

# OSNOVO

---

## cab le t r a n s m i s s i o n

### РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Управляемый (L3) коммутатор с 10G портами SW-24G4X-1L на 28 портов (24xGE RJ-45 с PoE + 4x10G «SFP+»)

## SW-24G4X-1L



Прежде чем приступить к эксплуатации изделия,  
внимательно прочтите настоящее руководство

[www.osnovo.ru](http://www.osnovo.ru)

## Содержание

1. Назначение .....	7
2. Комплектация .....	8
3. Особенности оборудования .....	8
4. Внешний вид и описание элементов .....	8
4.1 Внешний вид и описание разъемов и индикаторов .....	8
5. Подключение .....	12
5.1 Схема подключения .....	12
5.2 Подключение питания .....	13
6. Проверка работоспособности .....	14
7. Подготовка перед управлением коммутатором через WEB. ....	15
8. Подготовка перед управлением коммутатором через порт CONSOLE	18
9. Подготовка перед управлением коммутатором через Telnet/SSH .....	20
10. WEB интерфейс управления коммутатором .....	22
10.1 Общий вид WEB интерфейса .....	22
10.2 Системная информация (System Info) .....	23
10.2.1 Общая информация о системе (Global Info) .....	23
10.2.2 Накопленная статистика работы (Statistic Info) .....	24
10.2.3 Журналы событий (Log Info) .....	25
10.2.3.1 Список журналов (Log List) .....	26
10.2.3.2 Экспорт журналов событий (Log Save) .....	27
10.3 Управление портами (Port Managment) .....	28
10.3.1 Настройки портов (Port Configuration) .....	28
10.3.2 Изоляция портов (Port Isolation) .....	29
10.3.3 Зеркалирование портов (Port mirroring) .....	30
10.3.4 Ограничение скорости портов (Port Speed Limit) .....	31
10.3.5 Защита от Net Storm и Broadcast Storm (Storm Control) .....	32

10.3.6	Функция энергосбережения для портов (Port Energy Saving)	33
10.4	Управление питанием PoE (PoE Management)	34
10.4.1	Управление питанием PoE для портов (Port PoE Config)	34
10.4.2	Информация об оборудовании (Equipment Information)	35
10.4.3	Настройка подачи PoE по расписанию (Timing Supply Config)	35
10.4.3.1	Установка периода подачи PoE (Time Range Config)	35
10.4.3.2	Применение периода подачи PoE для портов (Timing Supply Config)	36
10.4.3	Функция PoE AI Config (PoE AI Config)	37
10.5	Управление настройками 2 уровня (Layer 2 Management)	38
10.5.1	Таблица MAC адресов (MAC Address Table)	38
10.5.2	VLAN (VLAN Config)	40
10.5.2.1	VLAN Static	41
10.5.2.2	Настройка VLAN (VLAN Config)	42
10.5.2.3	Voice VLAN Configuration	44
10.5.2.4	Настройка VLAN на базе MAC адресов (MAC VLAN Configuration)	45
10.5.2.5	Настройка VLAN на базе IP адресов (IP VLAN Configuration)	46
10.5.3	Агрегирование каналов (Link Aggregation)	47
10.5.3.1	Настройки постоянной агрегации (Static Aggregation Config)	48
10.5.3.2	Настройки динамической агрегации (Dynamic Aggregation Config)	49
10.5.3.3	Информация о группах агрегации (Link Aggregation Information)	50
10.5.4	Настройка протокола STP (STP Configuration)	51
10.5.4.1	Глобальная настройка (Global Configuration)	52
10.5.4.2	Настройка instance (Instance Config)	53
10.5.4.3	Настройка instance для портов (Interface Instance Config)	54

10.5.4.4	Настройка портов для STP (Interface Config)	56
10.5.5	Защита от петель (Loop protection)	57
10.5.5.1	Глобальные настройки (Global Config)	57
10.5.5.2	Настройка портов для Loop Protection (Port Config)	58
10.5.6	Функция DHCP Snooping	58
10.5.6.1	Глобальные настройки DHCP Snooping (Global Config)	59
10.5.6.2	Постоянная привязка (Static Binding)	59
10.5.6.3	Управление портами (Port Config)	60
10.5.7	Функция IGMP Snooping	61
10.5.7.1	Глобальные настройки IGMP snooping (IGMP Snooping)	61
10.5.7.2	Настройка IGMP Snooping для VLAN (IGMP Snooping VLAN Config)	62
10.5.7.3	Постоянный мультикастинг (Static Multicast)	63
10.5.8	Настройка 802.1x (802.1x Configuration)	64
10.5.8.1	Глобальные настройки 802.1x (Global Config)	64
10.5.8.2	Настройки сервера RADIUS (RADIUS Server Config)	66
10.5.8.3	Аутентификация на основе портов (Port-based Authentication)	67
10.6	Управление настройками 3 уровня (Layer3 Management)	68
10.6.1	Настройка интерфейсов (Interface Setting)	68
10.6.2	Настройка маршрутизации (Routing Configuration)	69
10.6.2.1	Просмотр маршрутов (View the routing)	69
10.6.2.2	Постоянные маршруты, заданные вручную (Static Routing)	70
10.6.2.3	Настройка протокола ARP (The ARP configuration)	71
10.6.3.1	Настройка пула IP адресов для DHCP (Address Pool Config)	73
10.6.3.2	Список клиентов с назначенными IP адресами (Client List)	74
10.6.3.3	Назначение постоянного IP сервера клиентам (Static Client Configuration)	75

10.6.4	Настройка DHCP Relay (DHCP Relay).....	76
10.6.4.1	Активация функции DHCP Relay (Enable DHCP Relay) .....	76
10.7	Дополнительные настройки (Advanced Settings) .....	77
10.7.1	Настройка QoS (QoS Configuration).....	77
10.7.1.1	Глобальная настройка QoS (Global Configuration) .....	77
10.7.1.2	Настройка класса обслуживания для портов (Port Management).....	78
10.7.2	Настройки ACL (ACL Configuration) .....	79
10.7.2.1	Настройки ACL на основе MAC адресов (MAC ACL Configuration) .....	79
10.7.2.2	Настройки ACL на основе IP адресов (IP ACL Configuration) .....	80
10.7.2.3	Настройка времени действия применяемых правил ACL (Time–Range Configuration) .....	82
10.7.2.4	(ACL Group Configuration) .....	83
10.7.3	Настройка протокола управления SNMP (SNMP Configuration) .....	84
10.7.3.1	Общие настройки протоколов SNMP (SNMP Configuration) .....	85
10.7.4	(RMON Configuration).....	86
10.7.4.1	Настройки группы событий (Event Group).....	87
10.7.4.2	Настройки группы статистики (Statistic Group) .....	88
10.7.4.3	Настройка группы предыстории (History Group).....	89
10.7.4.4	Настройка группы тревожных сигналов (Alarm Group).....	89
10.7.5	Настройка протокола LLDP (LLDP Configuration).....	91
10.7.5.1	Глобальные настройки LLDP (Global Config).....	92
10.7.5.2	Настройка приема/передачи LLDP пакетов на портах (Port Config) .....	94
10.7.5.3	Информация полученная от устройств-соседей по LLDP (LLDP Neighbour) .....	94

10.7.6 Настройка протокола синхронизации времени NTP (NTP Configuration) .....	95
10.7.6.1 Глобальные настройки NTP (NTP Global Config) .....	95
10.7.6.2 Настройки сервера NTP (NTP Server Config) .....	95
10.7.7 Механизм защиты от сетевых атак (Anti-attack).....	96
10.8 Настройки системы (System Management) .....	97
10.8.1 Настройки пользователя (User Settings).....	97
10.8.2 Сетевые настройки (Network Settings) .....	97
10.8.3 Настройка способов управления коммутатором (Service Configuration) .....	98
10.8.3.1 Управление через TELNET (TELNET Service).....	99
10.8.3.2 Управление через SSH (SSH Service).....	99
10.8.3.3 Управление через HTTP (HTTP Service).....	99
10.8.4 Сброс к заводским настройкам (Configuration Management).	100
10.8.5 Обновление прошивки (Firmware Upgrade) .....	100
10.8.6 Диагностические тесты (Diagnostic Test) .....	101
10.8.6.1 Тест с помощью Ping (Ping Detection) .....	102
10.8.6.2 Тест с помощью Tracert (Tracert Detection).....	102
10.8.6.3 Тест кабельного соединения (Cable Detection) .....	103
10.8.7 Перезагрузка коммутатора (Restart the system).....	103
11. Технические характеристики* .....	104
12. Гарантия .....	106

# 1. Назначение

Управляемый (L3) коммутатор с 10G портами SW-24G4X-1L на 28 портов (24xGE RJ-45 с PoE + 4x10G «SFP+») предназначен для объединения сетевых устройств, передачи данных между ними.

24 основных порта коммутатора поддерживают PoE стандартов IEEE 802.3 af/at с максимальной мощностью на порт – 30 Вт. Суммарный PoE бюджет коммутатора на 24 порта – 400 Вт (по 16.6 Вт на порт).

4 «SFP+» порта работают на скорости 10G и способны без задержек передавать весь объем трафика на сервер или другое устройство.

Коммутатор имеет значительный запас по производительности благодаря универсальным интерфейсам и неблокируемой коммутационной матрице с пропускной способностью до 128 Гбит/с.

Коммутатор имеет возможность гибкой настройки параметров через WEB-интерфейс, имеют множество функций L2+ уровня (VLAN, IGMP snooping, Link aggregation и тд.) и L3 уровня (ARP, DHCP, Routing RIP V1/V2 и тд.)

Кроме того коммутатор поддерживают работу в кольцевой топологии (Ring) благодаря поддержке протоколов IEEE 802.1s (MSTP) и IEEE 802.1w (RSTP).

С помощью кнопок на передней панели в коммутаторе предусмотрена быстрая активация функций:

- ✓ QOS – вкл/выкл приоритезации видеотрафика;
- ✓ Ai POE – автоматическое определение «зависших» PoE устройств;
- ✓ CCTV – увеличение расстояния передачи данных до 250м на портах 1-8 (скорость 10 Мбит/с без PoE);
- ✓ VLAN – изоляция портов 1-24 друг от друга (могут обмениваться данными только с SFP+ портами) для защиты от сетевого шторма.

Коммутатор SW-24G4X-1L может быть использован на предприятиях малого и среднего бизнеса:

- для подключения к сетям операторов связи и к сетям более крупным предприятий (интерфейсы 10G);
- в высокопроизводительных системах IP видеонаблюдения (в том числе с питанием IP камер по PoE);
- для организации VoIP телефонии (в том числе – с питанием по PoE конечных устройств).

## 2. Комплектация

1. Коммутатор – 1шт;
2. Крепление в 19” стойку – 1шт;
3. Кабель для подключения к сети AC230V – 1шт;
4. Краткое руководство по эксплуатации – 1шт;
5. Упаковка – 1шт.

## 3. Особенности оборудования

- ✓ Высокопроизводительные Uplink-порты 10G (4 x 10G «SFP+»);
- ✓ Значительный PoE бюджет – 400Вт;
- ✓ Поддержка Ai PoE – автоматическое определение «зависших» PoE устройств;
- ✓ Возможность передачи данных на 250м при 10 Мбит/с (1-8 порты);
- ✓ Управление через WEB интерфейс;
- ✓ Поддержка функций L2 (VLAN, QOS, LACP, LLDP, IGMP snooping) и L3 (ARP, DHCP, Routing RIP V1/V2);
- ✓ Поддержка кольцевой топологии подключения (STP, RSTP, MSTP).

## 4. Внешний вид и описание элементов

### 4.1 Внешний вид и описание разъемов и индикаторов



Рис. 1 Коммутатор SW-24G4X-1L, внешний вид



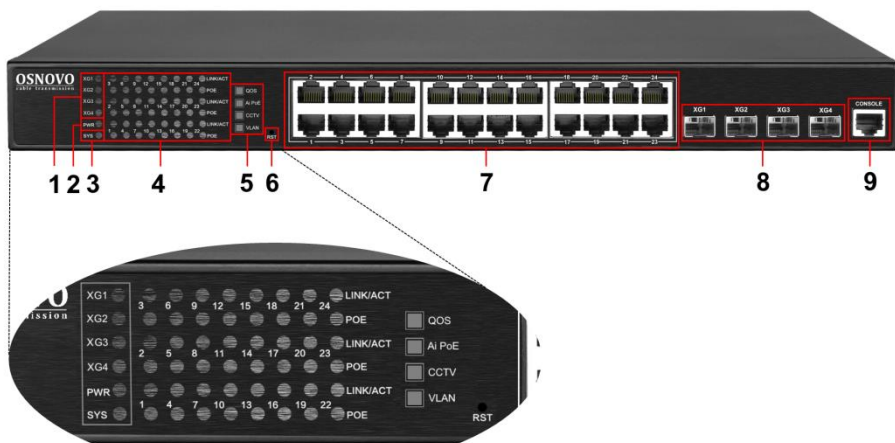


Рис.2 Коммутатор SW-24G4X-1L, разъемы, кнопки и индикаторы на передней панели

Таб. 1 Коммутатор SW-24G4X-1L, назначение разъемов, кнопок и индикаторов на передней панели

№ п/п	Обозначение	Назначение
1	XG1 XG2 XG3 XG4	LED индикаторы работы «SFP+» портов (8) <u>Горит/мигает</u> – соединение установлено на соответствующем оптическом порте <u>Не горит</u> – соединения нет, проверьте SFP+ модуль/оптический кабель
2	PWR	LED индикатор питания <u>Горит</u> – питание подается <u>Не горит</u> – питание не подается, проверьте подключение коммутатора к сети AC 230V
3	SYS	LED индикатор работы системы <u>Мигает</u> – система работает корректно. <u>Не горит</u> – система работает в неправильном режиме. Прошивка коммутатора повреждена.



№ п/п	Обозначение	Назначение
4	1-24 Link/Act POE	<p>PoE – LED индикаторы PoE портов 1-24 (7)</p> <p><u>Горит</u> – к соответствующему порту подключено PoE устройство. Питание PoE подается.</p> <p><u>Не горит</u> – подключено устройство без питания по PoE.</p> <p>Link/Act – LED индикаторы сетевой активности портов 1-24 (7)</p> <p><u>Горит/мигает</u> – установлено соединение, идет передача данных</p> <p><u>Не горит</u> – соединение не установлено.</p>
5	QOS Ai PoE CCTV VLAN	<p>Кнопки для быстрой активации соответствующих режимов работы коммутатора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ QOS – повышает приоритет видеотрафика до высокого. Может потребоваться в гибридной, разветвленной сети.</li> <li>▪ Ai PoE – автоматическое определение «зависших» PoE устройств и их автоматическая перезагрузка.</li> <li>▪ CCTV – возможность передачи данных на 250м для портов 1-8 со скоростью 10 Мбит/с без PoE.</li> <li>▪ VLAN – изоляция портов друг от друга. Используется для предотвращения возникновения net storm. Порты 1-24 могут передавать трафик только на Uplink порты.</li> </ul>
6	RST	Микрокнопка для сброса коммутатора к заводским настройкам.
7	1 - 24	Разъемы RJ-45 с 1 по 24й для подключения сетевых устройств на скорости 10/100/1000 Мбит/с, в том числе с PoE (IEEE 802.3 af/at)

№ п/п	Обозначение	Назначение
8	XG1 XG2 XG3 XG4	«SFP+» порты для подключения коммутатора к оптической линии связи на скорости 10 Гбит/с используя SFP+ модули 10G (приобретаются отдельно).
9	Console	Разъем RJ-45 для подключения уличного коммутатора к COM порту. Позволяет загружать в уличный коммутатор прошивку в случае аварийной ситуации



Рис. 3 Коммутатор SW-24G4X-1L, разъемы и кнопки на задней панели

Таб. 2 Коммутатор SW-24G4X-1L, назначение разъемов, кнопок и на задней панели

№ п/п	Обозначение	Назначение
1	-	Разъем для подключения коммутатора к сети AC 230V кабелем из комплекта поставки.
2	ON OFF	Кнопка для вкл/выкл коммутатора.
3		Посадочное место для предохранителя (подлежит проверке/замене в случае проблем с питанием). Извлекается с помощью отвертки.
4		Винтовая клемма для подключения заземления

## 5. Подключение

### 5.1 Схема подключения

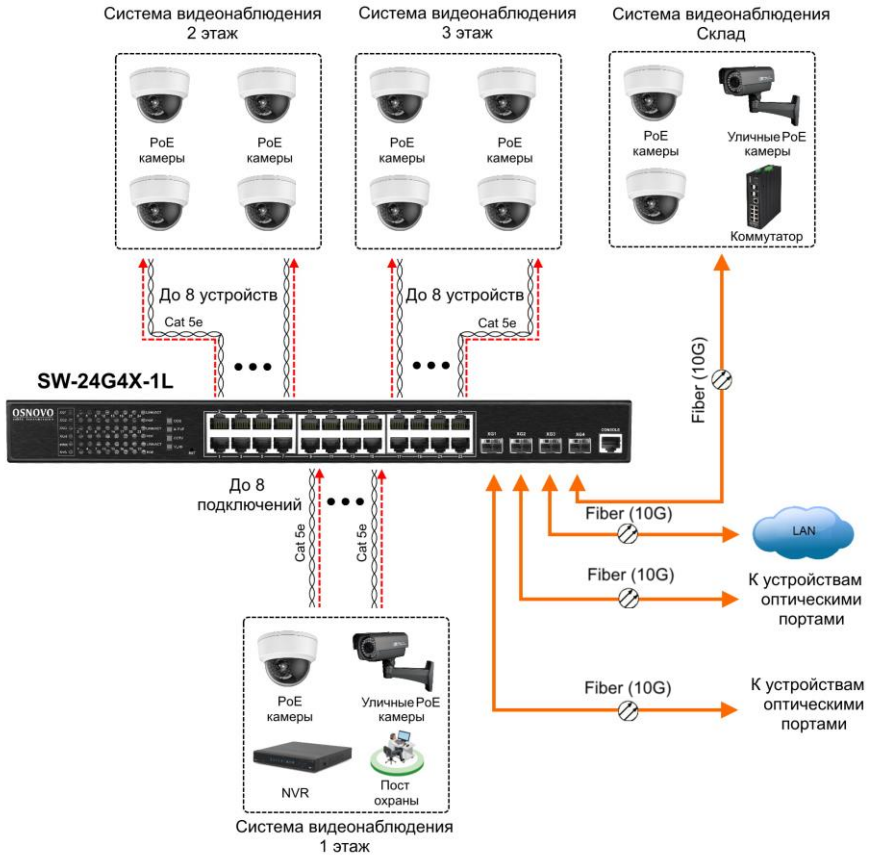


Рис. 4 Схема подключения коммутатора SW-24G4X-1L на примере построения системы видеонаблюдения на предприятии

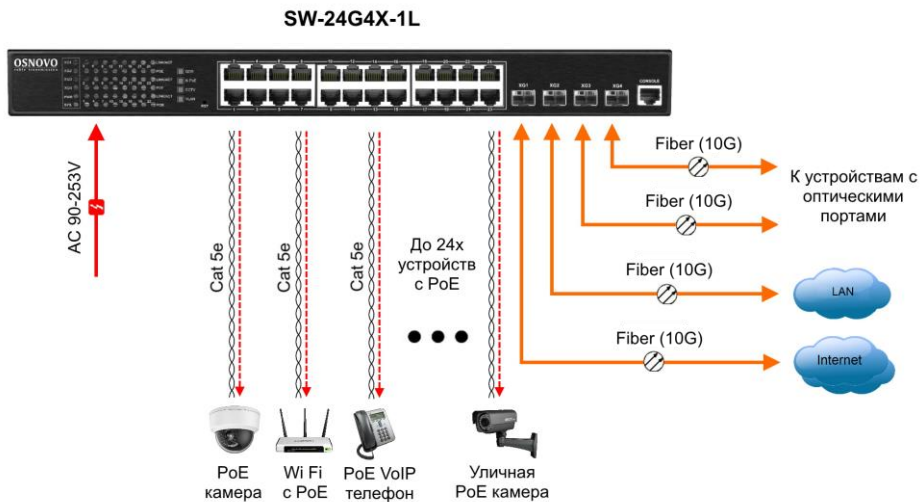


Рис.5 Типовая схема подключения коммутатора SW-24G4X-1L

## 5.2 Подключение питания



Рис. 6 Подключение коммутатора к сети AC 230V

### Порядок подключения питания:

- 1) Подключите коммутатор к шине заземления внутри 19" шкафа/стойки (1);
- 2) Подключите комплектный шнур питания в соответствующий разъем на коммутаторе (2);
- 3) Подключите вилку шнура питания (3) к розетке сети переменного тока AC 230V;
- 4) Переведите переключатель питания в положение ON.

## **6. Проверка работоспособности**

После подключения кабелей к разъёмам и подачи питания можно убедиться в работоспособности коммутатора.

Подключите коммутатор между двумя ПК с известными IP-адресами, располагающимися в одной подсети, например, 192.168.1.1 и 192.168.1.2.

На первом компьютере (192.168.1.2) запустите командную строку (выполните команду cmd) и в появившемся окне введите команду:

**ping 192.168.1.1**

Если все подключено правильно, на экране монитора отобразится ответ от второго компьютера. Это свидетельствует об исправности коммутатора.

Если ответ ping не получен («Время запроса истекло»), то следует проверить соединительный кабель и IP-адреса компьютеров.

Если не все пакеты были приняты, это может свидетельствовать:

- о низком качестве кабеля;
- о неисправности коммутатора;
- о помехах в линии.

### **Примечание:**

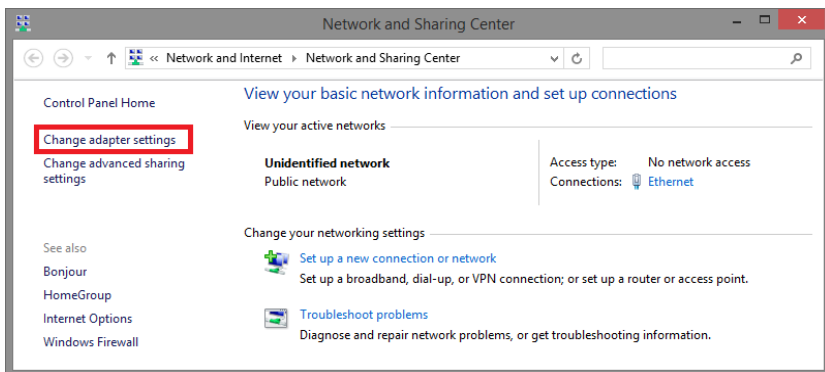
Причины потери в оптической линии могут быть вызваны:

- неисправностью SFP+ модулей (выбирайте модули с подходящей скоростью передачи данных);
- изгибами кабеля;
- большим количеством узлов сварки;
- неисправностью или неоднородностью оптоволокна.

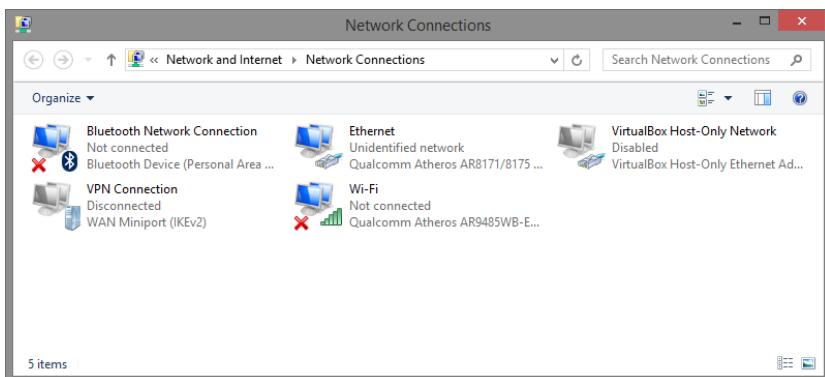
## 7. Подготовка перед управлением коммутатором через WEB.

Здесь будет показана детальная настройка сети для ПК под управлением Windows 8 (похожий интерфейс у Windows 10, Windows 7 и Windows Vista).

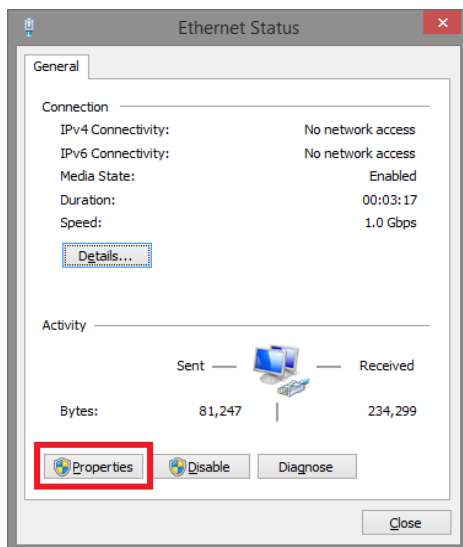
1. Откройте «Центр управления сетями и общим доступом» (Network and Sharing in Control Panel) и нажмите «Изменение параметров адаптера» (Change adapter setting) как на рисунке ниже.



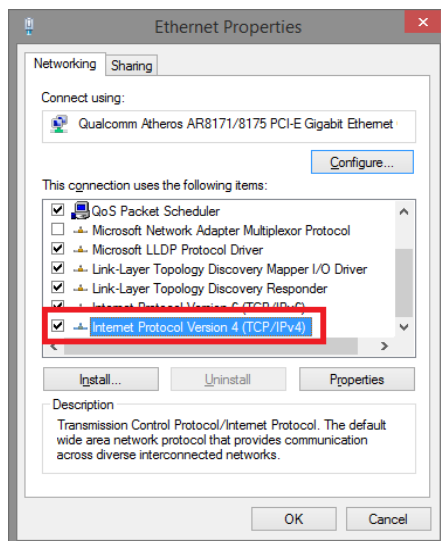
2. В появившемся окне «Сетевые подключения» (Network Connections) отображены все сетевые подключения, доступные вашему ПК. Сделайте двойной клик на подключении, которое вы используете для сети Ethernet



3. В появившемся окне «Состояние - Подключение по локальной сети» (Ethernet Status) нажмите кнопку «Свойства» (Properties) как показано ниже.

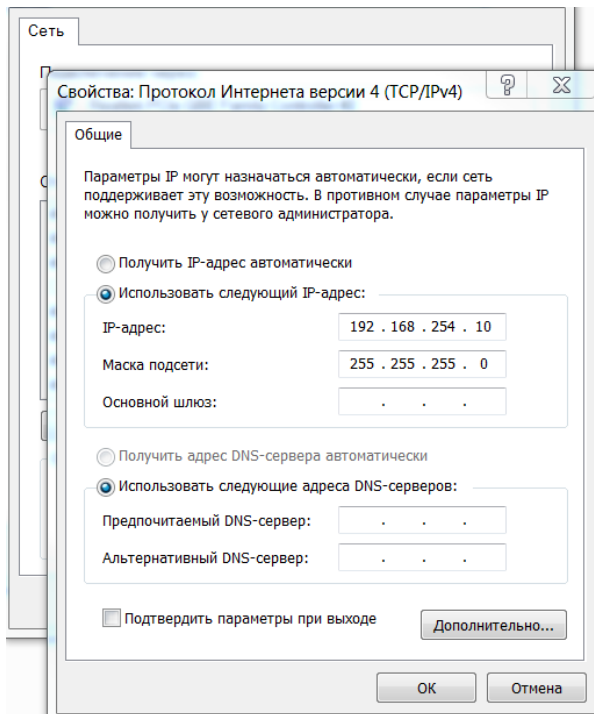


4. В появившемся окне «Подключение по локальной сети – Свойства» сделайте двойной клик на «протокол интернета версии IP V4 (TCP/IPv4)» как показано ниже





5. В появившемся окне «Протокол интернета версии IP V4 (TCP/IPv4)» сконфигурируйте IP адрес вашего ПК и маску подсети как показано ниже



По умолчанию IP адрес коммутатора **192.168.254.1** Вы можете задать любой IP адрес в поле «IP адрес», в той же подсети что и IP адрес коммутатора. Нажмите кнопку ОК, чтобы сохранить и применить настройки.

Теперь вы можете использовать любой браузер для входа в меню настроек коммутатора.

По умолчанию:

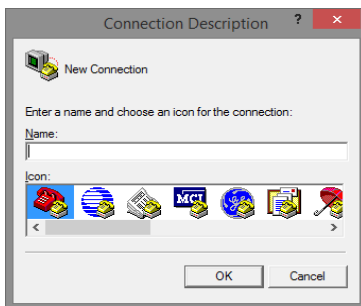
- ✓ Login: **admin**
- ✓ Password: **admin**

## 8. Подготовка перед управлением коммутатором через порт CONSOLE

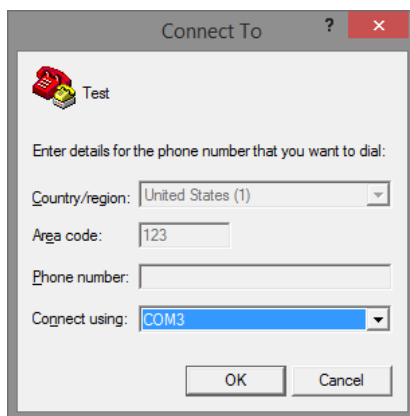
Управление коммутатором через COM-порт (RS-232) может потребоваться, если по каким-либо причинам управление через WEB-недоступно.

Скачайте и установите на ПК, с которого будет проводиться конфигурирование коммутатора программу-эмулятор HyperTerminal или PuTTY. После установки необходимого ПО используйте следующую пошаговую инструкцию:

1. Соедините порт Console коммутатора с COM-портом компьютера с помощью кабеля.
2. Запустите HyperTerminal на ПК.
3. Задайте имя для нового консольного подключения.

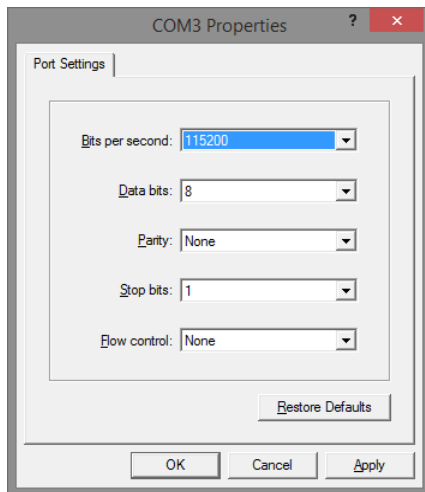


4. Выберите COM-порт, к которому подключен коммутатор.



5. Настройте COM-порт следующим образом:

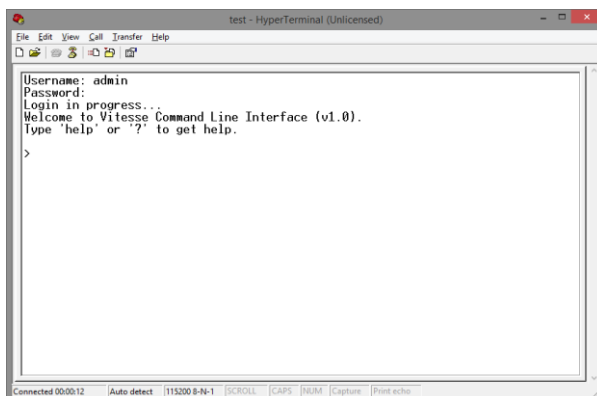
- ✓ Скорость передачи данных (Baud Rate) – 115200;
- ✓ Биты данных (Data bits) – 8;
- ✓ Четность (Parity) – нет;
- ✓ Стоп биты (Stop bits) – 1;
- ✓ Управление потоком (flow control) – нет.



6. Система предложит войти Вам в интерфейс CLI (управление через командную строку).

По умолчанию:

- ✓ Login: **admin**
- ✓ Password: **admin**



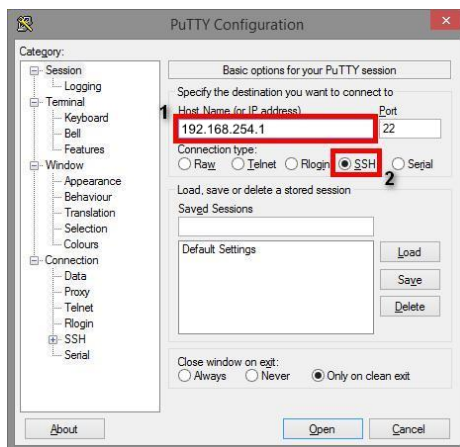
## 9. Подготовка перед управлением коммутатором через Telnet/SSH

Протоколы Telnet и SSH предоставляют пользователю текстовый интерфейс командной строки для управления коммутатором (CLI). Но только SSH обеспечивает создание безопасного канала с полным шифрованием передаваемых данных.

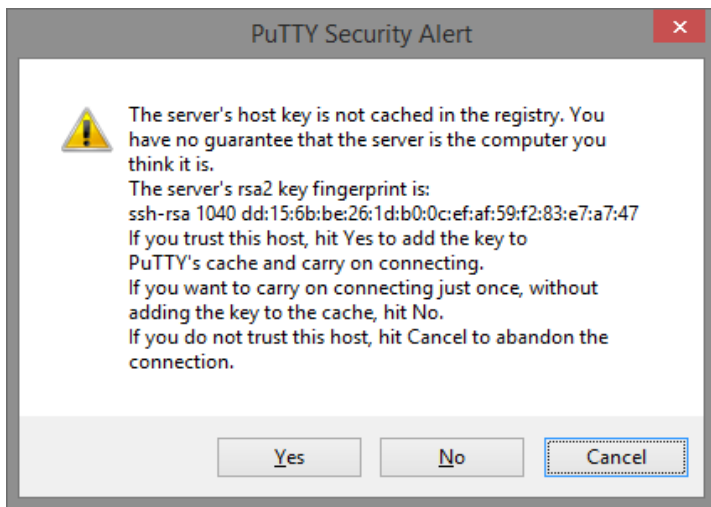
Чтобы получить доступ к CLI коммутатора через Telnet/SSH, ваш ПК и коммутатор должны находиться в одной сети. Подробнее, как это сделать рассматривалось в разделе инструкции «Подготовка перед управлением коммутатором через WEB-интерфейс».

Telnet интерфейс встроен в командную строку CMD семейства операционных систем Microsoft Windows. SSH интерфейс доступен только с помощью программы эмулятора SSH терминала. Ниже показано, как получить доступ к CLI коммутатора через SSH с помощью программы PuTTY.

1. Зайдите в меню PuTTY Configuration. Введите IP адрес коммутатора в поле Имя хоста (Host Name) (или IP адрес). По умолчанию IP адрес коммутатора **192.168.254.1**
2. Выберите тип подключения (Connection type) – SSH.



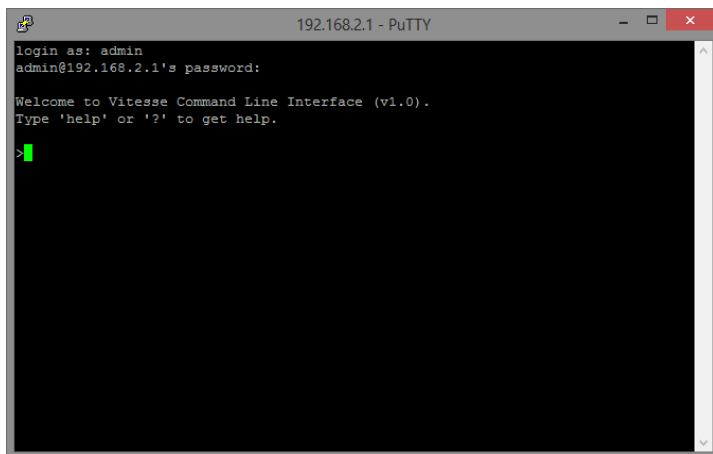
3. Если вы подключаетесь к коммутатору через SSH впервые, вы увидите окно PuTTY Security Alert. Нажмите Yes (Да) для продолжения.



4. PuTTY обеспечит вам доступ к управлению коммутатором после того как Telnet/SSH подключение будет установлено.

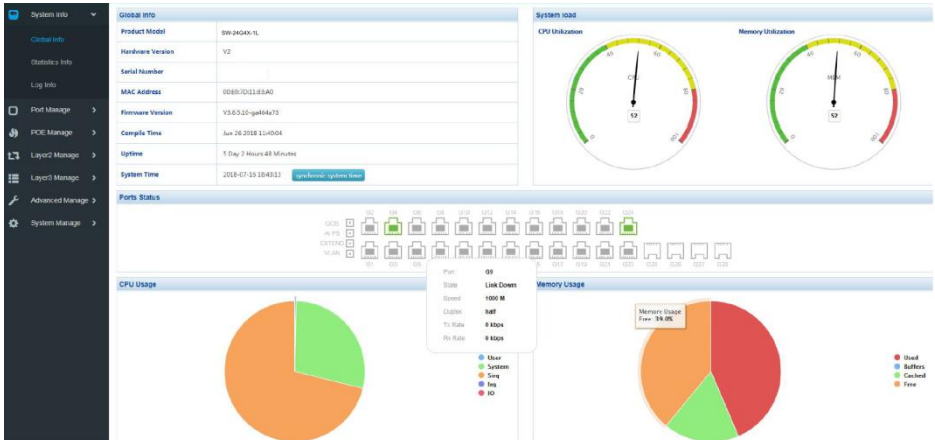
По умолчанию:

- ✓ Login: **admin**
- ✓ Password: **admin**



# 10. WEB интерфейс управления коммутатором

## 10.1 Общий вид WEB интерфейса

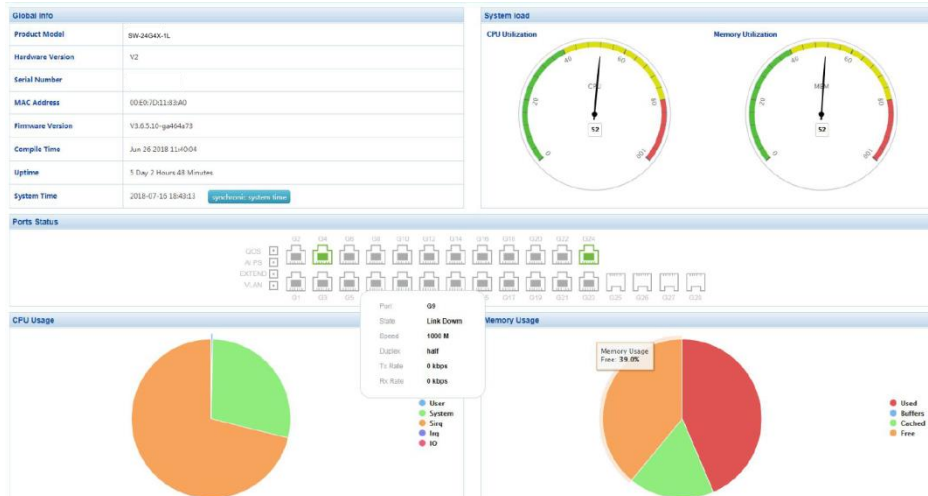


WEB интерфейс разделен на 7 групп настроек:

- ✓ System Info – журналы и тд., относящиеся к общим настройкам коммутатора;
- ✓ Port Manage – настройки, журналы и тд., относящиеся к портам коммутатора;
- ✓ POE Manage – настройки, журналы и тд., относящиеся к питанию PoE (Power Over Ethernet);
- ✓ Layer2 Manage – настройки, журналы и тд., относящиеся к функциям 2 уровня (Layer2);
- ✓ Layer3 Manage – настройки, журналы и тд., относящиеся к функциям 3 уровня (Layer3);
- ✓ Advanced Manage – дополнительные настройки коммутатора;
- ✓ System Manage – настройки системы, обновление прошивки и тд.

## 10.2 Системная информация (System Info)

### 10.2.1 Общая информация о системе (Global Info)



На данной странице WEB интерфейса представлена сводная информация о коммутаторе. Окно визуально разделено на несколько полей в которых содержится следующая информация:

- Global Info (Общая информация)
  - Product Model – модель коммутатора;
  - Hardware Version – версия исполнения;
  - Serial Number – серийный номер устройства;
  - MAC Address – MAC адрес устройства;
  - Firmware Version – версия прошивки;
  - Compile Time – дата создания прошивки;
  - Uptime – общее время работы коммутатора со старта;
  - System Time – системное время (предусмотрена кнопка для синхронизации с временем, установленным в ОС).

- System Load (Загрузка в % CPU и оперативной памяти коммутатора) – информация представлена в виде удобных диаграмм.
- Port Status (Информация о портах коммутатора) – вид передней панели коммутатора, на которой отображаются задействованные порты и кнопки. Дополнительные сведения (скорость, состояние и тд.) можно получить, нажав на соответствующий порт.
- CPU Usage (Диаграмма использования ресурсов CPU коммутатора)
- Memory Usage (Диаграмма использования памяти коммутатора)

## 10.2.2 Накопленная статистика работы (Statistic Info)

Basic Packet Statistics								Detailed packet statistics								MAC Frame Length Statistics								MAC Frame Error Statistics							
Port	Rx Bytes	Rx Packets	Rx Dropped	Rx Errors	Rx Bytes	Tx Packets	Tx Dropped	Tx Errors	Rx Bytes	Rx Packets	Rx Dropped	Rx Errors	Rx Bytes	Rx Packets	Rx Dropped	Rx Errors	Tx Bytes	Tx Packets	Tx Dropped	Tx Errors											
G1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G2	375588813	608425	0	0	608739034	699301	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G4	400229619	3426146	14	0	1343394465	2112465	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G6	9607	84	0	0	14550228	122299	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G10	67225270	75742	14	0	23693170	110180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G16	119662279	319001	0	0	2761310909	1966693	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G18	10223	145	0	0	13372	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G24	590436204	1147566	742	0	677604213	1249394	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
G27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											

На данной странице WEB интерфейса коммутатора отображается информация по принятым/отправленным пакетам для каждого порта коммутатора (Basic Packet Statistics), а также:

- ✓ Port – номер порта коммутатора;
- ✓ Rx Bytes – количество принятой информации в байтах;



- ✓ Rx Packets – количество принятых пакетов;
- ✓ Rx Dropped – количество отброшенных пакетов при приеме;
- ✓ Rx Errors – количество ошибок при приеме;
- ✓ Tx Bytes – количество отправленной информации в байтах;
- ✓ Tx Packets – количество отправленных пакетов;
- ✓ Tx Dropped – количество отброшенных пакетов при передаче;
- ✓ Tx Errors – количество ошибок при передаче.

Также на данной странице WEB интерфейса содержится информация о:

- Detailed packet Statistics – таблица детальной статистики по принятым/отправленным пакетам;
- MAC Frame Length Statistics – таблица статистики по размеру пакетов;
- MAC Frame Error Statistics – таблица статистики ошибок для MAC пакетов.

### 10.2.3 Журналы событий (Log Info)

Данная страница WEB интерфейса коммутатора содержит журналы системных событий.

Коммутатор может записывать, классифицировать, управлять всей системной информацией. Журналы событий предоставляют значительную помощь для системного администратора при мониторинге состояния коммутатора и определении системных ошибок.

Журнал системных событий предоставляет 8 уровней информации:

Тип событий	Уровень	Описание
Emergencies (Чрезвычайные ситуации)	0	Система не доступна
Alerts (Оповещение)	1	События, которые требуют скорейшей реакции на них

Critical (Критические события)	2	Важные события
Errors (Ошибки)	3	Сообщения об ошибках
Warnings (Предупреждение)	4	Предупреждающие сообщения
Notification (Уведомления)	5	Стандартные, но важные сообщения
Informational (информационные сообщения)	6	Статистические сообщения, которые должны быть записаны в журнал
Debugging (отладочные сообщения)	7	Информационные сообщения, которые генерируются в процессе отладки

Журнал событий может быть выгружен на USB накопитель, подключенный к соответствующему порту.

### 10.2.3.1 Список журналов (Log List)

Журналы системных событий могут быть сохранены двумя различными способами: в буфер памяти и в файл на пзу.

Журналы, сохраненные в буфер памяти, стираются после перезагрузки коммутатора.

Журналы, сохраненные в файл на пзу, полностью доступны после перезагрузки коммутатора.

time	level	type	module	param	log
1970-01-01 08:17	5	Link	mono	G2	Interface[G2] state change to up.
1970-01-01 08:17	5	Link	mono	G2	Interface[G2] state change to down.
1970-01-01 08:01	5	Link	mono	G2	Interface[G2] state change to up.
1970-01-01 08:01	5	Enable	poe	G2	Interface[G2] poe power enable state change.
1970-01-01 08:01	5	Status	poe	G2	Interface[G2] poe power good state change.
1970-01-01 08:01	5	Connect	poe	G2	Interface[G2] poe disconnect.
1970-01-01 08:01	5	Enable	poe	G2	Interface[G2] poe power enable state change.
1970-01-01 08:01	5	Status	poe	G2	Interface[G2] poe power good state change.
1970-01-01 08:01	5	Link	mono	G2	Interface[G2] state change to down.
1970-01-01 08:00	5	Link	mono	G6	Interface[G6] state change to up.
1970-01-01 08:00	5	Link	mono	G2	Interface[G2] state change to up.
1970-01-01 08:00	5	Link	mono	G6	Interface[G6] state change to up.
1970-01-01 08:00	5	Link	mono	G2	Interface[G2] state change to up.
1970-01-01 08:00	5	Link	mono	G6	Interface[G6] state change to up.
1970-01-01 08:00	5	Link	mono	G2	Interface[G2] state change to up.

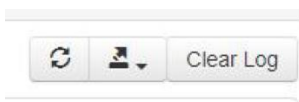
- Serial Number – серийный номер информации в журнале;
- Time – время появления информации в журнале. Время будет указано после синхронизации времени системы коммутатора с временем в ОС;
- Module Name – имя модуля, для которого отображается информация в журнале. Может быть выбран в выпадающем списке;
- Severity Level – уровень важности информации. Может быть выбран из выпадающего списка;
- Log information – содержимое информации в журнале событий.

Максимальное количество записей в журнале – 512.

### 10.2.3.2 Экспорт журналов событий (Log Save)

Экспорт (выгрузка) журналов позволяет выгружать журнал в виде текстового файла. Для этого необходимо перейти на соответствующую страницу WEB интерфейса:

System Settings >> Log Information >> Log Export





Обновить списки журналов



Выгрузка журналов в текстовый файл



Очистить текущий журнал

## 10.3 Управление портами (Port Management)

### 10.3.1 Настройки портов (Port Configuration)

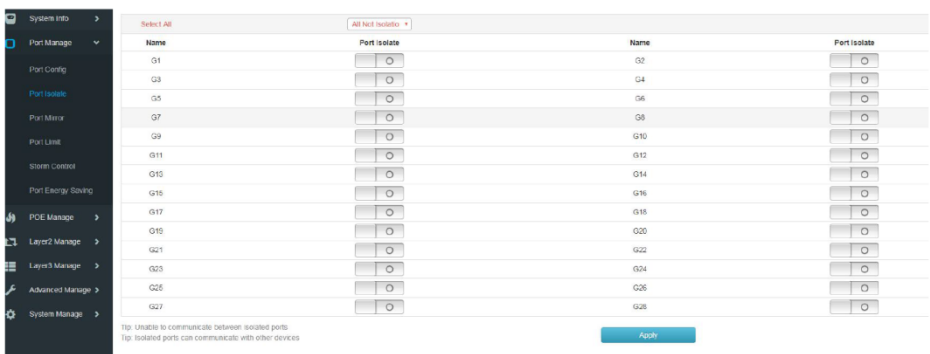
Name	State	Medium	Speed	Duplex	FlowCtrl	Speed Config	Max Frame	Flowctl	Enable
Select All						Auto			
G1	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G2	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G3	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G4	●	COPPER	1000M	Full	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G5	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G6	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G7	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G8	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G9	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G10	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G11	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G12	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G13	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G14	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G15	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G16	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G17	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G18	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>
G19	●	COPPER	1000M	Half	●	Auto	1518	○	<input type="checkbox"/>

На данной странице WEB интерфейса можно сконфигурировать следующие параметры портов:

- State – цветное отображение текущего состояния порта
  - Серый – порт не используется;
  - Оранжевый – порт работает на скорости 100 Мбит/с;
  - Зеленый – порт работает на скорости 1000 Мбит/с;
- Speed – скорость порта
- Duplex – режим работы порта
  - Half – полудуплекс;
  - Full – полный дуплекс;

- Rate Configuration – настройка скорости передачи данных для порта/портов.
  - 1) Скорость может быть установлена сразу для всех портов в самом верхнем выпадающем списке Select All (с красным цветом шрифта);
  - 2) Скорость может быть установлена для выбранного порта.
- Maximum frame length – максимальный размер обрабатываемых пакетов. Максимальный размер – 10Кбайт (Jumbo Frame).
  - 1) Размер обрабатываемых пакетов может быть установлен сразу для всех портов в самом верхнем поле Max Frame (красный цвет шрифта);
  - 2) Размер обрабатываемых пакетов может быть установлен для выбранного порта.
- Flow Control – контроль потока, по умолчанию отключено. Не рекомендуется включать эту функцию, если ваша сеть слишком нагружена.
- Enabled – вкл/выкл выбранного порта.

### 10.3.2 Изоляция портов (Port Isolation)

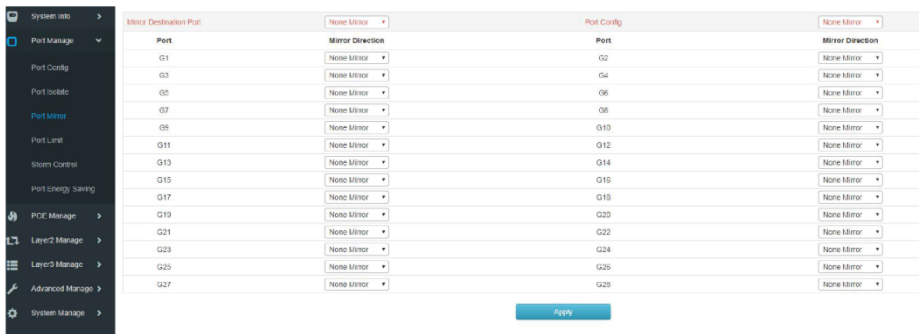


На данной странице WEB интерфейса представлены настройки для изоляции портов. Изолированные порты могут обмениваться

информацией только с указанными портами. Данная функция способна обеспечить защиту портов при Net Storm и Broadcast Storm.

- Select all – поле с красным шрифтом, где можно включить изоляцию сразу для всех портов. При этом изолированные порты не смогут обмениваться трафиком друг с другом.
- Port Isolation – персональная настройка (вкл/выкл) изоляции для выбранного порта.

### 10.3.3 Зеркалирование портов (Port mirroring)



На данной странице WEB интерфейса коммутатора представлены настройки функции зеркалирования – возможности копирования отправляемого/принимаемого трафика на выбранный порт с целью мониторинга и выявления проблем.

- Mirror target port – выбор порта, на который будет дублироваться трафик с интересующего порта.
- Port Management – настройка порта.
  - Not Mirroring – не дублировать трафик на порт-зеркало;
  - Receiving image – дублировать только принимаемый трафик на порт-зеркало;
  - Send mirroring – дублировать только отправляемый трафик на порт-зеркало;

- Global mirroring – дублировать весь (принимаемый/отправляемый) трафик на порт-зеркало.
- Mirror Direction – настройки зеркалирования для выбранного порта в соответствии с опциями в управлении портами (Port Management). Опции в Port Management сконфигурованы для всех портов.

### 10.3.4 Ограничение скорости портов (Port Speed Limit)

Port	In Rate(kbps)	In Burst(kbps)	Out Rate(kbps)	Out Burst(kbps)
	Global Config	*2	Global Config	*2
G01	0	0	0	0
G02	0	0	0	0
G03	0	0	0	0
G04	0	0	0	0
G05	0	0	0	0
G06	0	0	0	0
G07	0	0	0	0
G08	0	0	0	0
G09	0	0	0	0
G10	0	0	0	0
G11	0	0	0	0
G12	0	0	0	0
G13	0	0	0	0
G14	0	0	0	0
G15	0	0	0	0
G16	0	0	0	0
G17	0	0	0	0
G18	0	0	0	0
G19	0	0	0	0
G20	0	0	0	0
G21	0	0	0	0
G22	0	0	0	0

На данной странице WEB интерфейса находятся настройки по ограничению пропускной способности портов (как входящей, так и исходящей).

- ✓ Entrance Rate – в этом поле можно задать скорость приема трафика
- ✓ Exit rate – в этом поле можно задать скорость передачи трафика

#### Внимание!

Нельзя одновременно использовать ограничение скорости и функцию подавления Net Storm и Broadcast Storm. Активация любой из функций автоматически отключает другую.

### 10.3.5 Защита от Net Storm и Broadcast Storm (Storm Control)

Port	Broadcast(pps) <small>(Global Config)</small>	Multicast(pps) <small>(Global Config)</small>	Unknown Unicast(pps) <small>(Global Config)</small>
G1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G2	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G3	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G4	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G5	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G6	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G7	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G8	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G9	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G10	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G11	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G12	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G13	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G14	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G15	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
G16	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Широковещательный шторм (Broadcast Storm) возникает в результате значительного увеличения количества broadcast пакетов в сети. Данное явление значительно снижает общую производительность сети.

На данной странице WEB интерфейса находятся настройки механизма защиты от Broadcast Storm. Всего поддерживается 3 типа пакетов: Broadcast пакеты, Multicast пакеты, Неизвестные Unicast пакеты.

В течение интервала обнаружения коммутатор отслеживает количество полученных пакетов выбранных типов на порте и сравнивает его с максимальным указанным значением. Когда скорость передачи таких пакетов превышает указанный порог, срабатывает механизм Storm Control.

На странице доступны следующие настройки:

- ✓ Broadcast (pps) – поле отвечает за максимальную скорость приема broadcast пакетов. При достижении указанного лимита остальные broadcast пакеты не будут обрабатываться. Доступный диапазон значений 0 – 1000000. 0 означает, что лимит не установлен.
- ✓ Multicast (pps) – поле отвечает за максимальную скорость приема multicast пакетов. При достижении указанного лимита остальные multicast пакеты не будут обрабатываться. Доступный диапазон значений 0 – 1000000. 0 означает, что лимит не установлен.



- ✓ Unknown unicast (pps) – поле отвечает за максимальную скорость приема неизвестных Unicast пакетов. При достижении указанного лимита остальные unicast пакеты не будут обрабатываться. Доступный диапазон значений 0 – 1000000. 0 означает, что лимит не установлен.

Значение «Глобальная настройка» (Global Config) позволяет устанавливать лимит для всех портов сразу. После настройки следует нажать Apply Page Setting (Применить настройки страницы).

### Внимание!

Нельзя одновременно использовать ограничение скорости и функцию подавления Net Storm и Broadcast Storm. Активация любой из функций автоматически отключает другую.

### 10.3.6 Функция энергосбережения для портов (Port Energy Saving)

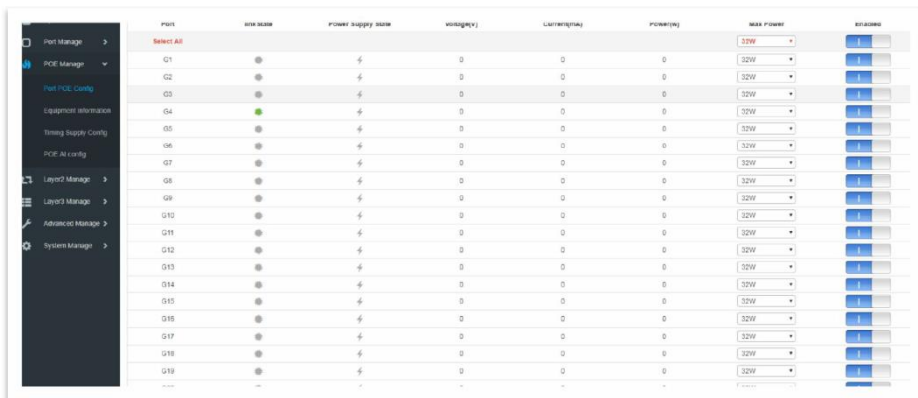
Select All		EEE	
Name	EEE	Name	EEE
G01	<input type="checkbox"/>	G02	<input type="checkbox"/>
G03	<input type="checkbox"/>	G04	<input type="checkbox"/>
G05	<input type="checkbox"/>	G06	<input type="checkbox"/>
G07	<input type="checkbox"/>	G08	<input type="checkbox"/>
G09	<input type="checkbox"/>	G10	<input type="checkbox"/>
G11	<input type="checkbox"/>	G12	<input type="checkbox"/>
G13	<input type="checkbox"/>	G14	<input type="checkbox"/>
G15	<input type="checkbox"/>	G16	<input type="checkbox"/>
G17	<input type="checkbox"/>	G18	<input type="checkbox"/>
G19	<input type="checkbox"/>	G20	<input type="checkbox"/>
G21	<input type="checkbox"/>	G22	<input type="checkbox"/>
G23	<input type="checkbox"/>	G24	<input type="checkbox"/>
G25	<input type="checkbox"/>	G26	<input type="checkbox"/>
G27	<input type="checkbox"/>	G28	<input type="checkbox"/>

На данной странице WEB интерфейса представлена возможность активировать функцию энергосбережения EEE для выбранных портов.

- ✓ Select all – вкл/выкл функции энергосбережения для всех портов;
- ✓ EEE – вкл/выкл функции энергосбережения для выбранного порта.

## 10.4 Управление питанием PoE (PoE Management)

### 10.4.1 Управление питанием PoE для портов (Port PoE Config)



The screenshot displays a web interface for PoE Management. On the left is a navigation menu with options: Port Manage, POE Manage, Port PoE Config, Equipment Information, Timing Supply Config, POE All Config, Layer0 Manage, Layer3 Manage, Advanced Manage, and System Manage. The main area shows a table with columns: Port, Max Power, Power Supply Max, Voltage(V), Current(A), Power(W), Max Power, and Status. The table lists ports G1 through G19, each with a Max Power dropdown menu (e.g., 32W, 15W) and a Status button (On/Off).

Port	Max Power	Power Supply Max	Voltage(V)	Current(A)	Power(W)	Max Power	Status
Select All						32W	On/Off
G1			0	0	0	32W	On/Off
G2			0	0	0	32W	On/Off
G3			0	0	0	32W	On/Off
G4			0	0	0	15W	On/Off
G5			0	0	0	32W	On/Off
G6			0	0	0	32W	On/Off
G7			0	0	0	32W	On/Off
G8			0	0	0	32W	On/Off
G9			0	0	0	32W	On/Off
G10			0	0	0	32W	On/Off
G11			0	0	0	32W	On/Off
G12			0	0	0	32W	On/Off
G13			0	0	0	15W	On/Off
G14			0	0	0	15W	On/Off
G15			0	0	0	15W	On/Off
G16			0	0	0	32W	On/Off
G17			0	0	0	32W	On/Off
G18			0	0	0	32W	On/Off
G19			0	0	0	32W	On/Off

На данной странице WEB интерфейса коммутатора представлены настройки PoE для портов, которые поддерживают эту функцию. В частности доступно ограничение максимальной мощности на порте, и глобальное вкл/выкл PoE на порте.

- ✓ MAX power – поле, в котором можно выбрать максимальную выдаваемую на порт мощность PoE;
- ✓ On/Off – переключатель, отвечающий за вкл/выкл PoE на порте.

#### Внимание!

Общее значение выдаваемой мощности PoE по каждому порту не должно превышать значения Maximum Total Power Supply (Общая мощность источника питания) в разделе Smart PoE Configuration.

## 10.4.2 Информация об оборудовании (Equipment Information)



The screenshot shows a table with the following data:

Chip	Temperature(°C)	Voltage(V)	Power(W)
1	49.7	50.3	0
2	49.1	50.2	0
3	49.7	50.3	0
4	49.1	50.5	0
5	50.4	50.3	0
6	46.5	50.1	0

Below the table is a blue button labeled "Refresh".

На данной странице WEB интерфейса представлена информация по потребляемой мощности PoE, напряжению PoE и температуре на каждом PoE контроллере.

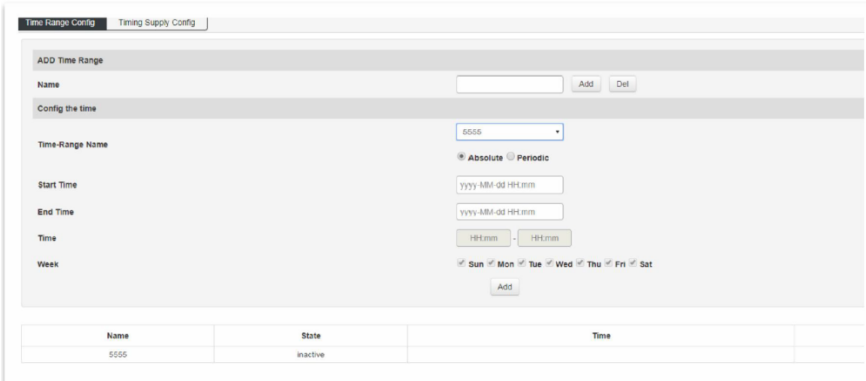
Если температура на любом из чипов отображается красным – это значит, что температура слишком высокая и необходимо снизить нагрузку или принять иные меры по охлаждению коммутатора.

## 10.4.3 Настройка подачи PoE по расписанию (Timing Supply Config)

На данной странице WEB интерфейса представлены настройки, позволяющие задавать время (год/месяц/день/час/минута/секунда), в которое коммутатор включит подачу PoE на выбранном порте.

Также можно задавать период в неделях/часах/минутах/секундах в течение которого будет осуществляться подача PoE на порте.

### 10.4.3.1 Установка периода подачи PoE (Time Range Config)



The screenshot shows the "Time Range Config" page with the following fields and options:

- ADD Time Range** section with "Name" input, "Add", and "Del" buttons.
- Config the time** section with "Time-Range Name" dropdown (set to "SSSS"), "Absolute" radio button selected, "Start Time" (yyyy-MM-dd HH:mm), "End Time" (yyyy-MM-dd HH:mm), "Time" (HH:mm) dropdown, and "Week" checkboxes (Sun, Mon, Tue, Wed, Thu, Fri, Sat).
- An "Add" button below the form.
- A table at the bottom with columns "Name", "State", and "Time".

Name	State	Time
SSSS	inactive	

- Add time Range > Name – поле, где можно задать имя временного диапазона. Это могут быть цифры, буквы. Нажмите Add, чтобы завершить создание временного диапазона. Del – чтобы удалить.
- Config the time – настройки временного диапазона
  - Time-Range Name – выбор (выпадающий список) временного диапазона из ранее добавленных;
  - Start Time – установка начального значения временного диапазона. Тип параметра – absolute;
  - End Time – установка конечного значения временного диапазона;
  - Time – установка циклического значения времени;
  - Week – число дней для заданного цикла.

### Примечание!

Прежде чем задавать временной диапазон подачи PoE необходимо синхронизировать время системы коммутатора с временем в ОС кнопкой на первой странице WEB интерфейса (Global Info)

### 10.4.3.2 Применение периода подачи PoE для портов (Timing Supply Config)

Port	link State	Power Supply State	Voltage(V)	Current(mA)	Power-off Time Range	Timing Power Supply
Select All						
G1	●	⚡	0	0		⚡
G2	●	⚡	0	0		⚡
G3	●	⚡	0	0		⚡
G4	●	⚡	0	0		⚡
G5	●	⚡	0	0		⚡
G6	●	⚡	0	0		⚡
G7	●	⚡	0	0		⚡
G8	●	⚡	0	0		⚡
G9	●	⚡	0	0		⚡
G10	●	⚡	0	0		⚡
G11	●	⚡	0	0		⚡
G12	●	⚡	0	0		⚡
G13	●	⚡	0	0		⚡
G14	●	⚡	0	0		⚡
G15	●	⚡	0	0		⚡
G16	●	⚡	0	0		⚡
G17	●	⚡	0	0		⚡
G18	●	⚡	0	0		⚡

На данной странице WEB интерфейса находятся инструменты для активации ранее заданного временного диапазона подачи PoE для выбранных портов.

Кроме того на странице отображаются данные о напряжении PoE, потребляемом от порта токе в мА, состояние подключения (есть/нет подключение).

- ✓ Power off Time Range – выбор из выпадающего списка ранее созданного временного диапазона под заданным именем. Нажмите Select all (выбрать все), чтобы применить данный диапазон ко всем портам;
- ✓ Timing Power Supply – вкл/выкл функции подачи PoE по расписанию (временному диапазону).

### 10.4.3 Функция PoE AI Config (PoE AI Config)

POE AI config POE AI Port config

POE AI  Notice: OneKey PoE AI enabled automatically.

Max Total Power 240 range : 60-400W

Zero Flow Interval 60 Range: 60-600 (S)

Notice:

1. Port's zero flow automatic detection, if more than the zero flow interval, then interrupt the port's POE power supply, 10 seconds later restart it's power supply again.
2. Device's total power of POE power supply automatic detection, if more than the maximum total power, then interrupt port's POE power supply successively until the total power is reduced to less than maximum value. When device's total power is less than the maximum value, then recover the interrupted port's POE power supply successively.

Apply

На данной странице WEB интерфейса представлены настройки функции PoE AI, которая позволяет автоматически перезагружать подключенные PoE устройства в случае зависания.

Функция срабатывает в случае, если на порте с подключенным PoE устройством не наблюдается сетевой активности (прием/передача трафика) в течение заданного промежутка времени. В таком случае PoE будет отключено на порте на 10 сек, после чего восстановлено.

Кроме того, данная функция отвечает также за отключение порта в случае, если общая потребляемая мощность превысила указанную в поле Max Total Power.

- ✓ PoE AI – вкл/выкл режима антизависания PoE AI. Также может быть вкл/выкл кнопкой на передней панели коммутатора.
- ✓ Max Total Power – поле, где задается максимальная совокупная мощность PoE на все порты.
- ✓ Zero Flow Interval – время в сек, по истечении которого, в случае отсутствия приема/передачи трафика на порте, коммутатор отключает PoE на порте, а затем включает через 10 сек.

## 10.5 Управление настройками 2 уровня (Layer 2 Management)

### 10.5.1 Таблица MAC адресов (MAC Address Table)

Add		Del					Expired Time(s):	300	Set
Index	MAC Address	vlan	Port	Type					
1	44-09-00-09-0F-10	1	G24	динамичес	Bind				
2	00-09-00-00-00-10	1	G4	динамичес	Bind				

Total 2 records Total 1 pages Current 1 page First < Previous Next > Last

Основная задача коммутатора Ethernet – пересылать пакет с данными на канальном уровне в соответствующий порт в соответствии с MAC адресом.

Таблица MAC адресов содержит всю необходимую информацию для пересылки пакетов между портами. Таблица MAC адресов является основой для реализации быстрой пересылки пакетов. При этом записи в таблице MAC адресов можно обновлять как вручную, так и автоматически (learning). Большая часть MAC адресов в таблице создается автоматически, но в некоторых случаях привязка MAC адресов вручную может ускорить саму функцию коммутирования.

Функция фильтрации MAC адресов позволяет коммутатору не обрабатывать пакеты, которые не должны быть обработаны в соответствии с правилами. Фильтрация MAC адресов позволяет повысить общий уровень безопасности сети.

The image shows a dialog box titled "Add the MAC address" with a close button (X) in the top right corner. The dialog contains three input fields: "MAC Address" (a text box), "vlan" (a dropdown menu showing "1"), and "Port" (a dropdown menu showing "G1"). At the bottom right, there are two buttons: "Cancel" and "Add".

- Add the MAC address – окно в котором пользователь может внести MAC адрес вручную.
- MAC Address – MAC адрес, который нужно добавить;
- Vlan – выбранная VLAN. VLAN 1 зарезервирована системой под физические порты коммутатора;
- Port – соответствующий порт коммутатора.

Кнопка Add – добавить MAC адрес, кнопка Cancel – отмена.

Чтобы удалить запись из таблицы MAC адресов сначала выберите запись, а затем нажмите Delete, чтобы завершить удаление.

- Lease time remaining – поле для указания времени аренды адреса, после которого адрес удаляется из таблицы. Необходимо только для автоматической адресации. MAC адреса, добавленные вручную не требуют указания времени аренды.

### Внимание!

Если порт (или устройство) изменено вручную, или указан некорректный MAC, то запись в таблице должна быть удалена, иначе коммутатор не сможет пересылать пакеты корректно.

## Примечание!

Если время устаревания MAC адресов (время аренды) слишком велико, то таблица MAC адресов будет забита устаревшими MAC адресами и коммутатор не сможет обновить адреса в таблице для новых подключенных устройств.

Если время устаревания MAC адресов (время аренды) слишком мало, то таблица MAC адресов будет обновляться слишком быстро. Это приведет к тому, что коммутатор не сможет найти необходимые записи в таблице и будет пересылать пакеты с данными на все порты, снижая общую эффективность коммутации.

Рекомендуется использовать значение по умолчанию.

### **10.5.2 VLAN (VLAN Config)**

VLAN (Virtual Local Area Network, виртуальная локальная сеть) — это функция в роутерах и коммутаторах, позволяющая на одном физическом сетевом интерфейсе (Ethernet, Wi-Fi интерфейсе) создать несколько виртуальных локальных сетей. VLAN используют для создания логической топологии сети, которая никак не зависит от физической топологии.

По сравнению с обычной локальной сетью (LAN) виртуальная локальная сеть (VLAN) имеет ряд преимуществ:

- Контроль области широковещательного (Broadcast) домена. Распространение broadcast пакетов ограничено только этой VLAN, таким образом, достигается сохранение пропускной способности сети, а также повышаются возможности по обработке пакетов в сети.
- Повышенная безопасность сети. Поскольку пакеты передаются на канальном уровне и изолированы с помощью broadcast домена, то узлы в каждой VLAN не могут связываться напрямую и должны использовать сетевой уровень (L3) для обмена пакетами.

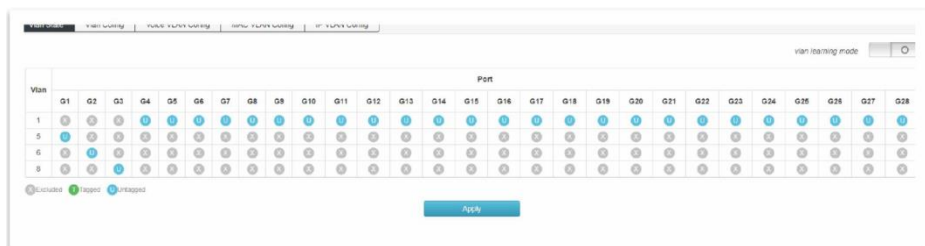


- Упрощенное управление сетью. Хосты одной рабочей группы могут находиться в разных регионах.

VLAN на основе портов (port-based) строится таким образом, что VLAN назначаются на основе номера интерфейса коммутатора. Администратор сети задает разные PVID для каждого интерфейса (порта) коммутатора.

Когда пакет с данными поступает на порт коммутатора, последний проверяет VLAN тэг (VLAN tag) и PVID порта. Если VLAN тэга нет, то коммутатор присваивает тэг в соответствии с PVID порта. Если VLAN тэг у принимаемого пакета уже существует, то коммутатор не присваивает новый тэг, даже если порт сконфигурирован как PVID.

### 10.5.2.1 VLAN Static



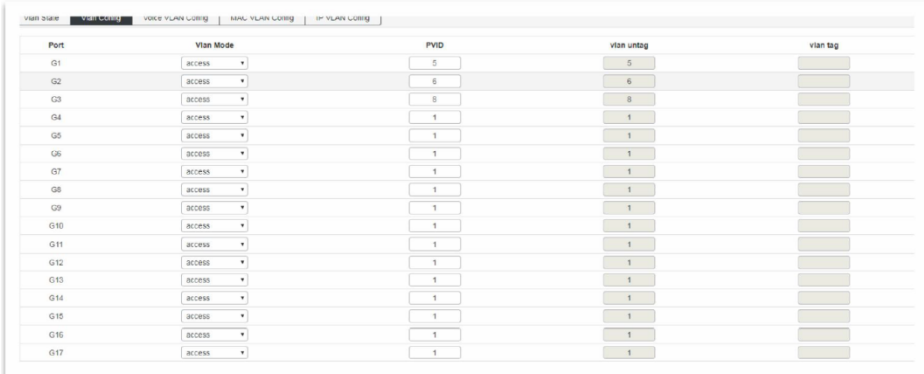
### Запоминание VLAN (VLAN Learning)

Каждая VLAN имеет свою собственную таблицу сопоставления MAC Адреса и порта. Таким образом, один и тот же MAC адрес может отображаться в нескольких таблицах сопоставления.

Режим VLAN Learning строится на том, что происходит проверка всей таблицы MAC адресов с помощью комбинации MAC адрес + VID в качестве индекса. Если номера VID всегда разные, то MAC адреса могут повторяться.

Это также означает, что ранее изученный MAC адрес в каждой VLAN принадлежит данной VLAN и не будет совместно использоваться с другими VLAN.

## 10.5.2.2 Настройка VLAN (VLAN Config)



Port	Vlan Mode	PVID	vlan untag	vlan tag
G01	access	5	5	
G02	access	5	5	
G03	access	5	5	
G04	access	1	1	
G05	access	1	1	
G06	access	1	1	
G07	access	1	1	
G08	access	1	1	
G09	access	1	1	
G10	access	1	1	
G11	access	1	1	
G12	access	1	1	
G13	access	1	1	
G14	access	1	1	
G15	access	1	1	
G16	access	1	1	
G17	access	1	1	

На данной странице WEB интерфейса представлены настройки для VLAN и настройки VLAN для каждого порта.

- VLAN Mode – режим работы VLAN
  - Access – порт принадлежит только одной VLAN. По умолчанию все пакеты помечаются Untag (без метки);
  - Trunk – порт может принадлежать нескольким VLAN, получать/отправлять пакеты от нескольких VLAN. В сети очень часто VLAN настроены на разных коммутаторах. По умолчанию все пакеты помечаются VLAN tag;
  - Hybrid – порт может пропускать пакеты нескольких VLAN, получать/отправлять пакеты от нескольких VLAN. Такой режим работы VLAN может использоваться для объединения сетевых и пользовательских устройств. Правило генерирования метки (тегирование) для трафика может быть гибко настроено в зависимости от фактического состояния устройства, подключенного к порту.

- PVID – Port VLAN ID – идентификатор VID для порта. Если пакет, полученный портом, не содержит VLAN тэг, то коммутатор помечает пакет на основе значения PVID и пересылает пакет. Когда VLAN разделены в сети PVID является важным параметром каждого порта. У PVID 2 применения:
  - Когда порт получает пакет без метки, коммутатор присваивает VLAN тэг на основе PVID;
  - Когда порт получает широковещательный (broadcast) пакет, коммутатор передает пакет в VLAN, ассоциированную с портом.
- VLAN untag – не помечать пакеты меткой VLAN tag
- VLAN tag – пометить пакеты меткой VLAN tag

Пример конфигурации:

Добавить порт G2 в VLAN10.

G2	access ▼	10
----	----------	----

Добавить порты G2-G6 в VLAN10

Port	Vlan Mode	PVID
G1	access ▼	1
G2	access ▼	10
G3	access ▼	10
G4	access ▼	10
G5	access ▼	10

## Добавить порт G9 к нескольким VLAN

Port	Vlan Mode	PVID	vlan untag
G1	access	1	5
G2	access	10	10
G3	access	10	10
G4	access	10	10
G5	access	10	10
G6	access	10	10
G7	access	1	1
G8	access	1	1
G9	hybrid	1	1-5

При настройке порта, как порта принадлежащего нескольким VLAN следует изменить режим работы на Trunk или Hybrid, а затем настроить VLAN tag.

### 10.5.2.3 Voice VLAN Configuration

Голосовая VLAN это VLAN предназначенная для передачи голосового трафика между пользователями.

Создав голосовую VLAN и добавив порт, к которому подключено устройство VoIP вы сможете разрешить передачу голосового трафика. Такой подход улучшает качество передаваемого через сеть голоса, облегчает настройку QoS.

The corresponding port untagged belongs to the vlan function to take effect; port receives the message, match the conditions set will enter the corresponding VLAN

Enable voice vlan

Vlan id  range: 1-4094

cos  range: 0-7

dscp  range: 0-63

Voice vlan MAC

MAC  For Example: 00-01-02-03-04-05

MAC mask  For Example: ff-ff-00-00-00

No	MAC	MAC mask
No matching records found		

- ✓ Enable Voice VLAN – вкл/выкл голосовой VLAN

- ✓ VLAN ID – идентификатор VLAN, может быть от 1 до 4094. VLAN1 – значение по умолчанию. Остальные VLAN, в которых порт является участником, должны быть переведен в режим Untag.
- ✓ COS – поле для ввода значения CoS (Class of Service) в диапазоне от 0 до 7. Повышает/понижает приоритет обработки голосового трафика.
- ✓ Dscp – поле для ввода значения dscp (Точка кода дифференцированных услуг) в диапазоне от 0 до 63. Повышает/понижает приоритет обработки голосового трафика.
- ✓ MAC – поле для ввода OUI адреса особого VoIP телефона или голосового клиента. Например, 0812-f231-05e1
- ✓ MAC Mask – поле для ввода значения маски, например ffff-ff00-0000

Примечание!

- VLAN1 нельзя указать, как Voice VLAN. Рекомендуется создать другую VLAN для передачи голосового трафика;
- В одно и тоже время только одна VLAN может быть настроена, как Voice VLAN;
- Сопоставление VLAN, стекирование VLAN не разрешены к использованию на порте, задействованном в Voice VLAN.

#### **10.5.2.4 Настройка VLAN на базе MAC адресов (MAC VLAN Configuration)**

MAC VLAN – еще один метод разделения VLAN сетей. MAC VLAN сеть разделена в соответствии с MAC адресами каждого хоста. Если пакет без пометок VLAN (untag) получен на порте, то к нему добавляется VLAN ID согласно таблицы.

Преимущества – при изменении физического месторасположения конечного пользователя нет необходимости перенастраивать VLAN. После привязки устройство, соответствующее MAC адресу может

использовать порты пока оно подключено к порту-участнику соответствующей VLAN без изменения конфигурации VLAN. Использование MAC VLAN метода повышает безопасность конечных пользователей, а также расширяет гибкость доступа.

Недостатки – применимо только в сценариях, где сетевая карта устройства не заменяется продолжительное время, а сетевое окружение относительно простое. Все участники такой сети должны быть определены заранее.

No	VID	MAC
No matching records found		

- ✓ VLAN ID – поле для ввода идентификатора VLAN, которая должна быть добавлена. От 1 до 4094. При этом 1 – значение VID по умолчанию и не может быть использовано. Остальные VLAN, в которых порт является участником, должны быть переведен в режим Untag.
- ✓ MAC – поле для ввода MAC адреса клиента.

Нажмите Add (Добавить), чтобы завершить создание MAC VLAN.

### 10.5.2.5 Настройка VLAN на базе IP адресов (IP VLAN Configuration)

VLAN, основанная на протоколе IP, назначает разные VID'ы для пакетов в зависимости от IP адреса, на который адресованы пакеты.

Преимущества – VLAN'ы разделены на основе IP адреса и типа сервиса. Это удобно для управления такой сетью и ее обслуживания.

Недостатки – таблица сопоставления всех IP протоколов и VID'ов должна быть настроена заранее. Необходимо проанализировать формат адресов различных IP протоколов, выполнить соответствующие преобразования – все это потребляет больше ресурсов коммутатора и сказывается на конечной скорости обработки пакетов в сети.

The screenshot shows a web-based configuration interface. At the top, there is a form with two input fields. The first is labeled 'Vlan id' and has a range of '1-4094'. The second is labeled 'IP' and has an example value '10.1.1.0/24'. Below the form is a table with three columns: 'No', 'VID', and 'IP'. The table is currently empty, and a message 'No matching records found' is displayed below it.

- ✓ VLAN ID – поле для ввода идентификатора VLAN, которая должна быть добавлена. От 1 до 4094. При этом 1 – значение VID по умолчанию и не может быть использовано. Остальные VLAN, в которых порт является участником, должны быть переведен в режим Untag.
- ✓ IP – поле для ввода IP адреса клиента.

### 10.5.3 Агрегирование каналов (Link Aggregation)

Физические порты могут быть объединены в один логический порт для оптимизации нагрузки входящего/исходящего трафика на каждый порт-участник логического порта. Весь трафик может быть разделен между всеми портами-участниками группы агрегации для увеличения пропускной способности.

В то же время каждый порт-участник группы агрегации динамически резервирует друг друга, что повышает общую надежность соединения.

Порты-участники одной и той же группы агрегации должны быть сконфигурированы одинаково (STP, QoS, VLAN, атрибуты порта, MAC Address Learning и тд).

### 10.5.3.1 Настройки постоянной агрегации (Static Aggregation Config)



На данной странице WEB интерфейса коммутатора есть возможность вручную настроить группу агрегации. LACP статус для порта, настроенного вручную – отключен.

Нажмите Create (Создать), чтобы в появившемся окне задать ID группы и подтвердить (Establish) ее создание.



- Delete – выберите группу агрегации, которую необходимо удалить и нажмите Delete (Удалить).
- Load Balancing Mode – выбор метода балансировки.
  - Src MAC – распределение на основе MAC адреса источника;
  - Dst MAC – распределение на основе MAC адреса конечного устройства;
  - Src&Dst MAC – распределение на основе MAC адреса источника и MAC адреса конечного устройства. По умолчанию;
  - Src IP – распределение на основе IP адреса источника
  - Dst IP – распределение на основе IP адреса конечного устройства
  - Src&Dst IP – распределение на основе IP адреса источника и MAC адреса конечного устройства



## 10.5.3.2 Настройки динамической агрегации (Dynamic Aggregation Config)

Static aggregation config		Dynamic aggregation config		Link Aggregation Information	
System ID: 00-E0-7D-11-63-A0	System Priority: 32768	Set			
Name	Activity Mode	Send Mode	Port Priority	Key Value	Enabled
Select All	...	...	1-65535	0-65535	<input type="checkbox"/>
G1	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G2	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G3	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G4	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G5	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G6	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G7	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G8	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G9	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G10	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G11	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G12	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G13	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G14	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G15	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G16	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G17	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>
G18	...	...	32768	0	<input type="checkbox"/>

Протокол LACP (Link Aggregation Control Protocol) используется для динамического агрегирования каналов, а также для расформирования ранее созданной группы агрегации.

- System Priority – приоритет устройства определяется вместе с MAC адресом системы. Устройство с самым высоким значением будет доминировать при создании группы агрегации или ее расформирования. Значение по умолчанию – 32768.
- Activity Mode – периодичность отправки LACP пакетов.
  - Active Mode – порт автоматически посылает LACP пакеты с периодичностью, указанной в поле Send Mode.
  - Passive Mode – порт не посылает автоматически пакеты LACP, а реагирует только на пакеты LACP отправленные с однорангового устройства.
- Send Mode – выбор скорости отправки LACP пакетов.
  - Slow – медленная скорость;
  - Fast – быстрая скорость;

- No Send Mode – не посылать LACP пакеты.
- Port Priority – приоритет порта-участника группы агрегации. Чем меньше значение, тем предпочтительнее порт. Значение по умолчанию – 32768.
- Key value – ключ группы агрегации. Для участников одной группы ключ должен быть одинаковый.
- Enabled/Disabled – вкл/выкл динамической агрегации каналов LACP. По умолчанию выкл.

### 10.5.3.3 Информация о группах агрегации (Link Aggregation Information)

Static aggregation config		Dynamic aggregation config		Link Aggregation Information									
Trunk	Mode	Number Ports			Port List					Load Balancing			
tsurK5	Manual	0								src:dst:mac			

Trunk	Name	State	Local					Peer							
			The Port Number	Priority	Key Value	Sign	Connection	The Port Number	Priority	Key Value	Sign	System ID	System Priority		

Flags: A – LACP\_Activity, B – LACP\_timeout, C – Aggregation, D – Synchronization, E – Collecting, F – Distributing, G – Defaulted, H – Expired

На данной странице WEB интерфейса находится детальная статистика по группам агрегации, включая количество портов-участников, приоритеты, режим балансировки и значения ключей для постоянной или динамической агрегации.

- ✓ Aggregation Group – имя группы агрегации;
- ✓ Mode – режим агрегации (динамический или постоянный);
- ✓ Number of Ports – порты-участники группы агрегации;
- ✓ Port List – порты, которые должны войти в группу агрегации;
- ✓ Load Balancing – режим балансировки портов внутри группы.

## 10.5.4 Настройка протокола STP (STP Configuration)

Семейство протоколов STP/RSTP/MSTP предназначены для предотвращения возникновения сетевых петель в локальной сети, в том числе и при использовании кольцевой топологии подключения.

Устройства, на которых поддерживается работа данных протоколов способны обнаруживать петли в сети при взаимодействии друг с другом и блокировать определенные порты, пока топология не станет похоже на древовидную (tree).

Протокол	Особенности
STP (IEEE 802.1D)	Позволяет сформировать древовидную топологию подключения без петель для исключения влияния broadcast шторма.  Время восстановления топологии – медленное
RSTP (IEEE 802.1W)	Позволяет сформировать древовидную топологию подключения без петель для исключения влияния broadcast шторма.  Время восстановления топологии – быстрое
MSTP (IEEE 802.1S)	Позволяет сформировать древовидную топологию подключения без петель для исключения влияния broadcast шторма.  Время восстановления топологии – быстрое. MSTP используется обычно для VLAN сетей.

## 10.5.4.1 Глобальная настройка (Global Configuration)

The screenshot shows the 'Global Configuration' interface for STP protocols. It features a table-like layout with labels on the left and input controls on the right. The 'Enable Spanning-tree' option is a toggle switch currently turned on. The 'Protocol Version' is set to 'mstp' via radio buttons. The other parameters are: Max Age (20), Hello Time (2), Forward Delay (15), Max Hops (20), Revision Level (0), and Configuration Name (00E07D1183A0). An 'Apply' button is located at the bottom right of the configuration area.

На данной странице WEB интерфейса представлены глобальные настройки STP протоколов.

- Enable Spanning Tree – включение/выключение применения протоколов STP.
- Protocol Version – версия протокола
  - STP;
  - RSTP;
  - MSTP.
- Max Age – время жизни сообщения. Диапазон возможных значений от 6 – 40 сек. Значение по умолчанию – 20 сек.
- Hello Time – период в течение которого было отправлено сообщение. Устройство Bridge передает такие пакеты окружающим устройствам.
- Forward Delay – задержка перед сменой состояния порта. Диапазон от 4 до 30 сек. Значение по умолчанию – 15 сек.
- Max Hops – максимальное количество хопов (переходов). Диапазон значений от 0 до 20. Большое количество хопов используется для искусственного ограничения размера сети.

- Revision Level – уровень ревизии MSTP. Используется для определения имени домена с таблицей сопоставления VLAN.
- Configuration Name – значение по умолчанию MAC адрес основной платы в коммутаторе.

Необходимо нажать кнопку Apply (Принять) для того, чтобы настройки вступили в силу.

### 10.5.4.2 Настройка instance (Instance Config)

The screenshot shows the configuration interface for MSTP instances. It includes input fields for MSTI ID (set to 1), Priority (with a hint: 'For example: 0-61440, the default 32768, step 4096'), and Vlan Mapped (with a hint: 'Separated by a space, with ^1 said range. Such as: 2 4 / 6 10-15'). Below these are fields for Designated Root (MAC: 8.000.00.E0.7D.11.83.A0), Root Port (none), and Root Path Cost (0). A table below displays the instance configuration:

No	MSTI ID	Priority	Vlan Mapped	Bridge ID	Regional Root	Internal Path Cost	Time Since Topo-change	Topo-change Count	
1	0	32768	1-4054	8.000.00.E0.7D.11.83.A0	8.000.00.E0.7D.11.83.A0	0	0	0	Set

- ✓ MSTI ID – выбор идентификатора MSTI;
- ✓ Priority – значение приоритета для выбранного instance. Доступный диапазон значений от 0 до 65535. Значение по умолчанию – 32768;
- ✓ VLAN Mapped – VLAN'ы, пакеты с которых могут быть перенаправлены.

Кнопка Add – добавить.

### 10.5.4.3 Настройка instance для портов (Interface Instance Config)

Interface	Ports List	Enable	MST ID	Priority	Admin Cost	Oper Cost	Role	State
Select All								
G1	G1		0	128	0	200000000	Disabled	forwarding
G2	G2		0	128	0	200000000	Designated	forwarding
G3	G3		0	128	0	200000000	Disabled	forwarding
G4	G4		0	128	0	200000000	Designated	forwarding
G5	G5		0	128	0	200000000	Disabled	forwarding
G6	G6		0	128	0	200000000	Disabled	forwarding
G7	G7		0	128	0	200000000	Disabled	forwarding
G8	G8		0	128	0	200000000	Disabled	forwarding
G9	G9		0	128	0	200000000	Disabled	forwarding
G10	G10		0	128	0	200000000	Disabled	forwarding
G11	G11		0	128	0	200000000	Disabled	forwarding
G12	G12		0	128	0	200000000	Disabled	forwarding
G13	G13		0	128	0	200000000	Disabled	forwarding
G14	G14		0	128	0	200000000	Disabled	forwarding

На данной странице WEB интерфейса находятся инструменты для настройки портов при работе с протоколом MSTP.

- **MSTID** – выбор настроенного instance из выпадающего списка.
- **Priority** – выбор значения приоритета для порта. Данное значение может влиять на роль порта в MSTI. При изменении значения приоритета порта, механизм протокола MSTP пересчитывает роль интерфейса и осуществляет переход между состояниями.
- **Path Cost** – стоимость пути. Значение определяет, будет ли порт являться корневым (root). Меньшее значение отвечает за более высокий приоритет.
- **Role** – роль порта в выстраиваемой древовидной топологии.
  - Disable – порт без физического подключения;
  - Designated – порт, отвечающий за перенаправление данных в нисходящие сегменты сети или устройства;
  - Root – порт с наименьшим показателем Path Cost, отвечает за перенаправление данных корневому мосту (root bridge);
  - Alternate – резервный порт root порта или master порта;

- Master Port – порт, отвечающий за подключение MSTP доменов к общему корневому порту с наименьшим показателем Path Cost;
- Backup Port – резервный порт.
- Status – текущий статус порта.
  - Discarding – порт без физического подключения;
  - Forwarding – порт принимает и отправляет данные, занимается приемом/отправкой пакетов протокола и выполняет обучение на основе адресов (address learning);
  - Blocking – порт не принимает и не отправляет данные. Также не занимается обучением на основе адресов и не отправляет пакеты протокола;
  - Learning – порт принимает/отправляет пакеты протокола, выполняется обучение на основе адресов. Данные не принимаются и не передаются.
- Description – соотношение STP Cost и пропускной способности.

Полоса пропускания	STP Cost
4 Мбит/с	250
10 Мбит/с	100
16 Мбит/с	62
45 Мбит/с	39
100 Мбит/с	19
155 Мбит/с	14
622 Мбит/с	6
1 Гбит/с	4
10 Гбит/с	2

Примечание:

Порт, напрямую подключенный к терминалу, установите как Edge порт и включите BPDU защиту (BPDU Guard). Таким образом, порт можно быстро перевести в состояние пересылки, а сеть может быть защищена.

## 10.5.4.4 Настройка портов для STP (Interface Config)

Interface	Ports List	BPDU Guard	Admin Edge	Oper Edge	Admin Point-to-Point	Oper Point-to-Point
Select All		<input type="checkbox"/>	Auto		Auto	
G1	G1	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G2	G2	<input type="checkbox"/>	Auto	Yes	Auto	Yes
G3	G3	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G4	G4	<input type="checkbox"/>	Auto	Yes	Auto	Yes
G5	G5	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G6	G6	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G7	G7	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G8	G8	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G9	G9	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G10	G10	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G11	G11	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G12	G12	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G13	G13	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G14	G14	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G15	G15	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G16	G16	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G17	G17	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC
G18	G18	<input type="checkbox"/>	Auto	NO	Auto	NC

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся настройки портов для работы с STP протоколом.

- BPDU Guard – вкл/выкл защиты BPDU. С включенной функцией BPDU Guard порт, который принимает BPDU пакеты, будет отключен. Отключенный порт сможет быть восстановлен только администратором сети вручную.
- Admin Edge – Edge порт должен быть подключен непосредственно к терминалу пользователя вместо коммутатора или другого сегмента. Порт Edge способен быстро изменить свое состояние на состояние пересылки (forwarding)
- Admin Point-to-Point, Oper Point-to-Point – да/нет. Состояние порта, когда он:
  - Auto – задействован в соединении точка-точка. Автоопределение;
  - Force-true – задействован в соединении точка-точка;
  - Force-false – не задействован с соединении точка-точка.

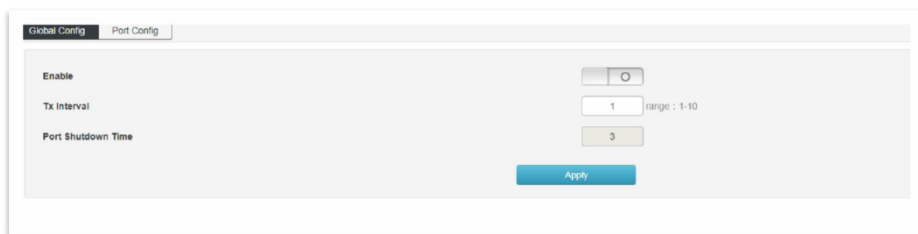


## 10.5.5 Защита от петель (Loop protection)

Когда используемая топология подключения стабильна, коммутатор получает BPDU пакеты от вышестоящего коммутатора. Если подключение неисправно или используется однонаправленное подключение, то коммутатор не сможет получать пакеты BPDU. STP топология пересчитывается, заблокированный порт переводится в состояние пересылки. В середине возникает петля.

Функция защиты от петель (Loop Protection) предотвращает развитие таких событий. Если порт не получает BPDU, то он будет заблокирован независимо от выбранной роли порта.

### 10.5.5.1 Глобальные настройки (Global Config)



The screenshot shows a web interface for configuring Loop Protection. At the top, there are two tabs: "Global Config" (selected) and "Port Config". Below the tabs, there are three settings:

- Enable:** A toggle switch is currently turned off.
- Tx Interval:** A numeric input field contains the value "1". To its right, it says "range : 1-10".
- Port Shutdown Time:** A numeric input field contains the value "3".

At the bottom right of the configuration area, there is a blue "Apply" button.

На данной странице находятся глобальные настройки функции Loop Protection.

- ✓ Enable – вкл/выкл функции Loop Protection;
- ✓ Tx Interval – интервал проверки приема BPDU пакетов. По умолчанию 1 сек. Доступные значение 1-10 сек.
- ✓ Port Shutdown Time – время блокировки порта. По умолчанию 3 сек.

Apply – запомнить настройки.

## 10.5.5.2 Настройка портов для Loop Protection (Port Config)

Port	Enabled	tx	State	Loop
Select All	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
G1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Forwarding	<input type="checkbox"/>
G3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G14	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>
G17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Down	<input type="checkbox"/>

- ✓ Port – номер конкретного физического порта коммутатора;
- ✓ Enabled – вкл/выкл функции Loop Protection для порта;
- ✓ Tx – вкл/выкл отправки портом пакетов с информацией об обнаружении петли;
- ✓ State – текущее состояние порта
  - Down – отключен;
  - Forwarding – прием/передача пакетов в нормальном режиме;
  - Blocking – порт заблокирован. Порт не сможет принимать/передавать данные, пока не будет разблокирован.
- ✓ Loop – индикатор обнаружения петли на порте.

## 10.5.6 Функция DHCP Snooping

DHCP Snooping – это функция 2 уровня (Layer2), которая позволяет отбрасывать трафик DHCP, определенный как неприемлимый.

DHCP Snooping предотвращает несанкционированные (мошеннические) DHCP-серверы, предлагающие IP-адреса DHCP-клиентам.

Функция DHCP Snooping выполняет следующие действия:

- ✓ Проверяет сообщения DHCP из ненадежных источников и отфильтровывает недействительные сообщения.
- ✓ Создает и поддерживает базу данных привязки DHCP Snooping, которая содержит информацию о ненадежных хостах с арендованными IP-адресами.
- ✓ Использует базу данных привязки DHCP Snooping для проверки последующих запросов от ненадежных хостов.

### 10.5.6.1 Глобальные настройки DHCP Snooping (Global Config)

На данной странице WEB интерфейса находятся глобальные настройки функции DHCP Snooping.

Для подтверждения настроек используйте кнопку Принять (Apply).

### 10.5.6.2 Постоянная привязка (Static Binding)

No	Port	MAC	Ip Address	Type	Cycle
No matching records found					

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся настройки постоянной привязки MAC и IP адресов. Таблица привязки помогает избежать атаки с использованием истощения DHCP.

- ✓ MAC – поле для ввода MAC адреса.
- ✓ IP Address – поле для ввода IP адреса.
- ✓ Port – привязка к выбранному порту коммутатора.

Для завершения привязки нажмите кнопку Add (Добавить)

Итоговый результат выглядит следующим образом:

No	Port	MAC	Ip Address	Type	Cycle	
1	G10	a6-a6-a6-a6-a6-a6	192.168.18.101	Dynamic	3750	Binding Add
2	G10	b0-e5-ed-a4-83-41	192.168.18.103	Dynamic	4440	Binding Add
3	G16	20-60-58-66-33-10	192.168.1.166	Static	0	Add

### 10.5.6.3 Управление портами (Port Config)

Global Config			Static Binding			Port Config		
Port	Untrust				IPSG			
Select All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
G1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
G2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
G3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
G4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
G5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
G6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
G7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
G8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
G9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
G10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
G11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
G12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
G13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

На данной странице WEB интерфейса коммутатора есть инструменты для объявления портов доверенными/недоверенными и тд.

- ✓ Untrust – вкл/выкл объявления порта доверенным (trust) и недоверенными (untrust).
- ✓ IPSG – вкл/выкл фильтрации исходных IP адресов на основе таблицы привязки.

## 10.5.7 Функция IGMP Snooping

IGMP snooping — функция отслеживания сетевого трафика IGMP, который позволяет сетевым устройствам канального уровня (коммутаторам) отслеживать IGMP-обмен между потребителями и поставщиками (маршрутизаторами) многоадресного (multicast) IP-трафика, формально происходящий на более высоком (сетевом) уровне.

После включения IGMP snooping коммутатор начинает анализировать все IGMP-пакеты между подключенными к нему компьютерами-потребителями и маршрутизаторами-поставщиками multicast трафика. Обнаружив IGMP-запрос потребителя на подключение к multicast группе, коммутатор включает порт, к которому тот подключён, в список её членов (для ретрансляции группового трафика). И наоборот: услышав запрос 'IGMP Leave' (покинуть), удаляет соответствующий порт из списка группы.

### 10.5.7.1 Глобальные настройки IGMP snooping (IGMP Snooping)

Index	Vlan ID	Multicast Source	Multicast Address	Static Member Ports	Dynamic Member Ports(Aging time)
No matching records found					

На данной странице WEB интерфейса находятся глобальные настройки функции IGMP Snooping.

Enable – вкл/выкл функции IGMP Snooping;

Host Aging Time – когда порт-участник добавляется в группу многоадресной (multicast) рассылки, коммутатор выполняет проверку с заданным в этом поле временем. Если порт не получает в течение времени Aging time пакет отчета, то порт перестает быть участником группы многоадресной (multicast) рассылки.

Для подтверждения нажмите кнопку Set

## 10.5.7.2 Настройка IGMP Snooping для VLAN (IGMP Snooping VLAN Config)

Index	Vlan Id	Fast Leave	Query Source Address	Query Interval	Max Response Time	Last-Member Query Interval	Route Aging time
-------	---------	------------	----------------------	----------------	-------------------	----------------------------	------------------

На данной странице WEB интерфейса находятся настройки группы многоадресной рассылки, созданной с помощью IGMP Snooping основанной на широковещательном домене VLAN. Различные VLAN можно настроить с различными параметрами IGMP.

- VLAN ID – идентификатор VLAN, для которой необходимо включить IGMP Snooping.
- Fast Leave – вкл/выкл. Если порт покидает группу многоадресной рассылки, то коммутатор получает IGMP Leave сообщение и удаляет порт из группы многоадресной рассылки.
- Query Source Address – IP адрес источника запросов.
- Query Interval – интервал отправления запросов.
- Max Response Time – время отклика на запрос.
- Lost-Member Query Interval – интервал отправления запросов

### Примечание !

Fast leave будет иметь эффект, только если хост поддерживает IGMP v2 или IGMP v3.

### 10.5.7.3 Постоянный мультикастинг (Static Multicast)

Index	Vlan id	Multicast Source	Multicast Address	Static Member Ports
No matching records found				

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся настройки постоянного мультикастинга, который в отличие от предыдущего метода обеспечивает изоляцию VLAN, безопасность, а также гарантирует пропускную способность.

- VLAN ID – поле для ввода идентификатора multicast VLAN;
- Multicast Source – поле для ввода IP адреса multicast сервера;
- Multicast Address – поле для ввода IP адреса multicast сервера, который должен быть multicast адресом;
- Port List – выбор порта для добавления в группу многоадресной рассылки.

Multicast адрес:

Диапазон multicast адресов	Примечание
224.0.0.0 – 224.0.0.255	Пул адресов, зарезервированный для протоколов маршрутизации, обнаружения и обслуживания
224.0.1.0 – 224.0.1.255	Пул адресов для видео и конференц-связи. Данный публичный пул адресов можно использовать в интернете
239.0.0.0 – 239.255.255.255	Пул адресов для LAN. Не может быть использован для интернета

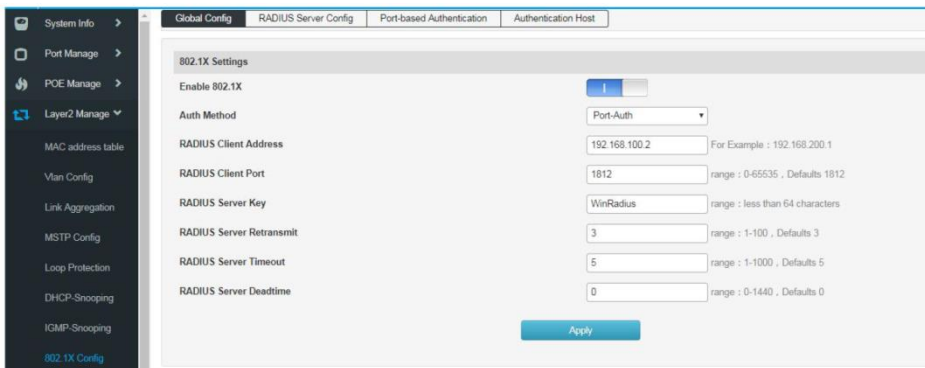
## 10.5.8 Настройка 802.1x (802.1x Configuration)

802.1x — это стандарт, который используется для аутентификации и авторизации пользователей и рабочих станций в сети передачи данных.

Благодаря стандарту 802.1x можно предоставить пользователям права доступа к корпоративной сети и ее сервисам в зависимости от группы или занимаемой должности, которой принадлежит тот или иной пользователь.

Так, подключившись к беспроводной сети или к сетевой розетке в любом месте корпоративной сети, пользователь будет автоматически помещен в тот VLAN, который предопределен политиками группы, к которой привязана учетная запись пользователя или его рабочей станции в AD. К данному VLAN будет привязан соответствующий список доступа ACL (статический, либо динамический, в зависимости от прав пользователя) для контроля доступа к корпоративным сервисам. Кроме списков доступа, к VLAN можно привязать политики QoS для контроля полосы пропускания.

### 10.5.8.1 Глобальные настройки 802.1x (Global Config)



The screenshot shows the 'Global Config' page for '802.1X Settings'. The interface includes a left sidebar with navigation options like 'System Info', 'Port Manage', 'POE Manage', 'Layer2 Manage', 'MAC address table', 'Vlan Config', 'Link Aggregation', 'MSTP Config', 'Loop Protection', 'DHCP Snooping', 'IGMP Snooping', and '802.1X Config'. The main content area has tabs for 'Global Config', 'RADIUS Server Config', 'Port-based Authentication', and 'Authentication Host'. The '802.1X Settings' section contains the following configuration items:

Parameter	Value	Range / Defaults
Enable 802.1X	<input type="checkbox"/>	
Auth Method	Port-Auth	
RADIUS Client Address	192.168.100.2	For Example : 192.168.200.1
RADIUS Client Port	1812	range : 0-65535 , Defaults 1812
RADIUS Server Key	WinRadius	range : less than 64 characters
RADIUS Server Retransmit	3	range : 1-100 , Defaults 3
RADIUS Server Timeout	5	range : 1-1000 , Defaults 5
RADIUS Server Deadtime	0	range : 0-1440 , Defaults 0

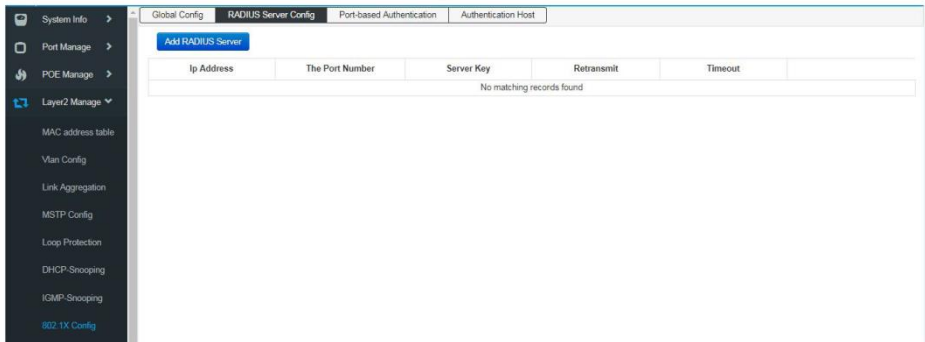
An 'Apply' button is located at the bottom right of the configuration area.

На данной странице WEB интерфейса находятся глобальные настройки для стандарта безопасности 802.1x.



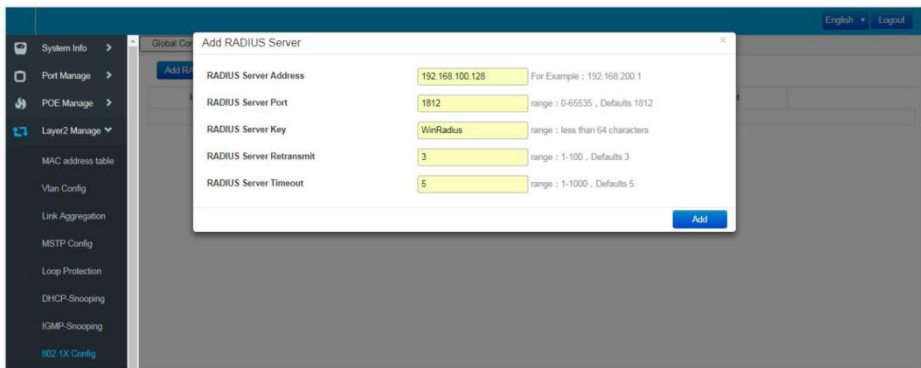
- Enable 802.1X – вкл/выкл использования стандарта 802.1x
- Auth Method – выбор метода аутентификации
  - Port-based – все пользователи, после первого, удачного авторизованного пользователя, могут использовать сеть. Если первый, удачно авторизованный пользователь отключается, остальные пользователи также теряют доступ к сети;
  - MAC-based – пользователи получают доступ к сети на основе заранее одобренных MAC адресов.
- RADIUS Client Address – поле для указания IP адреса клиента RADIUS.
- RADIUS Client Port – поле для указания порта, связывающегося с RADIUS клиентом.
- Radius Client Server Key – ключ для пакетов от RADIUS сервера.
- Radius Client Server Retransmit – количество повторных передач пакетов RADIUS сервера. В случае, если совокупное количество передач превысит максимальное значение и RADIUS сервер не реагирует, коммутатор уведомит об ошибке аутентификации. Значение по умолчанию – 5.
- Radius Client Server Timeout – время ожидания ответа от сервера RADIUS. Значение по умолчанию – 5 сек.
- Radius Client Server Deadtime – время, после которого RADIUS сервер считается недоступным/отключенным. Диапазон 0 – 1440.

## 10.5.8.2 Настройки сервера RADIUS (RADIUS Server Config)



На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся инструменты для добавления и настройки сервера RADIUS.

Нажмите кнопку Add RADIUS Server (Добавить сервер RADIUS)



И заполните поля, как на рисунке ниже, используя свои данные. Результат добавления отобразится в таблице, где его можно перенастроить кнопкой Set или удалить кнопкой Del.



- RADIUS Server Address – поле для указания IP адреса клиента RADIUS;
- RADIUS Server Port – поле для указания порта, связывающегося с RADIUS клиентом;
- RADIUS Server Key – ключ для пакетов от RADIUS сервера;
- RADIUS Server Retransmit – количество повторных передач пакетов RADIUS сервера;
- RADIUS Server Timeout – время ожидания ответа от сервера RADIUS.

### 10.5.8.3 Аутентификация на основе портов (Port-based Authentication)

Port Name	Port Auth Enable	Port Auth Mode	Ctrl Direction	Version	Auth Status	Quiet Period	Reauth Max	EAP Tx Period	Reauth Period	Reauthentication	Key
Select All	<input type="checkbox"/>	Force Unauthorized	Both-dir	1						<input type="checkbox"/>	
G1	<input type="checkbox"/>	Auto	In-dir	2	Uncontrolled	60	2	30	3600	<input type="checkbox"/>	
G2	<input type="checkbox"/>	Auto	In-dir	2	Uncontrolled	60	2	30	3600	<input type="checkbox"/>	
G3	<input type="checkbox"/>	Auto	In-dir	2	Uncontrolled	60	2	30	3600	<input type="checkbox"/>	
G4	<input type="checkbox"/>	Auto	In-dir	2	Uncontrolled	60	2	30	3600	<input type="checkbox"/>	
G5	<input type="checkbox"/>	Auto	In-dir	2	Uncontrolled	60	2	30	3600	<input type="checkbox"/>	
G6	<input type="checkbox"/>	Auto	In-dir	2	Uncontrolled	60	2	30	3600	<input type="checkbox"/>	
G7	<input type="checkbox"/>	Auto	In-dir	2	Uncontrolled	60	2	30	3600	<input type="checkbox"/>	
G8	<input type="checkbox"/>	Auto	In-dir	2	Uncontrolled	60	2	30	3600	<input type="checkbox"/>	
G9	<input type="checkbox"/>	Auto	In-dir	2	Uncontrolled	60	2	30	3600	<input type="checkbox"/>	
G10	<input type="checkbox"/>	Auto	In-dir	2	Uncontrolled	60	2	30	3600	<input type="checkbox"/>	
G11	<input type="checkbox"/>	Auto	In-dir	2	Uncontrolled	60	2	30	3600	<input type="checkbox"/>	
G12	<input type="checkbox"/>	Auto	In-dir	2	Uncontrolled	60	2	30	3600	<input type="checkbox"/>	
G13	<input type="checkbox"/>	Auto	In-dir	2	Uncontrolled	60	2	30	3600	<input type="checkbox"/>	

- Port Auth Enable – вкл/выкл аутентификации по стандарту 802.1x для выбранного порта.
- Port Auth Mode – режим выполнения аутентификации
  - Auto – в автоматическом режиме;
  - Forced Certified – порт получает доступ к сети без аутентификации;
  - Forced Non-Certified – порт всегда проходит аутентификацию.
- Auth Status – статус выполнения аутентификации на порте.

- Quiet Period – период после неудачной аутентификации пользователя на порте, в течение которого не может быть выполнена повторная аутентификация.
- Reauth Max – максимальное количество повторных аутентификаций.
- EAP Tx Period – интервал для EAP цикла аутентификации.
- Reauthentication – вкл/выкл возможности повторной аутентификации.

## 10.6 Управление настройками 3 уровня (Layer3 Management)

### 10.6.1 Настройка интерфейсов (Interface Setting)

The screenshot shows a web interface for configuring network interfaces. At the top, there are two columns for adding new interfaces. Each column has a dropdown for 'Interface Name', a text input for 'IPv4 Address' (with an example '10.1.1.1/24') and 'IPv6 Address' (with an example 'fe80::D1:54'). Below these are buttons for 'Create Interface', 'Delete Interface', 'AddIPv4', and 'AddIPv6'.

Below the form is a table listing existing interfaces:

Interface	State	Mode	IPv4 Address	IPv6 Address	MAC	Enable
et0/0	DOWN	Ethernet			ac-ac-ac-00-00-01	<input type="checkbox"/>
lo	UP	Loopback	127.0.0.1/8	::1/128	00-00-00-00-00-00	<input checked="" type="checkbox"/>
vlan11	UP	Unknown	<input type="text" value="192.168.1.14/24"/> <input type="button" value="Set"/>	<input type="text" value="fe80::601:64"/> <input type="button" value="Set"/>	00-40-76-11-83-30	<input checked="" type="checkbox"/>

At the bottom center of the table area is a blue 'Apply' button.

На данной странице WEB интерфейса представлены настройки IPv4 IPv6 адресов для выбранных интерфейсов.

Для создания нового интерфейса нажмите кнопку Create Interface

- ✓ Interface Name – выбор имени сетевого интерфейса;
- ✓ IPv4 Address – поле для ввода Ipv4 адреса сетевого интерфейса.

Interface	State	Mode	IPv4 Address	IPv6 Address	MAC	Enable
eth0	DOWN	Ethernet			ac:ac:ac:00:00:01	<input type="checkbox"/>
lo	UP	Loopback	127.0.0.1/8	::1/128	00:00:00:00:00:00	<input type="checkbox"/>
vlan11	UP	Unknown	192.168.1.14/24	fe80::76d1:684	00:40:78:11:83:a0	<input type="checkbox"/>
vlan2	DOWN	Unknown	192.168.20.124		00:40:78:11:83:80	<input type="checkbox"/>

Таблица интерфейсов отображает следующую информацию:

- Interface – поле отображает имя интерфейса;
- State – поле отображает текущее состояние интерфейса
  - UP – активен;
  - DOWN – не активен
- Mode – поле отображает текущий режим работы интерфейса.
- IPv4 Address – поле отображает IPv4 адрес.
- IPv6 Address – поле отображает IPv6 адрес, если он был задан.
- MAC – поле отображает MAC адрес интерфейса.
- Enable – вкл/откл выбранного интерфейса.

## 10.6.2 Настройка маршрутизации (Routing Configuration)

### 10.6.2.1 Просмотр маршрутов (View the routing)

No	purpose	Mask	Sign	Gateway	Out Interface
1	0.0.0.0	0	K* </td <td>192.168.1.3</td> <td>vlan11</td>	192.168.1.3	vlan11
2	127.0.0.0	8	C* </td <td></td> <td>lo</td>		lo
3	192.168.1.0	24	C* </td <td></td> <td>vlan11</td>		vlan11

codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, P - PIM, A - Babel, N - NHRP, \* - selected route, \* - FIB route

На данной странице WEB интерфейса коммутатора отображается список маршрутов: прямых подключений (direct connection), маршрутов заданных вручную (static routing) и динамических маршрутов (dynamic routing).

## 10.6.2.2 Постоянные маршруты, заданные вручную (Static Routing)

No	Destination prefix	Mask	Gateway	distance	
1	192.168.1.0	24	192.168.1.3	1	Del

Постоянные маршруты задаются вручную системным администратором. В сети с простой структурой сетевому администратору достаточно задать постоянные маршруты для надежного подключения всех устройств. Данный вид маршрутизации применяется в небольших сетях с фиксированной топологией.

Выбор правильной постоянной маршрутизации поможет избежать проблем с выбором маршрутов, а также увеличит скорость пересылки пакетов. При изменении сети администратор должен вносить корректировки в постоянную маршрутизацию.

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся инструменты для создания записей постоянной маршрутизации.

- ✓ Destination prefix – IP адрес в сети, маршрут к которому необходимо задать.
- ✓ Gateway – IP адрес шлюза (следующего узла в маршруте)
- ✓ Distance – значение приоритета для маршрута. Чем значение меньше, тем выше приоритет.

Созданный маршрут будет отображаться во вкладке View Route.

No	purpose	Mask	Sign	Gateway	Out interface
1	0.0.0.0	0	K*	192.168.1.3	vlan1
2	127.0.0.0	8	C*		lo
3	192.168.1.0	24	S	192.168.1.3	lo
4	192.168.1.0	24	C*		vlan1

Legend: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP, O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, P - PIM, A - Babel, N - NHRP, \* - selected route, \* - FIB route

Refresh

### 10.6.2.3 Настройка протокола ARP (The ARP configuration)

ARP (Address Resolution Protocol — протокол определения адреса) — протокол в компьютерных сетях, предназначенный для определения MAC-адреса по IP-адресу другого компьютера.

No	Ip Address	MAC Address	Out Interface	Mode	Aging Time
1	192.168.1.3	fc-2f-85-a7-11-04	vlan101	dynamic	14400
2	192.168.1.5	00-22-55-9c-a2-01	vlan101	dynamic	14370
3	192.168.1.10	c0-3f-95-39-ad-3f	vlan101	dynamic	14400
4	192.168.1.13	00-23-24-59-57-0c	vlan101	dynamic	14380
5	192.168.1.23	74-27-e9-c1-1b-58	vlan101	dynamic	14390
6	192.168.1.24	00-08-69-69-b0-00	vlan101	dynamic	14330
7	192.168.1.25	8c-89-a5-ec-61-c7	vlan101	dynamic	14400
8	192.168.1.56	69-ff-29-a7-c9-87	vlan101	dynamic	14380
9	192.168.1.57	00-23-24-65-3f-84	vlan101	dynamic	14380
10	192.168.1.58	74-27-e9-a9-08-01	vlan101	dynamic	14390
11	192.168.1.75	10-79-d2-96-3e-f9	vlan101	dynamic	14200
12	192.168.1.82	64-94-7c-ff-7c-99	vlan101	dynamic	14380
13	192.168.1.83	fc-aa-14-34-ca-d1	vlan101	dynamic	13630
14	192.168.1.84	28-d2-44-61-41-23	vlan101	dynamic	4720
15	192.168.1.88	64-36-7e-45-61-d2	vlan101	dynamic	14370
16	192.168.1.90	44-8a-50-e7-02-e7	vlan101	dynamic	14380
17	192.168.1.100	74-27-e9-c1-1b-58	vlan101	dynamic	4720

Для настройки постоянной ARP (static ARP):

- 1) перейдите на вкладку Static ARP

Ip Address  For Example : 192.168.1.1

MAC Address  For Example : 00-01-02-03-04-05

Add

No	Ip Address	MAC
No matching records found		

- 2) Введите IP адрес в поле IP Address;
- 3) Введите MAC адрес в поле MAC Address;
- 4) Нажмите кнопку Add.

Итоговый результат отобразится в таблице:

Ip Address  For Example : 192.168.1.1

MAC Address  For Example : 00-01-02-03-04-05

Add

No	Ip Address	MAC	Del
1	192.168.1.232	44-8a-50-a9-c8-19	

Для настройки времени устаревания ARP:

- 1) перейдите в раздел ARP Aging Time

No	Interface	State	overtime(s)
1	eth0	DOWN	<input type="text" value="14400"/>
2	lo	UP	<input type="text" value="14400"/>
3	vlan1	UP	<input type="text" value="14400"/>
4	vlan2	DOWN	<input type="text" value="14400"/>

- 2) Введите время устаревания ARP в секундах в поле overtime(s);
- 3) Нажмите кнопку Apply (принять).

### 10.6.3 Настройка DHCP сервера (DHCP Server Configuration)

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) — протокол, отвечающий за динамическую выдачу IP адресов устройствам сети. Упрощает работу системного администратора - специалисту не требуется каждый раз вручную назначать IP адреса новым устройствам.

Настройка DHCP сводится к заданию пула адресов, какие будут закрепляться за клиентскими устройствами.

Схемы раздачи IP адресов:

- ✓ динамическая - ПК получает IP-адрес на определенный срок. После этого сетевой адрес может быть закреплен за другим компьютером. Применяется на 95% всех серверов.
- ✓ автоматическая - разница с предыдущим вариантом раздачи только в том, что компьютер получает не динамический, а статический IP-адрес.
- ✓ ручная - системный администратор составляет таблицу соответствия MAC и IP-адресов. Применяется в сетях с высокими требованиями к безопасности.



### 10.6.3.1 Настройка пула IP адресов для DHCP (Address Pool Config)

The screenshot shows the 'Address Pool Config' interface. At the top, there are tabs for 'Address Pool Config', 'Client List', and 'Static client config'. The main section is titled 'Enable DHCP Server' and has a toggle switch that is currently turned on. Below this is the 'Max Lease Num' field, which is set to 4096. A range of 2048-10240 is indicated, with a default of 4096. A blue 'Set' button is located below the 'Max Lease Num' field. At the bottom, there are two buttons: 'Add Address Pool' and 'Delete Address Pool'. Below these buttons is a table with columns: 'Address Pool Name', 'Subnet segment', 'Default Gateway', 'Begin IP', 'End IP', 'Lease time', 'DNS server 1', 'DNS server 2', 'Domain Name Service', and 'NetBIOS server'. The table is currently empty, with the text 'No matching records found' centered below it.

- ✓ Enable DHCP Server – вкл/выкл автоматической раздачи IP адресов с помощью DHCP.
- ✓ Max Lease Num – максимальное количество назначаемых IP адресов. Диапазон 2048-10240. Значение по умолчанию – 4096.

Чтобы задать пул IP адресов нажмите кнопку Add Address Pool

The screenshot shows the 'Add Address Pool' form. It consists of several fields with labels on the left and input boxes on the right. The fields are: 'Address Pool Name' (value: VLAN2, note: Less than 32 Bytes), 'Subnet segment' (value: 192.168.20.0/24, note: For Example: 192.168.0.0/24), 'Begin IP' (value: 192.168.20.1), 'End IP' (value: 192.168.20.254), 'Lease time' (value: 36000, note: Seconds), 'Default Gateway' (value: 192.168.20.1, note: For Example: 192.168.0.1), 'DNS server 1' (value: 192.168.20.1, note: For Example: 192.168.0.1), 'DNS server 2' (value: 8.8.8.8, note: For Example: 192.168.0.1), 'Domain Name Service' (empty, note: For Example: 192.168.0.1), and 'NetBIOS server' (empty, note: For Example: 192.168.0.1). At the bottom center, there is a blue 'Add' button.

- Address Pool Name – имя создаваемого пула IP адресов.
- Subnet Segment – сегмент подсети.
- Begin IP – начальный IP адрес в пуле.
- End IP – конечный IP адрес в пуле.
- Lease Time – время аренды IP адресов в секундах.
- Default Gateway – IP адрес шлюза по умолчанию.
- DNS Server 1 – адрес DNS сервера.
- DNS Server 2 – адрес резервного DNS сервера.
- Domain Name Server – IP адрес.
- NetBIOS Server – сервер WINS.

Нажмите Add (добавить), чтобы завершить добавление пула IP адресов.

Итоговый результат будет виден в таблице:

Enable DHCP Server

Max Lease Num:  range: 2048-10240, Defaults: 4096

Address Pool Name	Subnet segment	Default Gateway	Begin IP	End IP	Lease time	DNS server 1	DNS server 2	Domain Name Service	NetBIOS server
VLAN2	192.168.20.0/24	192.168.20.1	192.168.20.2	192.168.20.254	36000	8.8.8.8	192.168.20.1		

### 10.6.3.2 Список клиентов с назначенными IP адресами (Client List)

index	MAC Address	Ip Address	User Name	Lease Time(s)	Expired Time(s)
1	3c-57-6e-c0-f2-67	192.168.20.3	chexiang-PCQ	36000	35987
2	08-5e-e2-51-0b-cf	192.168.20.4	PC-2011/10100KLEID	36000	35845

Showing 1 to 2 of 2 rows

- ✓ MAC Address – MAC адрес клиента.
- ✓ IP Address – IP адрес клиента.
- ✓ User Name – Имя пользователя.
- ✓ Lease Time(s) – Время аренды выданного IP адреса в сек.
- ✓ Expired Times(s) – Оставшееся время аренды IP адреса в сек.

### 10.6.3.3 Назначение постоянного IP сервера клиентам (Static Client Configuration)

Static DHCP Config

DHCP Pool: VLAN2

IP Address: 192.168.20.100 For Example: 192.168.0.1

MAC Address: For Example: 00-01-02-03-04-05

Add

DHCP Pool	Ip Address	MAC Address
VLAN2	192.168.20.100	00-01-02-03-04-05

Del

На данной странице WEB интерфейса находятся инструменты для присвоения постоянного IP адреса клиентам при работе DHCP сервера.

- ✓ DHCP Pool – выбор пула IP адресов из выпадающего списка.
- ✓ IP Address – IP адрес из списка, который будет назначен устройству с заданным MAC адресом.
- ✓ MAC Address – MAC адрес устройства, которому будет назначен постоянный IP адрес.

Нажмите Add (добавить), чтобы завершить процедуру.

Итоговый результат:

DHCP Pool	Ip Address	MAC Address
VLAN2	192.168.20.100	00-01-02-03-04-05

Del

## 10.6.4 Настройка DHCP Relay (DHCP Relay)

Функция DHCP Relay (стандарт RFC 3046) применяется для предоставления DHCP-серверу данных о полученном запросе. В частности, к этим данным можно отнести:

- ✓ Адрес DHCP-ретранслятора, с которого шёл запрос;
- ✓ Номер порта ретранслятора, через который поступил запрос;

При настройке коммутатора в режиме DHCP Relay можно значительно повысить эффективность сети за счёт сокращения количества DHCP-серверов, которые при другой схеме понадобились бы для каждой подсети. В данном случае коммутатор сам переадресует DHCP-запрос от клиента к удалённому DHCP-серверу и добавит указанные выше данные.

В общем случае, назначение функции DHCP Relay – это привязка IP-адреса, выдаваемого DHCP-сервером, к порту коммутатора, к которому подключён клиент, либо к ретранслятору, с которого поступил запрос, что может помочь с систематизацией IP-адресов в локальной сети при использовании DHCP-сервера.

### 10.6.4.1 Активация функции DHCP Relay (Enable DHCP Relay)

Index	Interface	DHCP Server
1	vlan11	192.168.1.3

- ✓ Enable DHCP Relay – вкл/выкл функции DHCP Relay
- ✓ Interface – выбор соответствующего интерфейса.
- ✓ DHCP Server – IP адрес DHCP сервера.

Нажмите Add, чтобы завершить настройку.

## 10.7 Дополнительные настройки (Advanced Settings)

### 10.7.1 Настройка QoS (QoS Configuration)

QoS (quality of service «качество обслуживания») – технология предоставления различным классам трафика различных приоритетов в обслуживании. То есть QoS — технология, которая может гарантировать пропуск в полном объеме определенному виду трафика в заданных технологических рамках.

Основная задача QoS — обеспечить гарантированную передачу определенных пакетов данных незаметно для пользователя. С помощью технологии QoS можно гарантировать, что у пользователей не возникнет проблем при скачивании файлов, видеозвонках, разговорах по IP-телефонии, просмотре каких-либо онлайн-документов в локальной или глобальной сети.

#### 10.7.1.1 Глобальная настройка QoS (Global Configuration)



The screenshot shows a configuration window titled "Set up class-of-service policy and corresponding weights and delay(Range 0-127)". It has two sections: "Policy" and "Weight". In the "Policy" section, there are three radio buttons: "SP", "RR", and "WRR", with "WRR" selected. In the "Weight" section, there are seven input fields labeled "W0" through "W7", each containing the value "10". A "Set" button is located at the bottom right of the form.

При полной загрузке сети, множество пакетов пытаются использовать ресурсы сети одновременно. Данная задача может быть решена путем распределения ресурсов с использованием очередей. Есть несколько механизмов для организации очередей:

- ✓ Strict Priority (SP) – строгая очередь на основе приоритетов. Этот механизм организации очереди относится ко второму уровню (Layer2).
- ✓ Weighted Fair Queue (WFQ) – взвешенные справедливые очереди. Этот механизм работает с IP заголовками пакетов и относится к третьему уровню (Layer3).
- ✓ Weighted Round Robin (WRR) – взвешенный циклический алгоритм. Этот механизм организации очереди относится ко второму уровню (Layer2).

И др.

На данной странице WEB интерфейса находятся глобальные настройки для функции QoS.

- Policy – выбор механизма формирования очередей для выделения ресурсов сети трафику
  - SP – механизм создания строгих очередей на основе приоритетов;
  - RR – механизм создания очередей на основе выбора из множества очередей;
  - WRR – механизм создания взвешенных справедливых очередей.
- Weight – значение веса для 8 очередей. Если выбран механизм создания очередей RR или SP значение Weight не учитывается.

### 10.7.1.2 Настройка класса обслуживания для портов (Port Management)

CoS – или класс обслуживания применяется в составе QoS и также является механизмом для распределения ресурсов сети и ее пропускной способности для трафика.

Port	Default CoS
Select All	0
G1	0
G2	0
G3	0
G4	0
G5	0
G6	0
G7	0
G8	0
G9	0
G10	0
G11	0
G12	0
G13	0
G14	0
G15	0
G16	0
G17	0

На данной странице WEB интерфейса находятся настройки класса обслуживания для каждого выбранного порта.

## 10.7.2 Настройки ACL (ACL Configuration)

С разрастанием сети и увеличением трафика, проходящего внутри сети, контроль безопасности и разделение пропускной способности становится необходимой частью сетевого управления. Фильтрация пакетов на основе ACL (Лист контроля доступа) позволяет эффективно бороться с неавторизованными пользователями в сети.

ACL может быть разделен на несколько групп:

- ✓ Basic IP ACL – правила, сформулированные на IP адресе источника отправки пакета. Диапазон идентификаторов ACL: 100-999.
- ✓ Advanced IP ACL – расширенные правила на основе информации 3 и 4 уровней (Layer3, 4) такой как, IP адрес источника отправки пакета, конечный IP адрес, тип протокола для заголовка, особенности протокола и тд. Диапазон идентификаторов ACL: 100-999.
- ✓ MAC ACL – правила на основе информации 2 уровня (Layer2) такой как MAC адрес источника отправки пакетов, конечный MAC адрес, приоритет VLAN и тд. Диапазон идентификаторов ACL: 1-32.

### 10.7.2.1 Настройки ACL на основе MAC адресов (MAC ACL Configuration)

Entry ID	<input type="text" value="1"/>
Rule ID	<input type="text"/> range : 0-127
Action	<input type="text" value="deny"/>
Source MAC	<input type="text"/> For example: 02-02-03-04-05-06, do not fill that "any"
Source MAC MASK	<input type="text"/> For example: ff-ff-00-00-00, do not fill that "any"
Destination MAC	<input type="text"/> For example: 02-02-03-04-05-06, do not fill that "any"
Destination MAC Mask	<input type="text"/> For example: ff-ff-00-00-00, do not fill that "any"
Time-Range Name	<input type="text"/> If it is empty, indicating that it is effective anytime
<input type="button" value="Add"/>	

Entry ID	Rule ID	Action	Source MAC	Destination MAC	Time-Range
No matching records found					

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся настройки ACL на основе MAC адресов.

- Entry ID – идентификатор записи.
- Rule ID – идентификатор правила.
- Action – выбор действия:
  - Allow – разрешить передачу пакетов;
  - Deny – не передавать пакеты.
- Source MAC – MAC адрес источника отправки пакетов.
- Source MAC mask – маска MAC адреса источника отправки пакетов.
- Destination MAC – MAC адрес назначения.
- Destination MAC mask – маска для MAC адреса назначения.
- Time-Range Name – выбор временного диапазона для правила.  
По умолчанию правило применяется постоянно (unlimited).

Нажмите кнопку Add (добавить), чтобы завершить настройку. Пример отобразится в таблице ниже настроек.

Entry ID	Rule ID	Action	Source MAC	Destination MAC	Time-Range
No matching records found					

### 10.7.2 Настройки ACL на основе IP адресов (IP ACL Configuration)

Entry ID	<input type="text"/>	range : 100-999
Rule ID	<input type="text"/>	range : 0-127
Action	<input type="text" value="deny"/>	
Protocol	<input type="text" value="any"/>	
Source IP	<input type="text"/>	For example: xxx.xxx.xxx.xxx, do not fill that "any"
Source mask	<input type="text"/>	For example: xxx.xxx.xxx.xxx, do not fill that "any"
Source Port	<input type="text"/>	Range: 0-65535, is empty, meaning any port
Destination IP	<input type="text"/>	For example: xxx.xxx.xxx.xxx, do not fill that "any"
Purpose mask	<input type="text"/>	For example: xxx.xxx.xxx.xxx, do not fill that "any"
Destination Port	<input type="text"/>	Range: 0-65535, is empty, meaning any port
Time-Range Name	<input type="text"/>	It is empty, indicating that it is effective anytime

Entry ID	Rule ID	Action	Protocol	Source IP	Source mask	Source Port	Destination IP	Purpose mask	Destination Port	Time-Range
No matching records found										



На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся настройки для ACL на основе IP адресов.

- Entry ID – идентификатор записи.
- Rule ID – идентификатор правила.
- Action – выбор действия:
  - Allow – разрешить передачу пакетов;
  - Deny – разрешить передачу пакетов.
- Protocol – информация протокола.
- Source IP – IP адрес источника отправки пакетов.
- Source IP mask – маска IP адреса отправки пакетов.
- Source Port – номер порта (для TCP/UDP протокола) источника отправки пакетов.
- Destination IP – IP адрес назначения.
- Purpose mask – маска IP адреса назначения.
- Destination port – номер порта (для TCP/UDP протокола) назначения.
- Time-Range Name – выбор временного диапазона для правила.  
По умолчанию правило применяется постоянно (unlimited).

Нажмите кнопку Add (добавить), чтобы завершить настройку. Пример отобразиться в таблице ниже настроек.

Entry ID	Rule ID	Action	Protocol	Source IP	Source mask	Source Port	Destination IP	Purpose mask	Destination Port	Time-Range	
110	120	deny	icmp	192.168.20.5	192.168.20.55		any	any	5555		Del

### 10.7.2.3 Настройка времени действия применяемых правил ACL (Time-Range Configuration)

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся настройки времени применения правил ACL. Такую фильтрацию трафика можно назвать временной фильтрацией, так как выбранные правила ACL будут применяться в выбранные промежутки времени (по расписанию).

The screenshot shows the 'TIME-RANGE CONFIG' tab in a network device's web interface. The main form is titled 'ADD Time Range' and contains the following fields and options:

- Name:** A text input field with 'Add' and 'Del' buttons.
- Time-Range Name:** A dropdown menu.
- Configuration Type:** Radio buttons for 'Absolute' (selected) and 'Periodic'.
- Start Time:** A text input field with the format 'yyyy-MM-dd HH:mm'.
- End Time:** A text input field with the format 'yyyy-MM-dd HH:mm'.
- Time:** Two text input fields for 'HH:mm'.
- Week:** Checkboxes for 'Sun', 'Mon', 'Tue', 'Wed', 'Thu', 'Fri', and 'Sat'.
- Buttons:** 'Add' buttons for Name, Time, and Week.

Below the form is a table with columns for Name, State, and Time. The table is currently empty, displaying the message 'No matching records found'.

- Name – общее имя для временного диапазона.
- Time-Range Name – выбор из выпадающего списка ранее созданных имен временных диапазонов. А также тип применения:
  - Absolute – постоянный диапазон времени применения правил;
  - Periodic – периодический диапазон времени применения правил ACL.
- Start time – время начала применения правил. Год, месяц, день, час, минута.
- End Time – время окончания применения правил. Год, месяц, день, час, минута.
- Time – время от и до для применения выбранных правил по расписанию. Час:минута начала – Час:минута окончания.
- Week – выбор дня недели, в который/которые будут применяться выбранные правила фильтрации трафика.

## 10.7.2.4 (ACL Group Configuration)

После того, как Вы создали список правил ACL его можно применять к любому порту коммутатора. На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся инструменты для привязки списка ACL к выбранному порту.

Port	MAC access list ID	IP access list ID
G1		
G2		
G3		
G4		
G5		
G6		
G7		
G8		
G9		
G10		
G11		
G12		
G13		
G14		
G15		
G16		

- ✓ Port – выбор порта, для которого нужно применить правило/правила ACL;
- ✓ MAC ACL – выбор из выпадающего списка ранее сформированных правил ACL на основе MAC адресов.
- ✓ IP ACL – выбор из выпадающего списка ранее сформированных правил ACL на основе IP адресов.

Для окончания настроек нажмите кнопку Set (Установить).

### 10.7.3 Настройка протокола управления SNMP (SNMP Configuration)

SNMP (англ. Simple Network Management Protocol — простой протокол сетевого управления) — стандартный интернет-протокол для управления устройствами в IP-сетях на основе архитектур TCP/UDP.

Управляемые протоколом SNMP сети состоят из трех ключевых компонентов:

- ✓ Управляемое устройство;
- ✓ Агент — программное обеспечение, запускаемое на управляемом устройстве, либо на устройстве, подключенном к интерфейсу управления управляемого устройства;
- ✓ Система сетевого управления (Network Management System, NMS) — программное обеспечение, взаимодействующее с менеджерами для поддержки комплексной структуры данных, отражающей состояние сети

Так как адреса объектов устройств определяются в цифровом формате, их сложно запомнить. Для упрощения применяются базы управляющей информации (MIB). Базы MIB описывают структуру управляемых данных на подсистеме устройства; они используют иерархическое пространство имён, содержащее идентификаторы объектов (OID-ы). Каждый OID состоит из двух частей: текстового имени и SNMP адреса в цифровом виде

Коммутатор поддерживает SNMP 3 версий. Различия между ними заключаются в следующем:

- ✓ SNMPv1 – изначальная реализация протокола SNMP. SNMPv1 работает с такими протоколами, как UDP, IP, CLNS, DDP и IPX. SNMPv1 широко используется и де-факто является протоколом сетевого управления в Интернет-сообществе.
- ✓ SNMPv2c – пересматривает Версию 1 и включает в себя улучшения в области производительности, безопасности, конфиденциальности и связях между менеджерами. Протокол ввел GetBulkRequest, альтернативу итерационному применению

GetNextRequest для получения большого количества управляющих данных через один запрос.

- ✓ SNMPv3 – версия 3 является самой лучшей с точки зрения безопасности. Добавлена криптографическая защита, улучшена общая концепция и введена новая терминология. В отличие от SNMPv1 и v2, в SNMPv3 каждое сообщение содержит параметры безопасности, которые закодированы как строка октетов. Значение этих параметров зависит от используемой модели безопасности

### 10.7.3.1 Общие настройки протоколов SNMP (SNMP Configuration)

The screenshot shows the 'SNMP System Manage' configuration page. It includes the following fields and controls:

- Mode:** A toggle switch currently set to 'I'.
- versions:** A dropdown menu showing 'V1,V2C,V3'.
- System Name:** A text input field containing 'runos'.
- Location Information:** A text input field containing 'Shenzhen China'.
- Contact Information:** A text input field containing 'runos'.
- Engine Number:** An empty text input field.
- Trap Config:** A section containing a 'Start Up' toggle switch set to 'O'.
- Apply:** A blue button at the bottom right to save changes.

На данной странице WEB интерфейса коммутатора содержатся общие настройки протокола SNMP.

- Mode – вкл/выкл поддержки протокола SNMP.
- Versions – версии протокола SNMP.
- System Name – имя коммутатора.
- Location Information – дополнительная информация о местоположении коммутатора в сети.
- Contact Information – информация для связи.

- Start Up – вкл/выкл функции SNMP Trap – информация об ошибках, критических событиях и пр. отправляемая в систему управления сетью NMS.

Для завершения настройки нажмите кнопку Apply (Принять)

#### 10.7.4 (RMON Configuration)

RMON – протокол мониторинга компьютерных сетей, основанный на протоколе SNMP.

В основе RMON, как и в основе SNMP, лежит сбор и анализ информации о характере данных, передаваемых по сети. Как и в SNMP, сбор информации осуществляется аппаратно-программными агентами, данные от которых поступают на компьютер, где установлено приложение управления сетью (NMS).

Отличие RMON от SNMP состоит, в первую очередь, в характере собираемой информации: если в SNMP эта информация характеризует только события, происходящие на том устройстве, где установлен агент, то RMON требует, чтобы получаемые данные характеризовали трафик между сетевыми устройствами.

RMON поддерживает следующие группы событий (согласно RFC1757):

- ✓ Statistic group – первая группа «статистики». В ней собирается общая информация о трафике в данном сегменте и степени использования пропускной способности сети - количестве переданных байтов и сетевых пакетов, числе ошибок и коллизий и так далее.
- ✓ History group – Группа «предыстории» отвечает за сбор информации, определенной в группе статистики, в течение определенного времени (от одной секунды до одного часа). В результате оказывается возможным проанализировать текущие тенденции в работе сети и сравнить текущее состояние с базовым - это позволит выявить нежелательные явления в

работе сети раньше, чем они превратятся в серьезную проблему (например, пока сбои в работе оборудования не привели к его полному отказу).

- ✓ Events group – в группе «событий», определяется, когда следует отправлять аварийный сигнал приложению управления, когда - перехватывать пакеты, и вообще - как реагировать на те или иные события, происходящие в сети, например, на превышение заданных в группе alarms пороговых значений: следует ли ставить в известность приложение управления, или надо просто запротоколировать данное событие и продолжать работать. События могут и не быть связаны с передачей аварийных сигналов - например, направление пакета в буфер перехвата тоже представляет собой событие.
- ✓ Alarms group – группа «аварийных сигналов» позволяет пользователю определить ряд пороговых уровней (эти пороги могут относиться к самым разным вещам - любому параметру из группы статистики, амплитуде или скорости его изменения и многому другому), по превышении которых генерируется аварийный сигнал

#### 10.7.4.1 Настройки группы событий (Event Group)

Index	Description	Action	Recent Time
No matching records found			

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся настройки группы событий протокола RMON.

- Index – индекс группы событий от 0 до 1024
- Description – описание события.
- Action – действия при обнаружении события:
  - None – не предпринимать никаких действий;
  - Log – занести запись о событии в журнал событий коммутатора.
  - Trap – отправить сообщение об обнаружении события управляющему хосту;
  - Log&Trap – отправить сообщение об обнаружении события управляющему хосту и занести запись о событии в журнал событий коммутатора.

Нажмите кнопку Add (Добавить), чтобы закончить настройку.

#### 10.7.4.2 Настройки группы статистики (Statistic Group)

The screenshot shows a web interface for configuring a Statistic Group. At the top, there are four tabs: 'Event Group', 'Statistics Group' (which is selected), 'History Group', and 'Alarm Group'. Below the tabs, there are two input fields: 'Index' and 'Port'. The 'Port' field has a dropdown menu with 'G1' selected. To the right of the 'Index' field, there is a small text label: 'Event group number: 0-1024 (delete, just fill in this item)'. Below the 'Port' field, there is an 'Add' button. At the bottom of the interface, there is a table with two columns: 'Index' and 'Name'. The table is currently empty, and a message 'No matching records found' is displayed below it.

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся настройки «статистики» протокола RMON.

- Index – индекс записи от 1 до 65535.
- Port – выбор порта коммутатора, который должен учитываться.

Нажмите кнопку Add (Добавить), чтобы закончить настройку.



### 10.7.4.3 Настройка группы предыстории (History Group)

Index	Sample Port	sampling interval	Number Samples
No matching records found			

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся настройки «предыстории» протокола RMON.

- Index – индекс записи о выборке.
- Sample Port – порт для выборки.
- Sampling Interval – интервал для выборки на порте. По умолчанию 1800 сек.
- Max Sample Number – поле для ввода максимального количества отображаемых записей выборки, которые могут быть сохранены в текущую запись с заданным ранее индексом. Диапазон значений 1 – 100. Значение по умолчанию – 50.

Нажмите кнопку Add (Добавить), чтобы закончить настройку.

### 10.7.4.4 Настройка группы тревожных сигналов (Alarm Group)

Index	Sample Port	Alarm Parameters	sampling interval	Sampling Type	Rising Edge Threshold	Falling Edge Threshold	Rising Edge Event	Falling Event
No matching records found								

- Index – индекс записи об тревожном событии.
- Sample Port – порт, с которого регистрируются тревожные записи.
- Alarm Parameters – параметры тревожных событий.
- Sampling Interval – интервал обнаружения тревожного события.  
По умолчанию 1800 сек.
- Sampling Type – выбор метода обнаружения тревожного события:
  - Absolute – прямое сравнение результатов выборки с указанным порогом по окончании интервала обнаружения;
  - Delta – сравнение результата вычитания текущего значения с указанным порогом.
- Rising Edge Threshold – поле для указания порога нарастания, после которого срабатывает механизм обнаружения тревожного события. Значение по умолчанию – 100.
- Falling Edge Threshold – поле для указания порога спада, после которого срабатывает механизм обнаружения тревожного события. Значение по умолчанию – 100.
- Rising Edge Event – идентификатор тревожного события, после превышения порога Rising Edge Threshold
- Falling Event – идентификатор тревожного события, после падения ниже порога Falling Edge Threshold.

Нажмите кнопку Add (Добавить), чтобы закончить настройку.

## 10.7.5 Настройка протокола LLDP (LLDP Configuration)

LLDP – протокол канального уровня (Layer2), позволяющий сетевому оборудованию оповещать оборудование, работающее в локальной сети, о своём существовании и передавать ему свои характеристики, а также получать от него аналогичные сведения.

Собранные данные запрашиваются с помощью протокола SNMP (протокол сетевого управления). Для работы LLDP необходимо прямое подключение между устройствами (например, сеть, построенная на коммутаторе).

LLDP вставляет свое сообщение в Ethernet-пакет и передает его через аплинк. Коммутатор, получивший сообщение идентифицирует его по определенному mac-адресу получателя (уникальному для протокола) и не передает дальше.

Multicast MAC-адрес (6 байт)	MAC-адрес отправителя (6 байт)	Ehtertype (2 байта)	DataUnit (1500 байт)	FSC (4 байта)
------------------------------	--------------------------------	---------------------	----------------------	---------------

Вся основная информация, передаваемая из сообщений LLDP, содержится в DataUnit (LLDPDU) в виде TLV.

TLV, в свою очередь, является методом записи коротких данных в телекоммуникационных протоколах.

Тип TLV	Имя TLV	Описание
0	End of LLDPDU	Определяет окончание блока LLDPDU. Любая информация за пределами этого значения не будет обрабатываться.
1	Chassis ID	Определяет идентификатор шасси для подключенного устройства.
2	Port ID	Определяет идентификатор информации о порте, с которого отправлен пакет.
3	Time To Live (TTL)	Время жизни информации о устройствах-соседах
4	Port Description	Описание порта устройств-соседей

Тип TLV	Имя TLV	Описание
5	System Name	Системное имя, используемое для уведомления устройств-соседей
6	System Specification	Описание системной информации для устройств-соседей. В том числе аппаратная версия и версия прошивки.
7	System Capability	Информация для устройств-соседей о совместимости.
8	Management address	Уведомление устройств-соседей об адресе, с которого можно управлять устройством.

### 10.7.5.1 Глобальные настройки LLDP (Global Config)

The screenshot shows the 'Global Config' page for LLDP settings. At the top, there are tabs for 'Global Config', 'Port Config', and 'LLDP Neighbor'. The main content area is titled 'LLDP' and includes a toggle switch for enabling LLDP. Below this, several parameters are listed with input fields and ranges:

- Tx Interval:** Input field with value 30, range: 5-32768 Seconds.
- Tx Delay:** Input field with value 2, range: 1-8192 Seconds.
- Tx Hold Times:** Input field with value 4, range: 2-10.
- Port Reinit Delay:** Input field with value 2, range: 2-5 Seconds.
- Manage Address:** Input field, example: 192.168.1.1.

Below these settings is a section titled 'TLV optional to send' with a list of checkboxes for enabling or disabling specific TLV types:

- Manage Address TLV
- Port Description TLV
- System Capability TLV
- System Description TLV
- System Name TLV

All checkboxes in the 'TLV optional to send' section are currently checked. An 'Apply' button is located at the bottom right of the configuration area.

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся глобальные настройки протокола LLDP.

- ✓ LLDP – вкл/выкл протокола LLDP.
- ✓ Tx Interval – интервал отправки LLDP пакетов от 5 до 32768 сек. Значение по умолчанию – 30 сек.
- ✓ Tx Delay – Задержка перед отправкой пакета LLDP. От 2 до 10 сек. Значение по умолчанию – 4 сек.
- ✓ Tx Hold Times – Время жизни (TTL) для пакетов LLDP. От 2 до 10 сек. Значение по умолчанию – 4 сек.
- ✓ Port Reint Delay – Время для реинициализации порта. От 2 до 5 сек. Значение по умолчанию 2 сек.
- ✓ Manage Address – IP адрес, по которому управляется коммутатор и который должны знать устройства–соседи.
- ✓ Manage Address TLV – передавать/не передавать информацию о адресе управления коммутатором.
- ✓ Port Description TLV – передавать/не передавать информацию с описанием порта.
- ✓ System Capability TLV – передавать/не передавать информацию о совместимости.
- ✓ System Description TLV – передавать/не передавать описание системы, включая аппаратную версию и версию прошивки.
- ✓ System Name – передавать/не передавать системное имя (имя коммутатора).

Нажмите кнопку Apply (Принять), чтобы закончить настройку.

## 10.7.5.2 Настройка приема/передачи LLDP пакетов на портах (Port Config)

Port	tx	rx
Select All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

На данной странице WEB интерфейса есть возможность вкл/выкл отдельно прием и передачу LLDP пакетов на выбранных портах.

## 10.7.5.3 Информация полученная от устройств-соседей по LLDP (LLDP Neighbour)

Index	Chassis-ID	PortID	Holdtime	Port Description	System Name	System Description	System Capability	Manage Address	Local Port	vlan id
No matching records found										

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находится таблица с информацией, полученной от устройств-соседей в локальной сети с помощью протокола LLDP. Информация предоставляется только для чтения.

## 10.7.6 Настройка протокола синхронизации времени NTP (NTP Configuration)

NTP (англ. Network Time Protocol — протокол сетевого времени) — сетевой протокол для синхронизации внутренних часов коммутатора с часами ПК, подключенного к коммутатору.

### 10.7.6.1 Глобальные настройки NTP (NTP Global Config)

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся глобальные настройки NTP.

- ✓ Mode – вкл/выкл протокола синхронизации времени NTP.
- ✓ Time zone setting – выбор часового пояса
- ✓ Time gap – интервал синхронизации времени. Значение по умолчанию 300 сек.

### 10.7.6.2 Настройки сервера NTP (NTP Server Config)

Server  Add Server  
For Example: 192.168.1.1

Commonly used server

China	202.108.6.95	202.112.29.82
TaiWan	120.119.28.1	
America	24.56.178.140	131.107.13.100

Index	Server	State	
1	202.108.6.95	unknown	Del

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся настройки синхронизации часов коммутатора с часами на удаленном сервере с помощью протокола NTP.

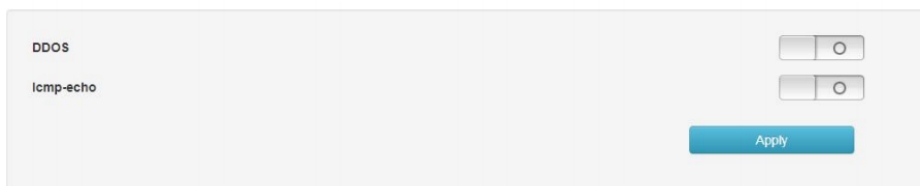
- ✓ Server – поле для ввода IP адреса сервера NTP. Например: 24.56.178.140 – для Америки.

Нажмите кнопку add Server, чтобы добавить новый сервер NTP в таблицу. Удалить сервер из таблицы серверов можно с помощью кнопки Del.

## 10.7.7 Механизм защиты от сетевых атак (Anti-attack)

DDoS – Distributed Denial of Service или распределенные сетевые атаки типа «отказ в обслуживании». Работают по принципу переполнения буфера коммутатора с помощью большого количества запросов на обслуживание.

ICMP – атака, нацеленная на уязвимость протокола ICMP, которая позволяет вызывать «отказ в обслуживании». Коммутатор позволяет блокировать атаки по принципу эхо запросов.



Данная страница WEB интерфейса коммутатора содержит в себе инструменты для предотвращения сетевых атак типа DDOS и ICMP-Echo.

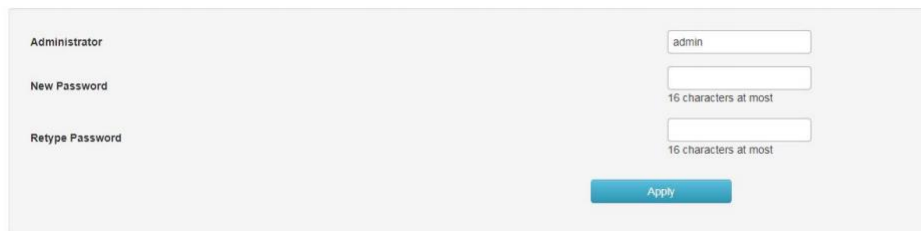
- ✓ DDOS – вкл/выкл механизм защиты от атак типа DDOS
- ✓ ICMP-ECHO – вкл/выкл механизма защиты от атак с помощью ICMP эхо-запросов.

Чтобы завершить настройку, нажмите кнопку Apply (Принять).



## 10.8 Настройки системы (System Management)

### 10.8.1 Настройки пользователя (User Settings)



Administrator: admin

New Password: 16 characters at most

Retype Password: 16 characters at most

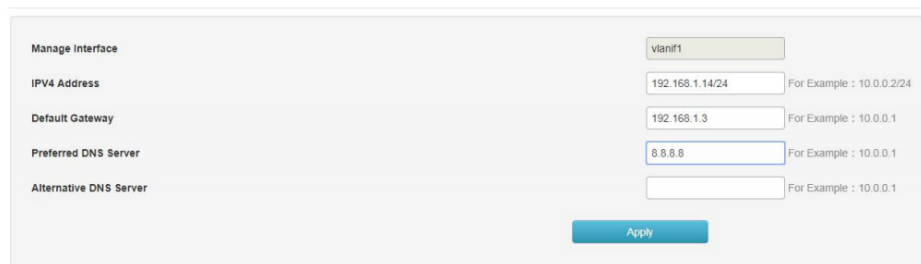
Apply

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся настройки пользователя, с правами администратора.

- ✓ Administrator – логин (имя) администратора управления коммутатором;
- ✓ New Password – новый пароль;
- ✓ Retype Password – поле для повторного ввода пароля.

Чтобы завершить настройку, нажмите кнопку Apply (Принять).

### 10.8.2 Сетевые настройки (Network Settings)



Manage Interface: vlan1

IPV4 Address: 192.168.1.14/24 For Example : 10.0.0.2/24

Default Gateway: 192.168.1.3 For Example : 10.0.0.1

Preferred DNS Server: 8.8.8.8 For Example : 10.0.0.1

Alternative DNS Server: For Example : 10.0.0.1

Apply

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся настройки IP адреса управления коммутатором, шлюза и DNS сервера.

- ✓ IPv4 Address – поле для ввода IP адреса, который будет использоваться для управления коммутатором.
- ✓ Default Gateway – IP адрес шлюза по умолчанию. Указывается, в случае подключения коммутатора к интернету.
- ✓ Preferred DNS Server – IP адрес предпочтительного DNS сервера.
- ✓ Alternative DNS Server – IP адрес альтернативного (резервного) DNS сервера.

Чтобы завершить настройку, нажмите кнопку Apply (Принять).

### 10.8.3 Настройка способов управления коммутатором (Service Configuration)

TELNET Service	<input checked="" type="checkbox"/>
TELNET Port	<input type="text" value="23"/>
SSH Service	<input checked="" type="checkbox"/>
SSH Port	<input type="text" value="22"/>
HTTP Service	<input type="text" value="HTTP"/>
HTTP Port	<input type="text" value="80"/>

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находятся настройки для активации различных способов управления коммутатором.

- ✓ TELNET Service – вкл/выкл управления коммутатором через TELNET.
- ✓ TELNET Port – номер порта для управления коммутатором через TELNET.
- ✓ SSH Service – вкл/выкл управления коммутатором через SSH.
- ✓ SSH Port – номер порта для управления коммутатором через SSH.
- ✓ HTTP Service – вкл/выкл управления коммутатором через HTTP.

- ✓ HTTP Port – номер порта для управления коммутатором через HTTP (WEB)

Чтобы завершить настройку, нажмите кнопку Apply (Принять).

### 10.8.3.1 Управление через TELNET (TELNET Service)

Формат команды: Telnet 192.168.254.1 xx

Где:

- ✓ 192.168.254.1 это текущий IP адрес коммутатора;
- ✓ 23 – порт из поля «TELNET Port».

### 10.8.3.2 Управление через SSH (SSH Service)

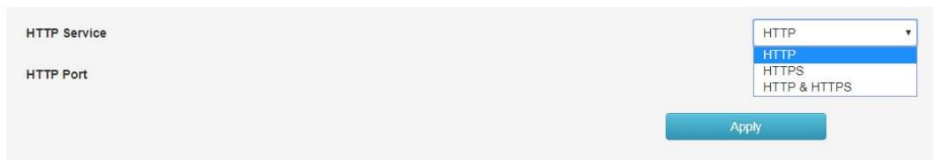
SSH – сетевой протокол прикладного уровня, позволяющий производить удалённое управление коммутатором.

Схож по функциональности с протоколами Telnet, но, в отличие от него, шифрует весь трафик, включая и передаваемые пароли. SSH допускает выбор различных алгоритмов шифрования.

По умолчанию коммутатор использует протокол SSHv2 и порт 22.

### 10.8.3.3 Управление через HTTP (HTTP Service)

Данный способ управления коммутатором позволяет выбирать из 3 доступных WEB протоколов и их комбинаций:



- ✓ HTTP – использовать только HTTP;
- ✓ HTTPS – использовать только HTTPS;
- ✓ HTTP&HTTPS – поддерживается и HTTP и HTTPS.

HTTP Service	HTTP & HTTPS
HTTP Port	80
HTTPS Port	443
<input type="button" value="Apply"/>	

- ✓ Порт HTTP по умолчанию – 80.
- ✓ Порт HTTPS по умолчанию – 443.

Пример подключения через WEB: <https://192.168.254.1>

### 10.8.4 Сброс к заводским настройкам (Configuration Management)

Restore factory settings	<input type="button" value="Restore factory settings"/>
--------------------------	---

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находится кнопка, с помощью которой можно сбросить настройки коммутатора к заводским значениям.

При этом будет установлен IP адрес управления 192.168.254.1. Рекомендуется производить данную процедуру сброса, только убедившись, что необходимая конфигурация коммутатора выгружена в файл на USB флеш накопитель.

### 10.8.5 Обновление прошивки (Firmware Upgrade)

Product Model	<input type="text"/>
Hardware Version	V2
Firmware Version	V3.6.5.10-ga0ca129
Compile Time	Jul 4 2016 12:14:39
New Firmware File	<input type="text"/>
<input type="button" value="Upload"/>	

На данной странице WEB интерфейса коммутатора находится инструмент для обновления прошивки коммутатора.

Порядок обновления следующий:

- 1) Выберите файл с прошивкой на ПК с помощью кнопки в поле New Firmware File (Новый файл с прошивкой)
- 2) Нажмите кнопку UPLOAD и дождитесь окончания загрузки файла. По окончании загрузки коммутатор будет перезагружен.
- 3) В поле Firmware Version (Версия прошивки) – будет отражена версия текущей, обновленной прошивки.

### Внимание!

- ✓ Не прерывайте процедуру обновления прошивки
- ✓ Не перезагружайте коммутатор самостоятельно во время обновления прошивки во избежание дальнейших технических проблем с устройством.
- ✓ Свяжитесь с авторизованным сервисным центром, если были перебои с подачей электропитания во время обновления прошивки и коммутатор перестал работать корректно.

### **10.8.6 Диагностические тесты (Diagnostic Test)**

В коммутаторе предусмотрено несколько диагностических тестов:

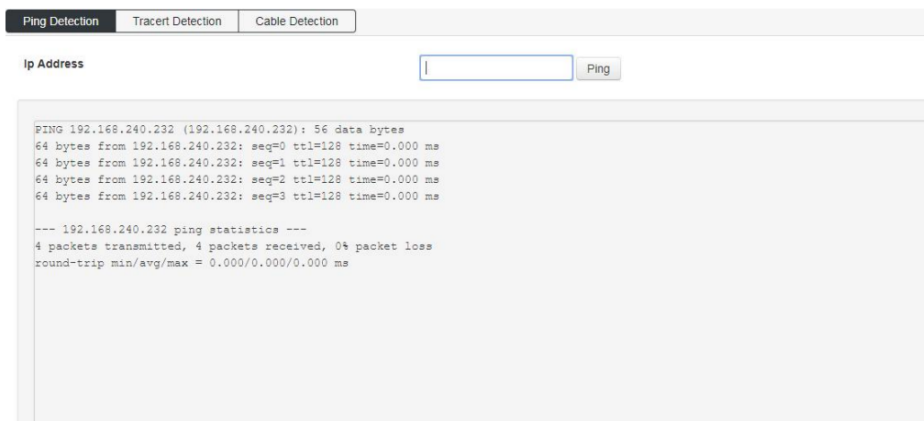
- ✓ Ping Detection – тест с помощью запросов с использованием протокола ICMP (команда PING);
- ✓ Tracert Detection – тест для определения маршрута, по которому проходят пакеты до заданного узла;
- ✓ Network Cable Detection – тест кабельного соединения (целостность пар в кабеле, длина каждой из пар в кабеле).

### 10.8.6.1 Тест с помощью Ping (Ping Detection)

С помощью команды Ping администратор сети может проверить целостность подключения, активность сетевого устройства и тд.

Тест с помощью Ping состоит из 3 этапов:

- 1) Отправка ICMP запроса на интересующее сетевое устройство;
- 2) Если сеть исправна (исправно устройство), вернется ответ от устройства в виде статистики;
- 3) Если сеть неисправна, то ответ вернется с информацией о том, что устройство недостижимо или превышен таймаут запроса.



- ✓ IP Address – поле для ввода IP адреса интересующего устройства в сети.

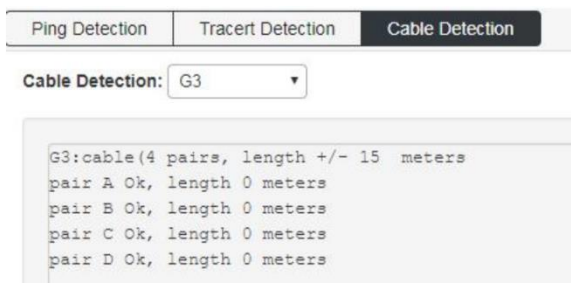
Нажмите кнопку PING, чтобы приступить к тестированию.

### 10.8.6.2 Тест с помощью Tracert (Tracert Detection)

На данной странице WEB интерфейса коммутатора содержится инструмент для тестирования Tracert – позволяющий проверить маршрут прохождения пакетов до заданного узла.

Результаты трассировки отображают, какое количество промежуточных устройств L3 уровня (коммутаторов, маршрутизаторов и тд) находится между коммутатором и интересующим хостом. При этом выводится информация о задержке прохождения пакетов и IP адреса промежуточных устройств.

### 10.8.6.3 Тест кабельного соединения (Cable Detection)



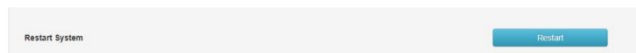
На данной странице WEB интерфейса находится инструмент, который может помочь сетевому администратору с диагностикой кабельного соединения на выбранном порте.

- ✓ Cable Detection – выбор порта, соединение с которым требуется проверить.

Результаты выводят количество пар в кабеле, примерную длину кабеля, а также состояние каждой пары в кабеле и их длину.

Перед повторным тестированием необходимо подождать не менее 5 сек, чтобы исключить ошибки при диагностике.

### 10.8.7 Перезагрузка коммутатора (Restart the system)



На данной странице WEB интерфейса коммутатора находится кнопка для принудительной перезагрузки устройства. Все несохраненные настройки будут сброшены к предыдущим значениям.

Для перезагрузки нажмите кнопку Restart

## 11. Технические характеристики\*

Модель	SW-24G4X-1L
Общее кол-во портов	28
Кол-во портов FE+PoE	-
Кол-во портов FE	-
Кол-во портов GE+PoE	24
Кол-во портов GE (не Combo порты)	
Кол-во портов Combo GE (RJ45+SFP)	-
Кол-во портов SFP (не Combo порты)	4x10G «SFP+» (10Гбит/с)
Встроенные оптические порты	-
Мощность PoE на один порт (макс.)	30 Вт
Суммарная мощность PoE всех портов (макс.)	400 Вт
Стандарты PoE	IEEE 802.3af IEEE 802.3at
Метод подачи PoE	Метод А 1/2(+), 3/6(-)
Топологии подключения	звезда каскад кольцо
Буфер пакетов	1,5 МБ
Таблица MAC-адресов	16 К
Пропускная способность коммутационной матрицы (Switching fabric)	128 Гбит/с
Скорость обслуживания пакетов (Forwarding rate)	95.232 MPPS



Модель	<b>SW-24G4X-1L</b>
Поддержка jumbo frame	10 КБ
Размер flash памяти	16 МБ
Стандарты и протоколы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE 802.3 – 10BaseT</li> <li>• IEEE 802.3u – 100BaseTX</li> <li>• IEEE 802.3ab – 1000BaseT</li> <li>• IEEE 802.3z – 1000 BaseSX/LX</li> <li>• IEEE 802.3ae – 10G Base-SR/LR</li> <li>• IEEE 802.3x – Flow Control</li> <li>• IEEE 802.1q – VLAN</li> <li>• IEEE 802.1p – Class of Service</li> <li>• IEEE 802.1d – Spanning Tree</li> <li>• IEEE 802.1w – Rapid Spanning Tree</li> <li>• IEEE 802.1s – Multiple Spanning Tree</li> </ul>
Функции уровня L2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE 802.1D (STP)</li> <li>• IEEE 802.1w (RSTP)</li> <li>• IEEE 802.1s (MSTP)</li> <li>• VLAN / VLAN Group, Voice VLAN</li> <li>• Link Aggregation IEEE 802.3ad with LACP</li> <li>• IGMP Snooping v1/v2/v3</li> <li>• DHCP Snooping</li> <li>• IGMP Static Multicast Addresses</li> <li>• Storm Control</li> </ul>
Функции уровня L3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ARP Configuration</li> <li>• Routing Configuration</li> <li>• DHCP server</li> <li>• DHCP Relay</li> <li>• Support RIP V1/V2 protocols</li> </ul>
Качество обслуживания (QoS)	8 очередей / порт
Безопасность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Management System User Name/Password Protection</li> <li>• IEEE 802.1x Port-based Access Control</li> <li>• HTTP &amp; SSL (Secure Web)</li> <li>• SSH v2.0 (Secured Telnet Session)</li> </ul>

Модель	<b>SW-24G4X-1L</b>
Управление	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управление через Web-интерфейс</li> <li>• CLI</li> <li>• Telnet</li> <li>• SNMP</li> </ul>
Индикаторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ PWR – питание</li> <li>✓ SYS – состояние системы</li> <li>✓ XG1-XG4 – линк на SFP+ портах</li> <li>✓ PoE – индикаторы PoE</li> <li>✓ Link/Act – подключение/сет.активность</li> </ul>
Грозозащита	4 kV, 8/20us для портов RJ-45
Питание	AC90-253V
Энергопотребление	<10 Вт – без PoE 410Вт – с PoE
Охлаждение	Активное (вентиляторы в корпусе)
Размеры (ШxВxГ) (мм)	440x44x320
Способ монтажа	в 19" стойку
Рабочая температура	-10...+50 °C
Дополнительно	Кнопки QOS Ai PoE CCTV VLAN для включения соответствующих режимов работы

\* Производитель имеет право изменять технические характеристики изделия и комплектацию без предварительного уведомления.

## 12. Гарантия

Гарантия на все оборудование OSNOVO – 60 месяцев с даты продажи.

В течение гарантийного срока выполняется бесплатный ремонт, включая запчасти, или замена изделий при невозможности их ремонта.

Подробная информация об условиях гарантийного обслуживания находится на сайте [www.osnovo.ru](http://www.osnovo.ru)

Составил: Елагин С.А.