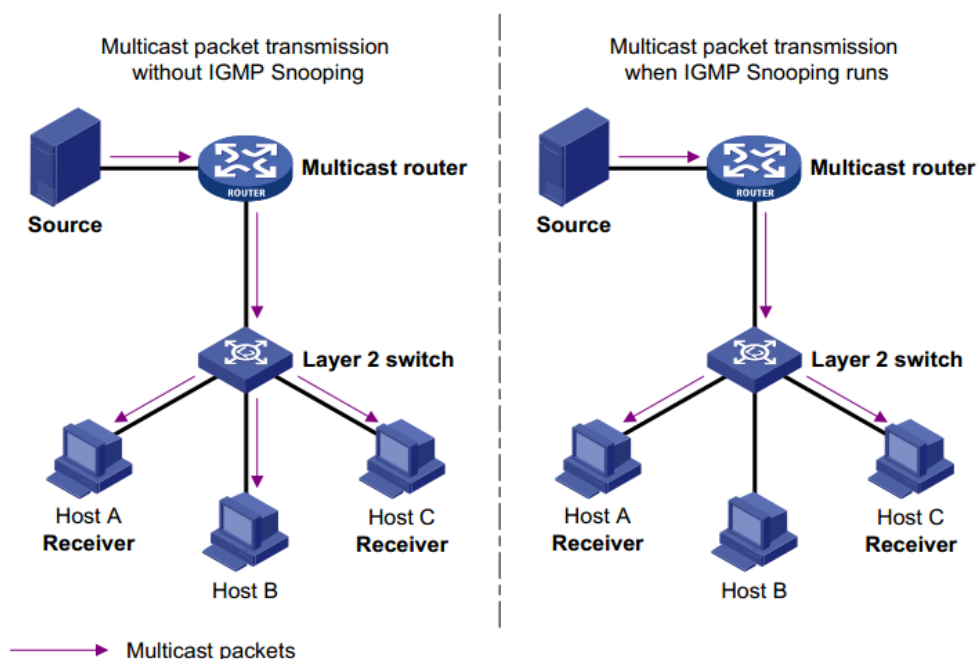
настройте SwitchB как корневой мост MSTI2 и настройте SwitchB как резервный корневой мост MSTI1. Шаги операции аналогичны 5, поэтому не будем их повторять. 6. После указанной конфигурации сеть обрезается до древовидной формы для достижения цели устранения петель.

## 5.7 Конфигурация IGMP-snooping

IGMP Snooping (Internet Group Management Protocol Snooping) - это механизм ограничения многоадресной рассылки, работающий на устройствах второго уровня и предназначенный для управления и контроля многоадресных групп.

Устройство второго уровня, на котором запущен IGMP snooping, анализирует полученные IGMP-сообщения, устанавливает отношения сопоставления между портами и MAC-адресами многоадресной рассылки и пересылает многоадресные данные в соответствии с этими отношениями сопоставления.

Как показано на рисунке ниже, когда на устройстве второго уровня не работает IGMP Snooping, многоадресные данные транслируются на второй уровень. Когда на устройстве второго уровня работает IGMP Snooping, известно, что данные многоадресной рассылки группы многоадресной рассылки не будут находиться на втором уровне. Она транслируется и передается назначенным приемникам на втором уровне, но неизвестные многоадресные данные все равно будут транслироваться на втором уровне.





## 5.7.1 Конфигурация IGMP-snooping

IGMP Snooping, используется для сети IPv4, место развертывания - коммутатор второго уровня между маршрутизатором многоадресной рассылки и пользовательским хостом, сконфигурированным в VLAN, функция - прослушивание сообщений IGMP/MLD, отправляемых между маршрутизатором и хостом для установления многоадресной рассылки Таблица пересылки второго уровня используется для управления и контроля пересылки многоадресных данных в сети второго уровня.

По умолчанию функция IGMP Snooping на коммутаторе отключена, поэтому необходимо включить глобальную функцию IGMP Snooping на коммутаторе.

### Шаги:

1. Выберите меню "Multicast> IGMP-snooping> Function Configuration" в навигационном дереве для входа в интерфейс конфигурации IGMP-snooping, который содержит информацию о созданной VLAN, выберите VLAN для настройки и нажмите кнопку Modify для входа в интерфейс детальной конфигурации.

Как показано ниже:

State:  Enable  
Version:  IGMPv2  IGMPv3  
Report Suppression:  Enable

VLAN Setting Table

| VLAN | Operational Status | Router Port Auto Learn | Query Robustness | Query Interval | Query Max Response Interval | Last Member Query Counter | Last Member Query Interval | Immediate Leave |
|------|--------------------|------------------------|------------------|----------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|
| 1    | Disabled           | Enabled                | 2                | 125            | 10                          | 2                         | 1                          | Disabled        |
| 10   | Disabled           | Enabled                | 2                | 125            | 10                          | 2                         | 1                          | Disabled        |
| 20   | Disabled           | Enabled                | 2                | 125            | 10                          | 2                         | 1                          | Disabled        |

### Edit VLAN Setting

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| VLAN                        | 10   |
| State                       | <input type="checkbox"/> Enable            |
| Router Port Auto Learn      | <input checked="" type="checkbox"/> Enable |
| Immediate leave             | <input type="checkbox"/> Enable            |
| Query Robustness            | 2 (1 - 7, default 2)                       |
| Query Interval              | 125 Sec (30 - 18000, default 125)          |
| Query Max Response Interval | 10 Sec (5 - 20, default 10)                |
| Last Member Query Counter   | 2 (1 - 7, default 2)                       |
| Last Member Query Interval  | 1 Sec (1 - 25, default 1)                  |
| <b>Operational Status</b>   |  |
| Status                      | Disabled                                   |
| Query Robustness            | 2  |
| Query Interval              | 125 (Sec)                                  |
| Query Max Response Interval | 10 (Sec)                                   |
| Last Member Query Counter   | 2  |
| Last Member Query Interval  | 1 (Sec)                                    |

Apply Close

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации        | Описание   |
|-----------------------------|--|
| VLAN                        | Конфигурируемый идентификатор VLANID   |
| Status                      | Включение или отключение функции IGMP-snooping в данной VLAN                       |
| Route port learning         |  |
| Leave quickly               |  |
| Number of queries           | Максимальное количество многоадресных запросов                                     |
| Query interval              | Интервальное время сообщений запроса   |
| Maximum query response time | Время ожидания сообщения запроса, превышающее максимальное время ответа - тайм-аут |
| Number of                   | Максимальное количество запросов для   |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| queries for a specific group  | конкретной группы                                |
| Specific group query interval | Интервал сообщений запроса для конкретной группы |

1. Заполните соответствующие пункты конфигурации.
2. Нажмите кнопку "Apply" для завершения конфигурации.

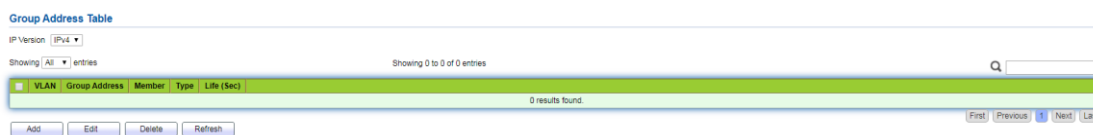
### 5.7.2 Статическая многоадресная рассылка

В соответствии с предыдущим методом многоадресной рассылки по требованию, когда пользователи в разных VLAN запрашивают одну и ту же многоадресную группу, данные реплицируются и пересылаются на многоадресный маршрутизатор для каждой VLAN, содержащей приемник. При таком методе многоадресной рассылки по требованию расходуетась значительная пропускная способность.

После активации функции IGMP Snooping порт коммутатора добавляется в многоадресную VLAN путем настройки многоадресной VLAN, так что пользователи в разных VLAN совместно используют многоадресную VLAN для получения многоадресных данных, а многоадресный поток находится только в одной многоадресной VLAN. Передача осуществляется внутри VLAN, что позволяет экономить полосу пропускания. Поскольку многоадресная VLAN и VLAN пользователей полностью изолированы, безопасность и пропускная способность гарантированы.

#### Шаги:

1. Выберите меню "Multicast> Basic Functions> Static Multicast Configuration" в навигационном дереве для входа в интерфейс настройки статической многоадресной рассылки, нажмите кнопку Add для добавления элемента статической многоадресной рассылки и кнопку Modify для изменения существующего элемента статической многоадресной рассылки, интерфейс показан на рисунке ниже:



### Add Group Address

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| VLAN                 | Идентификатор VLAN, к которой принадлежит группа многоадресной рассылки, выпадающий список для выбора существующей VLAN |
| IP version           | Версия IP-адреса многоадресной рассылки v4 или v6   |
| Multicast address    | Введите адрес многоадресной рассылки  |
| Member               | Присоединяясь к участнику многоадресной рассылки, можно выбрать несколько   |

2. Заполните соответствующие элементы конфигурации.

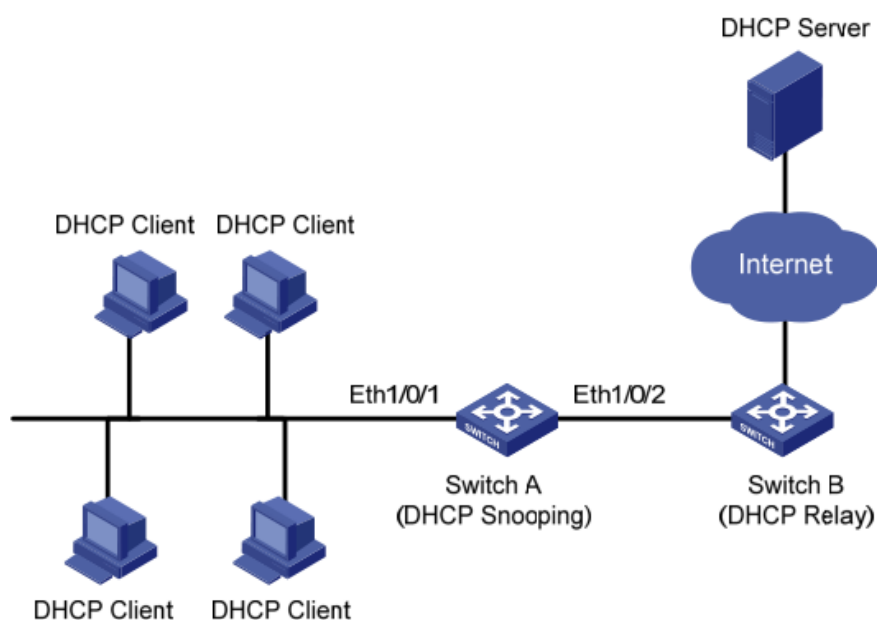
3. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки, как показано на рисунке ниже.

## 5.8 Конфигурация DHCP-snooping

В целях безопасности администратору сети может потребоваться зафиксировать IP-адрес, используемый пользователем при работе в Интернете, и подтвердить соответствие между IP-адресом, полученным пользователем от DHCP-сервера, и MAC-адресом пользовательского узла.

Коммутатор может записывать информацию об IP-адресе пользователя с помощью функции защиты DHCP-реле, работающей на сетевом уровне. Коммутатор может отслеживать DHCP-сообщения с помощью функции DHCP Snooping, работающей на канальном уровне, и записывать информацию об IP-адресе пользователя. Кроме того, если в сети имеется частный DHCP-сервер, это может привести к получению пользователями неправильных IP-адресов. Для того чтобы пользователи могли получать IP-адреса через легальный DHCP-сервер, механизм защиты DHCP Snooping позволяет установить порт в качестве доверенного или недоверенного.

Доверенный порт - это порт, прямо или косвенно подключенный к легитимному DHCP-серверу. Доверенный порт нормально пересылает полученные DHCP-сообщения, обеспечивая тем самым получение клиентом DHCP правильного IP-адреса. Недоверенный порт - это порт, не подключенный к легитимному DHCP-серверу. Если сообщения DHCP-ACK и DHCP-OFFER от DHCP-сервера получены с недоверенного порта, они будут отброшены, что не позволит DHCP-клиенту получить неправильный IP-адрес.



Типичная сеть DHCP Snooping

DHCP Snooping использует следующие два метода для получения IP-адреса, полученного пользователем от DHCP-сервера, и информации о MAC-адресе пользователя:

# Мониторинг сообщений DHCP-REQUEST

## Мониторинг сообщений DHCP-ACK

### 5.8.1 Глобальная конфигурация DHCP-snooping

Включить DHCP-snooping.

#### Шаги:

1. Выберите меню "Security> DHCP-snooping> Function Configuration" в навигационном дереве, чтобы войти в интерфейс конфигурации DHCP-snooping. Интерфейс разделен на глобальную конфигурацию и конфигурацию порта. В конфигурации порта щелкните порт, который необходимо изменить, и нажмите кнопку Modify (Изменить), чтобы войти в интерфейс детальной модификации, как показано ниже.

The screenshot shows a configuration window for DHCP-snooping. It has two main sections: "State" and "VLAN".

- State:** Contains a checkbox labeled "Enable" which is currently unchecked.
- VLAN:** Contains two lists of VLANs. The "Available VLAN" list on the left contains "VLAN 1", "VLAN 10", and "VLAN 20". The "Selected VLAN" list on the right is currently empty. There are arrow buttons between the lists to move items.

At the bottom of the configuration area is an "Apply" button.

Port Setting Table

| Entry | Port | Trust    | Verify Chaddr | Rate Limit |
|-------|------|----------|---------------|------------|
| 1     | GE1  | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 2     | GE2  | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 3     | GE3  | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 4     | GE4  | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 5     | GE5  | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 6     | GE6  | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 7     | GE7  | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 8     | GE8  | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 9     | GE9  | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 10    | GE10 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 11    | GE11 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 12    | GE12 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 13    | GE13 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 14    | GE14 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 15    | GE15 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 16    | GE16 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 17    | GE17 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 18    | GE18 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 19    | GE19 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 20    | GE20 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 21    | GE21 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 22    | GE22 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 23    | GE23 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 24    | GE24 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 25    | GE25 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 26    | GE26 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 27    | GE27 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 28    | GE28 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 29    | LAG1 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 30    | LAG2 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 31    | LAG3 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 32    | LAG4 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 33    | LAG5 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 34    | LAG6 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 35    | LAG7 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| 36    | LAG8 | Disabled | Disabled      | Unlimited  |

At the bottom of the table is an "Edit" button.

### Edit Port Setting

|               |  |
|---------------|--|
| Port          | GE10                                       |
| Trust         | <input type="checkbox"/> Enable            |
| Verify Chaddr | <input type="checkbox"/> Enable            |
| Rate Limit    | 0 pps (1 - 300, default 0), 0 is Unlimited |

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации     | Описание  |
|--------------------------|---|
| Status                   | Включение и отключение DHCP-snooping  |
| VLAN                     | Номер эффективной VLAN в DHCP-snooping  |
| port                     | Настройка номера порта для DHCP-snooping                                      |
| Trust                    | Является ли порт доверенным портом  |
| Client address detection | Включать ли проверку согласованности клиентских адресов                       |
| Speed limit              | Включено ли ограничение скорости на порту и конфигурация значения ограничения |

2. Заполните соответствующие пункты конфигурации.

3. Нажмите кнопку "Settings" для завершения конфигурации, как показано на рисунке ниже.

### Port Setting Table

| Entry                      | Port | Trust    | Verify Chaddr | Rate Limit |
|----------------------------|------|----------|---------------|------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | GE1  | Disabled | Disabled      | 100        |
| <input type="checkbox"/> 2 | GE2  | Disabled | Disabled      | 100        |
| <input type="checkbox"/> 3 | GE3  | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| <input type="checkbox"/> 4 | GE4  | Disabled | Disabled      | Unlimited  |
| <input type="checkbox"/> 5 | GE5  | Disabled | Disabled      | Unlimited  |

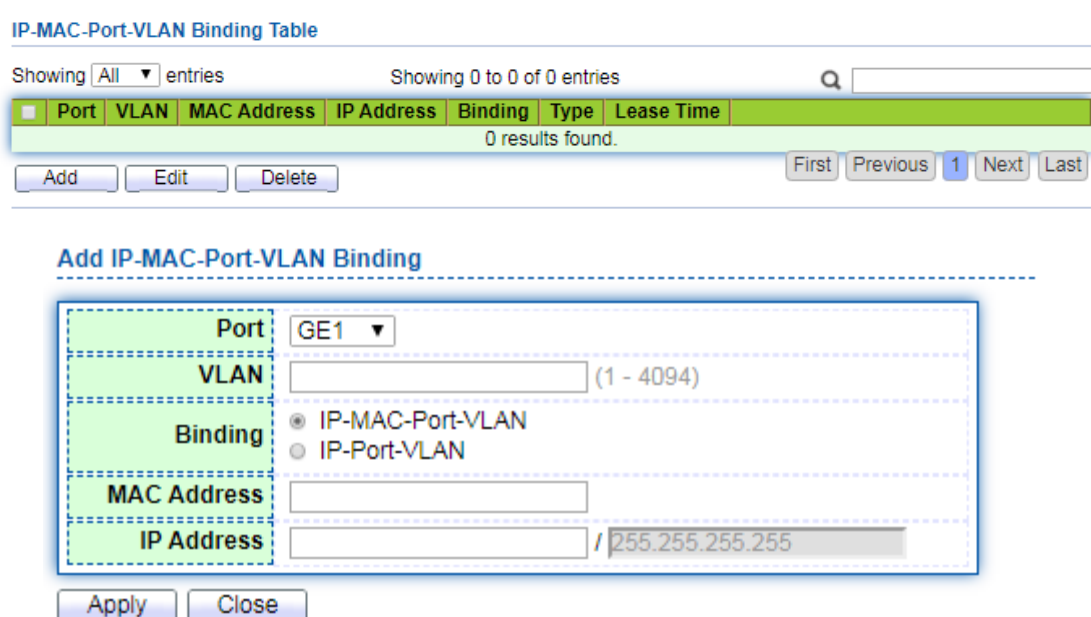
## 5.8.2 Статическая привязка

В DHCP-сети пользователи, получающие IP-адреса статическим способом (не-DHCP-пользователи), могут осуществлять различные атаки на сеть, например, подделывать DHCP-сервер и создавать фальшивые сообщения DHCP-запроса. Это создает определенные риски безопасности для нормального использования сети легитимными пользователями DHCP.

Для эффективного предотвращения атак со стороны пользователей, не использующих DHCP, можно разрешить устройству генерировать статические MAC-записи для интерфейсов на основе таблицы привязки DHCP Snooping. После этого устройство будет автоматически выполнять команды по генерации статических MAC-записей для этих пользователей на основе записей привязки DHCP Snooping, соответствующих всем DHCP-пользователям на интерфейсе, и одновременно отключит возможность интерфейса узнавать динамические MAC-записи. В это время через интерфейс могут проходить только те пакеты, MAC-адрес источника которых соответствует статической MAC-записи, в противном случае пакеты будут отбрасываться. Таким образом, для не-DHCP-пользователей на этом интерфейсе только администратор может вручную настроить статические записи MAC-таблицы таких пользователей, и их пакеты смогут проходить, в противном случае пакеты будут отбрасываться.

### Шаги:

1. Выберите меню "Security> IP Source Guard> IMPV Binding" в навигационном дереве, чтобы войти в интерфейс настройки привязки IP Source Guard, нажмите кнопку Add, чтобы добавить группу привязки IP-MAC-Port-VLAN, как показано на рисунке ниже:



Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание                                      |
|----------------------|---|
| Port                 | Номер порта в группе связывания               |
| VLAN                 | Идентификатор связанной виртуальной локальной |



|             |  |
|-------------|--|
|             | сети   |
| Bind        | Выбор отношений связывания, включая IPMV и IPV |
| MAC address | Связанный MAC-адрес                            |
| IP address  | Связанный IP-адрес                             |

2. Заполните соответствующие пункты конфигурации.

3. Нажмите кнопку "Settings" для завершения конфигурации, как показано на рисунке ниже.

IP-MAC-Port-VLAN Binding Table

Showing  entries      Showing 1 to 1 of 1 entries

| <input type="checkbox"/> | Port | VLAN | MAC Address       | IP Address                      | Binding          | Type   | Lease Time |
|--------------------------|------|------|-------------------|---------------------------------|------------------|--------|------------|
| <input type="checkbox"/> | GE1  | 1    | 00:00:11:11:22:22 | 59.111.239.59 / 255.255.255.255 | IP-MAC-Port-VLAN | Static | N/A        |

### 5.8.3 Конфигурация порта DHCP-snooping

Если в сети имеется DHCP-сервер, настроенный в частном порядке, это может привести к получению пользователем неправильного IP-адреса. Для того чтобы пользователи могли получать IP-адреса через легальный DHCP-сервер, механизм безопасности DHCP Snooping Ethernet-коммутатора PS7024 позволяет установить порт в качестве доверенного или недоверенного порта.

Доверенный порт - это порт, прямо или косвенно подключенный к легальному DHCP-серверу. Доверенный порт нормально пересылает полученные DHCP-сообщения, тем самым гарантируя, что DHCP-клиент получит правильный IP-адрес.

Недоверенный порт - это порт, не подключенный к легальному DHCP-серверу. Если сообщения DHCP-ACK и DHCP-OFFER от DHCP-сервера получены с недоверенного порта, то они будут отброшены, что предотвратит получение клиентом DHCP неверного IP-адреса.

Опция 82 — это опция применяется для предоставления DHCP-серверу данных о полученном запросе. В этой опции записывается информация о местоположении DHCP-клиента. После того как DHCP-реле (или устройство DHCP Snooping) получает сообщение запроса, отправленное DHCP-клиентом на DHCP-сервер, оно может добавить Option 82 в сообщение, чтобы администратор мог определить местоположение DHCP-клиента и реализовать его защиту и расчет. Контроль затрат. Серверы, поддерживающие опцию 82, могут также формулировать стратегии распределения IP-адресов и других параметров на основе информации об опции, обеспечивая более гибкий метод распределения адресов.

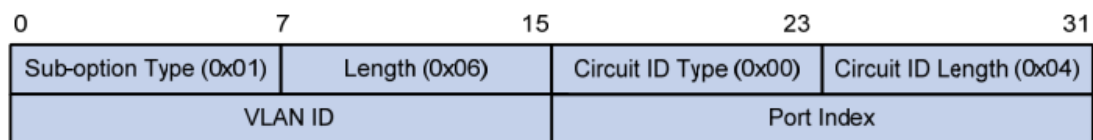
Опция 82 может содержать до 255 подвариантов. Если опция 82 определена, то должна быть определена хотя бы одна под-опция. В настоящее время устройство

поддерживает два подварианта: подвариант Circuit ID и подвариант Remote ID. Поскольку в RFC 3046 нет единых правил по содержанию Option 82, различные производители обычно заполняют его по мере необходимости. Как устройство ретрансляции DHCP, Ethernet-коммутатор поддерживает расширенный формат вложенных опций Option 82. Содержимое подшивки по умолчанию показано на рисунке ниже.

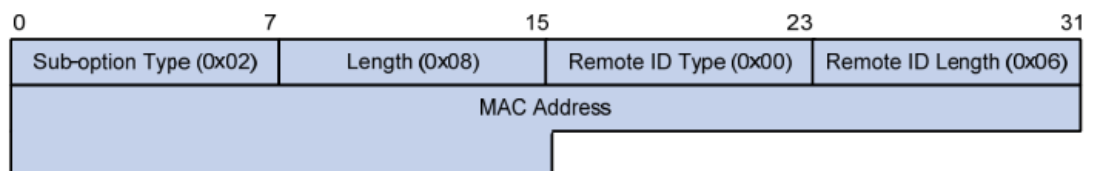
Содержимое подварианта 1 - это номер VLAN и индекс порта, на который пришло сообщение с запросом DHCP-клиента (значение индекса порта - это номер физического порта минус 1).

Содержимым подварианта 2 является MAC-адрес моста устройства ретрансляции DHCP, получившего сообщение запроса DHCP-клиента.

Содержимое подварианта 1 - это номер VLAN и индекс порта, на который пришло сообщение о запросе DHCP-клиента (значение индекса порта равно физическому номеру порта минус 1), как показано на рисунке ниже.



Содержимым подварианта 2 является MAC-адрес моста устройства ретрансляции DHCP, получившего сообщение запроса DHCP-клиента.



DHCP relay поддерживает механизм работы Option 82

Процесс получения IP-адреса DHCP-клиентом от DHCP-сервера через DHCP-реле практически не отличается от процесса получения IP-адреса непосредственно от DHCP-сервера. Он должен пройти четыре этапа: обнаружение, предоставление, выбор и подтверждение. Здесь будет рассмотрена только поддержка DHCP relay. Механизм работы опции 82 выглядит следующим образом:

(1) После получения сообщения DHCP-запроса устройство ретрансляции DHCP проверяет наличие в сообщении опции Option 82 и выполняет соответствующую обработку.

Если в сообщении запроса присутствует опция Option 82, устройство ретрансляции DHCP обрабатывает сообщение в соответствии с настроенной политикой (отбрасывает, заменяет оригинальную опцию Option 82 в сообщении на опцию Option 82 самого устройства ретрансляции или сохраняет в тексте сообщения

оригинальную опцию Option 82), а затем передает сообщение запроса на DHCP-сервер.

☑ Если в сообщении запроса отсутствует опция Option 82, устройство ретрансляции DHCP добавляет в сообщение опцию Option 82 и пересылает его на DHCP-сервер.

(2) После получения ответного сообщения от DHCP-сервера устройство ретрансляции DHCP удаляет из сообщения информацию Option 82, а затем пересылает сообщение с информацией о конфигурации DHCP клиенту DHCP.

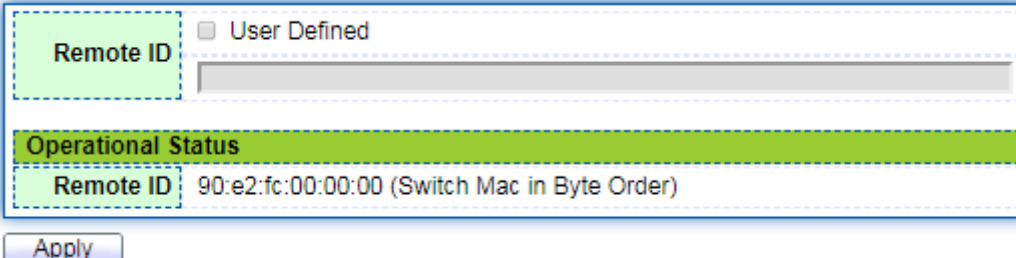
#### **Описание:**

Существует два типа сообщений-запросов, отправляемых DHCP-клиентом, а именно сообщения DHCP-DISCOVER и сообщения DHCP-REQUEST. Поскольку серверные устройства DHCP, выпускаемые разными производителями, имеют разные механизмы обработки сообщений запроса, некоторые устройства обрабатывают информацию Option 82 в сообщении DHCP-DISCOVER, а некоторые обрабатывают информацию Option 82 в сообщении DHCP-REQUEST, поэтому оборудование ретрансляции DHCP Option 82 будет добавлено к обоим типам сообщений.

После того, как коммутатор настроен с отслеживанием DHCP и поддерживает функцию Option 82, когда сообщение с запросом DHCP, отправленное полученным DHCP-клиентом, содержит параметр Option 82, в соответствии с настроенной стратегией обработки и содержимым подпараметра, DHCP Snooping отвечает на сообщение. Механизм обработки другой.

#### **Шаги:**

1. Щелкните меню «Security> DHCP-snooping> Option 82 Function Configuration» в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс конфигурации функции DHCP-snooping Option 82, включая глобальные настройки Option 82 и конфигурацию порта, щелкните порт, который необходимо настроить, и нажмите кнопку «Modify». Войдите в интерфейс подробной конфигурации порта Option82, как показано на рисунке ниже:



Remote ID  User Defined

Operational Status

Remote ID 90:e2:fc:00:00:00 (Switch Mac in Byte Order)

Apply

Port Setting Table

| Entry | Port | State    | Allow Untrust |
|-------|------|----------|---------------|
| 1     | GE1  | Disabled | Drop          |
| 2     | GE2  | Disabled | Drop          |
| 3     | GE3  | Disabled | Drop          |
| 4     | GE4  | Disabled | Drop          |
| 5     | GE5  | Disabled | Drop          |
| 6     | GE6  | Disabled | Drop          |
| 7     | GE7  | Disabled | Drop          |
| 8     | GE8  | Disabled | Drop          |
| 9     | GE9  | Disabled | Drop          |
| 10    | GE10 | Disabled | Drop          |
| 11    | GE11 | Disabled | Drop          |
| 12    | GE12 | Disabled | Drop          |
| 13    | GE13 | Disabled | Drop          |
| 14    | GE14 | Disabled | Drop          |
| 15    | GE15 | Disabled | Drop          |
| 16    | GE16 | Disabled | Drop          |
| 17    | GE17 | Disabled | Drop          |
| 18    | GE18 | Disabled | Drop          |
| 19    | GE19 | Disabled | Drop          |
| 20    | GE20 | Disabled | Drop          |
| 21    | GE21 | Disabled | Drop          |
| 22    | GE22 | Disabled | Drop          |
| 23    | GE23 | Disabled | Drop          |
| 24    | GE24 | Disabled | Drop          |
| 25    | GE25 | Disabled | Drop          |
| 26    | GE26 | Disabled | Drop          |
| 27    | GE27 | Disabled | Drop          |
| 28    | GE28 | Disabled | Drop          |
| 29    | LAG1 | Disabled | Drop          |
| 30    | LAG2 | Disabled | Drop          |
| 31    | LAG3 | Disabled | Drop          |
| 32    | LAG4 | Disabled | Drop          |
| 33    | LAG5 | Disabled | Drop          |
| 34    | LAG6 | Disabled | Drop          |
| 35    | LAG7 | Disabled | Drop          |
| 36    | LAG8 | Disabled | Drop          |

Edit Port Setting

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Port</b>          | GE1   |
| <b>State</b>         | <input type="checkbox"/> Enable<br><input type="radio"/> Keep<br><input checked="" type="radio"/> Drop<br><input type="radio"/> Replace |
| <b>Allow Untrust</b> |   |

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| Remote-id            | Заполните содержимое поля Remote-id в опции 82 (например, определяемое пользователем содержимое abcd) |

|                 |  |
|-----------------|--|
| Port            | Включить ли номер порта Option82   |
| Allow untrusted | После включения функции option 82 на порту режим обработки пакетов ненадежного порта |

 **Описание:**

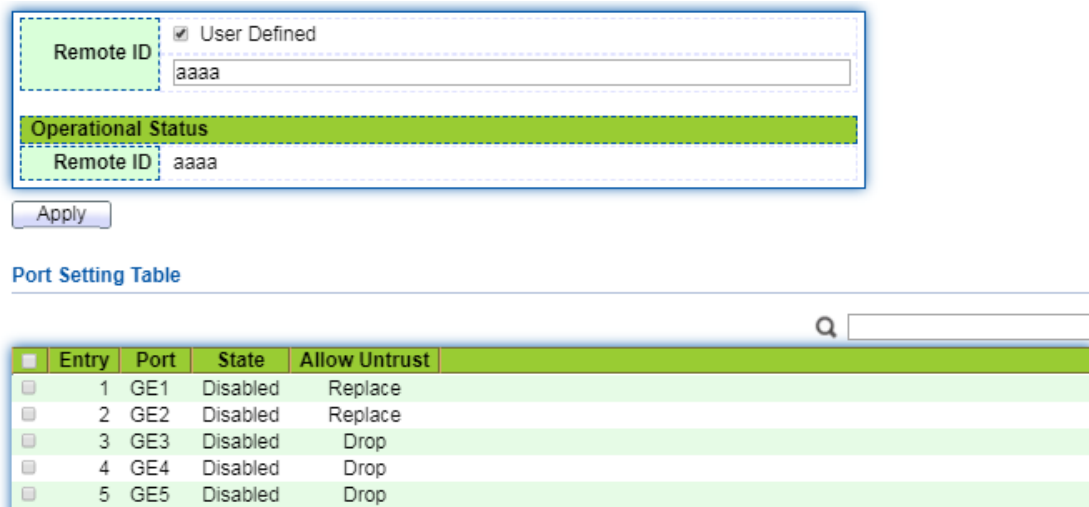
Конфигурация содержимого подопций идентификатора цепи или подопции удаленного идентификатора в поле «Option 82» не зависит друг от друга и может быть настроена отдельно или одновременно, а последовательность конфигурации не имеет определенного порядка.

Параметр DHCP 82 должен быть настроен на стороне пользователя устройства, в противном случае сообщения DHCP, отправляемые устройством на сервер DHCP, не будут содержать содержимое параметра Option82.

При получении ответного сообщения DHCP от DHCP-сервера, если сообщение содержит Option 82, поле Option 82 удаляется и пересылается; если сообщение не содержит опции 82, оно пересылается напрямую.

2. Заполните соответствующие пункты конфигурации.

3. Нажмите «Apply», чтобы завершить настройку, как показано на рисунке ниже.



The screenshot shows a configuration window for Remote ID. The 'Remote ID' field is set to 'aaaa' and is marked as 'User Defined'. Below it, the 'Operational Status' section shows the Remote ID as 'aaaa'. An 'Apply' button is visible. Below the configuration window is a 'Port Setting Table' with a search bar and a table with 5 entries.

| Entry | Port | State    | Allow Untrust |
|-------|------|----------|---------------|
| 1     | GE1  | Disabled | Replace       |
| 2     | GE2  | Disabled | Replace       |
| 3     | GE3  | Disabled | Drop          |
| 4     | GE4  | Disabled | Drop          |
| 5     | GE5  | Disabled | Drop          |

Типичные примеры конфигурации DHCP Snooping.

а. Пример конфигурации DHCP Snooping с поддержкой Option 82.

Как показано на рисунке ниже, порт ge1/5 коммутатора подключен к DHCP-серверу, а порты ge1/1, ge1/2 и ge1/3 - к DHCP-клиенту А, DHCP-клиенту В и DHCP-клиенту С соответственно.

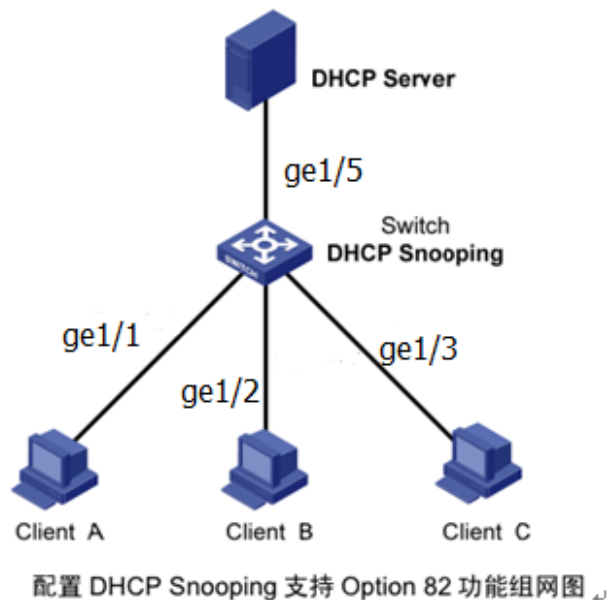
Включите на коммутаторе функцию DHCP Snooping.

Установите порт ge1/5 на коммутаторе в качестве доверенного порта для DHCP Snooping.

Включите на коммутаторе функцию DHCP Snooping для поддержки Option 82. Для

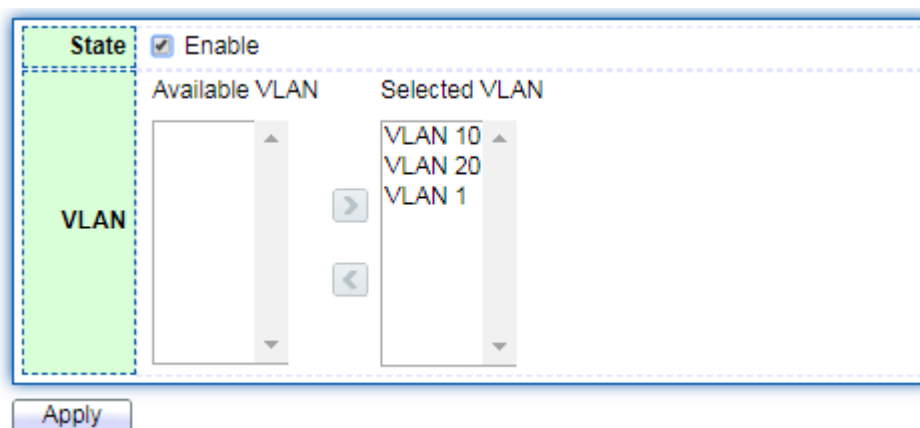
пакетов, проходящих через порт ge1/3, заполните Option 82 конфигурацией по умолчанию: Circuit ID и Remote-id коммутатора.

组网图



**Шаги:**

1. Включите функцию DHCP Snooping на коммутаторе. Щелкните на меню "DHCP-snooping Configuration> Function Configuration" в навигационном дереве, чтобы войти в интерфейс "Function Configuration" и включить функцию, как показано на рисунке ниже.



2. Установите порт ge1/5 в качестве доверенного порта для DHCP Snooping. Заполните соответствующую конфигурацию и нажмите кнопку "modify". Интерфейс показан на рисунке ниже.

#### Port Setting Table

| Entry                    | Port | Trust | Verify Chaddr | Rate Limit |           |
|--------------------------|------|-------|---------------|------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | 1    | GE1   | Disabled      | Disabled   | Unlimited |
| <input type="checkbox"/> | 2    | GE2   | Disabled      | Disabled   | Unlimited |
| <input type="checkbox"/> | 3    | GE3   | Disabled      | Disabled   | Unlimited |
| <input type="checkbox"/> | 4    | GE4   | Disabled      | Disabled   | Unlimited |
| <input type="checkbox"/> | 5    | GE5   | Disabled      | Disabled   | Unlimited |
| <input type="checkbox"/> | 6    | GE6   | Disabled      | Disabled   | Unlimited |

3. Настройте на порту Ethernet ge1/3 и установите Remote-id в Option 82 сообщения DHCP. Выберите меню "DHCP-snooping configuration> Option 82 function configuration" в навигационном дереве, войдите в "Option 82 function configuration", отметьте порт, войдите на страницу настройки порта, выберите соответствующую конфигурацию и нажмите "Apply" для завершения настройки. Интерфейс показан на рисунке ниже.

User Defined

Remote ID

---

**Operational Status**

Remote ID: 90:e2:fc:00:00:00 (Switch Mac in Byte Order)

Apply

#### Port Setting Table

| Entry                    | Port | State | Allow Untrust |         |
|--------------------------|------|-------|---------------|---------|
| <input type="checkbox"/> | 1    | GE1   | Disabled      | Drop    |
| <input type="checkbox"/> | 2    | GE2   | Disabled      | Drop    |
| <input type="checkbox"/> | 3    | GE3   | Disabled      | Replace |
| <input type="checkbox"/> | 4    | GE4   | Disabled      | Drop    |
| <input type="checkbox"/> | 5    | GE5   | Disabled      | Drop    |

4. Настройте порт Ethernet ge1/3 и установите Circuit-id в Option 82 сообщения DHCP. Выберите меню "DHCP-snooping configuration> Option 82 Circuit-id function configuration" в навигационном дереве, войдите в "Option 82 Circuit-id function configuration", добавьте конфигурацию порта, войдите на страницу настройки порта, выберите соответствующую конфигурацию и нажмите "Apply" для завершения конфигурирования. Интерфейс показан на рисунке ниже.

#### Option82 Circuit ID Table

Showing All entries      Showing 1 to 1 of 1 entries

| Port                     | VLAN | Circuit ID |
|--------------------------|------|------------|
| <input type="checkbox"/> | GE3  | 1 ge1/3    |

Add   Edit   Delete      First   Previous   1   Next   Last

## 6. Кибербезопасность

### 6.1 Настройки защиты от атак DOS

#### 6.1.1 Конфигурация функций

Для повышения безопасности коммутатора можно включить опцию защиты от атак на него

#### Шаги:

Выберите меню "Security> DOS Attack Defense> Function Settings" в дереве навигации, войдите в "DOS Attack Defense Global Settings", включите "Prevent POD Attacks", "Prevent Land Attacks", и "Discard packets with the same source and destination MAC addresses", "Discard ICMP Fragment Packet", нажмите "Apply" для завершения настройки, интерфейс показан на рисунке ниже.

|                    |                                     |   |
|--------------------|-------------------------------------|---|
| POD                | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable  |
| Land               | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable  |
| UDP Blat           | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable  |
| TCP Blat           | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable  |
| DMAC = SMAC        | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable  |
| Null Scan Attack   | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable  |
| X-Mas Scan Attack  | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable  |
| TCP SYN-FIN Attack | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable  |
| TCP SYN-RST Attack | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable  |
| ICMP Fragment      | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable  |
| TCP-SYN            | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable<br>Note: Source Port < 1024                                |
| TCP Fragment       | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable<br>Note: Offset = 1  |
| Ping Max Size      | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable IPv4   |
|                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable IPv6   |
|                    |                                     | <input type="text" value="512"/> Byte (0 - 65535, default 512)    |
| TCP Min Hdr size   | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable  |
|                    |                                     | <input type="text" value="20"/> Byte (0 - 31, default 20)         |
| IPv6 Min Fragment  | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable  |
|                    |                                     | <input type="text" value="1240"/> Byte (0 - 65535, default 1240)  |
| Smurf Attack       | <input checked="" type="checkbox"/> | Enable  |
|                    |                                     | <input type="text" value="0"/> Netmask Length (0 - 32, default 0) |



## 6.1.2 Конфигурация порта

Включение опции защиты от атак DOS на основе порта

### Шаги:

1. Вызовите меню "Security> DOS Attack Prevention> Port Configuration" в дереве навигации и войдите в "DOS Attack Prevention Port Settings", как показано на рисунке ниже.

Port Setting Table

| Entry                    | Port  | State    |
|--------------------------|-------|----------|
| <input type="checkbox"/> | 1 GE1 | Disabled |
| <input type="checkbox"/> | 2 GE2 | Disabled |
| <input type="checkbox"/> | 3 GE3 | Disabled |
| <input type="checkbox"/> | 4 GE4 | Disabled |

Выберите порт и нажмите кнопку "Modify", введите для изменения конфигурации порта, открыть и закрыть настройки защиты порта от DOS-атак, как показано на рисунке ниже.

Edit Port Setting

|       |  |
|-------|--|
| Port  | GE1  |
| State | <input checked="" type="checkbox"/> Enable |

## 6.2 Конфигурация ACL

С расширением масштабов сети и увеличением трафика контроль безопасности сети и распределение пропускной способности стали важным содержанием управления сетью. Фильтрация пакетов данных позволяет эффективно предотвратить доступ к сети нелегальных пользователей. В то же время можно контролировать трафик и экономить сетевые ресурсы. ACL (Access Control List) достигается путем настройки правил согласования и операций обработки пакетов. Реализуйте функцию фильтрации пакетов. Когда порт коммутатора получает сообщение, он анализирует поля сообщения в соответствии с правилами ACL, применяемыми на данном порту, и после идентификации конкретного сообщения разрешает или запрещает прохождение соответствующего пакета данных в соответствии с заданной политикой. Правила согласования пакетов данных, задаваемые ACL, могут также использоваться другими функциями, которым необходимо различать трафик, например, при

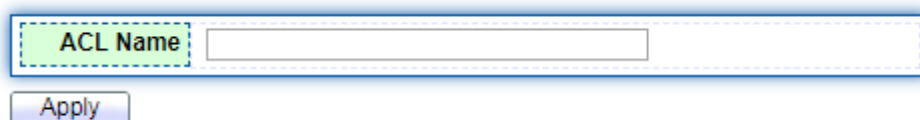
определении правил классификации трафика в QoS. Задавая правила согласования и обработки операций, списки управления доступом (ACL) могут реализовать фильтрацию пакетов. Список управления доступом - это совокупность ряда условий разрешения и запрета, применяемых к пакету данных. При получении пакета данных на интерфейс коммутатор сравнивает поле пакета данных с используемым ACL и определяет, что пакет данных разрешен к пересылке, на основании критериев, указанных в списке доступа. ACL классифицирует пакеты данных с помощью ряда условий соответствия. Этими условиями могут быть MAC-адрес источника, MAC-адрес назначения, IP-адрес источника, IP-адрес назначения, номер порта и т.д. пакета данных. ACL классифицирует пакеты данных по ряду условий соответствия. Этими условиями могут быть адрес источника, адрес назначения и номер порта пакета данных. В зависимости от назначения ACL можно разделить на следующие типы: Базовый IP ACL (Basic IP ACL): Правила формулируются только на основе IP-адреса источника пакета данных. Диапазон идентификаторов ACL: 100~999. Advanced IP ACL (расширенный IP ACL): Формирование правил на основе информации третьего и четвертого уровней, такой как IP-адрес источника, IP-адрес назначения, тип протокола IP bearer и протокольные характеристики пакета данных. Диапазон идентификаторов ACL: 100~999. Layer 2 ACL (L2 ACL): Формирование правил на основе информации второго уровня, такой как MAC-адрес источника, MAC-адрес назначения, приоритет 802.1p и тип протокола второго уровня для пакета данных. Диапазон идентификаторов ACL: 1~99.

### 6.2.1 Конфигурация MAC ACL

Layer 2 ACL: Формирование правил на основе информации Layer 2, такой как MAC-адрес источника, MAC-адрес назначения, приоритет VLAN и тип протокола Layer 2.

#### Шаги:

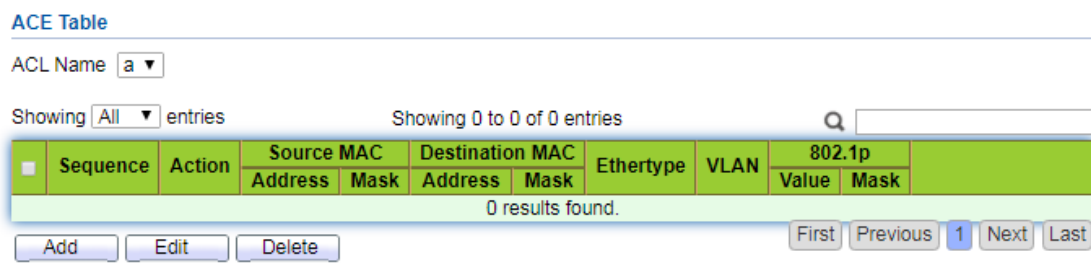
1. Выберите меню "ACL> MAC ACL Configuration" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс "MAC ACL Configuration", как показано на рисунке ниже.



Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание                    |
|----------------------|-----------------------------|
| ACL name             | Задайте имя правила MAC ACL |

2. Выберите меню "ACL> MAC ACE Configuration" в дереве навигации, выберите имя ACL и нажмите кнопку "Add", как показано на рисунке ниже:



Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание   |
|----------------------|--|
| ACL name             | Список правил ACL, установленных на странице MAC ACL |

3. Заполните соответствующие элементы конфигурации:

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание   |
|----------------------|--|
| Serial number        | Диапазон значений MAC ACL: 1-2147483647          |
| action               | Правила действия ACL делятся на правила "Permit" |

|                 |  |
|-----------------|--|
|                 | (разрешить) или "Deny" (запретить), а также "Shutdown" (закрыть порт)  |
| Source MAC      | Введите MAC-адрес источника и маску правила ACL. Формат - Н.Н.Н.Н.Н.Н. Выберите "any" (все), это означает, что любой MAC-адрес           |
| Destination MAC | Введите MAC-адрес назначения и маску правила ACL. Формат - Н.Н.Н.Н.Н.Н. Выберите "any" (все), это означает любой MAC-адрес.              |
| Ethernet type   | Введите тип Ethernet для правила ACL, диапазон значений составляет: 0x600-0Xffff, выберите "any" (все), это означает любой тип Ethernet. |
| VLAN            | Введите VLAN правила ACL, диапазон значений: 1-4094, выберите "any" (все), это означает любую VLAN.                                      |
| 802.1p          | Введите приоритет и маску VLAN для правила ACL, диапазон значений: 1-7, выберите "any" (все), это означает любой приоритет VLAN.         |

4. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки, как показано на рисунке.

ACE Table

ACL Name

Showing  entries

Showing 1 to 1 of 1 entries

| Sequence | Action | Source MAC        |                   | Destination MAC   |                   | Ethertype | VLAN | 802.1p |      |
|----------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|------|--------|------|
|          |        | Address           | Mask              | Address           | Mask              |           |      | Value  | Mask |
| 1        | Permit | 00:00:11:11:20:00 | FF:FF:FF:FF:FF:00 | 00:00:11:11:10:00 | FF:FF:FF:FF:FF:00 | Any       | Any  | Any    | Any  |

## 6.2.2 Конфигурация IPv4 ACL

Базовый IPv4 ACL (Basic IP ACL): Формулируйте правила только на основе IP-адреса источника пакета данных. Диапазон идентификаторов ACL: 100~999.

Расширенный IP ACL (Advanced IP ACL): Формирование правил на основе информации третьего и четвертого уровней, такой как IP-адрес источника, IP-адрес назначения, тип протокола IP bearer и протокольные характеристики пакета данных. Диапазон идентификаторов ACL: 100~999

### Шаги:

1. Выберите меню "ACL> IPv4 ACL Configuration" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс "IPv4 ACL Configuration", как показано на рисунке ниже.

ACL Name

Apply

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

|                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| Элемент конфигурации | Описание                     |
| ACL name             | Задайте имя правила IPv4 ACL |

2. Выберите меню "ACL> IPv4 ACE Configuration" в дереве навигации, выберите имя ACL и нажмите кнопку "Add", как показано на рисунке ниже:

ACE Table

ACL Name

Showing  entries      Showing 0 to 0 of 0 entries     

| Sequence         | Action | Protocol | Source IP |      | Destination IP |      | Source Port | Destination Port | TCP Flags | Type of Service |               | ICMP |      |
|------------------|--------|----------|-----------|------|----------------|------|-------------|------------------|-----------|-----------------|---------------|------|------|
|                  |        |          | Address   | Mask | Address        | Mask |             |                  |           | DSCP            | IP Precedence | Type | Code |
| 0 results found. |        |          |           |      |                |      |             |                  |           |                 |               |      |      |

Add   Edit   Delete      First   Previous   1   Next   Last

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

|                      |   |
|----------------------|---|
| Элемент конфигурации | Описание  |
| ACL name             | Список правил ACL, установленных на странице IPv4 ACL |

3. Заполните соответствующие элементы конфигурации:

### Add ACE

|                  |  |
|------------------|--|
| ACL Name         | b  |
| Sequence         | <input type="text" value=""/> (1 - 2147483647)   |
| Action           | <input type="radio"/> Permit<br><input type="radio"/> Deny<br><input type="radio"/> Shutdown   |
| Protocol         | <input type="radio"/> Any<br><input type="radio"/> Select <input type="text" value="ICMP"/>  |
| Source IP        | <input type="radio"/> Define <input type="text" value=""/> (0 - 255)<br><input checked="" type="radio"/> Any<br><input type="text" value=""/> / <input type="text" value=""/> (Address / Mask)   |
| Destination IP   | <input checked="" type="radio"/> Any<br><input type="text" value=""/> / <input type="text" value=""/> (Address / Mask)   |
| Type of Service  | <input type="radio"/> Any<br><input type="radio"/> DSCP <input type="text" value=""/> (0 - 63)<br><input type="radio"/> IP Precedence <input type="text" value=""/> (0 - 7)  |
| Source Port      | <input type="radio"/> Any<br><input type="radio"/> Single <input type="text" value=""/> (0 - 65535)<br><input type="radio"/> Range <input type="text" value=""/> - <input type="text" value=""/> (0 - 65535)   |
| Destination Port | <input type="radio"/> Any<br><input type="radio"/> Single <input type="text" value=""/> (0 - 65535)<br><input type="radio"/> Range <input type="text" value=""/> - <input type="text" value=""/> (0 - 65535)   |
| TCP Flags        | Urg: <input type="radio"/> Set <input type="radio"/> Unset <input type="radio"/> Don't care<br>Ack: <input type="radio"/> Set <input type="radio"/> Unset <input type="radio"/> Don't care<br>Psh: <input type="radio"/> Set <input type="radio"/> Unset <input type="radio"/> Don't care<br>Rst: <input type="radio"/> Set <input type="radio"/> Unset <input type="radio"/> Don't care<br>Syn: <input type="radio"/> Set <input type="radio"/> Unset <input type="radio"/> Don't care<br>Fin: <input type="radio"/> Set <input type="radio"/> Unset <input type="radio"/> Don't care |
| ICMP Type        | <input type="radio"/> Any<br><input type="radio"/> Select <input type="text" value="Echo Reply"/>  |
| ICMP Code        | <input type="radio"/> Define <input type="text" value=""/> (0 - 255)<br><input type="radio"/> Any<br><input type="radio"/> Define <input type="text" value=""/> (0 - 255)  |

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| Serial number        | Диапазон значений IPv4 ACL: 1-2147483647  |
| action               | Правила действия ACL делятся на правила "Permit" (разрешить) или "Deny" (запретить), а также "Shutdown" (закрыть порт). |
| protocol             | Требуется, выберите тип соглашения. icmp, tcp, udp и т.д., выберите "any" (все), это означает любой                     |

|                  |  |
|------------------|--|
|                  | протокол   |
| Source IP        | Введите IP-адрес источника и маску правила ACL, выберите "any", это означает любой IP-адрес источника  |
| Destination IP   | Введите IP-адрес назначения и маску правила ACL, выберите "any" (все), это означает любой IP-адрес назначения  |
| Service type     | Введите тип сервиса правила ACL, DSCP (диапазон 0-63) или IP-приоритет (диапазон 0-7), выберите "any" (все), это означает любой тип сервиса                  |
| Source port      | Введите порт источника правила ACL, один номер порта или диапазон (диапазон 0-65535), выберите "any" (все), это означает любой порт источника                |
| Destination port | Введите порт назначения правила ACL, один номер порта или диапазон (диапазон 0-65535), выберите "any" (все), это означает любой порт назначения              |
| TCP flag         | Введите TCP-флаги правил ACL, флаги Urg, Ack, Psh, Rst, Sym, Fin, действия включают "set" (установить), "unset" (отменить) и "Don't care" (не обрабатывать). |
| ICMP type        | Введите тип ICMP-пакета для правила ACL, выберите "any" (все), это означает любой тип ICMP.  |
| ICMP field       | Введите значение ICMP-поля правила ACL, выберите "any" (все), это означает любое значение ICMP-поля  |

3. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки, как показано на рисунке.

ACE Table

ACL Name

Showing  entries Showing 1 to 1 of 1 entries

| Sequence                 | Action | Protocol | Source IP |      | Destination IP |      | Source Port | Destination Port | TCP Flags | Type of Service |               | ICMP |      |
|--------------------------|--------|----------|-----------|------|----------------|------|-------------|------------------|-----------|-----------------|---------------|------|------|
|                          |        |          | Address   | Mask | Address        | Mask |             |                  |           | DSCP            | IP Precedence | Type | Code |
| <input type="checkbox"/> | 100    | Permit   | Any (IP)  | Any  | Any            | Any  |             |                  |           | Any             |               | Any  |      |

### 6.2.3 Конфигурация IPv6 ACL

#### Шаги:

1. Выберите меню "ACL> IPv6 ACL Configuration" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс "IPv6 ACL Configuration", как показано на рисунке ниже.

ACL Name

Apply

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

|                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| Элемент конфигурации | Описание                     |
| ACL name             | Задайте имя правила IPv6 ACL |

3. Выберите меню "ACL> IPv6 ACE Configuration" в дереве навигации, выберите имя ACL и нажмите кнопку "Add", как показано на рисунке ниже.

ACE Table

ACL Name

Showing  entries Showing 0 to 0 of 0 entries

| Sequence         | Action | Protocol | Source IP |        | Destination IP |        | Source Port | Destination Port | TCP Flags | Type of Service |               | ICMP |      |
|------------------|--------|----------|-----------|--------|----------------|--------|-------------|------------------|-----------|-----------------|---------------|------|------|
|                  |        |          | Address   | Prefix | Address        | Prefix |             |                  |           | DSCP            | IP Precedence | Type | Code |
| 0 results found. |        |          |           |        |                |        |             |                  |           |                 |               |      |      |

Add Edit Delete First Previous 1 Next Last

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

|                      |   |
|----------------------|---|
| Элемент конфигурации | Описание  |
| ACL name             | Список правил ACL, установленных на странице IPv6 ACL |

3. Заполните соответствующие элементы конфигурации:



### Add ACE

|                  |  |
|------------------|--|
| ACL Name         | c  |
| Sequence         | <input type="text" value=""/> (1 - 2147483647)   |
| Action           | <input checked="" type="radio"/> Permit<br><input type="radio"/> Deny<br><input type="radio"/> Shutdown  |
| Protocol         | <input checked="" type="radio"/> Any<br><input type="radio"/> Select <input type="text" value="TCP"/> <input type="button" value="v"/><br><input type="radio"/> Define <input type="text" value=""/> (0 - 255)   |
| Source IP        | <input checked="" type="radio"/> Any<br><input type="text" value=""/> / <input type="text" value=""/> (Address / Prefix (0 - 128))   |
| Destination IP   | <input checked="" type="radio"/> Any<br><input type="text" value=""/> / <input type="text" value=""/> (Address / Prefix (0 - 128))   |
| Type of Service  | <input checked="" type="radio"/> Any<br><input type="radio"/> DSCP <input type="text" value=""/> (0 - 63)<br><input type="radio"/> IP Precedence <input type="text" value=""/> (0 - 7)   |
| Source Port      | <input checked="" type="radio"/> Any<br><input type="radio"/> Single <input type="text" value=""/> (0 - 65535)<br><input type="radio"/> Range <input type="text" value=""/> - <input type="text" value=""/> (0 - 65535)  |
| Destination Port | <input checked="" type="radio"/> Any<br><input type="radio"/> Single <input type="text" value=""/> (0 - 65535)<br><input type="radio"/> Range <input type="text" value=""/> - <input type="text" value=""/> (0 - 65535)  |
| TCP Flags        | Urg: <input type="radio"/> Set <input type="radio"/> Unset <input type="radio"/> Don't care<br>Ack: <input type="radio"/> Set <input type="radio"/> Unset <input type="radio"/> Don't care<br>Psh: <input type="radio"/> Set <input type="radio"/> Unset <input type="radio"/> Don't care<br>Rst: <input type="radio"/> Set <input type="radio"/> Unset <input type="radio"/> Don't care<br>Syn: <input type="radio"/> Set <input type="radio"/> Unset <input type="radio"/> Don't care<br>Fin: <input type="radio"/> Set <input type="radio"/> Unset <input type="radio"/> Don't care |
| ICMP Type        | <input checked="" type="radio"/> Any<br><input type="radio"/> Select <input type="text" value="Destination Unreachable"/> <input type="button" value="v"/><br><input type="radio"/> Define <input type="text" value=""/> (0 - 255)   |
| ICMP Code        | <input checked="" type="radio"/> Any<br><input type="radio"/> Define <input type="text" value=""/> (0 - 255)   |

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| Serial number        | Диапазон значений IPv6 ACL: 1-2147483647  |
| action               | Правила действия ACL делятся на правила "Permit" (разрешить) или "Deny" (запретить), а также "Shutdown" (закрывать порт). |
| Serial number        | Диапазон значений MAC ACL: 1-2147483647   |
| protocol             | Требуется, выберите тип соглашения. icmp, tcp, udp, выберите "any" (все), это означает любой протокол                     |
| Source IP            | Введите IP-адрес источника и маску правила ACL, выберите "any", это означает любой IP-адрес источника                     |

|                  |  |
|------------------|--|
| Destination IP   | Введите IP-адрес назначения и маску правила ACL, выберите "any" (все), это означает любой IP-адрес назначения  |
| Service type     | Введите тип сервиса правила ACL, DSCP (диапазон 0-63) или IP-приоритет (диапазон 0-7), выберите "any" (все), это означает любой тип сервиса                  |
| Source port      | Введите порт источника правила ACL, один номер порта или диапазон (диапазон 0-65535), выберите "any" (все), это означает любой порт источника                |
| Destination port | Введите порт назначения правила ACL, один номер порта или диапазон (диапазон 0-65535), выберите "any" (все), это означает любой порт назначения              |
| TCP flag         | Введите TCP-флаги правил ACL, флаги Urg, Ack, Psh, Rst, Sym, Fin, действия включают "set" (установить), "unset" (отменить) и "Don't care" (не обрабатывать). |
| ICMP type        | Введите тип ICMP-пакета для правила ACL, выберите "any" (все), это означает любой тип ICMP.  |
| ICMP field       | Введите значение ICMP-поля правила ACL, выберите "any" (все), это означает любое значение ICMP-поля  |

3. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки, как показано на рисунке.

The screenshot shows the 'ACE Table' configuration page. At the top, there is a dropdown for 'ACL Name' with the value 'c'. Below it, it says 'Showing All entries' and 'Showing 1 to 1 of 1 entries'. A search bar is present on the right. The main table has the following columns: Sequence, Action, Protocol, Source IP Address, Source IP Prefix, Destination IP Address, Destination IP Prefix, Source Port, Destination Port, TCP Flags, Type of Service (DSCP, IP Precedence), and ICMP (Type, Code). The single entry in the table is: Sequence 1000, Action Permit, Protocol Any (IP), Source IP Address Any, Source IP Prefix Any, Destination IP Address Any, Destination IP Prefix Any, Source Port, Destination Port, TCP Flags, Type of Service DSCP Any, IP Precedence Any, and ICMP Type Any, Code Any. At the bottom, there are buttons for 'Add', 'Edit', and 'Delete', and navigation buttons 'First', 'Previous', '1', 'Next', and 'Last'.

| Sequence | Action | Protocol | Source IP Address | Source IP Prefix | Destination IP Address | Destination IP Prefix | Source Port | Destination Port | TCP Flags | Type of Service (DSCP) | Type of Service (IP Precedence) | ICMP Type | ICMP Code |
|----------|--------|----------|-------------------|------------------|------------------------|-----------------------|-------------|------------------|-----------|------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|
| 1000     | Permit | Any (IP) | Any               | Any              | Any                    | Any                   |             |                  |           | Any                    | Any                             | Any       | Any       |

## 6.2.4 Конфигурация привязки ACL

После создания списка он должен быть привязан к каждому интерфейсу, который хочет его использовать.

### Шаги:

1. Щелкните на меню "ACL> ACL Binding" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс "ACL Binding Configuration", как показано на рисунке ниже.

### ACL Binding Table

| Entry | Port | MAC ACL | IPv4 ACL | IPv6 ACL |
|-------|------|---------|----------|----------|
| 1     | GE1  |         |          |          |
| 2     | GE2  |         |          |          |
| 3     | GE3  |         |          |          |
| 4     | GE4  |         |          |          |
| 5     | GE5  |         |          |          |

Смысл интерфейса заключается в следующем.

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| MAC ACL              | Привязка к имени MAC ACL на порту                                 |
| IPv4 ACL             | Привязка к имени IPv4 ACL на порту (взаимоисключающая с IPv6 ACL) |
| IPv6 ACL             | Привязка к имени IPv6 ACL на порту (взаимоисключающая с IPv4 ACL) |

2. Заполните соответствующие элементы конфигурации, взяв в качестве примера созданные MAC ACL a, IPv4 ACL b и IPv6 ACL c.
3. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки, как показано на рисунке.

### Add ACL Binding

|          |      |
|----------|------|
| Port     | GE3  |
| MAC ACL  | None |
| IPv4 ACL | b    |
| IPv6 ACL | None |

Note: ACL without any rules cannot be bound

Apply Close

## 7. Расширенная конфигурация

QoS (Quality of Service - качество обслуживания) используется для оценки способности обслуживающей стороны удовлетворить требования клиента к обслуживанию. В Интернете QoS используется для оценки сервисных возможностей сети по передаче пакетов. Поскольку услуги, предоставляемые сетью, разнообразны, их можно оценивать по различным аспектам. В общем случае QoS - это оценка сервисных возможностей, которые могут поддерживать основные требования, такие как пропускная способность, задержка, джиттер задержки и скорость потери пакетов в процессе их доставки. Пропускная способность, называемая также пропускной

способностью, представляет собой среднюю скорость потока данных за определенный период времени, а единицей измерения обычно является кбит/с. Латентность - это среднее время прохождения сервисного потока через сеть. Для устройства в сети требование к задержке обычно понимается как несколько уровней. Например, существует два уровня задержки. Метод планирования приоритетных очередей позволяет высокоприоритетным сервисам получать обслуживание как можно быстрее, в то время как низкоприоритетным сервисам приходится ждать, пока не получат обслуживание высокоприоритетные сервисы. Джиттер задержки, который представляет собой изменение времени прохождения потока обслуживания через сеть. Коэффициент потерь пакетов показывает уровень потерь сервисного потока при передаче. Ввиду высокой надежности современных систем передачи данных потеря информации часто происходит при перегрузке сети. Наиболее распространенной является ситуация, когда переполнение очереди приводит к потере пакетов.

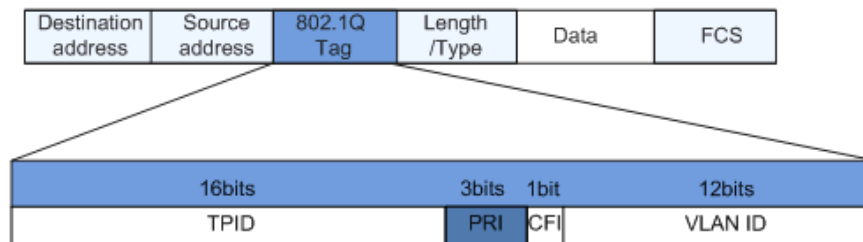
В традиционной IP-сети все сообщения обрабатываются одинаково, без различий. Каждое сетевое устройство использует стратегию "первый пришел - первый ушел" для обработки всех сообщений. Оно делает все возможное (Best-Effort), чтобы сообщить, что сообщение отправлено в пункт назначения, но при этом не гарантируется надежность передачи сообщения, задержка передачи и другие характеристики.

Развитие сетей меняется с каждым днем. С постоянным появлением новых приложений в IP-сетях выдвигаются и новые требования к качеству работы IP-сетей. Например, чувствительные к задержкам сервисы, такие как VoIP и видео, выдвигают повышенные требования к задержке передачи сообщений. Если задержка передачи сообщения слишком велика, это будет неприемлемо для пользователя. Для поддержки таких услуг, как передача голоса, видео и данных с различными требованиями к обслуживанию, сеть должна уметь различать различные типы услуг и предоставлять для них соответствующие услуги.

Услуга best-effort в традиционных IP-сетях не может идентифицировать и различать различные типы услуг в сети, а способность различать типы услуг является необходимым условием для предоставления дифференцированных услуг для различных сервисов. Поэтому модель обслуживания по принципу best-effort в традиционных сетях уже не может удовлетворить потребности приложений. Решению этой проблемы посвящено появление технологии QoS. QoS позволяет регулировать сетевой трафик, избегать перегрузок в сети и управлять ими, а также снижать уровень потери пакетов. В то же время она поддерживает предоставление выделенной полосы пропускания для пользователей и разное качество обслуживания для различных сервисов, что повышает сервисные возможности сети. Разные пакеты используют различные приоритеты QoS. Например, в пакетах VLAN используются поля 802.1p, или CoS (Class of Service), а в IP-пакетах - DSCP. Когда

сообщение проходит через разные сети, для сохранения его приоритета необходимо настроить соотношение полей приоритетов на шлюзах, соединяющих разные сети. Приоритет 802.1p в заголовке кадра VLAN.

Кадры VLAN обычно обмениваются между устройствами второго уровня. Согласно определению стандарта IEEE 802.1Q, поле PRI (приоритет 802.1p) в заголовке кадра VLAN, или поле CoS (Class of Service), определяет требования к качеству обслуживания. Приоритет 802.1p в кадрах VLAN.

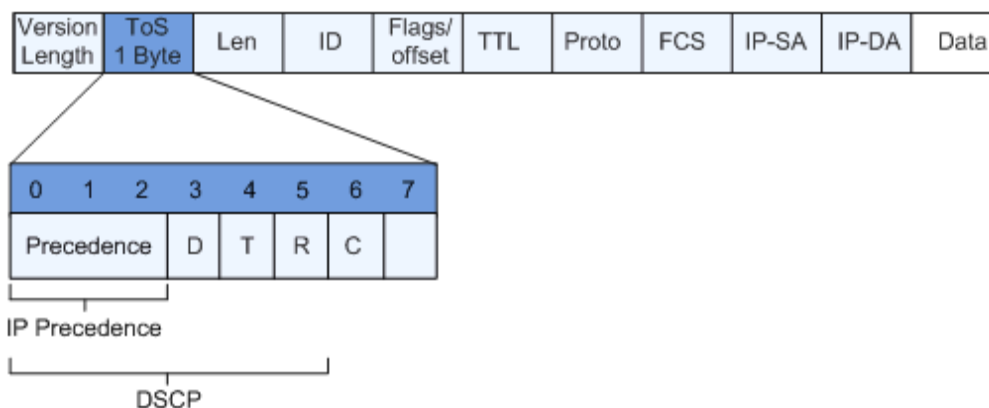


Заголовок 802.1Q содержит 3-битное поле PRI. Поле PRI определяет восемь типов приоритета обслуживания CoS, а его значениями являются 7, 6, ..., 1 и 0 в порядке приоритета от высокого к низкому.

Поле IP Precedence/DSCP.

Согласно определению RFC791, поле ToS (Type of Service) заголовка IP-сообщения состоит из 8 бит. Поле Precedence, состоящее из 3 бит, определяет приоритет IP-сообщения. Положение Precedence в сообщении показано на рисунке.

Поле IP Precedence/DSCP.



Биты 0 - 2 представляют поле Precedence, отражающее 8 уровней приоритета передачи сообщений, значения которых равны 7, 6, ..., 1 и 0 в порядке убывания приоритета от высокого к низкому. Самый высокий приоритет - 7 или 6, который часто резервируется для маршрутизации или обновления управляющих сообщений сети. Приложения пользовательского уровня могут использовать только уровни от 0 до 5. В дополнение к полю Precedence поле ToS также включает три бита D, T и R: бит D представляет требование к задержке (Delay, 0 - нормальная задержка, 1 - низкая

задержка). Бит T представляет пропускную способность (Throughput, 0 - нормальная пропускная способность, 1 - высокая пропускная способность). Бит R представляет надежность (Reliability, 0 - нормальная надежность, 1 - высокая надежность). Биты 6 и 7 в поле ToS зарезервированы.

RFC1349 переопределяет поле ToS в IP-пакетах и добавляет бит C для обозначения денежной стоимости. Позже рабочая группа IETF DiffServ переопределила биты 0-5 в поле ToS заголовка пакета IPv4 как DSCP в RFC2474 и переименовала поле ToS в байт DS (Differentiated Service). Расположение DSCP в сообщении показано на рисунке выше.

Первые 6 бит (биты с 0 по 5) поля DS используются как DSCP (DS Code Point), а 2 верхних бита (биты 6 и 7) являются зарезервированными битами. Нижние 3 бита (биты от 0 до 2) поля DS являются кодовой точкой селектора классов (CSCP). Одно и то же значение CSCP представляет собой класс DSCP. Узел DS выбирает соответствующий PHB (Per-Hop Behavior) в соответствии со значением DSCP.

## **7.1 Конфигурация QOS**

### **7.1.1 Базовая конфигурация**

При перегрузке сети необходимо решить проблему одновременной борьбы нескольких сообщений за ресурсы, и для ее решения обычно используется планирование очередей. Для управления перегрузками обычно используется технология планирования очередей, позволяющая избежать периодических перегрузок в сети. К технологиям планирования очередей относятся: SP (Strict-Priority, очередь со строгим приоритетом), WFQ (Weighted Fair Queue, взвешенная справедливая очередь) и WRR (Weighted Round Robin, взвешенная очередь), DRR scheduling (DRR (Deficit Round Robin) scheduling это также расширение RR).

#### **7.1.1.1 Конфигурация функций**

##### **Шаги по настройке глобальных и интерфейсных типов планирования.**

1. Щелкните на меню "QOS> Basic Function> Function Configuration" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс "Function Configuration", как показано на рисунке ниже.

State:  Enable  
 Trust Mode:  CoS  
 DSCP  
 CoS-DSCP  
 IP Precedence

Apply

Port Setting Table

| Entry | Port | CoS | Trust   | Remarking |          |               |
|-------|------|-----|---------|-----------|----------|---------------|
|       |      |     |         | CoS       | DSCP     | IP Precedence |
| 1     | GE1  | 0   | Enabled | Disabled  | Disabled | Disabled      |
| 2     | GE2  | 0   | Enabled | Disabled  | Disabled | Disabled      |
| 3     | GE3  | 0   | Enabled | Disabled  | Disabled | Disabled      |

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| status               | Глобальный переключатель функций QOS                            |
| Trust                | Существует 4 режима доверия: CoS, DSCP, CoS-DSCP и IP-приоритет |

Значение интерфейса конфигурации порта.

| Элемент конфигурации | Описание                        |
|----------------------|---------------------------------|
| CoS                  | Диапазон 0-7                    |
| Port trust           | Переключатель функций QOS порта |
| CoS                  | Отметить поле CoS               |
| DSCP                 | Пометить поле DSCP              |
| IP priority          | Отметить поле IP-прецедента     |

### 7.1.1.2 Планирование очередей

Выберите меню "QOS> Queue Scheduling" в навигационном дереве, войдите в интерфейс "Queue Scheduling" и нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки, как показано на рисунке ниже.

Queue Scheduling Table

| Queue | Method                           |                       |        |                   |
|-------|----------------------------------|-----------------------|--------|-------------------|
|       | Strict Priority                  | WRR                   | Weight | WRR Bandwidth (%) |
| 1     | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | 1      |                   |
| 2     | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | 2      |                   |
| 3     | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | 3      |                   |
| 4     | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | 4      |                   |
| 5     | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | 5      |                   |
| 6     | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | 9      |                   |
| 7     | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | 13     |                   |
| 8     | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | 15     |                   |

Apply

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| Strict Priority (SP) | Режим строгого приоритета                           |
| WRR                  | Режим взвешенного опроса                            |
| Weights              | Процент очередей, занимающих полосу пропускания WRR |

### 7.1.1.3 Сопоставление CoS

1. Выберите меню "QOS> CoS Mapping" в дереве навигации, войдите в интерфейс "CoS Mapping" и нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки, как показано на рисунке ниже.

CoS to Queue Mapping

| CoS | Queue |
|-----|-------|
| 0   | 1     |
| 1   | 2     |
| 2   | 3     |
| 3   | 4     |
| 4   | 5     |
| 5   | 6     |
| 6   | 7     |
| 7   | 8     |

Apply

---

Queue to CoS Mapping

| Queue | CoS |
|-------|-----|
| 1     | 0   |
| 2     | 1   |
| 3     | 2   |
| 4     | 3   |
| 5     | 4   |
| 6     | 5   |
| 7     | 6   |
| 8     | 7   |

Apply

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.



|                      |   |
|----------------------|---|
| Элемент конфигурации | Описание  |
| Strict Priority (SP) | Режим строгого приоритета                           |
| WRR                  | Режим взвешенного опроса                            |
| Weights              | Процент очередей, занимающих полосу пропускания WRR |

#### 7.1.1.4 Сопоставление DSCP

1. Выберите меню "QOS> Queue Scheduling" в навигационном дереве, войдите в интерфейс "Queue Scheduling" и нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки, как показано на рисунке ниже.

**DSCP to Queue Mapping**

| DSCP      | Queue | DSCP      | Queue | DSCP      | Queue | DSCP     | Queue |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|----------|-------|
| 0 [CS0]   | 1 ▼   | 16 [CS2]  | 3 ▼   | 32 [CS4]  | 5 ▼   | 48 [CS6] | 7 ▼   |
| 1         | 1 ▼   | 17        | 3 ▼   | 33        | 5 ▼   | 49       | 7 ▼   |
| 2         | 1 ▼   | 18 [AF21] | 3 ▼   | 34 [AF41] | 5 ▼   | 50       | 7 ▼   |
| 3         | 1 ▼   | 19        | 3 ▼   | 35        | 5 ▼   | 51       | 7 ▼   |
| 4         | 1 ▼   | 20 [AF22] | 3 ▼   | 36 [AF42] | 5 ▼   | 52       | 7 ▼   |
| 5         | 1 ▼   | 21        | 3 ▼   | 37        | 5 ▼   | 53       | 7 ▼   |
| 6         | 1 ▼   | 22 [AF23] | 3 ▼   | 38 [AF43] | 5 ▼   | 54       | 7 ▼   |
| 7         | 1 ▼   | 23        | 3 ▼   | 39        | 5 ▼   | 55       | 7 ▼   |
| 8 [CS1]   | 2 ▼   | 24 [CS3]  | 4 ▼   | 40 [CS5]  | 6 ▼   | 56 [CS7] | 8 ▼   |
| 9         | 2 ▼   | 25        | 4 ▼   | 41        | 6 ▼   | 57       | 8 ▼   |
| 10 [AF11] | 2 ▼   | 26 [AF31] | 4 ▼   | 42        | 6 ▼   | 58       | 8 ▼   |
| 11        | 2 ▼   | 27        | 4 ▼   | 43        | 6 ▼   | 59       | 8 ▼   |
| 12 [AF12] | 2 ▼   | 28 [AF32] | 4 ▼   | 44        | 6 ▼   | 60       | 8 ▼   |
| 13        | 2 ▼   | 29        | 4 ▼   | 45        | 6 ▼   | 61       | 8 ▼   |
| 14 [AF13] | 2 ▼   | 30 [AF33] | 4 ▼   | 46 [EF]   | 6 ▼   | 62       | 8 ▼   |
| 15        | 2 ▼   | 31        | 4 ▼   | 47        | 6 ▼   | 63       | 8 ▼   |

Apply

---

**Queue to DSCP Mapping**

| Queue | DSCP       |
|-------|------------|
| 1     | 0 [CS0] ▼  |
| 2     | 8 [CS1] ▼  |
| 3     | 16 [CS2] ▼ |
| 4     | 24 [CS3] ▼ |
| 5     | 32 [CS4] ▼ |
| 6     | 40 [CS5] ▼ |
| 7     | 48 [CS6] ▼ |
| 8     | 56 [CS7] ▼ |

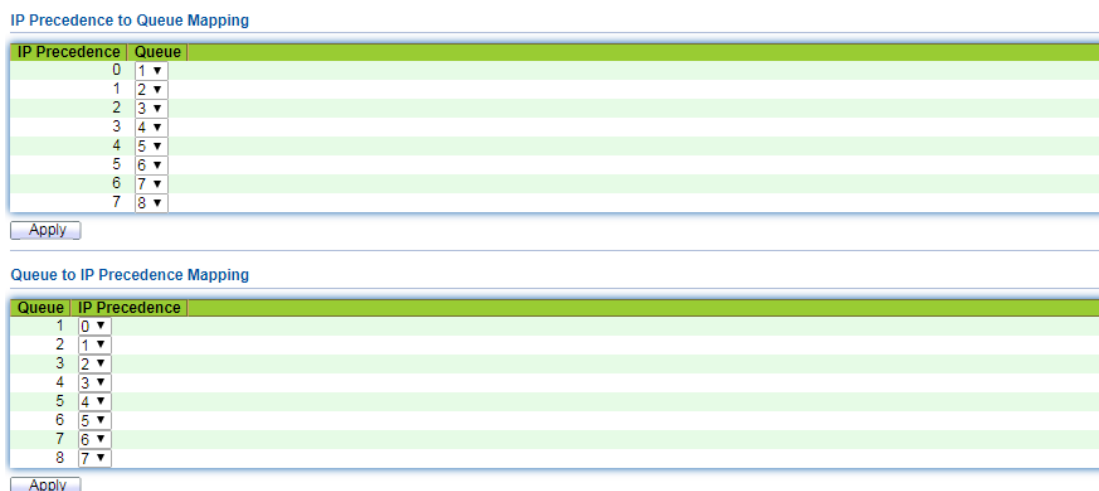
Apply

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

|                      |   |
|----------------------|---|
| Элемент конфигурации | Описание  |
| Strict Priority (SP) | Режим строгого приоритета                           |
| WRR                  | Режим взвешенного опроса                            |
| Weights              | Процент очередей, занимающих полосу пропускания WRR |

### 7.1.1.5 Сопоставление приоритетов IP-адресов

1. Выберите меню "QOS> Queue Scheduling" в навигационном дереве, войдите в интерфейс "Queue Scheduling" и нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки, как показано на рисунке ниже.



Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

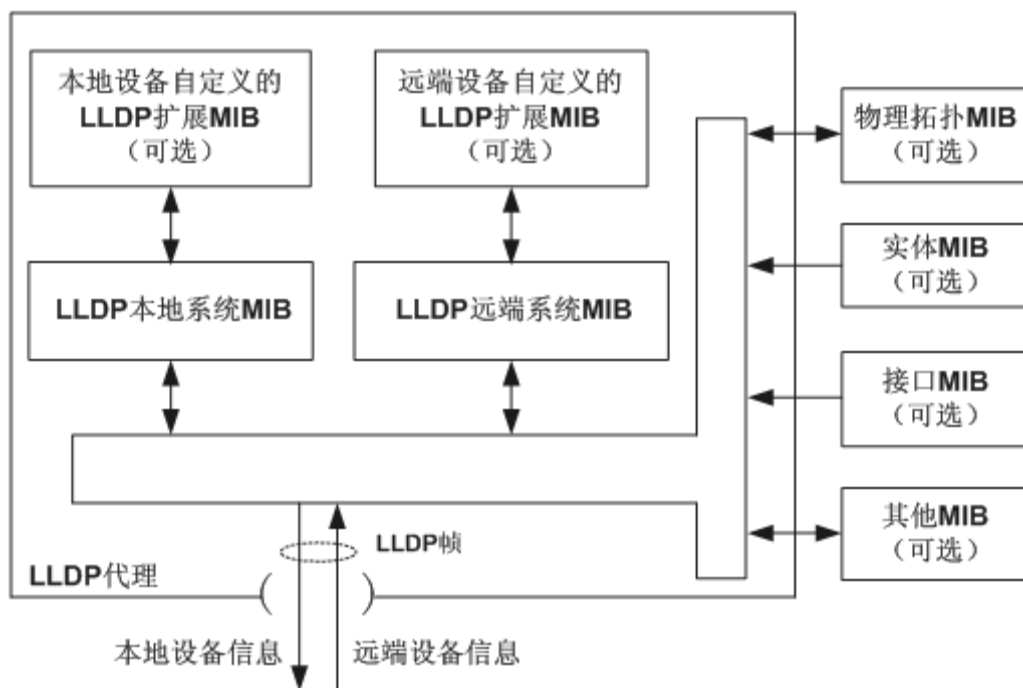
| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| Strict Priority (SP) | Режим строгого приоритета                           |
| WRR                  | Режим взвешенного опроса                            |
| Weights              | Процент очередей, занимающих полосу пропускания WRR |

## 7.2 Конфигурация LLDP

LLDP (Link Layer Discovery Protocol) - это протокол обнаружения канального уровня, определенный в стандарте IEEE 802.1ab. LLDP представляет собой стандартный двухуровневый метод обнаружения. Он может организовать адрес управления, идентификатор устройства, идентификатор интерфейса и другую информацию локального устройства и опубликовать ее соседним устройствам. После получения информации соседнее устройство будет использовать стандартную базу управляющей информации MIB (Management Information Base), хранящуюся в виде для того, чтобы система управления сетью могла запрашивать и оценивать состояние связи по каналу.

LLDP может организовывать информацию локального оборудования и публиковать ее своему удаленному оборудованию, а локальное оборудование сохраняет полученную информацию удаленного оборудования в виде стандартной MIB. Принцип работы показан на рисунке ниже.

Принципиальная блок-схема LLDP приведена ниже:



### Основной принцип реализации LLDP:

1. Модуль LLDP использует агент LLDP для взаимодействия с MIB физической топологии, MIB сущности, MIB интерфейса и другими типами MIB на устройстве для обновления собственной локальной системной MIB LLDP и локальной расширенной MIB LLDP, определяемой устройством.
2. Инкапсуляция информации о локальном устройстве в кадр LLDP и отправка его на удаленное устройство, прием кадров LLDP, отправленных удаленным устройством, обновление собственной MIB удаленной системы LLDP и расширенной MIB LLDP удаленного устройства.
3. Отправляя и получая LLDP-кадры через LLDP-агента, устройство четко знает информацию об удаленном устройстве, включая то, к какому интерфейсу подключено удаленное устройство, и MAC-адрес удаленного устройства.
4. LLDP local system MIB используется для хранения информации о локальном устройстве. В том числе идентификатор оборудования, идентификатор интерфейса, имя системы, описание системы, описание интерфейса, адрес управления сетью и другая информация.
5. LLDP remote system MIB используется для хранения информации об удаленных

устройствах. В том числе идентификатор оборудования, идентификатор интерфейса, имя системы, описание системы, описание интерфейса, адрес управления сетью и другая информация.

6. LLDP-MED основан на LLDP, и другие организации могут расширить его с помощью LLDP-MED. Информация, полученная от сетевого оборудования, может помочь в анализе неисправностей и позволит системе управления точно понять топологию сети.

### 7.2.1 Конфигурация функции LLDP

#### Шаг работы:

1. Выберите меню "Topology Discovery> LLDP> Function Configuration" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс "Function Configuration", как показано на рисунке ниже:



Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации           | Описание   |
|--------------------------------|--|
| status                         | Включить или выключить протокол LLDP   |
| LLDP Message processing method | Когда протокол LLDP закрыт, методы обработки пакетов LLDP делятся на три типа: "Filtering" (фильтрация), "Bridging" (пересылка) и "Flooding" (наводнение). |
| Sending                        | По умолчанию 30 секунд, диапазон: 5-32768 секунд   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| cycle                    |   |
| Hold Multiplier          | Произведение циклов передачи, по умолчанию 4, диапазон: 2-10, цикл передачи * произведение циклов передачи не более 65535 |
| Reinitialization Delay   | По умолчанию 2 секунды, диапазон: 1-10 секунд   |
| Transmission delay       | По умолчанию 2 секунды, диапазон: 1-8191 сек.   |
| Quick start repeat count | Время повторения быстрого запуска LLDP-MED порта По умолчанию 3, диапазон: 1-10   |

Пакет Ethernet, инкапсулированный с LLDPDU (LLDP Data Unit), называется LLDP-пакетом. TLV - это единица, составляющая LLDPDU, и каждый TLV представляет собой часть информации.

2. Заполните соответствующие элементы конфигурации.
3. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки.

## 7.2.2 Конфигурация порта

### Операционный шаг:

1. Щелкните на меню "Topology Discovery> LLDP> Port Configuration" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс "Port Configuration", как показано на рисунке ниже.

#### Port Setting Table

| <input type="checkbox"/> | Entry | Port | Mode   | Selected TLV |
|--------------------------|-------|------|--------|--------------|
| <input type="checkbox"/> | 1     | GE1  | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 2     | GE2  | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 3     | GE3  | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 4     | GE4  | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 5     | GE5  | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 6     | GE6  | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 7     | GE7  | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 8     | GE8  | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 9     | GE9  | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 10    | GE10 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 11    | GE11 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 12    | GE12 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 13    | GE13 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 14    | GE14 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 15    | GE15 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 16    | GE16 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 17    | GE17 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 18    | GE18 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 19    | GE19 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 20    | GE20 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 21    | GE21 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 22    | GE22 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 23    | GE23 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 24    | GE24 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 25    | GE25 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 26    | GE26 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 27    | GE27 | Normal | 802.1 PVID   |
| <input type="checkbox"/> | 28    | GE28 | Normal | 802.1 PVID   |

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже:

| Элемент конфигурации | Описание                                     |
|----------------------|--|
| port                 | Поддержка конфигурирования нескольких портов |
| Transceiver mode     | Режим отправки и получения LLDP-пакетов      |
| TLV selected         | Выбранная информация TLV, информация VLAN    |

LLDP имеет следующие четыре режима работы. Transmit (только передача): отправка только LLDP-пакетов, Receive (только прием): прием только LLDP-пакетов, Normal (передача): и отправка, и прием LLDP-пакетов. Disable (отключить): Не отправлять и не получать LLDP-пакеты.

2. Отметьте соответствующий порт и нажмите кнопку "Modify" для входа на страницу изменения настроек порта. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки, как показано на рисунке ниже.

**Edit Port Setting**

**Port** GE1

**Mode**

Transmit

Receive

Normal

Disable

---

**Optional TLV**

Available TLV Selected TLV

Port Description System Name 802.1 PVID

System Description

System Capabilities

802.3 MAC-PHY

---

**802.1 VLAN Name**

Available VLAN Selected VLAN

VLAN 1

VLAN 2

Apply Close

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| Port                 | Поддержка конфигурирования нескольких портов  |
| Transceiver mode)    | Режим отправки и приема LLDP-пакетов, Transmit (только передача): отправлять только LLDP-пакеты, Receive (только прием): принимать только LLDP-пакеты, Normal (приемопередача): и отправлять, и принимать LLDP-пакеты. Disable (отключить): ни отправлять, ни принимать LLDP-пакеты |
| Optional TLV         | Выберите информацию TLV, информацию VLAN  |
| VLAN name            | Выбор сведений об имени VLAN  |

### 7.2.3 Информация о соседе

Щелкните на меню "Topology Discovery> LLDP> Neighbor Information" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс "LLDP Neighbor", как показано на рисунке ниже.

**Neighbor Table**

Showing All entries Showing 1 to 3 of 3 entries

|                          | Local Port | Chassis ID Subtype | Chassis ID        | Port ID Subtype | Port ID           | System Name | Time to Live |
|--------------------------|------------|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------|--------------|
| <input type="checkbox"/> | GE1        | MAC address        | E0:D5:5E:69:C2:C5 | MAC address     | E0:D5:5E:69:C2:C5 |             | 3523         |
| <input type="checkbox"/> | GE1        | MAC address        | B4:2E:99:0C:C4:D2 | MAC address     | B4:2E:99:0C:C4:D2 |             | 3048         |
| <input type="checkbox"/> | GE1        | MAC address        | 38:D5:47:AE:D4:61 | MAC address     | 38:D5:47:AE:D4:61 |             | 2969         |

Clear Refresh Detail

### 7.3 Конфигурация SNMP

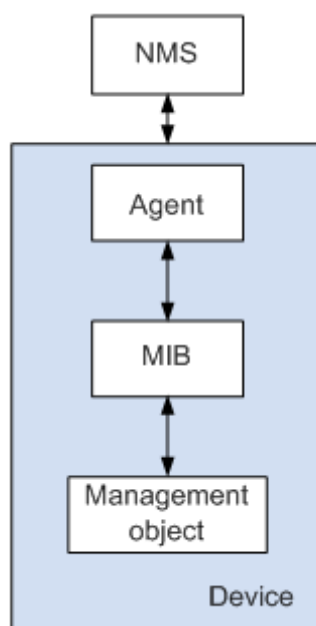
Простой протокол управления сетью (SNMP) - это стандартный протокол управления сетью, широко используемый в сетях TCP/IP. SNMP предоставляет возможность управления оборудованием через центральный компьютер (рабочую станцию управления сетью), на котором установлено программное обеспечение для управления сетью. Характеристики SNMP следующие:

**Простота:** SNMP использует механизм опроса для обеспечения самого базового набора функций, пригодного для использования в небольшой, быстрой и недорогой среде. SNMP передается с помощью UDP-пакетов, поэтому поддерживается большинством устройств. **Эффективность:** Цель SNMP - обеспечить передачу управляющей информации в любых двух точках, чтобы администраторы могли получать информацию, изменять и устранять неисправности на любом узле сети. Протокол SNMP широко используется в трех основных версиях, а именно SNMPv1, SNMPv2c и SNMPv3.

Система SNMP состоит из четырех частей: системы управления сетью NMS (Network Management System), процесса агента, управляемого объекта Management и базы управляющей информации MIB.

NMS управляет оборудованием, являясь центром управления всей сетью. Каждое управляемое устройство содержит процесс Agent, MIB и множество управляемых объектов, расположенных на устройстве. NMS взаимодействует с Агентом, запущенным на управляемом устройстве, а Агент выполняет инструкции NMS, оперируя MIB на стороне устройства.

Модель управления SNMP.





## NMS

NMS играет роль администратора в сети. Это система, использующая протокол SNMP для управления/мониторинга сетевых устройств и работающая на сервере NMS. NMS может послать запрос агенту на устройстве для запроса или изменения одного или нескольких определенных значений параметров. NMS может получать сообщения Trap, отправленные агентом устройства, чтобы узнать текущее состояние управляемого устройства.

## Agent

Агент - это агентский процесс в управляемом устройстве, предназначенный для ведения информационных данных управляемого устройства и ответа на запрос от NMS, а также для сообщения управляющих данных NMS, отправившей запрос. После получения информации о запросе от NMS агент выполняет соответствующие инструкции через таблицу MIB и отвечает NMS результатом операции. При отказе устройства или других событиях устройство будет активно отправлять информацию в NMS через Агента и сообщать NMS об изменении текущего состояния устройства.

## Объект управления

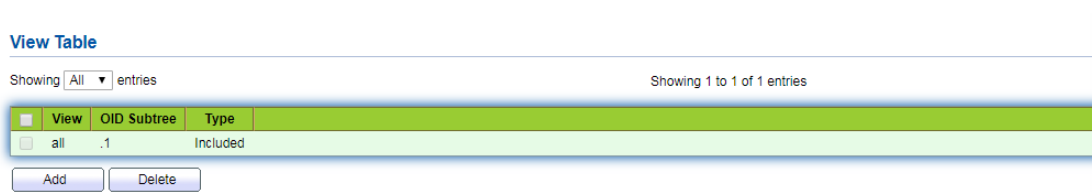
Под объектом управления понимается управляемый объект. Каждое устройство может содержать несколько управляемых объектов, которые могут быть частью аппаратного обеспечения (например, интерфейсной платой) устройства или совокупностью некоторых аппаратных средств, программного обеспечения (например, протоколов маршрутизации) и параметров его конфигурации.

## MIB

MIB - это база данных, определяющая переменные, поддерживаемые управляемым устройством (то есть информацию, которая может быть запрошена и установлена Агентом). MIB определяет ряд атрибутов управляемого устройства в базе данных: имя объекта, состояние объекта, полномочия доступа к объекту и тип данных объекта. С помощью MIB могут быть выполнены следующие функции: Агент может получить информацию о текущем состоянии устройства путем запроса к MIB. Агент может установить параметры состояния устройства путем модификации MIB.

### 7.3.1 Просмотр конфигурации

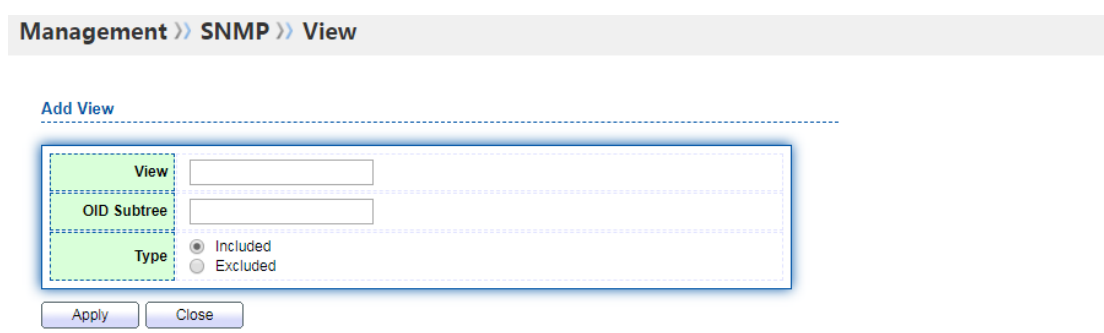
1. Выберите меню "Device Management> SNMP Configuration> View Configuration" в навигационном дереве, чтобы войти в интерфейс "View Configuration", как показано на рисунке ниже.



Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже:

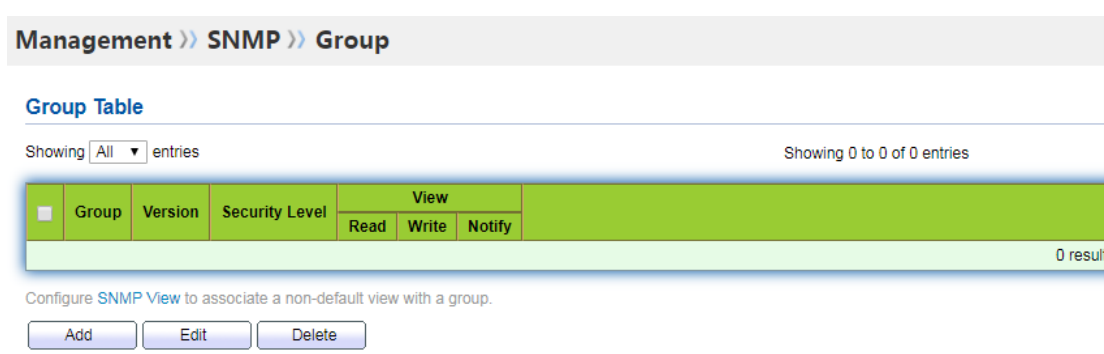
|                                     |
|-------------------------------------|
| Описание                            |
| View name                           |
| View OID                            |
| View type, "Included" or "Excluded" |

2. Нажмите кнопку "Add", заполните соответствующую конфигурацию и нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки.



### 7.3.2 Конфигурация группы

1. Щелкните на меню "Device Management> SNMP Configuration> Group Configuration" в навигационном дереве, чтобы войти в интерфейс "Group Configuration", как показано на рисунке ниже.



Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Элемент конфигурации | Описание             |
| Group                | Название группы      |
| Version              | Версия, v1,v2,v3     |
| Security Level       | Уровень безопасности |

|      |  |
|------|--|
| View | Разделяется на представление чтения, представление записи, представление уведомлений |
|------|--|

2. Нажмите кнопку "Add", заполните соответствующую конфигурацию и нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки.

Add Group

|                |  |
|----------------|--|
| Group          | <input type="text"/>   |
| Version        | <input checked="" type="radio"/> SNMPv1<br><input type="radio"/> SNMPv2<br><input type="radio"/> SNMPv3                                  |
| Security Level | <input checked="" type="radio"/> No Security<br><input type="radio"/> Authentication<br><input type="radio"/> Authentication and Privacy |
| View           | <input checked="" type="checkbox"/> Read<br><input type="checkbox"/> Write<br><input type="checkbox"/> Notify                            |

### 7.3.3 Конфигурация сообщества

1. Выберите меню "Device Management > SNMP Configuration > Community Configuration" в навигационном дереве, чтобы войти в интерфейс "Community Configuration", как показано на рисунке ниже.

Management >> SNMP >> Community

Community Table

Showing All entries Showing 1 to 1 of 1 entries

| Community                | Group  | View | Access    |
|--------------------------|--------|------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | public | all  | Read-Only |

The access right of a community is defined by a group under advanced mode. Configure SNMP Group to associate a group with a community.

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже

|                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| Элемент конфигурации | Описание            |
| Community            | Название сообщества |

|        |  |
|--------|--|
| Group  | Название группы  |
| View   | Название вида  |
| Access | Разрешение, "read-only" (только чтение) или "read-write" (чтение-запись) |

2. Нажмите кнопку "Add", заполните соответствующую конфигурацию и нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки.

Management >> SNMP >> Community

Add Community

Community:

Type:  Basic  Advanced

View:

Access:  Read-Only  Read-Write

Group:

Apply Close

### 7.3.4 Конфигурация пользователя

1.1. Щелкните на меню "Device Management> SNMP Configuration> User Configuration" в навигационном дереве, чтобы войти в интерфейс "User Configuration", как показано на рисунке ниже.

Management >> SNMP >> User

User Table

Showing All entries Showing 0 to 0 of 0 entries

| User             | Group | Security Level | Authentication Method | Privacy Method |
|------------------|-------|----------------|-----------------------|----------------|
| 0 results found. |       |                |                       |                |

Configure SNMP Group to associate an SNMPv3 group with an SNMPv3 user.

Add Edit Delete

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Элемент конфигурации | Описание             |
| User                 | Имя пользователя     |
| Group                | Название группы      |
| Security Level       | Уровень безопасности |
| Authentication       | Режим аутентификации |

|                |                  |
|----------------|------------------|
| Privacy Method | Режим шифрования |
|----------------|------------------|

2. Нажмите кнопку "Add", заполните соответствующую конфигурацию и нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки.

**Add User**

User:

Group:

Security Level:  No Security,  Authentication,  Authentication and Privacy

**Authentication**

Method:  None,  MD5,  SHA

Password:

**Privacy**

Method:  None,  DES

Password:

### 7.3.5 Конфигурация Engine ID

1. Выберите меню "Device Management > SNMP Configuration > Engine ID Configuration" в навигационном дереве, чтобы войти в интерфейс "Engine ID Configuration", как показано на рисунке ниже.

Management >> SNMP >> Engine ID

**Local Engine ID**

User Defined

Engine ID:  (10 - 64 Hexadecimal Characters)

**Remote Engine ID Table**

Showing  entries Showing 0 to 0 of 0 entries

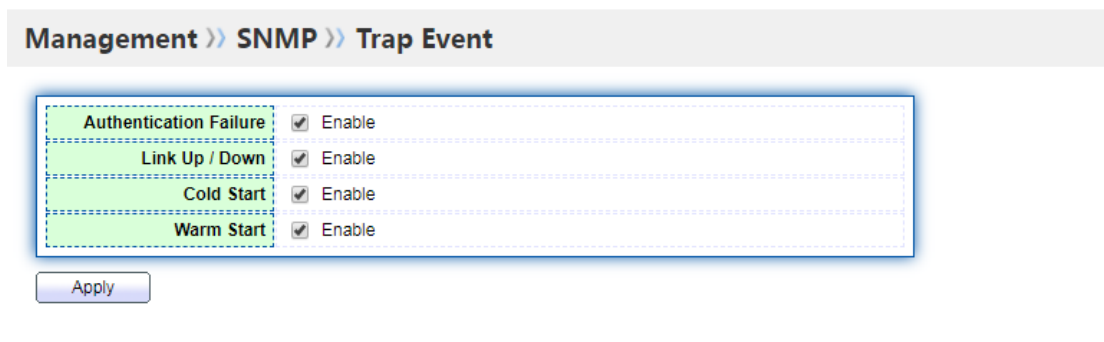
| Server Address   | Engine ID |
|------------------|-----------|
| 0 results found. |           |

3. Установите флажок "User Automatic Definition", заполните соответствующее

значение идентификатора и нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки.

### 7.3.6 Конфигурация ловушек

1. Щелкните на меню "Device Management> SNMP Configuration> Trap Configuration" в навигационном дереве, чтобы войти в интерфейс "Trap Configuration", как показано на рисунке ниже.



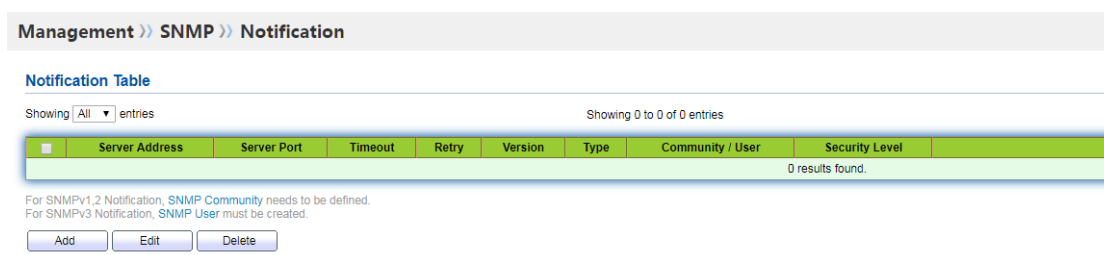
Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание                  |
|----------------------|---------------------------|
| Authen Failure       | Ошибка аутентификации     |
| Link Up/Down         | Событие Port Link Up/Down |
| Cold start           | Холодный пуск             |
| Warm start           | Горячий старт             |

2. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки.

### 7.3.7 Конфигурация уведомлений

1. Щелкните на меню "Device Management> SNMP Configuration> Notification Configuration" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс "Notification Configuration", как показано на рисунке ниже.



Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание   |
|----------------------|--|
| Address type         | Тип адреса, "имя хоста", "IPv4" или "IPv6"                                 |
| Server address       | Информация об адресе сервера   |
| Version              | Версия SNMP, v1 v2 v3  |
| Type                 | Тип уведомления, "Trap" или "Inform"                                       |
| Community/User       | Сообщество или имя пользователя  |
| Security Level       | Уровень безопасности   |
| Server port number   | Диапазон номеров портов 1-65535, по умолчанию 162                          |
| Timeout              | Время тайм-аута сервера, диапазон 1-300 секунд, по умолчанию 15 секунд     |
| Retry                | Интервал повторных попыток, диапазон 1-255 секунд, по умолчанию 3 секунды. |

2. Нажмите кнопку "Add", заполните соответствующую конфигурацию и нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки.

#### Management >> SNMP >> Notification

##### Add Notification

|                  |  |
|------------------|--|
| Address Type     | <input checked="" type="radio"/> Hostname<br><input type="radio"/> IPv4<br><input type="radio"/> IPv6                                    |
| Server Address   | <input type="text"/> <span style="color: red;">Empty value is invalid.</span>  |
| Version          | <input checked="" type="radio"/> SNMPv1<br><input type="radio"/> SNMPv2<br><input type="radio"/> SNMPv3                                  |
| Type             | <input checked="" type="radio"/> Trap<br><input type="radio"/> Inform  |
| Community / User | <input type="text" value="public"/>  |
| Security Level   | <input checked="" type="radio"/> No Security<br><input type="radio"/> Authentication<br><input type="radio"/> Authentication and Privacy |
| Server Port      | <input checked="" type="checkbox"/> Use Default<br><input type="text" value="162"/> (1 - 65535, default 162)                             |
| Timeout          | <input checked="" type="checkbox"/> Use Default<br><input type="text" value="15"/> Sec (1 - 300, default 15)                             |
| Retry            | <input checked="" type="checkbox"/> Use Default<br><input type="text" value="3"/> (1 - 255, default 3)                                   |

## 7.4 Конфигурация RMON

RMON (Remote Monitoring) - это MIB (Management Information Base), определенная IETF (Internet Engineering Task Force) и являющаяся важным дополнением к стандарту MIB II. RMON в основном используется для мониторинга трафика данных в сегменте сети или даже во всей сети и в настоящее время является одним из широко распространенных стандартов управления сетью. RMON включает в себя две части: NMS (Network Management Station) и агент, работающий на каждом сетевом устройстве. Агент RMON работает на сетевом мониторе или сетевом пробнике и отслеживает и подсчитывает различную информацию о трафике в сегменте сети, подключенном к его порту (например, общее количество пакетов в сегменте сети за определенный период времени или количество пакетов, отправленных на хост). Общее количество корректных сообщений и т.д.). Реализация RMON полностью основана на архитектуре SNMP, которая совместима с существующей структурой SNMP. RMON позволяет SNMP более эффективно и проактивно контролировать удаленные сетевые устройства, а также предоставляет эффективные средства мониторинга работы подсетей. RMON позволяет сократить коммуникационный трафик между NMS и агентом (SNMP Agent), что позволяет просто и эффективно управлять крупными взаимосвязанными сетями. RMON позволяет использовать несколько мониторов. Он может собирать данные двумя способами: использовать специальный RMON-зонд для сбора данных, а NMS непосредственно получает управляющую информацию от RMON-зонда и управляет сетевыми ресурсами. Таким образом, можно получить всю информацию из RMON MIB; RMON Agent может быть непосредственно внедрен в сетевые устройства (маршрутизаторы, коммутаторы, HUB и т.д.), чтобы превратить их в сетевые средства с функцией RMON-зонда. RMON NMS использует базовые команды SNMP для обмена данными с SNMP Agent и сбора информации об управлении сетью. Однако этот метод ограничен ресурсами устройства и, как правило, не позволяет получить все данные RMON MIB. Большинство из них собирают информацию только по четырем группам: группа тревог, группа событий, группа истории и группа статистики. Ethernet-коммутаторы серии area реализуют RMON вторым способом. RMON Agent непосредственно внедряется в Ethernet-коммутатор и становится сетевым объектом с функцией RMON-зонда. Запустив SNMP-агент с поддержкой RMON на Ethernet-коммутаторе, станция управления сетью может получить общий трафик, статистику ошибок, статистику производительности и другую информацию о сегменте сети, подключенном к порту Ethernet-коммутатора, для осуществления управления сетью.

### 7.4.1 Статистика портов

Информация группы статистики отражает статистическое значение каждого



интерфейса мониторинга на коммутаторе. Группа статистики подсчитывает накопленную информацию с момента создания группы статистики. Статистическая информация включает в себя количество сетевых конфликтов, количество пакетов с ошибками проверки CRC, количество слишком маленьких (или негабаритных) пакетов данных, количество широковещательных и многоадресных пакетов, количество принятых байт и количество принятых пакетов. Используя функцию управления статистикой RMON, можно отслеживать использование порта и подсчитывать ошибки, возникающие при его использовании.

### Операционный шаг

1. Щелкните на меню "Device Management> RMON Configuration> Message Statistics" в навигационном дереве, чтобы войти в интерфейс "Message Statistics", который в основном отображает статистику пакетов, относящихся к каждому порту, как показано на рисунке ниже.

Management >> RMON >> Statistics

Statistics Table

Refresh Rate  sec

| Entry                    | Port    | Bytes Received | Drop Events | Packets Received | Broadcast Packets | Multicast Packets | CRC & Align Errors | Undersize Packets | Oversize Packets | Fragments | Jabbers | Collisions | Frames of 64 Bytes | Frames of 65 to 127 Bytes | Frames of 128 to 255 Bytes |
|--------------------------|---------|----------------|-------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|-----------|---------|------------|--------------------|---------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 1 GE1   | 42508089       | 0           | 409815           | 250082            | 133985            | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 234242             | 98780                     | 677                        |
| <input type="checkbox"/> | 2 GE2   | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 3 GE3   | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 4 GE4   | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 5 GE5   | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 6 GE6   | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 7 GE7   | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 8 GE8   | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 9 GE9   | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 10 GE10 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 11 GE11 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 12 GE12 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 13 GE13 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 14 GE14 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 15 GE15 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 16 GE16 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 17 GE17 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 18 GE18 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 19 GE19 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 20 GE20 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 21 GE21 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 22 GE22 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 23 GE23 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 24 GE24 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 25 GE25 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 26 GE26 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 27 GE27 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 28 GE28 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |
| <input type="checkbox"/> | 29 LAG1 | 0              | 0           | 0                | 0                 | 0                 | 0                  | 0                 | 0                | 0         | 0       | 0          | 0                  | 0                         | 0                          |

2. Вы можете выбрать порт, нажать "Clear", "Refresh" для завершения очистки и обновления статистики соответствующего порта, а также нажать "View" для входа в режим просмотра порта. Как показано ниже.

## View Port Statistics

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Port                           | GE4  |
| Refresh Rate                   | <input checked="" type="radio"/> None<br><input type="radio"/> 5 sec<br><input type="radio"/> 10 sec<br><input type="radio"/> 30 sec |
| Received Bytes (Octets)        | 42592695   |
| Drop Events                    | 0  |
| Received Packets               | 410628   |
| Broadcast Packets Received     | 250497   |
| Multicast Packets Received     | 134249   |
| CRC & Align Errors             | 0  |
| Undersize Packets              | 0  |
| Oversize Packets               | 0  |
| Fragments                      | 0  |
| Jabbers                        | 0  |
| Collisions                     | 0  |
| Frames of 64 Bytes             | 234695   |
| Frames of 65 to 127 Bytes      | 98981  |
| Frames of 128 to 255 Bytes     | 67926  |
| Frames of 256 to 511 Bytes     | 1552   |
| Frames Greater than 1024 Bytes | 343  |

3. Вы можете указать частоту обновления для автоматического обновления статистики.

### 7.4.2 Историческая конфигурация

После настройки группы истории RMON коммутатор Ethernet будет периодически собирать сетевую статистику. Для облегчения обработки эта статистика временно сохраняется, предоставляя статистику по трафику сетевого сегмента, пакетам ошибок, широковещательным пакетам, использованию полосы пропускания и т.д. исторические данные. Используя функцию управления историческими данными, можно настроить устройство. В число устанавливаемых задач входят: сбор исторических данных, сбор и регулярное сохранение данных указанного порта.

Операционные шаги

1. Выберите меню "Device Management> RMON Configuration> History Configuration" в навигационном дереве, чтобы войти в интерфейс "исторической конфигурации", как показано на рисунке ниже

Management >> RMON >> History

History Table

Showing All entries Showing 0 to 0 of 0 entries

|                  | Entry | Port | Interval | Owner | Sample  |         |
|------------------|-------|------|----------|-------|---------|---------|
|                  |       |      |          |       | Maximum | Current |
| 0 results found. |       |      |          |       |         |         |

The SNMP service is currently disabled.  
For RMON configuration to be effective, the [SNMP service](#) must be enabled.

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание   |
|----------------------|--|
| Entry                | Номер группы событий   |
| Port                 | Необходимый порт статистики  |
| Interval             | Интервал выборки находится в диапазоне 1-3600, единица измерения: секунда По умолчанию 1800 секунд |
| Owner                | владелец   |
| Maximum              | Максимальное количество образцов находится в диапазоне 0-50, по умолчанию - 50                     |
| Current              | Номер текущего образца   |

Нажмите кнопку "Add" для входа на страницу конфигурации группы истории и заполните соответствующие элементы конфигурации.

Management >> RMON >> History

Add History

Entry: 1

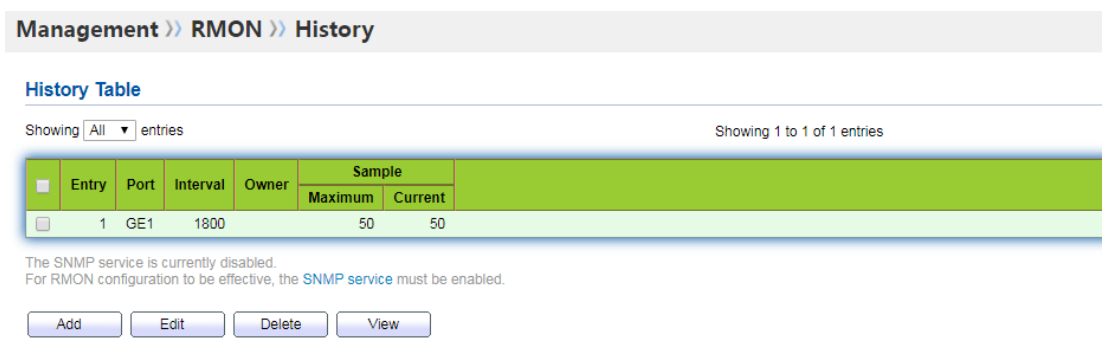
Port: GE1

Max Sample: 50 (1 - 50, default 50)

Interval: 1800 (1 - 3600, default 1800)

Owner:

3. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки, как показано на рисунке ниже.

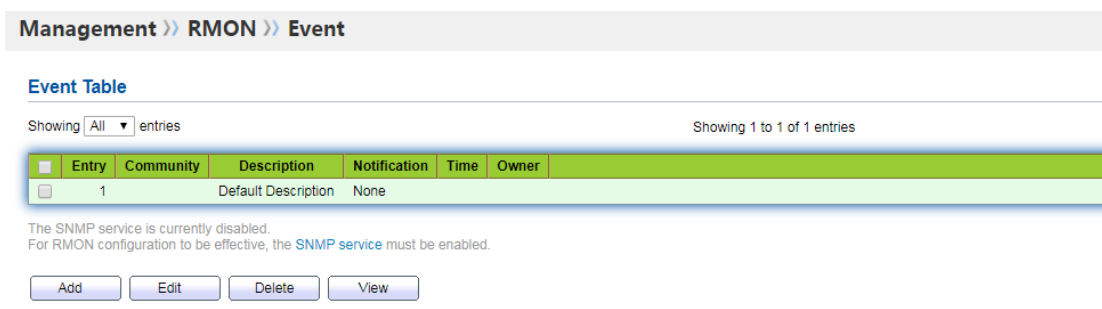


### 7.4.3 Конфигурация событий

Группа событий используется для определения номера события и метода его обработки. События, определяемые группой событий, в основном используются в элементах конфигурации группы тревог, а события, генерируемые триггером тревоги, - в элементах конфигурации расширенной группы тревог. Существует несколько способов обработки событий: записать событие в таблицу журнала; отправить Trap-сообщение на станцию управления сетью; записать событие в таблицу журнала и отправить Trap-сообщение на станцию управления сетью; ничего не делать.

Операционный шаг

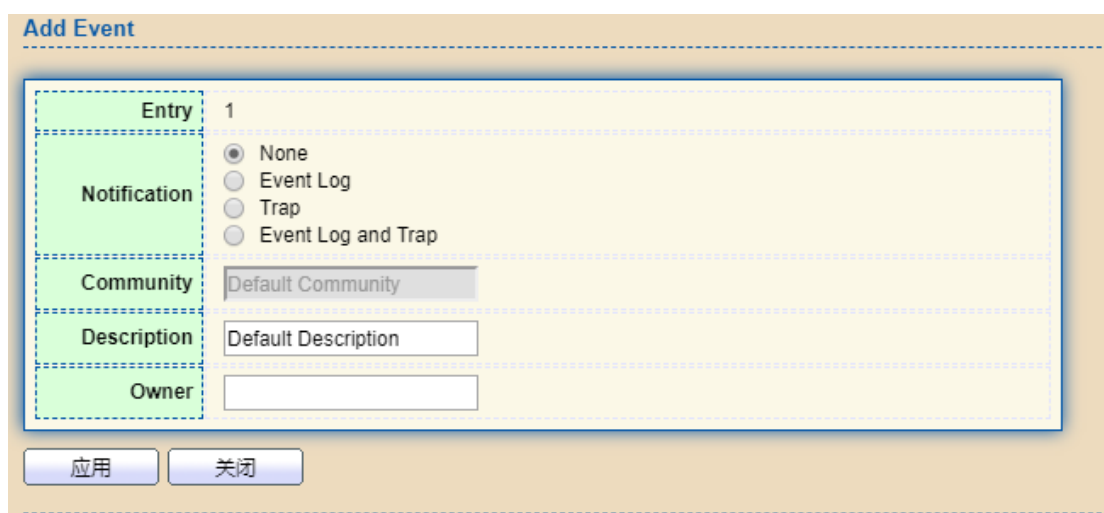
1. Выберите меню "Device Management> RMON Configuration> Event Configuration" в навигационном дереве, чтобы войти в интерфейс "Event Configuration", как показано на рисунке ниже.



Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| Элемент конфигурации | Описание             |
| Entry                | Номер группы событий |
| Community            | Название сообщества  |
| Description          | Описание             |
| Notification         | Уведомление          |
| Timer                | Время                |
| Owner                | Владелец             |

Нажмите кнопку "Add" для входа на страницу конфигурации группы событий и заполните соответствующие элементы конфигурации.



**Add Event**

Entry 1

Notification

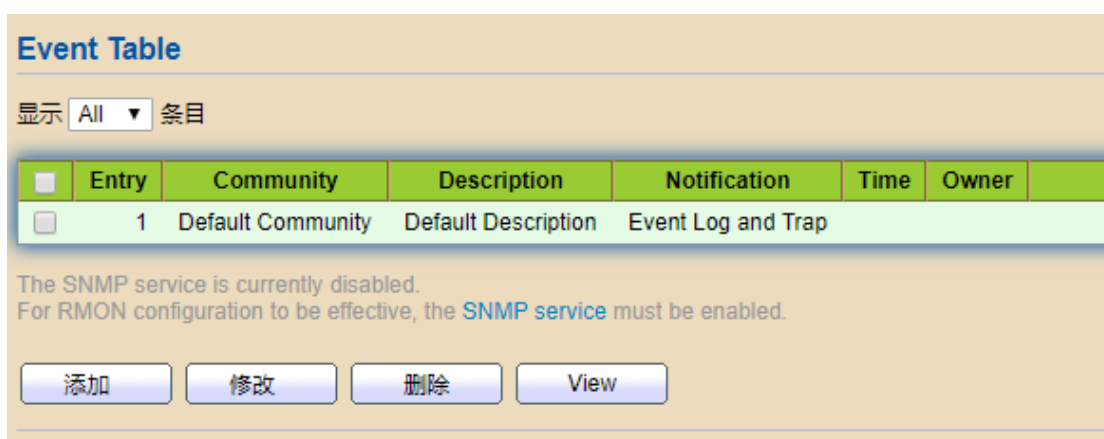
Community Default Community

Description Default Description

Owner

应用 关闭

3. Нажмите кнопку "Add" для завершения настройки, как показано на рисунке ниже.



**Event Table**

显示 All 条目

| Entry | Community         | Description         | Notification       | Time | Owner |
|-------|-------------------|---------------------|--------------------|------|-------|
| 1     | Default Community | Default Description | Event Log and Trap |      |       |

The SNMP service is currently disabled.  
For RMON configuration to be effective, the [SNMP service](#) must be enabled.

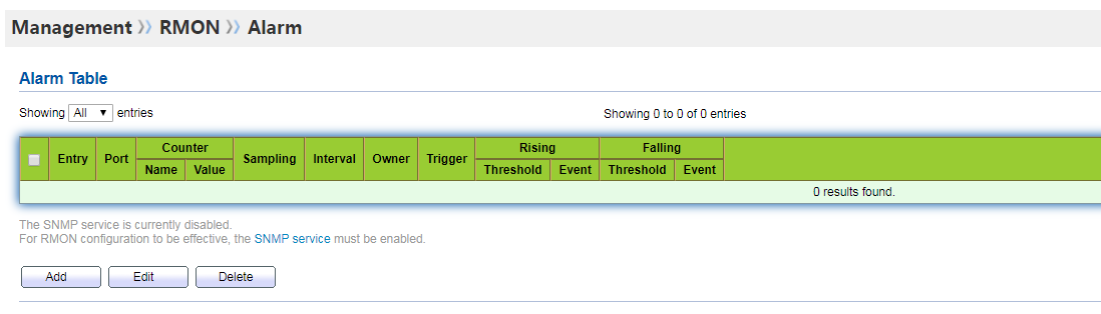
添加 修改 删除 View

#### 7.4.4 Конфигурация тревоги

Управление тревогами RMON может контролировать заданные переменные тревоги (например, статистику порта). Когда значение контролируемых данных пересекает заданный порог в соответствующем направлении, генерируется тревожное событие, а затем выполняется соответствующий метод обработки в соответствии с определением события. Определение события реализуется в группе событий. После того как пользователь определит запись тревоги, система обрабатывает ее следующим образом: Определенная тревожная переменная alarm-variable отбирается через определенный интервал времени sampling-time; отобранное значение сравнивается с установленным порогом, при превышении которого

срабатывает соответствующее событие.

Щелкните на меню "Device Management> RMON Configuration> Alarm Configuration" в навигационном дереве, чтобы войти в интерфейс "Alarm Configuration", как показано на рисунке ниже.



Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| Entry                | Номер группы тревоги  |
| Port                 | Введите необходимый порт статистики   |
| Counter              | Параметры выборки сигналов тревоги  |
| Interval             | Интервал выборки находится в диапазоне 1-2147483647, единица измерения: секунда, по умолчанию 100 секунд    |
| Sampling             | Тип выборки Абсолютная и удаляемая  |
| Owner                | Владелец  |
| Threshold (Rising)   | Порог нарастающего фронта находится в диапазоне 0-2147483647  |
| Event(Rising)        | Индекс группы событий, при срабатывании сигнала тревоги активируется соответствующее событие группы событий |
| Threshold (Falling)  | Порог спадающего фронта находится в диапазоне 0-21474836475   |
| Event(Falling)       | Индекс группы событий, при срабатывании сигнала тревоги активируется соответствующее событие группы событий |

2. Нажмите кнопку "Add" для входа на страницу конфигурации группы сигнализации и заполните соответствующие элементы конфигурации.

Add Alarm

|                |  |                                   |  |
|----------------|--|-----------------------------------|--|
| Entry          | 1  |                                   |  |
| Port           | GE1  |                                   |  |
| Counter        | Drop Events  |                                   |  |
| Sampling       | <input checked="" type="radio"/> Absolute<br><input type="radio"/> Delta   |                                   |  |
| Interval       | 100  | Sec (1 - 2147483647, default 100) |  |
| Owner          |  |                                   |  |
| Trigger        | <input checked="" type="radio"/> Rising<br><input type="radio"/> Falling<br><input type="radio"/> Rising and Falling |                                   |  |
| <b>Rising</b>  |  |                                   |  |
| Threshold      | 100  | (0 - 2147483647, default 100)     |  |
| Event          | 1 - Default Description  |                                   |  |
| <b>Falling</b> |  |                                   |  |
| Threshold      | 20   | (0 - 2147483647, default 20)      |  |
| Event          | 1 - Default Description  |                                   |  |

Apply Close

3. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки, как показано на рисунке ниже.

Alarm Table

显示 All 条目 Showing 1 to 1 of 1 entries

| Entry | 端口  | Counter    |       | Sampling | Interval | Owner | Trigger | Rising    |                     | Falling   |                     |
|-------|-----|------------|-------|----------|----------|-------|---------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|
|       |     | Name       | Value |          |          |       |         | Threshold | Event               | Threshold | Event               |
| 1     | GE1 | DropEvents | 0     | Absolute | 100      |       | Rising  | 100       | Default Description | 20        | Default Description |

The SNMP service is currently disabled.  
For RMON configuration to be effective, the [SNMP service](#) must be enabled.

添加 修改 删除

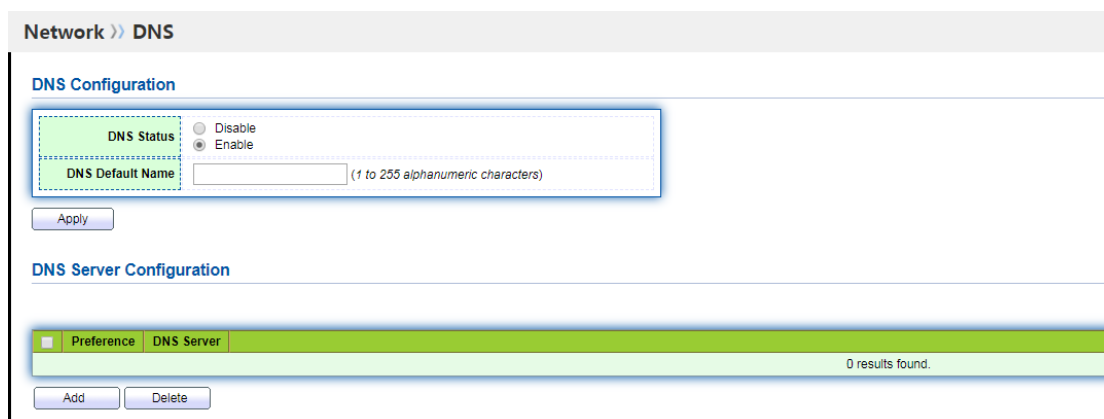
### 7.5 Настройка DNS

DNS - это аббревиатура системы доменных имен (DomainName System), которая используется для наименования компьютеров и сетевых служб, организованных в доменную иерархию. Доменное имя состоит из ряда слов или аббревиатур, разделенных точками. Каждому доменному имени соответствует уникальный IP-адрес. В Интернете между доменными именами и IP-адресами существует соответствие один к одному. DNS - это сервер для разрешения доменных имен. Именованное DNS используется в сетях TCP/IP, таких как Интернет, для поиска компьютеров и служб по удобным для пользователя именам. DNS является одной из

основных служб Интернета. Он служит распределенной базой данных, позволяющей сопоставлять между собой доменные имена и IP-адреса.

### Операционный шаг:

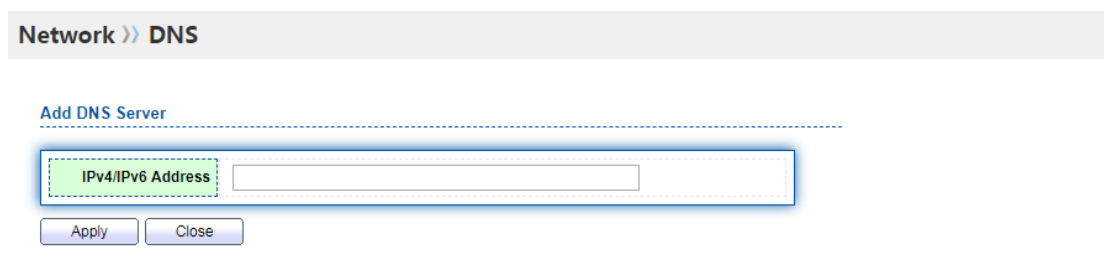
1. Выберите меню "Network Configuration > DNS Settings" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс "DNS Settings", как показано на рисунке ниже.



Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание                                       |
|----------------------|--|
| DNS Status           | DNS-коммутатор                                 |
| DNS default name     | Нажмите кнопку "Add" для установки DNS-сервера |

2. Нажмите кнопку "Add" для установки DNS-сервера.



3. Нажмите кнопку "Settings" для завершения настройки, как показано на рисунке ниже.



| Preference | DNS Server      |
|------------|-----------------|
| 1          | 114.114.114.114 |

Add Delete

## 7.6 Системное время

Функция системного времени в основном используется для настройки системного времени устройства, выбора источника системного времени и настройки летнего времени.

### Операционный шаг:

1. Выберите меню "Network Configuration > System Time" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс "System Time", как показано на рисунке ниже.

**Network >> System Time**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Source</b>               | <input type="radio"/> SNTP<br><input type="radio"/> From Computer<br><input checked="" type="radio"/> Manual Time  |
| <b>Time Zone</b>            | UTC +8:00 ▼  |
| <b>SNTP</b>                 |  |
| <b>Address Type</b>         | <input checked="" type="radio"/> Hostname<br><input type="radio"/> IPv4  |
| <b>Server Address</b>       | <input type="text"/>   |
| <b>Server Port</b>          | 123 (1 - 65535, default 123)   |
| <b>Manual Time</b>          |  |
| <b>Date</b>                 | 2020-01-01 YYYY-MM-DD  |
| <b>Time</b>                 | 14:31:48 HH:MM:SS  |
| <b>Daylight Saving Time</b> |  |
| <b>Type</b>                 | <input checked="" type="radio"/> None<br><input type="radio"/> Recurring<br><input type="radio"/> Non-recurring<br><input type="radio"/> USA<br><input type="radio"/> European |
| <b>Offset</b>               | 60 Min (1 - 1440, default 60)  |
| <b>Recurring</b>            | From: Day Sun ▼ Week First ▼ Month Jan ▼ Time <input type="text"/>   |
|                             | To: Day Sun ▼ Week First ▼ Month Jan ▼ Time <input type="text"/>   |
| <b>Non-recurring</b>        | From: <input type="text"/> YYYY-MM-DD <input type="text"/> HH:MM   |
|                             | To: <input type="text"/> YYYY-MM-DD <input type="text"/> HH:MM   |
| <b>Operational Status</b>   |  |
| <b>Current Time</b>         | 2020-01-01 14:31:48 UTC+8  |

Apply

Значение пунктов интерфейса приведено в таблице ниже.

| Элемент конфигурации | Описание  |
|----------------------|---|
| Time source          | Используется для выбора источника времени, может быть настроен по протоколу SNTP, на ПК или вручную |
| Time zone            | Установка часового пояса  |
| Address type         | Имя хоста или IPv4-адрес (устанавливается, если источником времени является SNTP)                   |
| Server address       | Адрес сервера (устанавливается, если источником времени является SNTP)                              |
| Server port number   | Номер порта сервера (устанавливается, если источником времени является SNTP)                        |
| Data                 | Информация о дате, год-месяц-день (источник времени устанавливается вручную)                        |
| Time                 | Информация о времени, часы-минуты-секунды (источник времени устанавливается вручную)                |
| Type                 | Типы перехода на летнее время делятся на None, cyclical, non-cyclical, United States, Europe        |
| Compensation time    | Время компенсации летнего времени   |
| Cycle                | Настройка циклического режима перехода на летнее время  |
| Acyclic              | Настройка ациклического режима перехода на летнее время   |

## 8. Обслуживание системы

### 8.1.1 Управление конфигурацией

Щелкните на меню "Device Management> Configuration Management> Upgrade/Backup" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс "Upgrade/Backup", как показано на рисунке ниже.

Management >> Configuration >> Upgrade

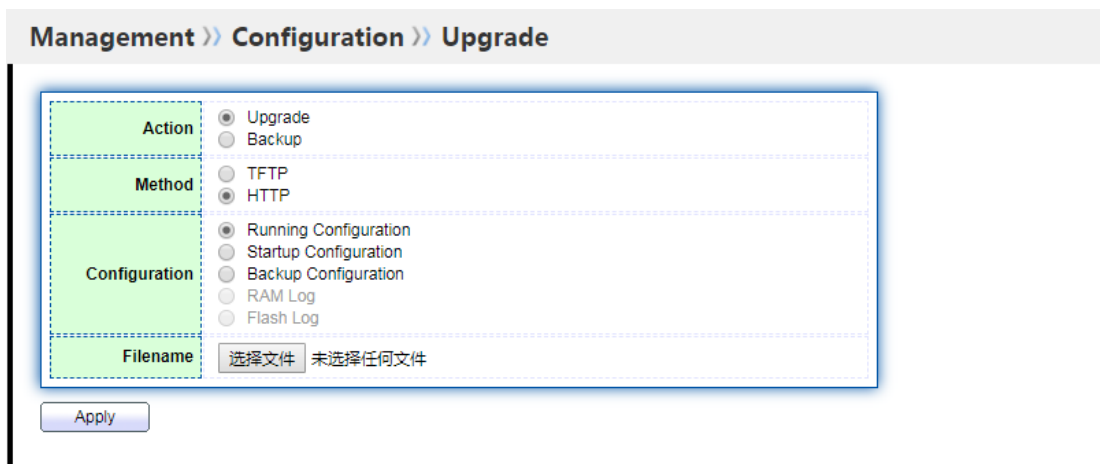
|               |   |
|---------------|---|
| Action        | <input checked="" type="radio"/> Upgrade<br><input type="radio"/> Backup  |
| Method        | <input type="radio"/> TFTP<br><input checked="" type="radio"/> HTTP   |
| Configuration | <input checked="" type="radio"/> Running Configuration<br><input type="radio"/> Startup Configuration<br><input type="radio"/> Backup Configuration<br><input type="radio"/> RAM Log<br><input type="radio"/> Flash Log |
| Filename      | <input type="button" value="选择文件"/> 未选择任何文件   |

а. Для обновления конфигурационного файла отметьте действие "Upgrade", выберите метод обновления "TFTP" или "HTTP", выберите конфигурационный файл, который необходимо обновить (для режима TFTP требуется соответствующий сервер), и выберите соответствующий конфигурационный файл. Нажмите кнопку "Apply", как показано ниже.

Management >> Configuration >> Upgrade

|               |   |
|---------------|---|
| Action        | <input checked="" type="radio"/> Upgrade<br><input type="radio"/> Backup  |
| Method        | <input type="radio"/> TFTP<br><input checked="" type="radio"/> HTTP   |
| Configuration | <input checked="" type="radio"/> Running Configuration<br><input type="radio"/> Startup Configuration<br><input type="radio"/> Backup Configuration<br><input type="radio"/> RAM Log<br><input type="radio"/> Flash Log |
| Filename      | <input type="button" value="选择文件"/> 未选择任何文件   |

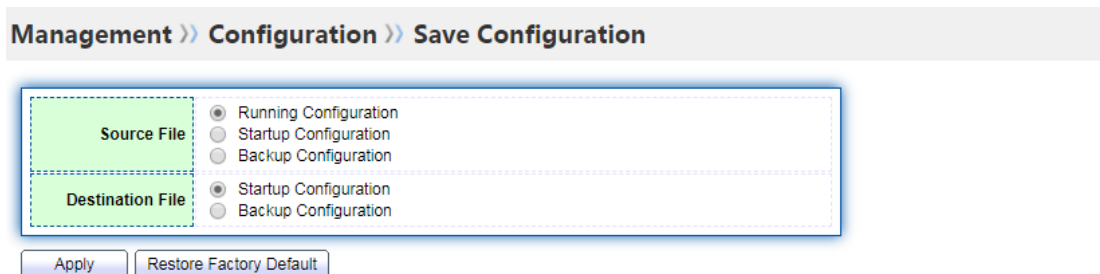
б. Для резервного копирования файла конфигурации отметьте действие "Backup", выберите режим загрузки "TFTP" или "HTTP" и выберите файл конфигурации или журнал для загрузки (в режиме TFTP необходимо заполнить соответствующий сервер). Нажмите кнопку "Apply", как показано ниже.



## 8.1.2 Сохранить конфигурацию

### Метод работы:

1. Выберите меню "Device Management> Configuration Management> Save Configuration" в дереве навигации, войдите в интерфейс "Save Configuration", выберите исходный и целевой файл для сохранения, нажмите "Apply" для завершения сохранения и нажмите "Restore Factory Settings", конфигурация может быть восстановлена до заводских настроек, как показано на рисунке ниже.

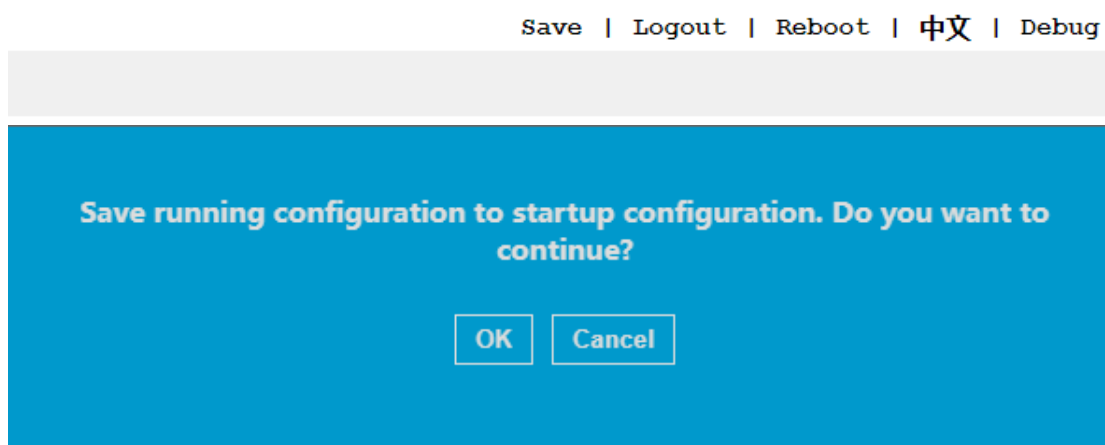


### Примечание:

1. Нажмите кнопку "Restore Factory Settings", после чего необходимо снова нажать кнопку "Restart Device", устройство вернется к заводским настройкам.
- 2 "Running configuration" может быть сохранена как "Startup configuration" или "Backup configuration", "Backup configuration" может быть сохранена как "Startup configuration" или "Running configuration", "Startup configuration" может быть сохранена как "Backup configuration" или "Running configuration".

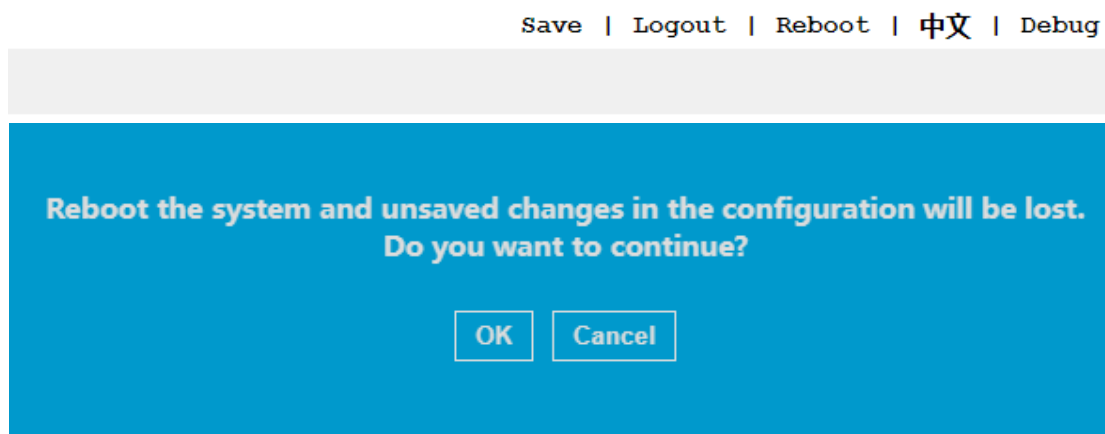
2. Нажмите кнопку "Save" в правом верхнем углу страницы и, следуя подсказкам, сохраните текущую конфигурацию в качестве начальной, как показано на рисунке

ниже.



## 8.2 Перезагрузка устройства

Нажмите кнопку "Restart" в правом верхнем углу страницы и следуйте подсказкам для перезапуска устройства, как показано на рисунке ниже.



## 8.3 Управление микропрограммным обеспечением

### Операционный шаг:

1. Для входа в интерфейс "Upgrade/Backup" нажмите на меню "Device Management> Firmware Management> Upgrade/Backup" в навигационном дереве, Установите флажок "Upgrade", выберите способ загрузки "TFTP" или "HTTP" и выберите системный файл (xx.bix) для обновления. Нажмите кнопку "Apply", как показано ниже.

|          |   |
|----------|---|
| Action   | <input checked="" type="radio"/> Upgrade                            |
| Method   | <input type="radio"/> TFTP<br><input checked="" type="radio"/> HTTP |
| Filename | 选择文件 未选择任何文件  |

Apply

## 9. Настройки управления POE

### 9.1.1 Конфигурация POE-порта

Выберите меню "POE Settings> POE Port Configuration" в дереве навигации и войдите в интерфейс "POE Port Configuration", как показано на рисунке ниже.

## System info

|                       |  |
|-----------------------|--|
| System Power(mW)      | 0  |
| System Temperature(C) | 52   |
| Refresh Rate          | <input type="radio"/> None<br><input type="radio"/> 5 sec<br><input checked="" type="radio"/> 10 sec<br><input type="radio"/> 30 sec |

## Port Setting Table

| Entry                    | Port | PortEnable | Status  | Type | Level | Actual Power(mW) | Voltage(V) | Current(mA) |
|--------------------------|------|------------|---------|------|-------|------------------|------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | 1    | GE1        | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 2    | GE2        | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 3    | GE3        | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 4    | GE4        | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 5    | GE5        | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 6    | GE6        | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 7    | GE7        | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 8    | GE8        | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 9    | GE9        | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 10   | GE10       | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 11   | GE11       | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 12   | GE12       | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 13   | GE13       | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 14   | GE14       | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 15   | GE15       | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 16   | GE16       | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 17   | GE17       | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 18   | GE18       | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 19   | GE19       | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 20   | GE20       | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |
| <input type="checkbox"/> | 21   | GE21       | Enabled | Off  | AF(U) | 0                | N/A        | N/A         |

### Операционный шаг:

1. Выберите соответствующий порт "V", нажмите "Modify", чтобы войти на страницу настройки порта, и выберите, нужно ли включить интеллектуальное управление POE для порта.

## POE Setting >> POE Port Setting

### Edit Port Setting

|            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| Port       | GE1                             |
| PortEnable | <input type="checkbox"/> Enable |

2. Нажмите "Open"-**"Apply"** для завершения конфигурации, как показано на рисунке ниже.

## POE Setting >> POE Port Setting

### Edit Port Setting

|            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| Port       | GE1                             |
| PortEnable | <input type="checkbox"/> Enable |



### Примечание:

1. Системное время должно соответствовать локальному времени ПК для обеспечения единства времени.
2. Статус управления портом, по умолчанию - неуправляемый статус.

## 9.1.2 Настройка временных параметров POE

Выберите меню "POE Settings> POE Timing Settings" в дереве навигации, чтобы войти в интерфейс "POE Timing Settings", как показано на рисунке ниже.

POE Setting >> POE Port Timer Setting

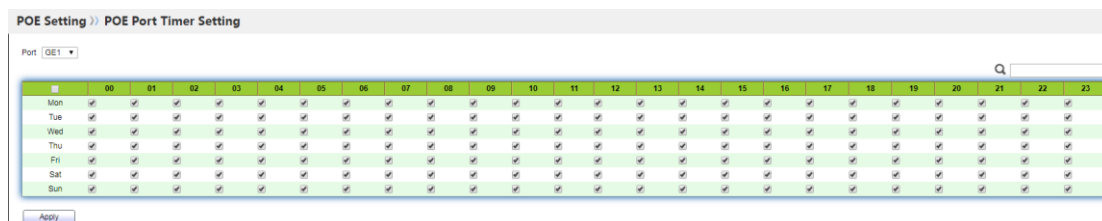
Port: GE1

|     | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Mon | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  |
| Tue | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  |
| Wed | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  |
| Thu | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  |
| Fri | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  |
| Sat | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  |
| Sun | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  | ☑  |

### Шаг работы:

1. Выберите соответствующий порт, например: "GE2", выберите время включения

питания POE: (понедельник - воскресенье), период времени: 00:00am-23:00pm, как показано на рисунке ниже.



**Примечание:** Приведенная выше настройка означает, что порт GE2 обеспечивает питание и выход 24 часа в сутки с понедельника по пятницу и не обеспечивает питание 24 часа в сутки с субботы по воскресенье.

2. Нажмите кнопку "Apply" для завершения настройки.