

КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
(ВЕРСИЯ 1.1)



СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	7
2	ИНФОРМАЦИЯ О ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ	7
3	ВХОД В СИСТЕМУ	8
3.1	Особенности программного обеспечения.....	8
3.2	Настройка параметров через интернет-браузер	9
3.3	Заводские настройки по умолчанию	10
3.4	Процесс входа в систему и интерфейс главного окна	10
4	РАЗДЕЛ BASIC	12
4.1	Подраздел Sys Info	12
4.2	Подраздел Device Information Setting	13
4.3	Подраздел Console Setting	14
4.4	Подраздел Protocols Status	14
4.5	Подраздел Power Status	15
4.6	Подраздел Temperature Log	16
5	РАЗДЕЛ ADMINISTRATION	18
5.1	Подраздел Password	18
5.2	Подраздел IP Setting	20
5.3	Подраздел IPv6 Setting	23
5.4	Подраздел Ping	25
5.5	Подраздел Ping6	26
5.6	Подраздел Mirror Port	27
5.7	Подраздел System Time.....	28
5.8	Подраздел Modbus Setting	31
5.9	Подраздел Precision Time Protocol (PTP).....	38
5.9.1	Подраздел PTP Setting.....	39
5.9.2	Подраздел Hardware PTP Setting.....	42
5.10	Подраздел Secure Shell – SSH	42
5.11	Подраздел Telnet.....	43
5.12	Подраздел DIP Switch	44
5.13	Подраздел HTTPS.....	45
5.14	Подраздел sFlow	45
6	РАЗДЕЛ FORWARDING	48
6.1	Подраздел QoS.....	48
6.1.1	Подраздел QoS Setting	49
6.1.2	Подраздел CoS Queue Mapping	52
6.1.3	Подраздел DSCP Mapping.....	53
6.2	Подраздел Rate Control	54
6.3	Подраздел Storm Control.....	55
7	РАЗДЕЛ PORT	58
7.1	Подраздел Port Setting.....	58
7.2	Подраздел Port Status	60
7.3	Подраздел Mini-GBIC Port Status.....	61
7.4	Подраздел Port Statistics.....	62
8	РАЗДЕЛ POWER OVER ETHERNET	64
8.1	Подраздел PoE Setting.....	64
8.2	Подраздел PoE Status	65

					РФМД.460526.23РЭ			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработ.					КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3 Руководство по эксплуатации	Литера	Лист	Листов
Проверил							2	326
						ООО «ЭКСАРА»		
Утвердил								

8.3	Подраздел PoE Alarm Setting.....	66
8.4	Подраздел Trunking.....	68
8.5	Подраздел Trunking Setting.....	69
8.6	Подраздел LACP Status.....	71
9	РАЗДЕЛ UNICAST/MULTICAST MAC.....	74
9.1	Подраздел Add Static MAC.....	75
9.2	Подраздел Black-List MAC.....	76
9.3	Подраздел MAC Aging Time.....	77
9.4	Подраздел MAC Table.....	78
10	РАЗДЕЛ GARP/GVRP/GMRP.....	80
10.1	Подраздел Multicast Group Table.....	80
10.2	Подраздел GARP Setting.....	80
10.3	Подраздел GVRP Setting.....	81
10.4	Подраздел GMRP Setting.....	83
11	РАЗДЕЛ IP MULTICAST.....	85
11.1	Подраздел IGMP.....	85
11.2	Подраздел IGMP Settings.....	86
11.2.1	Подраздел IGMP IP Multicast Table.....	86
11.2.2	Подраздел IGMP Statistics.....	88
11.3	Подраздел MLD.....	89
11.3.1	Подраздел MLD Setting.....	90
11.3.2	Подраздел MLD IPv6 Multicast Table.....	92
11.3.3	Подраздел MLD Statistics.....	93
11.4	Подраздел DVMRP.....	94
11.4.1	Подраздел DVMRP Setting.....	97
11.4.2	Подраздел DVMRP Restart.....	97
11.4.3	Подраздел DVMRP Statistics.....	98
11.5	Подраздел PIM.....	99
11.5.1	Подраздел Querier.....	103
11.5.2	Подраздел IGMP Join/Leave.....	103
11.5.3	Подраздел Sparse Mode.....	104
11.5.4	Подраздел Setting.....	105
11.5.5	Подраздел Statistics.....	108
11.5.6	Подраздел Restart.....	110
11.5.7	Подраздел Rendezvous Point.....	110
11.5.8	Подраздел Bootstrap.....	110
11.5.9	Подраздел Static.....	112
11.5.10	Подраздел SSM.....	112
11.5.11	Подраздел Setting.....	114
11.5.12	Подраздел Restart.....	115
11.5.13	Подраздел Statistics.....	116
11.5.14	Подраздел Dense Mode.....	117
11.5.15	Подраздел Setting.....	118
11.5.16	Подраздел Restart.....	119
11.5.17	Подраздел Statistics.....	119
11.6	Подраздел Static IP Multicast.....	120
12	РАЗДЕЛ SNMP.....	123
12.1	Подраздел SNMP Agent.....	123
12.2	Подраздел SNMP V1/V2c Community Setting.....	124
12.3	Подраздел Trap Setting.....	125
12.4	Подраздел SNMPv3 Auth Setting.....	126
13	РАЗДЕЛ SPANNING TREE.....	128
13.1	Подраздел Spanning Tree Setting.....	129
13.2	Подраздел Bridge Info.....	131
13.3	Подраздел Port Setting.....	133
13.4	Подраздел MSTP Instance.....	136
14	РАЗДЕЛ BGP.....	138

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

14.1	Подраздел BGP Setting	138
14.1.1	Подраздел Setting	138
14.1.2	Подраздел Restart	140
14.1.3	Подраздел BGP Neighbor Setting	140
14.1.4	Подраздел Remote AS	141
14.1.5	Подраздел Local AS	142
14.1.6	Подраздел Description	143
14.1.7	Подраздел Route Map	144
14.1.8	Подраздел Prefix List	145
14.1.9	Подраздел Advertisement Interval	146
14.1.10	Подраздел Timers	147
14.1.11	Подраздел Allow AS IN	148
14.1.12	Подраздел Peer Group	149
14.1.13	Подраздел Shutdown	150
14.1.14	Подраздел Activate	151
14.1.15	Подраздел Route Reflector Client	152
14.1.16	Подраздел Remove Private AS	153
14.2	Подраздел BGP Proto Setting	154
14.2.1	Подраздел BGP Router ID	154
14.2.2	Подраздел Router BGP ASN	155
14.2.3	Подраздел Set AS Path Prepend	156
14.2.4	Подраздел BGP Timers	156
14.2.5	Подраздел Dampening	157
14.2.6	Подраздел Route Map	158
14.2.7	Подраздел Network IP	159
14.2.8	Подраздел Confed Peers	159
14.2.9	Подраздел Confed Identifier	160
14.2.10	Подраздел Aggregate IP	161
14.2.11	Подраздел Maximum Path	162
14.2.12	Подраздел Redistribute	162
14.2.13	Подраздел Match Setting	163
14.3	Подраздел BGP IP Setting	165
14.3.1	Подраздел IP Community List	165
14.3.2	Подраздел IP Ext Community List	167
14.3.3	Подраздел Prefix List	169
15	РАЗДЕЛ VLAN	171
15.1	Подраздел VLAN Setting	172
15.2	Подраздел 802.1Q VLAN	173
15.2.1	Подраздел Setting	174
15.2.2	Подраздел PVID Setting меню 8021Q VLAN	175
15.2.3	Подраздел VLAN Table меню 8021Q VLAN	176
15.2.4	Подраздел Port-Based VLAN	177
15.3	Подраздел MAC-Based VLAN	178
15.4	Подраздел IP Subnet-Based VLAN	179
15.5	Подраздел Protocol-Based VLAN	179
15.5.1	Подраздел Protocol to Group Setting	180
15.5.2	Подраздел Group to VLAN Settings	180
15.6	Подраздел QinQ	181
16	РАЗДЕЛ VRRP	184
16.1	VRRP	185
16.2	Подраздел Setting	185
16.3	Подраздел Restart	188
17	РАЗДЕЛ DHCP SERVER	190
17.1	Подраздел Setting	191
17.1.1	Подраздел Adding VLAN	191
17.1.2	Добавление диапазонов динамических IP-адресов	192
17.1.3	Добавление статического IP-адреса	192
17.1.4	Изменение конфигурации DHCP-сервера	193
17.2	Подраздел Clients	193
17.3	Подраздел Restart	194

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

18	РАЗДЕЛ SECURITY	195
18.1	Подраздел Port Security.....	195
18.1.1	Подраздел Settings меню Port Security.....	196
18.1.2	Подраздел White-List MAC меню Port Security.....	196
18.2	Подраздел 802.1x.....	197
18.2.1	Подраздел Setting раздела 802.1X.....	198
18.2.2	Подраздел Parameters Setting раздела 802.1X.....	199
18.2.3	Подраздел Port Setting раздела 802.1X.....	200
18.3	Подраздел IP Source Guard.....	202
18.3.1	Подраздел Setting меню IP Verify Source.....	202
18.3.2	Подраздел Status меню IP Verify Source.....	203
18.3.3	Подраздел Setting меню IP Source Binding.....	203
18.3.4	Подраздел Status меню IP Source Binding.....	204
18.4	Подраздел ARP Spoof Prevention.....	204
18.5	Подраздел DHCP Snooping.....	206
18.6	Подраздел ACL (список управления доступом).....	207
18.7	Подраздел Dynamic ARP Inspection с DHCP.....	213
19	РАЗДЕЛ ERPS RING	215
19.1	Подраздел ESRP Setting.....	216
19.1.1	Пример настройки параметров функции ERPS.....	219
19.1.2	Настройка режима UERPS (необязательно).....	220
19.2	Подраздел iA-Ring Settings.....	222
19.3	Подраздел C-Ring (Compatible Ring) Settings.....	224
19.4	Подраздел U-Ring.....	225
19.5	Подраздел Compatible-Chain Setting.....	229
19.6	Подраздел MRP.....	231
20	РАЗДЕЛ LLDP	235
20.1	Подраздел LLDP Settings.....	235
20.2	Подраздел LLDP Neighbors.....	236
21	РАЗДЕЛ UDLD	238
21.1	Подраздел Setting раздела UDLD.....	238
21.2	Подраздел Port-info раздела UDLD.....	240
21.3	Подраздел Reset раздела UDLD.....	240
22	РАЗДЕЛ IP ROUTING (ФУНКЦИИ КОММУТАЦИИ L3 УРОВНЯ)	241
22.1	Подраздел Setting раздела IP Routing.....	241
22.2	Подраздел IPv4 Static Routing.....	241
22.3	Подраздел RIP Setting.....	243
22.4	Подраздел OSPF Settings.....	244
22.4.1	Подраздел OSPF Global Setting.....	245
22.4.2	Подраздел OSPF Area Setting.....	246
22.4.3	Подраздел OSPF Interface Setting.....	249
22.4.4	Подраздел OSPF Virtual Link Setting.....	252
22.4.5	Подраздел OSPF Area Aggregation Setting.....	253
22.4.6	Подраздел OSPF Routing Table.....	254
23	РАЗДЕЛ CLIENT IP SETTING	256
23.1	Подраздел DHCP Relay Agent.....	256
23.2	Подраздел DHCP Mapping IP.....	257
24	РАЗДЕЛ SYSTEM	258
24.1	Подраздел System Log.....	259
24.1.1	Подраздел Setting меню System Log.....	259
24.1.2	Подраздел Log меню System Log.....	260
24.2	Подраздел Warning/Alarm.....	261
24.2.1	Подраздел Warning/Alarm.....	261
24.2.2	Подраздел SMTP Settings.....	264
24.2.3	Подраздел Log.....	266
24.3	Подраздел Denial of Service.....	268

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

24.4	Подраздел Backup/Restore Config	270
24.4.1	Подраздел HTTP меню Backup/Restore Config.....	271
24.4.2	Подраздел TFTP меню Backup/Restore Config.....	272
24.5	Подраздел Firmware Update.....	273
24.6	Подраздел Factory Default Setting	274
24.7	Подраздел Reboot	274
24.8	Подраздел Logout	274
25	НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ КОНСОЛИ	276
25.1	Настройка параметров последовательной консоли	276
25.2	Введение в интерфейс командной строки.....	276
25.3	Общие команды	277
26	ПРИМЕРЫ КОМАНД.....	279
26.1	Настройка административных параметров с помощью последовательной консоли.....	280
26.2	Настройка параметров связующего дерева с помощью последовательной консоли.....	280
26.3	Настройка параметров протокола VRRP с помощью последовательной консоли.....	281
26.4	Настройка параметров DHCP-сервера с помощью последовательной консоли	283
26.5	Настройка протоколонеависимой многоадресной рассылки в разреженном режиме с использованием последовательной консоли.....	284
26.6	Настройка протоколонеависимой многоадресной рассылки в режиме с привязкой к источнику с использованием последовательной консоли	286
26.7	Настройка протоколонеависимой многоадресной рассылки в плотном режиме с использованием последовательной консоли.....	287
26.8	Настройка параметров протокола BGP с помощью последовательной консоли	288
27	НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНСОЛИ TELNET	300
27.1	Программа Telnet.....	300
27.2	Вход с регистрацией в программу Telnet	300
27.3	Интерфейс командной строки для Telnet	300
27.4	Команды в привилегированном режиме	301
27.5	Команды в режиме настройки параметров.....	301
28	УТИЛИТА УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ	305
28.1	Настройка параметров сети.....	306
28.2	Средство визуализации Topology Diagram	308
28.3	Обновление встроенного микропрограммного обеспечения.....	309
29	ГЛОССАРИЙ	311
30	ТАБЛИЦА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАМЯТИ ДЛЯ ПРОТОКОЛА MODBUS	313
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	326

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

1 ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство предназначено для системных администраторов, инженеров технической поддержки. В руководстве приводятся описание для управления коммутаторами агрегации L3 YN-SI2700A, YN-SI2700AE, YN-SI5500A, YN-SI3400AT, YN-SI5500AE (далее – коммутатор или изделие/устройство).

2 ИНФОРМАЦИЯ О ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ

Для получения дополнительной технической информации воспользуйтесь:

1. Формой обратной связи на сайте Yarus Networks: <http://www.yarus-networks.ru/contact.html>
2. Обращение в ООО «ЭКСАРА»:
 - Телефон: +7 (495) 128-30-30
 - E-mail: info@exara.ru

При наличии действующего сервисного контракта и/или гарантийных обязательств, вы можете обратиться по адресам, указанным в контракте.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						7

3 ВХОД В СИСТЕМУ

3.1 Особенности программного обеспечения

Промышленные управляемые коммутаторы Yarus Networks поддерживают различные сетевые протоколы и программные функции. Эти протоколы и функции позволяют сетевому администратору дополнительно повысить безопасность и надежность контролируемых ими сетей. Благодаря этим функциям, коммутаторы Yarus Networks хорошо подходят для использования в системах обеспечения безопасности и в системах автоматизации производственных процессов. Ниже приведен список поддерживаемых протоколов и программных функций.

- Пользовательские интерфейсы:
 1. Интернет-браузер
 2. Telnet, SSH
 3. Консоль (RS 232)
- Сервер / ретранслятор / клиент протокола динамической конфигурации хост-устройств (DHCP), включая поддержку опции 66/67;
- Синхронизация времени:
 1. Сервер / клиент протокола сетевого времени (NTP)
 2. Простой протокол сетевого времени (SNTP)
 3. Протоколы высокоточной тактовой синхронизации IEEE 1588 (PTP)v2 – аппаратный E2E TC и программный Boundary Clock
- Зеркалирование портов;
- Регулирование трафика для функции качества сервиса (QoS);
- Протокол управления агрегацией каналов (LACP);
- Протокол обнаружения канального уровня (LLDP);
- Фильтрация для управления доступом к среде (по MAC-адресам);
- Базовый протокол регистрации атрибутов (GARP) / протокол многоадресной регистрации GARP (GMRP) / протокол регистрации виртуальных сетей GARP (GVRP);
- Протокол управления группами в сети Интернет (IGMP);
- Протоколнезависимая многоадресная рассылка, протоколнезависимая многоадресная рассылка в разреженном режиме, протоколнезависимая многоадресная рассылка в плотном режиме, протоколнезависимая многоадресная рассылка в режиме с привязкой к источнику;
- Дистанционно-векторный протокол многоадресной маршрутизации (DVMRP);
- Простой протокол управления сетью (SNMP) v1/v2/v3 (с проверкой подлинности по алгоритму MD5 и DES-шифрованием);

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						8

- Сообщения SNMP Inform;
- Протокол связующего дерева (STP) / протокол высокоскоростного связующего дерева (RSTP) / протокол множественных связующих деревьев (MSTP) / протокол резервирования среды передачи (MRP);
- Виртуальная локальная сеть (VLAN);
- IEEE 802.1x / открытый протокол проверки подлинности (EAP) / сервис удаленной проверки подлинности пользователя при коммутируемом подключении (RADIUS) / система управления доступом для контроллера доступа к терминалу (TACACS+);
- Безопасность (функциональность поддерживается не во всех моделях):
 1. Безопасное управление доступом к среде (MACsec)
 2. 802.1AE – проверка подлинности и обмен ключами
- Кольцо.
 1. Защитное переключение для кольца Ethernet (ERPS)
 2. Протокол iA-Ring
 3. Протокол C-Ring
 4. Протокол C-Chain
 5. Протокол U-Ring
- Система аварийной сигнализации (с уведомлением по электронной почте или через релейный выход);
- Промышленные протоколы:
 1. Modbus/TCP
 2. Profinet (включая резервированное кольцо MRP)
- Протоколы маршрутизации.
 1. Статическая маршрутизация IPv4/IPv6
 2. Дистанционно-векторная маршрутизация (RIPv1/v2)
 3. Динамическая маршрутизация на основе состояния среды (OSPFv2)
 4. Протокол маршрутизации с виртуальным маршрутизатором (VRRP)

3.2 Настройка параметров через интернет-браузер

Для настройки параметров конфигурации данного сетевого коммутатора Ethernet можно использовать следующие три способа:

1. Через интернет-браузер.
2. С помощью консоли Telnet.
3. С помощью последовательной консоли (RS 232).

Используя интернет-браузер и консоль Telnet, пользователь может подключаться к коммутатору через сеть Интернет или Ethernet LAN, в то время как для настройки с помощью

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

последовательной консоли потребуется установить последовательное кабельное соединение между консолью и коммутатором. Упомянутые три метода лишь незначительно отличаются друг от друга. Пользователям рекомендуется метод настройки через интернет-браузер, так как при этом используется интуитивно понятный интерфейс.

Пользователь может без труда получить доступ к управляемому коммутатору через любой интернет-браузер (рекомендуется Internet Explorer 8 или 11, Firefox 44, Chrome 48 или более поздние версии). На примере использования интернет-браузера в данной главе представлены функции управляемого коммутатора.

3.3 Заводские настройки по умолчанию

Ниже приведен список заводских настроек по умолчанию. Эта информация будет использоваться в процессе входа в систему. Удостоверьтесь, что IP-адрес компьютера, обращающегося к коммутатору, принадлежит той же подсети, и оба устройства имеют одинаковые значения маски подсети.

IP-адрес: 10.0.50.1

Маска подсети: 255.255.0.0

Шлюз по умолчанию: 0.0.0.0

Имя пользователя: admin

Пароль: default

3.4 Процесс входа в систему и интерфейс главного окна

Прежде чем получить доступ к функциям настройки параметров конфигурации, пользователь должен зарегистрироваться в системе. Процедура входа в систему очень проста. Вход выполняется в два этапа:

1. Запустите интернет-браузер.
2. Введите IP-адрес коммутатора (например, <http://10.0.50.1>), как показано на рисунке.

ПРИМЕЧАНИЕ: если не заполнить поля имени и пароля пользователя, приглашение к входу в систему не будет выведено.



Рисунок 3.1. IP-адрес для настройки параметров через сетевой браузер.

После входа в систему на экране выводится окно главного интерфейса, которое показано на рисунке 3.2.

Главное меню (на экране с левой стороны) содержит верхнеуровневые элементы иерархического меню. При щелчке указателем на любом таком вводе открываются соответствующие нижеуровневые разделы. Заметьте, что в рассматриваемом примере Порт 5 подсвечен зеленым цветом. Это означает, что данный порт подключен. Подробное описание

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						10

каждого подраздела меню приводится ниже в порядке следования.

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Power Over Ethernet
- + Trunking
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- + IP Multicast
- + SNMP
- + Spanning Tree
- + BGP
- + VLAN
- + VRRP
- + DHCP Server
- + Security
- + ERPS/Ring
- + LLDP
- + UDLD
- + IP Routing
- + Client IP Setting
- + System

Basic System Information	
Device name	switch
Model name	YN-SI2700A-4GS-4GP
Device Description	Managed Switch, YN-SI2700A-4GS-4GP
MAC address	78:76:D9:0A:03:41
Application Version	4.60-svn438
Kernel Version	4.60-svn438
Image Build Info.	Fri Feb 26 17:41:32 CST 2021
Memory	1281140K used, 127460K free, 0K buff, 50592K cached
Board Temperature	31.06 Centigrade

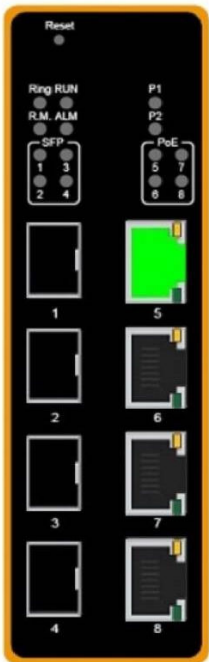


Рисунок 3.2. Сетевой интерфейс по умолчанию.

4 РАЗДЕЛ BASIC

В данном разделе приведена важная информация о коммутаторе, чтобы пользователи могли лучше ознакомиться с устройством. Он также играет роль главного экрана приглашения, который открывается сразу же после входа пользователя в систему.

Приведенная информация упрощает идентификацию различных коммутаторов, подключенных к сети. Раздел **Basic** разделен на шесть подразделов, как показано на рисунке 4.1 с левой стороны.

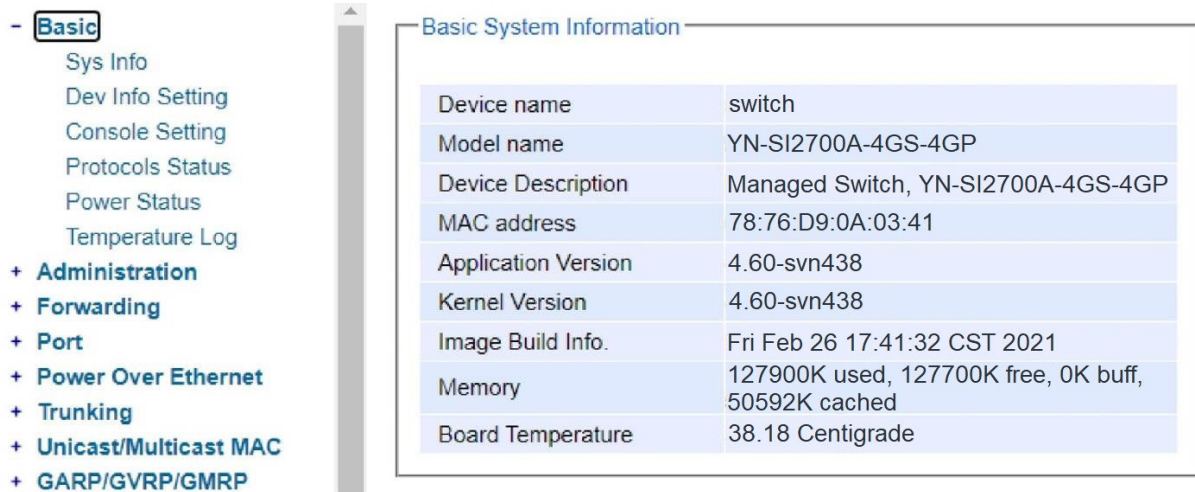


Рисунок 4.1. Раскрывающееся меню раздела Basic.

4.1 Подраздел Sys Info

Этот подраздел содержит основную информацию о системе промышленного управляемого коммутатора Yarus Networks. Пользователь может проверить имя устройства, название модели, описание устройства, MAC-адрес, версию встроенного микропрограммного обеспечения (версию приложения и версию ядра), время сборки образа, использование памяти коммутатора и текущую температуру системной платы.

Следует отметить, что встроенное микропрограммное обеспечение Yarus Networks, как правило, состоит из версии приложения и версии ядра.

На рисунке 4.2 в качестве примера приведена базовая информация о системе устройства модели YN-SI2700A-4GS-4GP.

В таблице 4.1 в сводном виде представлено описание всех пунктов информации.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Basic System Information	
Device name	switch
Model name	YN-SI2700A-4GS-4GP
Device Description	Managed Switch
MAC address	78:76:D9:0A:03:41
Application Version	4.60-svn438
Kernel Version	4.60-svn438
Image Build Info.	Fri Feb 26 17:41:32 CST 2021
Memory	127900K used, 127700K free, 0K buff, 50592K cached
Board Temperature	39.06 Centigrade
FPGA Version	1.2

Рисунок 4.2. Информация на сетевой странице Sys Info.

Таблица 4.1. Описание пунктов основной информации.

Имя параметра	Описание
Device name	Псевдоним устройства, который используется, чтобы отличать его от других устройств.
Model name	Полное название модели устройства.
Device Description	Тип устройства.
MAC address	MAC-адрес устройства.
Application Version	Текущая версия приложения для программного обеспечения устройства.
Kernel Version	Текущая версия ядра для программного обеспечения устройства.
Image Build Info.	Информация об образе встроенного микропрограммного обеспечения, например, дата создания образа.
Memory	Текущий размер свободной памяти в ОЗУ, размер кэшируемой и совместно используемой памяти.
Board Temperature	Текущая температура системной платы внутри корпуса в градусах Цельсия.
FPGA Version	Текущая версия программируемой логической интегральной схемы (FPGA) устройства.

4.2 Подраздел Device Information Setting

В этом подразделе пользователь может указать информацию об устройстве. Вводится уникальная и понятная для пользователя информация о системе, такая как имя устройства, описание устройства, местоположение и контактные данные.

Эта информация поможет идентифицировать определенный коммутатор среди остальных устройств в сети, которая поддерживает протокол SNMP. Щелкните с указателем на кнопке "Update", чтобы обновить информацию о коммутаторе.

На рисунке 4.3 показана страница Device Information Setting для управляемого коммутатора модели YN-SI2700A-4GS-4GP.

В таблице 4.2 в сводном виде представлено описание настраиваемых пунктов информации об устройстве и соответствующие заводские настройки по умолчанию.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Device Information Setting

Device Name	YN-SI2700A-4GS-4GP
Device Description	Managed Switch, YN-SI2700A-4GS-4GP
Location	Switch's Location
Contact	www.yarus-networks.ru

Update

Рисунок 4.3. Сетевая страница Device Information Settings.

Таблица 4.2. Описание системных настроек.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Device Name	Ассоциируется с определенной ролью или областью применения различных коммутаторов. Максимальная длина - 63 символа.	(Название модели)
Device Description	Подробное описание устройства. Максимальная длина - 63 символа.	Управляемый коммутатор + (название модели)
Location	Местоположение коммутатора. Максимальная длина - 63 символа.	Местоположение коммутатора
Contact	Приводится контактная информация для обращения с целью обслуживания. Введите имя лица или организации, к которой следует обращаться в случае возникновения проблем. Максимальная длина - 63 символа.	www.yarus-networks.ru

4.3 Подраздел Console Setting

В подразделе Console Setting данного меню приводятся только значения настроенных параметров соединения с последовательной консолью, которое могут использоваться программным обеспечением консоли, таким как Putty.

На рисунке 4.4 ниже показан пример значений параметров соединения с последовательной консолью.

Console

Baud Rate	115200 bits/second
Stop	1 bit
Data	8 bits
Parity	None
Flow Control	None

Рисунок 4.4. Параметры для настройки с помощью консоли.

4.4 Подраздел Protocols Status

Подраздел Protocols Status содержит информацию о статусе всех протоколов в коммутаторе. На этой сетевой странице пользователь может посмотреть состояние всех протоколов одновременно. Подробное описание каждого протокола и соответствующих методов

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						14

приведено в следующих разделах.

На рисунке 4.5 показан сетевой интерфейс для страницы Protocol Status.



Protocol	Status
SNTP	Disabled
PTP	Disabled
LACP	Disabled
GVRP	Disabled
GMRP	Disabled
IGMP	Enabled
SNMP	Disabled
STP	Disabled
RSTP	Disabled
MSTP	Disabled
802.1x	Disabled
ERPS	Disabled
iA-Ring	Disabled
Compatible-Ring	Disabled
U-Ring	Disabled
LLDP Tx	Enabled
LLDP Rx	Enabled
Compatible-Chain	Disabled
MRP	Disabled
NTP Server	Disabled
Telnet	Enabled
SSH	Enabled
MLD	Disabled
DHCP Server	Disabled
VRRP	Disabled
PIM Sparse Mode	Disabled
PIM SSM	Disabled
PIM Dense Mode	Disabled
DVMRP	Disabled
UDLD	Disabled

Рисунок 4.5. Сетевая страница Protocol Status.

4.5 Подраздел Power Status

Отличительной особенностью управляемого коммутатора Yarus Networks является наличие двух вводов для подключения электропитания постоянного тока.

Модели, не поддерживающие функцию питания по Ethernet (PoE), запитываются под напряжением 9 – 57 В постоянного тока через вход электропитания 1 (контакты V1+ и V1-) и/или вход электропитания 2 (контакты V2+ и V2-).

Модели, поддерживающие функцию PoE, запитываются под напряжением 45 - 57 В постоянного тока в режиме 802.3af или 51 - 57 В постоянного тока в режиме 802.3at.

Например, устройство модели YN-SI2700A-4GS-4GP может быть запитано в любом из следующих трех вариантов: 9 - 57 В постоянного тока с максимальной силой тока 2,8 ампер (режим без поддержки функции PoE), 45 - 57 В постоянного тока с максимальной силой тока 1,7 ампер (режим 802.3af), 51 - 57 В постоянного тока с максимальной силой тока 2,3 ампер (режим 802.3at).

На рисунке 4.6 показан статус каждого входа электропитания.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						15

Статус "Not Connected" означает, что данный ввод либо не подключен к источнику питания, либо находится в состоянии отказа, т.е. через него не подается электропитание с заданными характеристиками.

Power Status	
Power	Status
1	OK
2	Not Connected

Рисунок 4.6. Сетевая страница Power Status.

4.6 Подраздел Temperature Log

Данный подраздел предоставляет доступ к пользовательскому и системному журналам регистрации температуры. В каждом из упомянутых журналов регистрируется сводная статистика и информация о распределении температур.

Максимальное, минимальное и среднее значения температуры представлены в градусах Цельсия. Помимо того, в поле Recorded Time показано время, истекшее после записи журнала регистрации температуры.

Сводные статистические данные представлены в форме таблицы и включают температурные диапазоны, относительная продолжительность регистрации в процентах для каждого диапазона, а также абсолютная продолжительность удержания температуры в каждом диапазоне.

Пользователь может сбросить пользовательскую статистику, щелкнув с указателем на кнопке Reset, которая расположена в нижней части окна пользовательского журнала регистрации температуры. При этом пользователь не может обнулить системный журнал регистрации температуры.

Следует отметить, что информация в окне не обновляется автоматически. Информация, представленная на этой сетевой странице, может оказаться полезной для пользователя в аспекте контроля состояния промышленного управляемого коммутатора, работающего в неблагоприятных условиях окружающей среды. Для обновления статистических данных пользователь должен щелкнуть с указателем на значке перезагрузки интернет-браузера.

На рисунке 4.7 показано окно пользовательского журнала регистрации температуры, а на рисунке 4.8 - окно системного журнала регистрации температуры.

Следует отметить, что в промышленном управляемом коммутаторе установлен сенсорный компонент, который способен определять температуру внутри корпуса.

Программное обеспечение коммутатора может считывать сигналы датчика и преобразовывать их в температуру, выраженную в градусах Цельсия.

Поскольку устройство упаковано в воздухонепроницаемый корпус, температура внутри

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						16

корпуса устанавливается приблизительно на 20 градусов выше наружной температуры. Минимальная допустимая рабочая температура наружного воздуха для коммутатора промышленного класса составляет приблизительно от -20 до -40 градусов Цельсия, в то время как максимальное допустимое значение рабочей температуры (снаружи устройства) может достигать приблизительно 70 - 85 градусов Цельсия.

User Temperature Log

Highest Temperature	53.50
Lowest Temperature	6.75
Average Temperature	46.70
Recorded Time	0y 1d 11h 1m

Degrees Range	Percent	Time
~-20	0%	0y 0d 0h 0m
-20~-10	0%	0y 0d 0h 0m
-10~ 0	0%	0y 0d 0h 0m
0~ 10	0%	0y 0d 0h 1m
10~ 20	0%	0y 0d 0h 0m
20~ 30	0%	0y 0d 0h 15m
30~ 40	7%	0y 0d 2h 30m
40~ 50	53%	0y 0d 18h 41m
50~ 60	38%	0y 0d 13h 34m
60~ 70	0%	0y 0d 0h 0m
70~ 80	0%	0y 0d 0h 0m
80~	0%	0y 0d 0h 0m

Рисунок 4.7. Пользовательский журнал регистрации температуры.

System Temperature Log

Highest Temperature	53.50
Lowest Temperature	6.75
Average Temperature	46.70
Recorded Time	0y 1d 11h 1m

Degrees Range	Percent	Time
~-20	0%	0y 0d 0h 0m
-20~-10	0%	0y 0d 0h 0m
-10~ 0	0%	0y 0d 0h 0m
0~ 10	0%	0y 0d 0h 1m
10~ 20	0%	0y 0d 0h 0m
20~ 30	0%	0y 0d 0h 15m
30~ 40	7%	0y 0d 2h 30m
40~ 50	53%	0y 0d 18h 41m
50~ 60	38%	0y 0d 13h 34m
60~ 70	0%	0y 0d 0h 0m
70~ 80	0%	0y 0d 0h 0m
80~	0%	0y 0d 0h 0m

Рисунок 4.8. Системный журнал регистрации температуры.

5 РАЗДЕЛ ADMINISTRATION

В этом разделе пользователь может настраивать параметры в следующих подразделах: Password, IP Settings, IPv6 Setting, Ping, Ping6, Mirror Port, System Time, Modbus Setting, PTP, SSH, Telnet, а также DIP Switch.

На рисунке 5.1 показано окно раздела Administration со списком подразделов в левой части экрана.

The image shows a web interface for network device administration. On the left is a vertical menu with the following items: + Basic, - Administration (expanded), Password, IP Setting, IPv6 Setting, Ping, Ping6, Mirror Port, System Time, Modbus Setting, + PTP, SSH, Telnet, DIP Switch, + Forwarding, + Port, + Power Over Ethernet, + Trunking, + Unicast/Multicast MAC, + GARP/GVRP/GMRP, + IP Multicast, + SNMP, and + Spanning Tree. The main area contains two configuration panels. The top panel, 'Local Login Setting', has fields for 'User Name' (admin), 'Password' (masked with dots), and 'Confirmed Password' (empty), with an 'Update' button below. The bottom panel, 'Auth Server Setting', has a checkbox for 'Authentication Server' (unchecked), a dropdown for 'Server Type' (RADIUS), and fields for 'Server IP/Name', 'Server Port' (1812), 'Shared Key' (masked), 'Confirmed Shared Key' (empty), 'Authentication Type' (MD5), and 'Server Timeout (1~255 sec)' (5). It also has an 'Update' button. A red note at the bottom of the second panel reads: 'NOTE : RADIUSD usually runs on port 1812, TACACSD usually runs on port 49.'

Рисунок 5.1. Раскрывающееся меню Administration.

5.1 Подраздел Password

При выпуске с предприятия-изготовителя для входа в систему устройства устанавливается пароль "default". Пользователь может изменить этот пароль по соображениям обеспечения безопасности системы в целом.

Как показано на рисунке 5.2, на этой странице можно обновить имя и пароль пользователя. В этом подразделе содержатся настройки для проверки подлинности в локальном режиме. Для удаленной проверки подлинности предусмотрены другие разделы.

Указываемые здесь имя и пароля пользователя применяются для всех видов доступа к коммутатору Yarus Networks: через пользовательский интерфейс сетевого управления, безопасную оболочку (протокол SSH) или интерфейс командной строки.

Щелкните с указателем на кнопке "Update", чтобы обновить информацию об имени и пароле пользователя.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						18

В таблице 5.1 в сводном виде представлено описание всех полей.

Рисунок 5.2. Сетевая страница настройки пароля.

Таблица 5.1. Описание настраиваемых параметров пароля.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
User Name	Имя пользователя. Максимальная длина - 15 символов.	admin
Password	Пароль для входа в систему. Максимальная длина - 15 символов.	default
Confirmed Password	Повторный ввод пароля. Пароль, введенный в данном поле, должен в точности совпадать с паролем, введенным в поле выше. Максимальная длина - 15 символов.	Не заполняется

В дополнение к локальной проверке подлинности коммутатор можно настроить под запрос на проверку подлинности через централизованный сервер RADIUS или TACACS+ (в случае неудачного завершения локальной проверки).

На рисунке 5.3 показаны настраиваемые параметры сервера проверки подлинности, а в таблице 5.2 в сводном виде представлено описание этих параметров сервера.

Данные для сравнения серверов RADIUS и TACACS+ приведены в таблице 5.3.

Используя эти данные, пользователь может выбрать решение, наиболее соответствующее его потребностям.

Рисунок 5.3. Настройка параметров сервера проверки подлинности.

Таблица 5.2. Настраиваемые параметры сервера проверки подлинности.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Authentication Server	Активация / отключение подтверждения подлинности через удаленный сервер проверки подлинности.	Выключено
Server Type	Выбор типа сервера проверки подлинности: RADIUS или TACACS+. Дополнительная информация приведена в примечаниях ниже.	RADIUS
Server IP/Name	IP-адрес сервера проверки подлинности.	Не заполняется
Server Port	Коммуникационный порт сервера проверки подлинности.	1812
Shared Key	Ключ, используемый для подтверждения подлинности через сервер. Максимальная длина - 15 символов.	12345678
Confirmed Shared Key	Повторный ввод общего ключа. Максимальная длина - 15 символов.	Не заполняется
Authentication Type	Механизм проверки подлинности. Для сервера RADIUS: алгоритм MD5. Для сервера TACACS+: ASCII-последовательность, протокол проверки подлинности по паролю (PAP), протокол проверки подлинности по квитированию вызова (CHAP), протокол проверки подлинности по квитированию вызова Microsoft Challenge (MSCHAP).	Для RADIUS - MD5, для TACACS+ - ASCII
Server Timeout (1 ~ 255 сек.)	Время ожидания ответа от сервера проверки подлинности. Этот параметр определяет время, через которое будет выведено следующее приглашение к входу в систему, если сервер не доступен.	5

Таблица 5.3. Сравнение настраиваемых параметров сервера проверки подлинности для RADIUS и TACACS+.

	RADIUS	TACACS+
Транспортный протокол	UDP	TCP
Аутентификация и авторизация	Раздельное выполнение функций AAA.	Совмещенная проверка подлинности и авторизация.
Поддержка многопротокольности	Нет	Да - поддержка протокола удаленного доступа AppleTalk (ARA) и протокола NetBIOS.
Конфиденциальность	Шифруется только пароль.	Шифруется весь пакет.

5.2 Подраздел IP Setting

В этом подразделе пользователь может изменить сетевые настройки интернет-протокола версии 4 (IPv4) для управляемого коммутатора.

Помимо того, в промышленном управляемом коммутаторе любой группе виртуальных локальных сетей (VLAN) может быть присвоен адрес IP-интерфейса.

В этом подразделе можно настроить следующие два параметра IP-протокола:

1) IP-адрес управляемого интерфейса (или интерфейса управления) и 2) адрес IP-интерфейса для VLAN. Следует понимать, что прежде, чем назначить адрес IP-интерфейса в данном

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

разделе, пользователь должен создать группу VLAN. Каждый адрес IP-интерфейса соответствует отдельной подсети.

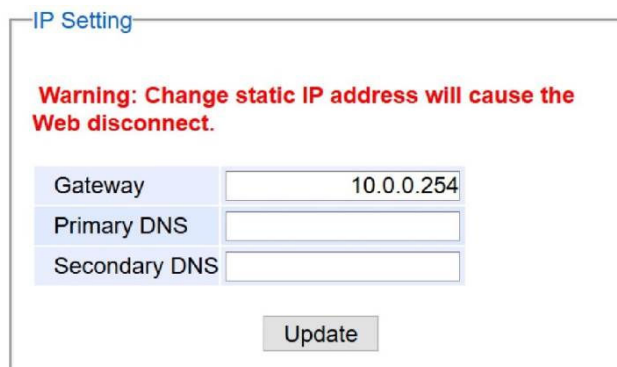
Пользователь может настроить на коммутаторе несколько адресов IP-интерфейса. IP-интерфейс VLAN 1 представляет собой создаваемый по умолчанию управляемый интерфейс (или интерфейс управления) коммутатора.

Данный подраздел разделен на две части: IP Setting и IP Interface. Часть IP Setting показана на рисунке 5.4.

Идентификатору VLAN управляемого интерфейса по умолчанию присваивается значение 1. При этом в полях Gateway, Primary DNS и Secondary DNS могут быть указаны пользовательские значения.

Если пользователь установит шлюз или сервер DNS на этой странице, управляемый коммутатор не будет настраивать шлюз или сервер DNS по информации, получаемой от DHCP-сервера.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы изменить значения параметров в разделе **IP Setting**.



IP Setting

Warning: Change static IP address will cause the Web disconnect.

Gateway	10.0.0.254
Primary DNS	
Secondary DNS	

Update

Рисунок 5.4. Настройка параметров IP-протокола на сетевой странице IP Setting.

Вторая часть раздела IP Setting представляет собой окно настройки параметров IP Interface, которое показано на рисунке 5.5.

В этом окне в нижней части выводится таблица, которая содержит информацию об IP-интерфейсе для каждого идентификационного номера (идентификатора) VLAN.

В этом окне пользователь может вручную назначать адреса IP-интерфейса для VLAN с идентификаторами с 1 по 4094. Следует учитывать, что максимальное количество IP-интерфейсов не может превышать 32.

Пользователь может удалить любую запись в таблице, щелкнув с указателем на кнопке Remove. В этом окне пользователь может назначить адрес IP-интерфейса для каждого идентификатора VLAN.

Чтобы изменить IPv4-адрес управляемого коммутатора (значение по умолчанию - 10.0.50.1), пользователь может ввести новые значения статического адреса и маски подсети в полях Static IP Address и Subnet Mask, затем выбрать идентификатор VLAN = 1 из раскрывающегося списка и щелкнуть с указателем на кнопке Update.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						21

Следует отметить, что если будет изменен IP-адрес управляемого коммутатора, пользователю придется вручную обновить IP-адрес в поле URL интернет-браузера.

DHCP	IP Address	Subnet Mask	VID	
Disabled	11.0.50.10	255.255.0.0	10	Remove
Disabled	10.0.50.1	255.255.0.0	1	Remove
Disabled	12.0.50.20	255.255.0.0	20	Remove

Рисунок 5.5. Окно IP Interface на сетевой странице IP Setting.

Чтобы настроить адрес IP-интерфейса для другого идентификационного номера (идентификатора) VLAN, введите требуемые значения статического IP-адреса и маски подсети в соответствующих полях, выберите идентификатор VLAN из раскрывающегося списка, а затем щелкните с указателем на кнопке Update.

Помимо того, каждый IP-интерфейс коммутатора может поддерживать протокол динамической конфигурации хост-устройств (DHCP), для активации которого нужно установить флажок в поле DHCP - тогда устройство будет получать IP-адрес и соответствующую информацию автоматически от DHCP-сервера, что позволит снизить рабочую нагрузку на администратора. Следует учитывать, что если установить флажок в поле DHCP, поля Static IP Address и Subnet Mask станут недоступными для ввода значений.

Единственным объектом для выбора в этом случае останется идентификатор VLAN, при этом VLAN с выбранным идентификатором получит IPv4-адрес для ее интерфейса автоматически. Также следует учитывать, что прежде, чем удалить любую группу VLAN согласно описанию, пользователь должен убедиться, что VLAN с данным идентификатором не образует IP-интерфейс.

Описание всех полей в подразделе IP Setting и значения, устанавливаемые по умолчанию, в сводном виде представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4. Описание настраиваемых параметров подраздела IP Setting.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
DHCP	Если установить флажок в этом поле, IP-адрес и другие связанные значения будут назначаться автоматически. В другом варианте пользователь может назначить статический IP-адрес и связанные с ним значения вручную.	Флажок не установлен

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Static IP Address	В поле отображается текущий IP-адрес. Пользователь может указать новый статический IP-адрес для устройства.	10.0.50.1
Subnet Mask	Отображается текущее значение маски подсети, которое может быть изменено пользователем.	255.255.0.0
Gateway	Отображается текущий шлюз, который может быть изменен пользователем.	0.0.0.0
Primary DNS	Указывается IP-адрес первичного DNS-сервера, который будет использоваться данной сетью.	Не заполняется
Secondary DNS	Указывается IP-адрес вторичного DNS-сервера. Если сетевой коммутатор Ethernet не сможет подключиться к первичному DNS-серверу, он найдет вторичный DNS-сервер и попытается подключиться к нему.	Не заполняется
VID	Указывается идентификационный номер виртуальной локальной сети, т.е. вводится значение идентификатора VLAN, для которой нужно настроить IPv4-адрес.	Не заполняется

5.3 Подраздел IPv6 Setting

Посредством настройки параметров в данном подразделе можно адаптировать промышленный управляемый коммутатор Yarus Networks для работы в сети с поддержкой интернет-протокола версии 6 (IPv6).

Данная сетевая страница разделена на две части: IPv6 Setting и IP interface for IPv6.

Первая часть под названием IPv6 Setting показана на рисунке 5.6.

В этой части представлена информация о текущем IPv6-адресе (поле Link-Local Address). Также имеются поля, в которых пользователь может указать шлюз и адрес сервера службы именованного доменов (DNS) для сети с поддержкой протокола IPv6.

После изменения любых настраиваемых параметров сервера DNS нужно щелкнуть с указателем на кнопке Update, чтобы новая конфигурация вступила в силу.

IPv6 Setting

Warning: Change static IPv6 address will cause the Web disconnect.

Link-Local Address fe80::260:e9ff:fe1e:93b9/64

Gateway

Primary DNS

Secondary DNS

Рисунок 5.6. Окно с настраиваемыми параметрами протокола IPv6 на сетевой странице IPv6 Setting.

Вторая часть под названием IP Interface for IPv6 показана на рисунке 5.7.

Подобно окну IPv4 Setting, описанному в предыдущем подразделе, на странице IPv6 Setting

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

пользователь также может назначить адрес IPv6-интерфейса для группы виртуальной локальной сети (VLAN), используя идентификационный номер (идентификатор) VLAN.

Для управляемого коммутатора пользователь может на выбор активировать опции Autoconfig, DHCPv6 или Manual.

Следует отметить, что сеть с поддержкой протокола IPv6 поддерживает автоматическую настройку конфигурации трех типов: без сохранения состояния, с сохранением состояния и комбинированную.

В режиме автоматической настройки "Autoconfig" действие выполняется без сохранения состояния, в то время как при выборе опции "DHCPv6" настройка параметров происходит с сохранением состояния.

Если пользователь установит флажки в обоих полях - Autoconfig и DHCPv6, коммутатор будет комбинировать опции с сохранением и без сохранения состояния.

Если пользователь выберет опцию "Manual", он должен будет вручную указать глобальный адрес одноадресной передачи, длину префикса и шлюз в полях Global Unicast Address, Prefix Length и Gateway соответственно.

Пользователь может выбрать идентификатор VLAN из раскрывающегося списка "Select vlan". После завершения настройки параметров нужно щелкнуть с указателем на кнопке Update, чтобы новая конфигурация вступила в силу.

VID	AutoConfig	DHCP	Manual	Manual Global Unicast Address	Dynamic Global Unicast Address	Global Unicast Address

Рисунок 5.7. Окно IP Interface for IPv6 на сетевой странице IPv6 Setting.

Как показано на рисунке 5.7 в нижней части этого окна выводится список настраиваемых параметров интерфейса IPv6 для каждого идентификационного номера (идентификатора) VLAN.

Пользователь может щелкнуть с указателем на кнопке Remove в конце строки, чтобы удалить из этого списка любую запись (или удалить настроенный адрес интерфейса IPv6).

Этот список подобен списку настраиваемых параметров IPv4 в предыдущем подразделе.

В таблице 5.5 приведено описание каждого поля на сетевой странице IPv6 Setting.

Таблица 5.5. Описание настраиваемых параметров IPv6.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Autoconfig	Если установить флажок в этом поле, все параметры IPv6 будут автоматически настраиваться для пользователей. Эта функция основана на автоматической настройке параметров конфигурации без сохранения состояния, когда коммутатор использует для настройки IPv6-адреса информацию в сообщениях объявления, передаваемых маршрутизатором. Полученный адрес будет результатом конкатенации первых 64 битов адреса источника объявления маршрутизатора с расширенным уникальным идентификатором (EUI-64).	Флажок не установлен
DHCPv6	Если установить флажок в этом поле, IPv6-адрес и другие связанные значения будут автоматически назначаться DHCPv6-сервером в сети. В данном режиме поддерживается автоматическая настройка параметров конфигурации с сохранением состояния. Коммутатор генерирует сообщение запроса по протоколу DHCP, которое передается на адреса многоадресной рассылки всех DHCP-агентов для поиска DHCPv6-сервера. В другом варианте пользователь может установить IPv6-адрес вручную.	Флажок не установлен
Manual	Если пользователь установит флажок в этом поле, он должен будет заполнить поля Global Unicast Address, Prefix Length, и Gateway, которые описаны в данной таблице ниже. Следует отметить, что при выборе данной опции эти поля становятся доступными для ввода информации.	Флажок не установлен
Global Address	Unicast В этом поле указывается IPv6-адрес, маршрутизируемый в сети Интернет, с тремя верхними битами 001. Данный IPv6-адрес имеет формат 2XXX::/3.	Не заполняется
Prefix Length	В этом поле указывается длина префикса для IPv6-адреса, настроенного в предыдущем поле.	Не заполняется
Gateway	В этом поле указывается IPv6-адрес для IPv6-шлюза.	Не заполняется
Manual DNS	Если пользователь установит флажок в этом поле, он должен будет вручную ввести адреса первичного и вторичного DNS-серверов для протокола IPv6. Следует отметить, что при выборе данной опции соответствующие два поля становятся доступными для ввода информации.	Флажок не установлен
Primary DNS	В этом поле указывается IPv6-адрес первичного DNS-сервера, который будет использоваться данной сетью.	Не заполняется
Secondary DNS	В этом поле указывается IPv6-адрес вторичного DNS-сервера. Если сетевой коммутатор Ethernet не сможет подключиться к первичному DNS-серверу, он найдет вторичный DNS-сервер и попытается подключиться к нему.	Не заполняется

5.4 Подраздел Ping

Управляемый коммутатор Yarus Networks поддерживает сетевую утилиту под названием Ping, которая используется для тестирования связности узлов в сети.

На рисунке 5.8 показан пользовательский интерфейс для использования команды Ping.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						25

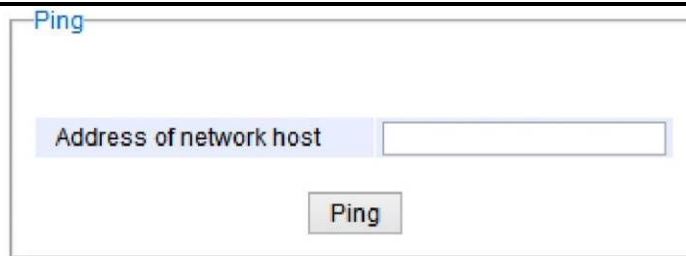


Рисунок 5.8. Сетевая страница утилиты Ping.

Пользователь может ввести в поле IP-адрес или доменное имя для проверки связности узлов в сети, как показано на рисунке 5.9.

Введите IP-адрес или имя домена, затем щелкните с указателем на кнопке "Ping" для запуска функции проверки достижимости.

Пример успешного результата проверки связности показан на рисунке 5.10, а результат неудачного тестирования - на рисунке 5.11.

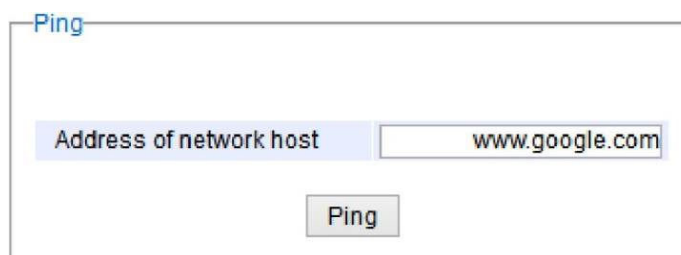


Рисунок 5.9. Пример использования команды Ping.

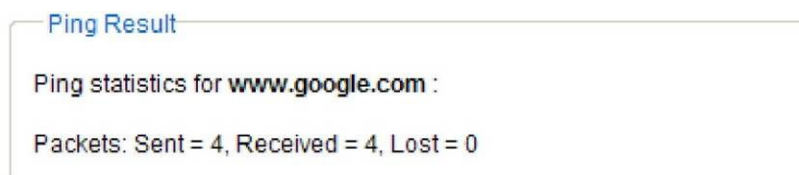


Рисунок 5.10. Пример успешного результата проверки связности.

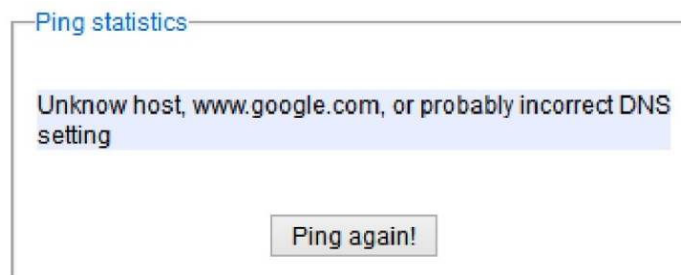


Рисунок 5.11. Пример неудачного результата проверки связности.

*** ПРИМЕЧАНИЕ:**

Чтобы использовать доменное имя вместо IP-адреса, пользователь должен сначала выбрать DNS-сервер. Это можно сделать в подразделе IP Setting раздела меню Administration.

5.5 Подраздел Ping6

Ping6 представляет собой сетевую утилиту диагностики. Эта утилита обычно используется для проверки достижимости устройства назначения для управляемого коммутатора и наоборот в сети с поддержкой протокола IPv6.

На рисунке 5.12 показан пользовательский интерфейс для использования команды Ping.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						26



Рисунок 5.12. Сетевая страница утилиты Ping6.

Пользователь может указать в данном поле IPv6-адрес, чтобы проверить связность узлов в сети. Введите IPv6-адрес, затем щелкните с указателем на кнопке "Ping6" для запуска функции проверки достижимости.

Пример успешного результата тестирования с использованием утилиты Ping6 показан на рисунке 5.13.

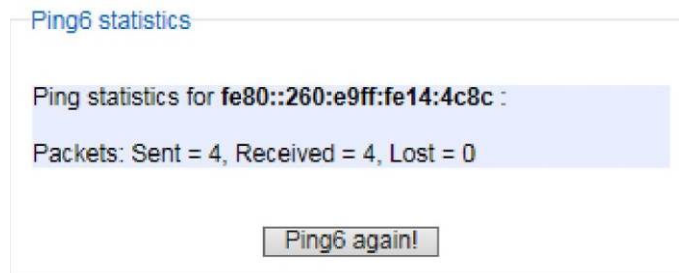


Рисунок 5.13. Пример успешного тестирования командой Ping6.

5.6 Подраздел Mirror Port

Чтобы упростить отслеживание активности в сети сетевым администратором, управляемый коммутатор поддерживает функцию зеркалирования портов.

Эта функция обеспечивает возможность мониторинга входящего и/или исходящего трафика через один порт, который назначается портом зеркалирования.

Следует отметить, что зеркально отображаемый сетевой трафик может обрабатываться анализатором сетей или сниффером в целях повышения производительности сети или улучшения контроля безопасности.

На рисунке 5.14 показана сетевая страница подраздела Mirror Port.

Описание настраиваемых параметров зеркалирования портов в сводном виде представлено в таблице 5.6.

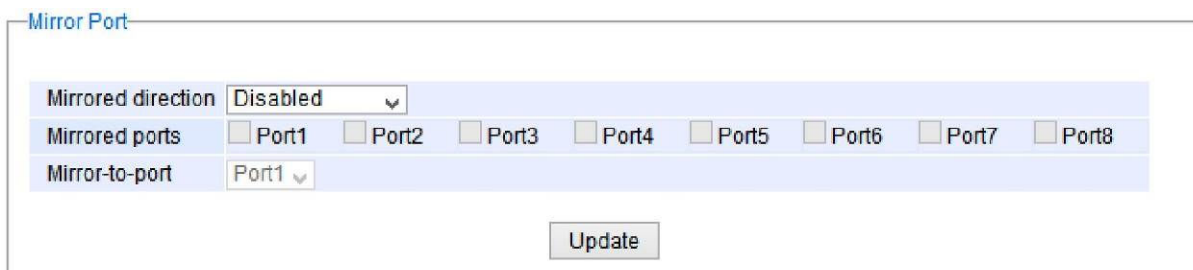


Рисунок 5.14. Сетевая страница подраздела Mirror Port.

* ПРИМЕЧАНИЕ:

Если совокупная пропускная способность контролируемых портов превысит объем трафика,

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						27

который способен пропускать порт зеркалирования, может возникнуть состояние переполнения.

Таблица 5.6. Описание настраиваемых параметров функции зеркалирования портов.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Monitored direction	Выбор контролируемого направления. - Disable: отключить контроль состояния портов. - Input data stream: контролировать только входящие потоки данных контролируемых портов. - Output data stream: контролировать только исходящие потоки данных контролируемых портов. - Input/Output data stream: контролировать и входящие, и исходящие потоки данных контролируемых портов.	Выключено
Monitored Port	Выбор портов для контроля.	Флажки нигде не установлены
Mirror-to-port	Выбор порта зеркалирования, который будет использоваться для контроля активности контролируемых портов.	Port 1

5.7 Подраздел System Time

Промышленный управляемый коммутатор Yarus Networks поддерживает внутренний календарь и часы (системное время), которые можно настраивать вручную или в автоматическом режиме.

На рисунке 5.15 показана сетевая страница System Time and SNTP.

Пользователь может выбрать вариант ввода текущих значений даты и времени вручную.

На странице имеется раскрывающийся список Time Zone, который можно использовать для выбора пояса местного времени.

Если коммутатор установлен в регионе, где практикуется перевод на летнее время (см. пояснение в примечании ниже), установите флажок для опции Enable в поле Daylight Saving Time.

Затем пользователь должен ввести значения начальной даты, конечной даты и сдвига в часах в полях Start Date, End Date и Offset соответственно.

ПРИМЕЧАНИЕ: чтобы изменить значения даты или времени, пользователь должен выйти из системы.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						28

System Time and SNTP

Current Date	2017 / 1 / 1 (ex: YYYY/MM/DD)
Current Time	14 : 3 : 17 (ex: 18:00:30)
Time Zone	(GMT+03:00) Moscow, St. Peterburg, Volgograd
Daylight Saving Time	<input type="checkbox"/> Enable
Start Date	-- / -- / -- / -- (Month / Week / Date / Hour)
End Date	-- / -- / -- / -- (Month / Week / Date / Hour)
Offset	0 hour(s)
Enable SNTP	<input type="checkbox"/>
NTP Server 1	time.nist.gov (ex: time.nist.gov)
NTP Server 2	time-A.timefreq.bldrdoc.gov (ex: time-A.timefreq.bldrdoc.gov)
Time Server Query Period	259200 seconds(60~259200), (72:00:00)
Enable NTP Server	<input type="checkbox"/>
NTP Server Stratum	10 Level(0-15)

Рисунок 5.15. Сетевая страница для настройки системного времени и протокола SNTP.

Чтобы настроить дату и время в автоматическом режиме, пользователь может активировать простой протокол сетевого времени (SNTP), установив флажок для опции Enable SNTP (см. пояснение в примечании ниже).

Затем пользователь должен заполнить поля NTP Server 1 и NTP Server 2, указав данные NTP-серверов, которые будут использоваться в качестве эталонных серверов для синхронизации даты и времени.

Пользователь может ввести интервал синхронизации в поле Time Server Query Period. Значение интервала указывается в секундах.

Продолжительность интервала зависит от того, какой уровень точности часов коммутатора требуется пользователю.

И, наконец, управляемый коммутатор можно использовать в качестве сервера протокола сетевого времени для локальных устройств.

Чтобы активировать эту функцию, установите флажок для опции Enable NTP Server. Описание каждого настраиваемого параметра приведено в таблице 5.7.

Таблица 5.7. Описание настраиваемых параметров системного времени и протокола SNTP.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Current Date	Данное поле можно использовать для ввода местной даты в формате ггг/мм/дд.	Нет
Current Time	Данное поле можно использовать для ввода местного времени в 24-часовом формате.	Нет
Time Zone	Данное поле предназначено для указания часового пояса, в котором находится пользователь.	(GMT+03:00) Moscow, St. Peterburg, Volgograd

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						29

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Daylight Saving	Активация или отключение функции перехода на летнее время.	Флажок не установлен
Start Date	В данном поле указывается дата начала использования летнего времени.	Не заполняется
End Date	В данном поле указывается дата окончания использования летнего времени.	Не заполняется
Offset	В данном поле указывается величина сдвига в часах при переходе на летнее время и обратно. См. примечание ниже.	0
Enable SNTP	Выбор данной опции активирует функцию протокола SNTP. См. примечание ниже.	Флажок не установлен
NTP Server 1	В данном поле указывается первый IP-адрес или адрес домена NTP-сервера.	time.nist.gov
NTP Server 2	В данном поле указывается второй IP-адрес или адрес домена NTP-сервера. Коммутатор выполнит поиск второго NTP-сервера в случае, если попытка подключения к первому NTP-серверу закончится неудачей.	Time-A.timefreq.bldrdoc.gov
Time Server Query Period	Значение этого параметра определяет частоту обновления времени по данным NTP-сервера. Если для конечного устройства не требуется слишком высокая точность, рекомендуется установить более продолжительный интервал, чтобы уменьшить нагрузку на коммутатор. Значение может быть указано в диапазоне от 60 до 259200 секунд (т.е. до 72 часов).	259 200 секунд
Enable NTP Server	Выбор этой опции активирует присоединенную программу протокола сетевого времени (NTP) на управляемом коммутаторе, что позволит другим устройствам в сети синхронизировать свои часы с часами данного коммутатора, используя протокол NTP.	Флажок не установлен
NTP Server Stratum	<p>Уровень слоя (0 - 15) определяет удаление устройства от эталонного синхрогенератора. Описание слоев для NTP-сервера приведено ниже:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Слой 0 соответствует собственно "эталонным" часам. Обычно в качестве таковых используются атомные часы, часы глобальной системы определения координат (GPS) или радио-часы. • Слой 1 соответствует любой машине, которая синхронизирует свои системные часы непосредственно с эталонными часами, которые относятся к слою 0. В качестве примера такой машины можно привести сервер с модулем GPS, подключенным к одному из его последовательных портов. 	10

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						30

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
	<ul style="list-style-type: none"> • Слой 2 соответствует любой машине, которая синхронизирует свои системные часы с часами сервера, который относится к слою 1. • Слой 3 соответствует любой машине, которая синхронизирует свои системные часы с часами сервера, который относится к слою 2, и так далее. <p>NTP-протокол не позволяет клиентам принимать время от устройств слоя 15, так как слой 15 является низшим слоем протокола NTP.</p>	

*** ПРИМЕЧАНИЕ:**

- Летнее время: В некоторых регионах местное время корректируется на летний сезон, чтобы предоставить возможность использовать дополнительный час светлого времени суток. При переходе на летнее время и обратно время обычно смещается на один час вперед или назад соответственно.

- SNTP: Простой протокол сетевого времени используется для синхронизации часов компьютерных систем со стандартным NTP-сервером. В качестве примера NTP-сервера можно привести сервера с адресами `time.nist.gov` и `time-A.timefreq.bldrdoc.gov`.

5.8 Подраздел Modbus Setting

Управляемый коммутатор Yarus Networks можно подключить к сети Modbus с использованием протокола Modbus TCP/IP, который является стандартным промышленным сетевым протоколом для управления автоматизированным оборудованием.

В такой конфигурации данные состояния управляемого коммутатора и значения настраиваемых параметров можно считывать и записывать через протокол Modbus TCP/IP, который работает подобно браузеру базы управляющей информации.

При этом управляемый коммутатор получает статус подчиненного устройства Modbus, которое можно настраивать удаленно с главного устройства Modbus.

Адрес подчиненного устройства Modbus должен быть согласован с адресными настройками в главном устройстве Modbus.

Чтобы получить доступ к управляемому коммутатору, пользователь должен назначить адрес Modbus согласно описанию в данном подразделе.

Таблица распределения памяти Modbus, в которой перечислены адреса и описание всех регистров в управляемом коммутаторе, представлена в разделе с описанием схемы распределения памяти Modbus.

На рисунке 5.16 показана сетевая страница подраздела Modbus Setting.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						31

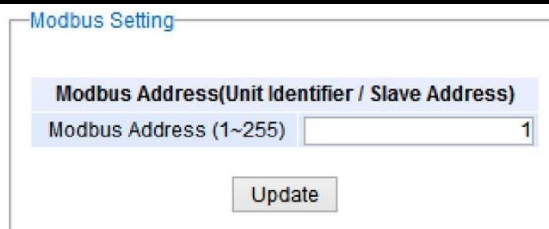


Рисунок 5.16. Сетевая страница для настройки адреса Modbus.

На рисунке 5.16 показана сетевая страница, на которой пользователь может указать идентификационный адрес Modbus.

Для настройки параметров коммутатора пользователь может использовать приложения, совместимые с протоколом Modbus TCP/IP, такие как утилита Modbus Poll.

Для сведения: утилиту Modbus Poll можно загрузить, перейдя по ссылке <http://www.modbustools.com/download.html>.

При подготовке данного документа использовалась версия Modbus Poll 64-bit version 7.0.0, Build 1027.

* **ПРИМЕЧАНИЕ:** Данный коммутатор поддерживает только функциональные коды Modbus 03, 04 (для чтения) и 06 (для записи).

Регистры чтения (на данном примере показано, как считывать IP-адрес коммутатора).

Address	Data Type	Read/Write	Description
0x0051 (81)	2 words	R	IP Address of switch Ex: IP = 10.0.50.1 Word 0 Hi byte = 0x0A Word 0 Lo byte = 0x00 Word 1 Hi byte = 0x32 Word 1 Lo byte = 0x01

Рисунок 5.17. Таблица отображения адресов Modbus для IP-адреса коммутатора.

1. Удостоверьтесь, что компьютер, на котором Вы работаете, имеет статус ведущего устройства (главного устройства Modbus) и подключен к целевому коммутатору (подчиненному устройству Modbus) по сети Ethernet.
2. Запустите утилиту Modbus Poll на ведущем компьютере. Для информации: по истечении 30-дневного периода опробования для использования утилиты Modbus Poll потребуется ввести регистрационный ключ. Более того, в период опробования продолжительность сеанса подключения к управляемому коммутатору ограничивается 10 минутами.
3. Щелкните с указателем на кнопке Connection, расположенной на главной панели инструментов, и выберите пункт Connect..., чтобы открыть диалоговое окно настройки соединения Connection Setup, показанное на рисунке 5.18.

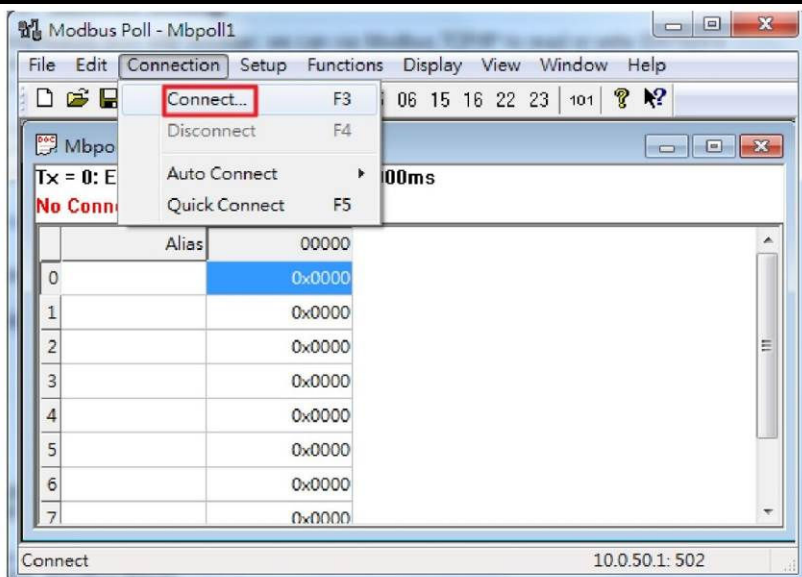


Рисунок 5.18. Вход в меню установления соединения утилиты Modbus Poll.

4. Выберите Modbus TCP/IP в качестве режима подключения и введите IP-адрес коммутатора в поле IP Address или Node Name раздела Remote Server в нижней части окна, как показано на рисунке 5.19.

В качестве номера порта укажите значение 502. Затем щелкните с указателем на кнопке ОК.

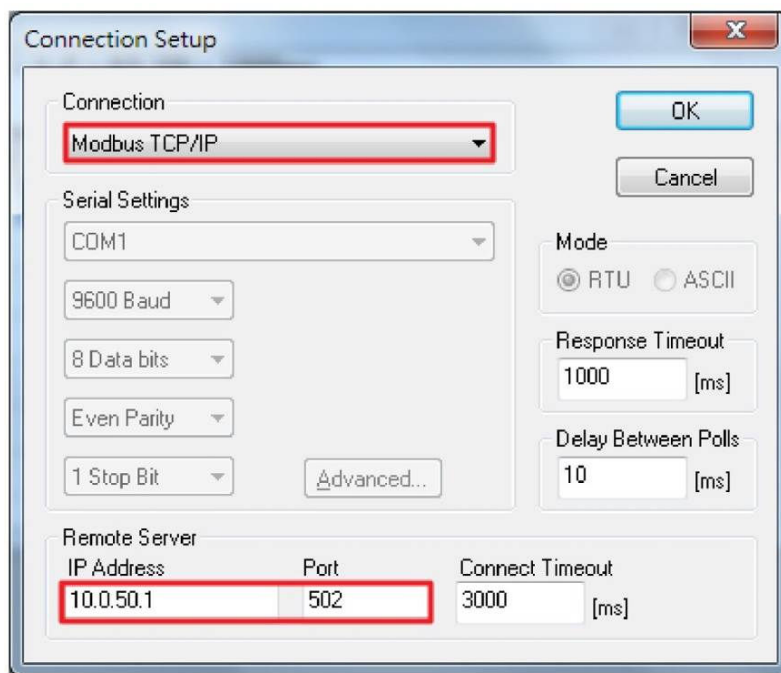


Рисунок 5.19. Установление соединения для утилиты Modbus Poll.

5. В окне Mbpoll1, выберите группу ячеек в строках с 0 по 2, как показано на рисунке 5.20. Для этого щелкните с указателем на ячейках во втором столбце в строках с 0 по 2, удерживая нажатой клавишу Shift.

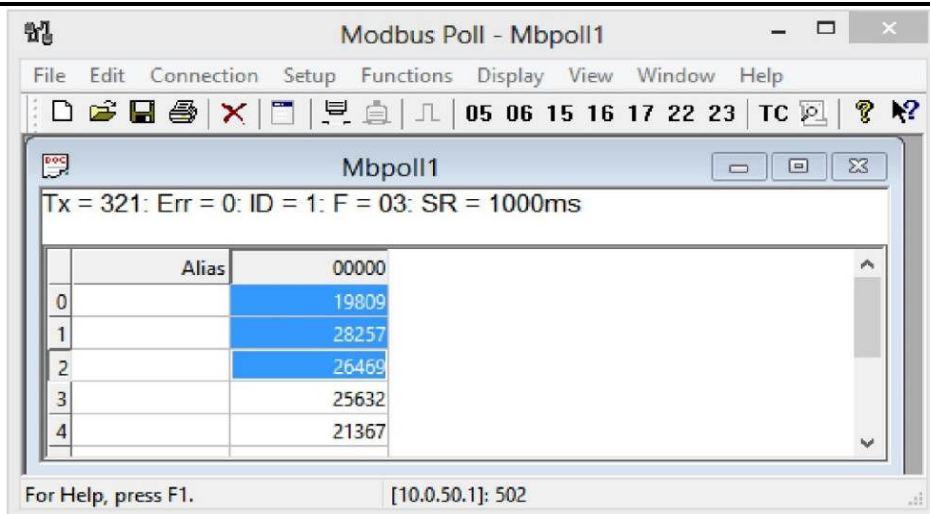


Рисунок 5.20. Выбор группы ячеек в утилите Modbus Poll.

6. Установите для ячеек, выбранных на предыдущем этапе, шестнадцатеричный формат отображения. Для этого откройте выпадающее меню Display и выберите в нем значение Hex, как показано на рисунке 5.21.

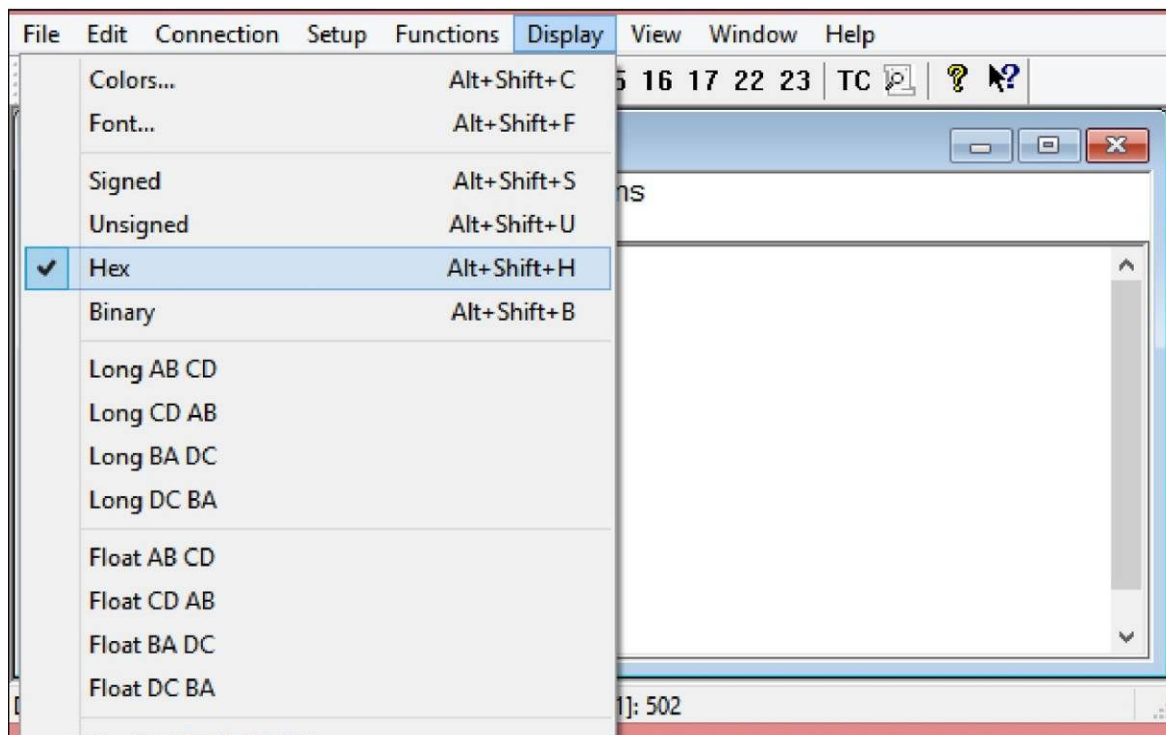


Рисунок 5.21. Выбор шестнадцатеричного формата отображения в утилите Modbus Poll.

7. Щелкните с указателем на кнопке Setup, чтобы открыть выпадающее меню, и выберите в нем опцию Read/Write Definition, как показано на рисунке 5.22.

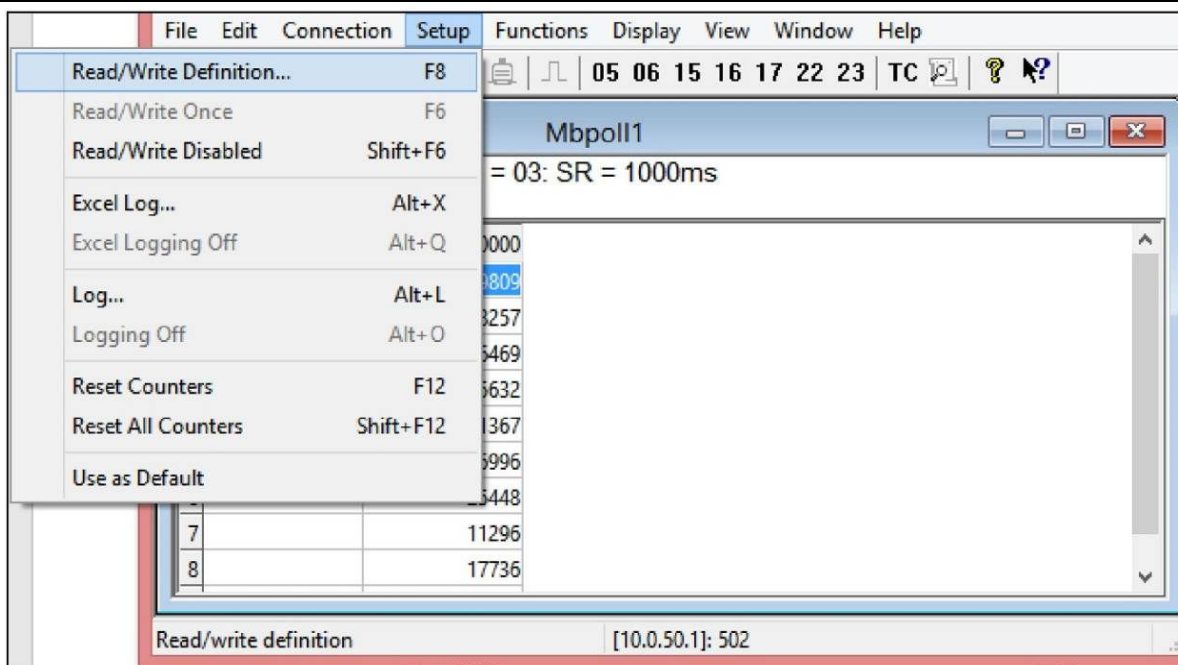


Рисунок 5.22. Опция описания чтения-записи для настройки утилиты Modbus Poll.

8. В поле Slave ID введите идентификатор ведомого устройства для утилиты Modbus Poll, как показано на рисунке 5.23, который должен соответствовать идентификационному адресу Modbus = 1.

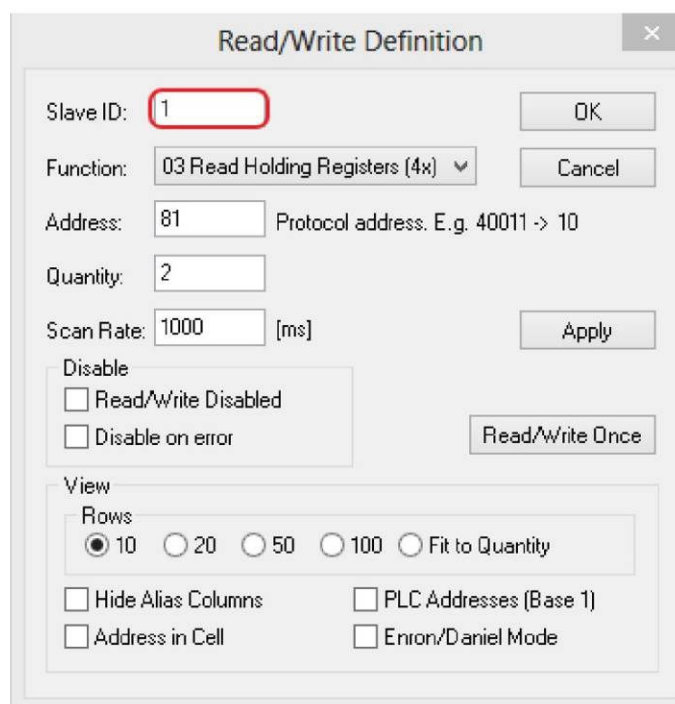


Рисунок 5.23. Устанавливается значение 1 идентификатора ведомого устройства утилиты Modbus Poll.

9. В поле Function выберите значение 03 или 04, как показано на рисунке 5.24, так как управляемый коммутатор поддерживает только функциональные коды 03 и 04.

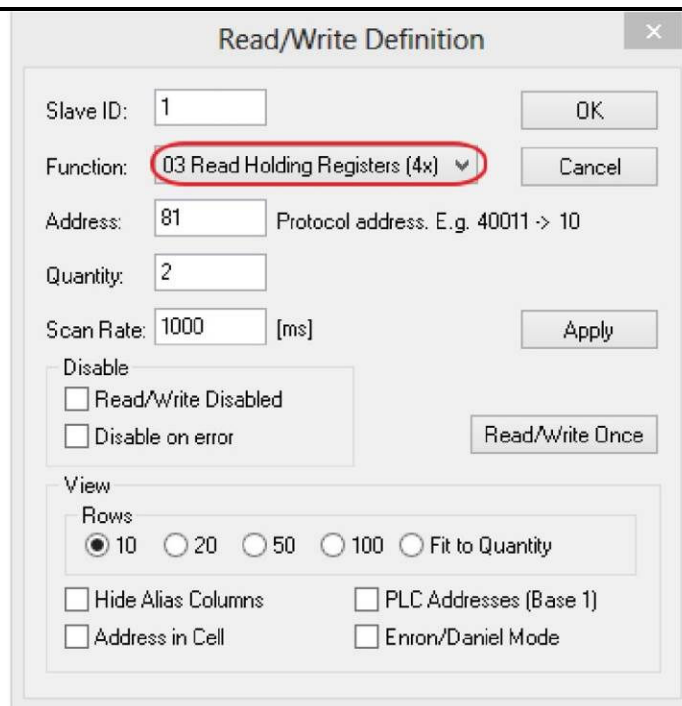


Рисунок 5.24. В поле *Function* утилиты *Modbus Poll* выбран код 03.

10. В полях *Address* и *Quantity* введите значения 81 и 2 соответственно, как показано на рисунке 5.25.

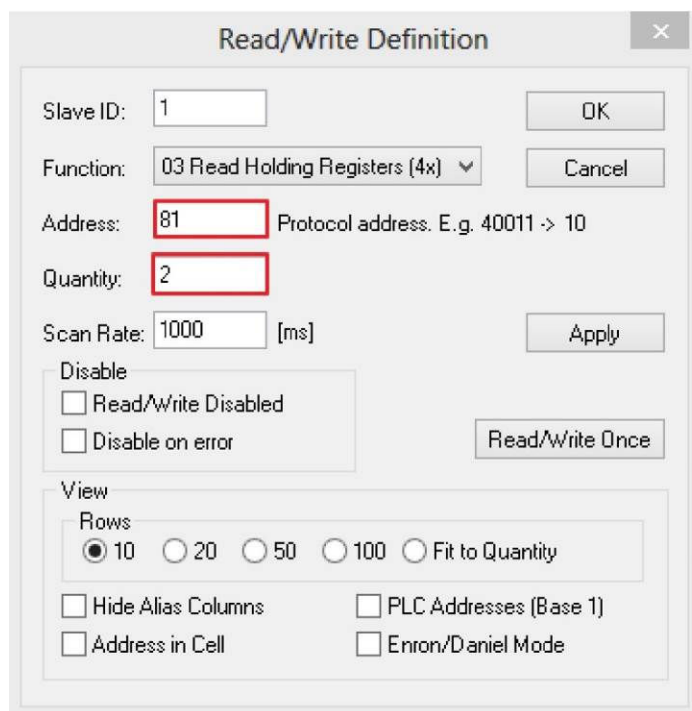


Рисунок 5.25. Настройка начального адреса и количества в утилите *Modbus Poll*.

11. Щелкните на кнопке *ОК*, чтобы считать IP-адрес коммутатора.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

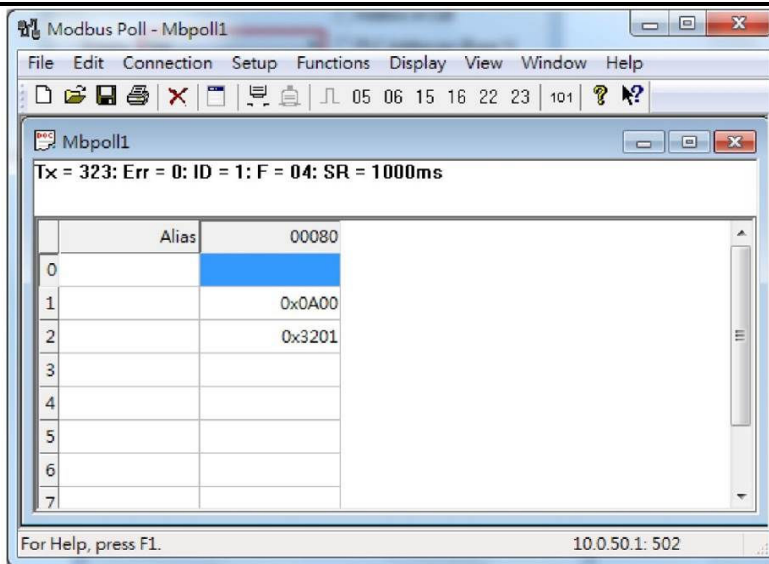


Рисунок 5.26. Адреса 81 и 82 в памяти Modbus определяют местоположение IP-адреса устройства YN-SI2700A.

12. Утилита Modbus Poll получит значения 0x0A, 0x00, 0x32, 0x01. Это означает, что коммутатору назначен IP-адрес 10.0.50.1, как показано на рисунке 5.27.

Регистры записи (на данном примере показано, как удалять статистику по портам).

Address	Data Type	Read/Write	Description
0x0100 (256)	1 word	W	Clear Port Statistics 0x0001: Do clear action

Рисунок 5.27. Таблица отображения адресов Modbus для удаления статистики по портам.

1. Просмотрите данные по входящему и исходящему трафику для портов на странице Port Statistics как показано на рисунке 5.28.

Port Statistics

Port	Enable	Link	Tx	Tx Error	Tx Rate(Kbps)	Rx	Rx Error	Rx Rate(Kbps)
Port1	On	Up	11700	0	0	35115	0	0
Port2	On	Down	0	0	0	0	0	0
Port3	On	Down	0	0	0	0	0	0
Port4	On	Down	0	0	0	0	0	0
PortG1	On	Down	0	0	0	0	0	0
PortG2	On	Down	0	0	0	0	0	0

Clear Refresh

Рисунок 5.28. Данные по портам на сетевой странице Port Statistics.

2. Выберите функциональный код 06 на панели инструментов, как показано на рисунке 5.29.

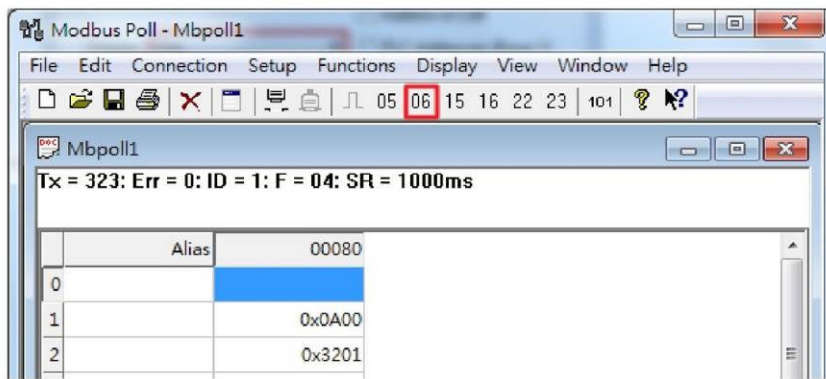


Рисунок 5.29. Выбор функционального кода 06 для утилиты Modbus Poll.

3. В поле Address введите значение 256, а в поле Value (HEX) - значение 1, как показано на рисунке 5.30, затем щелкните с указателем на кнопке "Send".

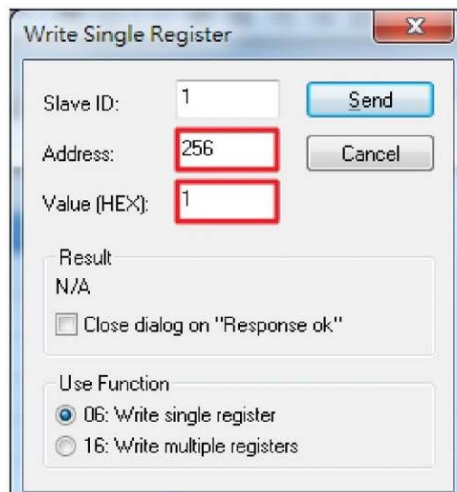


Рисунок 5.30. Очистка статистики по портам коммутатора с помощью утилиты Modbus.

4. Проверьте статистику по портам в подразделе Web UI меню управляемого коммутатора, как показано на рисунке 5.31. Статистические данные по обработке пакетов удалены.

Port Statistics

Port	Enable	Link	Tx	Tx Error	Tx Rate(Kbps)	Rx	Rx Error	Rx Rate(Kbps)
Port1	On	Up	8	0	0	27	0	0
Port2	On	Down	0	0	0	0	0	0
Port3	On	Down	0	0	0	0	0	0
Port4	On	Down	0	0	0	0	0	0
PortG1	On	Down	0	0	0	0	0	0
PortG2	On	Down	0	0	0	0	0	0

Clear Refresh

Рисунок 5.31. Статистика по портам после обнуления.

5.9 Подраздел Precision Time Protocol (PTP)

Протокол точного времени (PTP) используется для высокоточного отсчета времени.

Он может использоваться системами измерения и управления в локальной сети, которые требуют точной синхронизации времени.

Соответствующий раздел меню состоит из двух подразделов: PTP Setting и H/W PTP, как показано на рисунке 5.32.

- Administration
 - Password
 - IP Setting
 - IPv6 Setting
 - Ping
 - Ping6
 - Mirror Port
 - System Time
 - Modbus Setting
- PTP
 - PTP Setting
 - H/W PTP
 - SSH
 - Telnet
 - DIP Switch

Рисунок 5.32. Подразделы меню PTP.

5.9.1 Подраздел PTP Setting

Сетевая страница PTP Setting предназначена для настройки параметров PTP-протокола. На рисунке 5.33 показана сетевая страница конфигурации PTP-протокола, на которой пользователь может не только настраивать параметры, но и проверять состояние протокола.

В окне, показанном в нижней части рисунка, пользователь может активировать или отключать функцию PTP-протокола отдельно для каждого порта и проверять текущий статус функции.

Чтобы активировать PTP-протокол на управляемом коммутаторе установите флажок для опции Enable в поле State, как показано на рисунке.

Следует понимать, что PTP-протокол не будет активирован для порта без флажка активации в поле состояния.

См. описание параметров конфигурации PTP-протокола в таблице 5.8 и описание данных о портах с поддержкой PTP-протокола в таблице 5.9.

После завершения настройки параметров PTP-протокола нужно щелкнуть с указателем на кнопке Update, чтобы новая конфигурация вступила в силу.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

PTP Configuration

State Enabled

Version 1

Clock Mode End-to-End

Transport IPV4

Sync Interval 1 seconds

Announce Interval 2 seconds

Clock Stratum 3

Domain 0

Clock Class 248

priority 1 128

priority 2 128

UTC Offset 0

Offset To Master 0 ns

Grandmaster UUID 78-76-D9-0A-03-41

Parent UUID 78-76-D9-0A-03-41

Clock Identifier DFLT

Update

PTP Port

Port	Enabled	Status
Port1	Enabled	Disabled
Port2	Enabled	Disabled
Port3	Enabled	Disabled
Port4	Enabled	Disabled
Port5	Enabled	Disabled
Port6	Enabled	Disabled
Port7	Enabled	Disabled
Port8	Enabled	Disabled

Port	Mode
Port1	Disabled
Port2	
Port3	
Port4	
Port5	
Port6	

Update

Рисунок 5.33. Сетевая страница настройки параметров PTP-протокола (пример приведен для устройства YN-SI2700A).

Таблица 5.8. Описание настраиваемых параметров PTP-протокола.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
State	Активация и отключение функции PTP-протокола. Это - основная опция. Функция PTP-протокола должна быть активирована, чтобы она работала согласно значениям остальных параметров, указанным в этой таблице (Таблица 2 - 10).	Флажок не установлен
Version	Укажите рабочую версию PTP-протокола. Следует учитывать, что поддерживаются версии 1 (IEEE 1588 - 2002) и 2 (IEEE 1588 - 2008).	1

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						40

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию				
Clock Mode	Выберите режим синхрогенератора для PTP-протокола (протокола точного времени). Данный коммутатор поддерживает следующие четыре режима: End-End Boundary Clock (сквозной граничный тактовый генератор), End-End Transparent Clock (сквозной прозрачный тактовый генератор), Peer-Peer Boundary Clock (граничный тактовый генератор для одноранговых узлов) и Peer-Peer Transparent Clock (прозрачный тактовый генератор для одноранговых узлов).	End-to-End				
Transport	Выберите многоадресный транспортный протокол Ethernet (второго уровня) или протокол передачи пользовательских датаграмм (UDP/IPv4) третьего уровня для передачи сообщений PTP-протокола (протокола точного времени).	IPV4				
Sync Interval	Установите интервалы времени для передачи синхропакетов. Чем меньше интервал, тем чаще выполняется синхронизация, и тем больше нагрузка на устройство и сеть.	1				
Announce Interval		2				
Clock Stratum	Установите значение слоя для синхрогенератора. Меньшие значения получают приоритет при выборе основного тактового генератора с использованием алгоритма выбора оптимального основного тактового генератора (BMCA).	3				
Domain		0				
Clock Class	В поле Clock Class указывается уровень точности синхрогенератора. Этот атрибут применяется для обычных или граничных тактовых генераторов. Он обозначает трассируемость времени или частоту, распределяемую тактовым генератором гроссмейстера. Соответствующие определения, допустимые значения и пояснения приведены в стандарте IEEE 1588 – 2008 (Таблица 5).	248				
priority 1	В этом поле указывается приоритет 1 синхрогенератора (только в версии 2 PTP-протокола). Меньшие значения получают приоритет при выборе основного тактового генератора с использованием алгоритма выбора оптимального основного тактового генератора. Значение 0 соответствует наивысшему приоритету, а значение 255 – наинизшему.	128				
priority 2	В этом поле указывается приоритет 2 синхрогенератора (только в версии 2 PTP-протокола). Меньшие значения получают приоритет при выборе основного тактового генератора с использованием алгоритма выбора оптимального основного тактового генератора (BMCA). Значение 0 соответствует наивысшему приоритету, а значение 255 – наинизшему.	128				
UTC Offset	Величина коррекции для всемирного скоординированного времени (UTC).	0				
Offset Master	to Время смещения относительно основного тактового генератора.	Нет				
Grandmaster UUID	Универсальный уникальный идентификатор ведущего устройства для версии 1 PTP-протокола.	Нет				
Parent UUID	Универсальный уникальный идентификатор родительского основного устройства для версии 1 PTP-протокола.	Нет				
Clock Identifier	Идентификатор тактового генератора для версии 1 PTP-протокола.	Нет				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						41

Таблица 5.9. Описание настраиваемых параметров портов с поддержкой PTP-протокола.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Port	Номер порта.	-
Enabled	Информация о режиме порта в данном поле указывает статус функции PTP-протокола для порта – активирована или отключена.	Активировано
Status	В этом поле указывается рабочее состояние PTP-протокола на порте. Если функция на порте активирована, но не работает, нужно активировать функцию в основных настройках PTP-протокола.	Выключено
Mode	Активация и отключение функции PTP-протокола для порта.	Выключено

5.9.2 Подраздел Hardware PTP Setting

В этом подразделе пользователь может активировать аппаратный прозрачный тактовый генератор. Прозрачный тактовый генератор способен компенсировать переменную латентность коммутатора.

Эта функция может быть реализована посредством измерения времени прохождения сообщения о событии PTP-протокола через коммутатор, которое также называется временем пребывания.

Время пребывания сообщается получателю непосредственно в сообщении о событии PTP-протокола.

С этой целью в сообщении добавляется специальное поле под названием Correction Field, в котором указывается продолжительность времени задержки, накопленная суммированием значений времени пребывания в различных узлах сети (сообщение в процессе передачи может пройти через несколько коммутаторов).

Чтобы активировать аппаратный прозрачный тактовый генератор, установите флажок в поле H/W TC Enabled, затем щелкните с указателем на кнопке Update, как показано на рисунке 5.34.

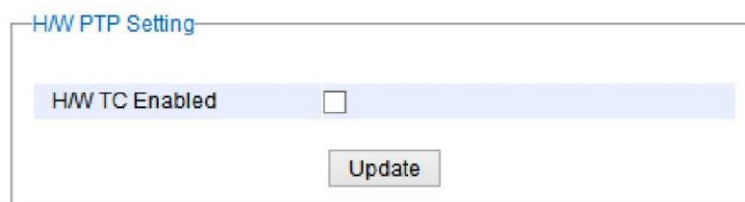


Рисунок 5.34. Настройка аппаратных параметров для PTP-протокола.

5.10 Подраздел Secure Shell – SSH

Управляемым коммутатором можно управлять через интерфейс командной строки. Пользователь может удаленно подключаться к управляемому коммутатору через любой его порт, используя на собственное усмотрение протокол безопасной оболочки (SSH) или Telnet. В данном подразделе представлен протокол SSH. Использование Telnet рассматривается в следующем подразделе.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						42

Чтобы активировать протокол SSH, установите флажок для опции Enabled в поле SSH, как показано на рисунке 5.35.

Сначала сервер передает клиенту открытый ключ, а клиент проверяет корректность принятого открытого ключа. Если ключ передан неправильно, сервер отказывает в установлении соединения.

Щелкните с указателем на кнопке "Generate", чтобы изменить и повторно генерировать ключ сервера, затем получите от сервера другой открытый ключ, как показано на рисунке.



Рисунок 5.35. Сетевая страница настройки параметров протокола SSH.

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Управляемый коммутатор поддерживает обе версии протокола SSH - 1 (SSH1) и 2 (SSH2).
2. Сервер генерирует ключ повторно, если параметры управляемого коммутатора сбрасываются на заводские настройки, либо если принятый ключ не существует.

Версии 1 и 2 протокола SSH поддерживают следующие общие функции:

1. Клиентские программы, которые используют протокол SSH, могут удаленно выполнять вход в систему, команды и безопасное копирование файлов во всей сети.
2. Протоколом SSH поддерживается несколько выбираемых алгоритмов шифрования и механизмов проверки подлинности.
3. Агент протокола SSH может кэшировать ключи для упрощения доступа при установлении следующих сеансов.

В версии 2 протокола SSH добавлен целый ряд новых возможностей, которые сделали продукт более мощным и универсальным. Эти новые возможности включают:

1. Применение новых стандартов шифрования: стандарт тройного шифрования данных (стандарт DES с тремя ключами) и улучшенный стандарт шифрования (AES).
2. Использование алгоритма звукового криптографического кода проверки подлинности сообщений (MAC) для проверки целостности. В качестве примеров алгоритмов (функций) безопасного хеширования, которые используются в качестве MAC-алгоритмов в версии 2 протокола SSH, можно привести алгоритм MD5 и алгоритм безопасного хеширования 1 (SHA-1).
3. Поддержка сертификатов с открытым ключом.

5.11 Подраздел Telnet

Данный подраздел позволяет пользователю настраивать параметры протокола Telnet для управляемого коммутатора.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						43

При использовании интерфейса командной строки для настройки параметров конфигурации протокол Telnet практически ничем не отличается от протокола SSH (см. описание в предыдущем разделе) за исключением того, что протокол SSH шифрует все передаваемые данные.

Для управления протоколом Telnet данный управляемый коммутатор поддерживает только функцию активации или отключения, которая настраивается в данном подразделе меню. По умолчанию протокол Telnet активирован.

После изменения значения щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы сохранить измененные настройки управляемого коммутатора.

На рисунке 5.36 показана сетевая страница настройки параметров протокола Telnet.

Следует отметить, что по соображениям обеспечения безопасности управляемого коммутатора пользователям рекомендуется использовать протокол SSH, а не Telnet.

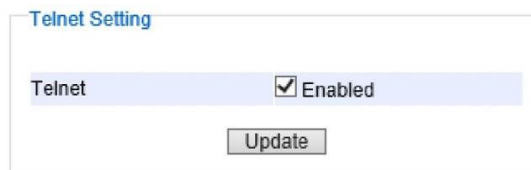


Рисунок 5.36. Сетевая страница настройки параметров протокола Telnet.

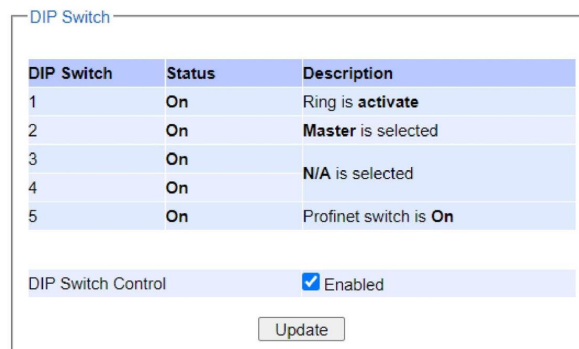
5.12 Подраздел DIP Switch

В данном подразделе отображается состояние DIP-переключателей, установленных сверху на корпусе управляемого коммутатора. На рисунке 5.37 показана сетевая страница с данными о DIP - переключателях.

В нижней части страницы пользователь может активировать или заблокировать физическое управление DIP-переключателями, выбрав или отменив выбор опции DIP Switch Control.

Этот переключатель предоставляет простой и удобный альтернативный способ настройки защитного переключения для кольца Ethernet (ERPS), iA-кольца или совместимого кольца вместо изменения значений настраиваемых параметров через интернет-браузер.

После выбора или отмены выбора данной опции щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы изменения вступили в силу на управляемом коммутаторе.



DIP Switch	Status	Description
1	On	Ring is activate
2	On	Master is selected
3	On	N/A is selected
4	On	
5	On	Profinet switch is On

Рисунок 5.37. Сетевая страница состояния DIP-переключателей.

5.13 Подраздел HTTPS

В данном подразделе меню пользователь настраивать параметры протокола HTTPS (протокол защищенной передачи гипертекста) для сетевого пользовательского интерфейса администрирования.

Эта функция шифрует стандартные сообщения протокола HTTP, передаваемые между коммутатором и клиентским ПК, для защиты данных, передаваемых по сети.

Чтобы получить доступ к сетевому графическому пользовательскому интерфейсу, когда эта опция активирована, пользователь должен обращаться к коммутатору через `https://10.0.50.1`, чем обеспечивается дополнительная защита в процессе настройки параметров конфигурации устройства.

Следует отметить, что после активации данной функции любой HTTP-запрос на доступ к сетевой консоли управляемого коммутатора будет принудительно перенаправлен по соединению `https`.

После изменения значения щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы сохранить измененные настройки управляемого коммутатора.

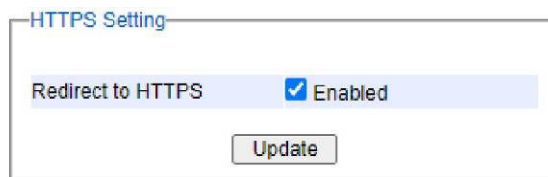


Рисунок 5.38. Сетевая страница настройки протокола HTTPS.

5.14 Подраздел sFlow

Технология sFlow (сокращенно "выборка из потока") представляет собой отраслевой стандарт для экспорта пакетов на втором уровне модели взаимодействия открытых систем.

Данная функция применяется для мониторинга коммутируемых сетей посредством случайной выборки пакетов на портах коммутатора и выборочной проверки счетчиков портов в определенное время.

Выбранные пакеты и счетчики (называются образцами потока и образцами счетчиков соответственно) передаются в форме UDP-датаграмм sFlow на центральный сервер, контролирующий сетевой трафик.

Упомянутый центральный сервер называется sFlow-получателем или sFlow-коллектором.

Сегмент полезных данных UDP-пакета содержит sFlow датаграмму.

В каждой датаграмме представлена информация о версии sFlow, IP-адресе иницилирующего устройства, порядковом номере, числе образцов, которые она содержит, а также один или несколько образцов потоков и/или счетчиков.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

- + Basic
- Administration
 - + Account
 - Auth Server Setting
 - IP Setting
 - IPv6 Setting
 - Ping
 - Ping6
 - Mirror Port
 - System Time
 - Modbus Setting
 - TraceRt
 - + PTP
 - SSH
 - Telnet
 - HTTPS
 - DIP Switch
 - sFlow**
- + Forwarding
 - + Port
 - + Power Over Ethernet
 - + Trunking
 - + Unicast/Multicast MAC
 - + GARP/GVRP/GMRP
 - + IP Multicast
 - + SNMP
 - + Spanning Tree
 - + VLAN
 - + Security
 - + ERPS/Ring
 - + LLDP
 - + UDLD
 - + PROFINET
 - + Client IP Setting
 - + System

sFlow Configuration

Setting	
sFlow	<input type="checkbox"/> Enabled
Update	

Receiver Configuration

NOTE 1: If UDP port is set to 0, the default port 6343 is used.
NOTE 2: If max datagram size is set to 0, the default value 1400 is used.

Setting	
IP Address/Hostname	<input type="text"/>
UDP Port	<input type="text" value="0"/>
Max. Datagram Size (bytes)	<input type="text" value="0"/>
Update	

Port Configuration

NOTE: If max header is set to 0, the default value 128 is used.

Port	Flow Sampler			Counter Sampler	
	Enabled	Max Header	Sampling Rate	Enabled	Interval
Port1	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Port2	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Port3	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Port4	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Port5	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Port6	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Port7	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Port8	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Update					

Рисунок 5.39. Сетевая страница настройки параметров функции sFlow.

Получатель: 192.168.12.199 Сэмплер потоков и счетчиков Другое целевое устройство

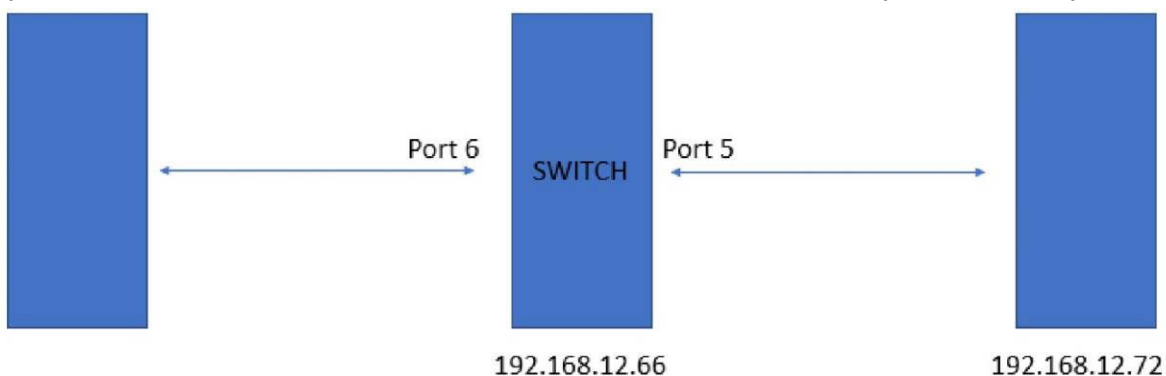


Рисунок 5.40. Представительная схема работы функции sFlow.

Таблица 5.10. Описание настраиваемых параметров функции sFlow.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию				
Настройка параметров функции sFlow:						
Enabled	Установите или снимите флажок для активации или отключения функции sFlow соответственно.	Флажок не установлен				
Настройка параметров получателя:						
IP Address/Hostname	IP-адрес получателя для функции sFlow.	Не заполняется				
UDP Port	Номер UDP-порта получателя функции sFlow.	0				
Maximum Datagram Size (bytes)	Максимальное число байтов данных, которые могут быть переданы в одной датаграмме сэмплирования.	0				
Настройка параметров портов:						
Flow Sampler	Enabled	Установите или снимите флажок, чтобы активировать / отключить выборку из потока на определенном порте (портах).	Флажок не установлен			
	Max Header	Максимальное число байтов, которые могут быть скопированы из выбранного пакета в датаграмму функции sFlow.	0			
	Sampling Rate	Укажите значение N, определяющее частоту выборки - выбирается в среднем 1/N пакетов переданных или принятых через порт.	0			
Counter Sampler	Enabled	Установите или снимите флажок, чтобы активировать / отключить опрос счетчиков на определенном порте (портах).	Флажок не установлен			
	Interval	Если опрос счетчиков активирован, в данном поле указывается продолжительность интервала опроса в секундах.	0			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						47

6 РАЗДЕЛ FORWARDING

Для переадресации пакетов в сети разработано множество различных технологий.

В данном промышленном управляемом коммутаторе реализованы следующие три основные технологии: управление качеством сервисов (QoS), управление скоростью передачи и контроль шторма.

На рисунке 6.1 показаны подразделы меню в разделе Forwarding.

Mode	<input type="radio"/> Strict Priority	<input checked="" type="radio"/> Weighted Round-Robin	<input type="radio"/> Deficit Round-Robin
Weights		Q0 : 2 packets	Q0 : 4 kbytes
		Q1 : 1 packets	Q1 : 2 kbytes
		Q2 : 4 packets	Q2 : 8 kbytes
		Q3 : 8 packets	Q3 : 16 kbytes
		Q4 : 16 packets	Q4 : 32 kbytes
		Q5 : 32 packets	Q5 : 64 kbytes
		Q6 : 64 packets	Q6 : 128 kbytes
		Q7 : 127 packets	Q7 : 254 kbytes
Packet Classification Scheme			
Classification Type	Both 802.1p CoS and DiffServ ▾		
Update			

Рисунок 6.1. Раскрывающееся меню Forwarding.

6.1 Подраздел QoS

Функция управления качеством сервисов (QoS) может быть использована для назначения различных приоритетов различным приложениям, пользователям или потокам данных. Функция QoS гарантирует определенный уровень производительности при обработке определенных потоков данных по следующим показателям: скорость передачи данных, коэффициент битовых ошибок, задержка, погрешность синхронизации и вероятность отбрасывания пакетов.

Данный управляемый коммутатор способен проверять теги класса сервиса 802.1p CoS и DiffServ (поле кода дифференцирования трафика (DSCP)), чтобы обеспечить непротиворечивую классификацию.

Подраздел QoS включает три механизма реализации функции QoS: методы организации очередей или алгоритмы планирования пакетов в разделе Setting, раздел CoS Queuing Mapping и раздел DSCP Mapping, как показано на рисунке 6.2.

Описание настраиваемых параметров функции QoS в сводном виде представлено в таблице 6.1.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						48

- Forwarding
- QoS
 - Setting
 - CoS Queue Mapping
 - DSCP Mapping
 - Rate Control
 - Storm Control

Рисунок 6.2. Раскрывающееся меню QoS.

Таблица 6.1. Описание настраиваемых параметров функции QoS.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Setting	<p>Методы организации очередей (алгоритмы планирования пакетов) включают Strict Priority (строгий приоритет), Weighted Round Robin (циклический взвешенный алгоритм) и Deficit Round Robin (циклический дефицитный алгоритм).</p> <p>Подробное описание и сравнение методов приведено в примечаниях в следующем подразделе.</p>	Weighted Round Robin
Header Mapping	<p>CoS Queuing Mapping и DSCP Mapping.</p> <p>Если установлено значение 802.1p CoS, коммутатор проверяет только приоритетные биты класса сервиса (CoS) на втором уровне. Если установлено значение DiffServ, коммутатор проверяет поле кода дифференцирования трафика DiffServ (DSCP). Более подробное описание приведено в примечаниях ниже.</p>	802.1 p CoS only

6.1.1 Подраздел QoS Setting

Пользователь может выбрать один из трех методов организации очередей, поддерживаемых данным управляемым коммутатором: Strict Priority, Weighted Round Robin и Deficit Round Robin.

Если выбран метод Strict Priority, планировщик функции QoS назначает приоритеты очередям, и если в очереди с наивысшим приоритетом появляются пакеты, ожидающие переадресации, они передаются в обход пакетов, ожидающих в других очередях.

Этот режим первоочередную передачу трафика в очереди с наивысшим приоритетом во всех случаях.

Пакеты, ожидающие в очередях с более низкими приоритетами, передаются только при условии, что все очереди с более высокими приоритетами пусты.

Приоритеты очередей назначаются в диапазоне от 0 (Q0) до 7 (Q7). Значение 0 соответствует наинижнему, а 7 - наивысшему приоритету.

Таким образом, пакеты в очереди Q7 всегда будут передаваться в обход пакетов в очереди Q6, пакеты в очереди Q6 – в обход пакетов в очереди Q5 и так далее в порядке убывания номеров приоритетов.

Алгоритм Weighted Round Robin (WRR) представляет собой простейшую аппроксимацию алгоритма обобщенного разделения процессорного времени.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						49

При использовании алгоритма WRR для каждого потока пакетов или для каждого соединения создается собственная очередь пакетов в контроллере сетевого интерфейса.

Тем самым для всех классов обслуживания гарантируется доступ к, по крайней мере, некоторой (настраиваемой) части пропускной способности сети, что позволяет избежать исчерпания ресурсов пропускной способности.

Но у этого алгоритма есть определенное ограничение, которое заключается в том, что его неудобно использовать для обработки пакетов переменной длины.

Алгоритм WRR может выделить адекватную долю пропускной способности, соответствующую классу обслуживания, только при условии, что все пакеты во всех очередях имеют одинаковый размер, либо если средний размер пакета известен заранее.

Как правило, вес каждой очереди устанавливается в зависимости от требуемой скорости передачи данных.

Каждая очередь обслуживается в зависимости от ее веса в сервисном цикле.

Циклический дефицитный алгоритм (DWRR) позволяет решить проблему ограничений алгоритма WRR для пакетов с переменным размером.

Каждой очереди назначается вес, счетчик дефицита (общее количество байтов, которое разрешено передать очереди при каждом обращении к ней планировщика) и квант сервиса (в байтах).

Алгоритм DWRR поочередно сканирует все непустые очереди. При выборе непустой очереди счетчик дефицита этой очереди увеличивается на значение ее кванта.

Новое значение счетчика дефицита соответствует максимальному числу байтов, которые могут быть переданы при данном обращении.

Если значение счетчика дефицита больше размера пакета, ожидающего в начале очереди, этот пакет передается, а значение счетчика уменьшается на значение размера пакета. Затем размер следующих пакетов сравнивается с полученным значением счетчика.

Если очередь пуста, либо значение счетчика недостаточно для передачи следующего пакета, планировщик переходит к следующей очереди.

При этом, если очередь пуста, значение счетчика дефицита сбрасывается на 0. Чем меньше размеры пакетов, тем больше циклов придется выполнить планировщику прежде, чем он обслужит каждую очередь до конца.

Но если размер пакета слишком большой, может возникнуть некоторая краткосрочная неравнодоступность.

Более или менее равный доступ возможен только при условии масштаба времени больше продолжительности цикла приема-передачи. При более коротком масштабе времени возможно неравномерное распределение сервиса по потокам.

Продолжительность цикла приема-передачи зависит от размера пакета и скорости передачи.

На рисунке 6.3 показана сетевая страница подраздела QoS Setting.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						50

По умолчанию функция QoS в управляемом коммутаторе запускается в режиме Strict Priority. Для циклического взвешенного алгоритма веса очередей с Q0 по Q7, выраженные в числе пакетов, распределяются следующим образом:

- очередь Q0 CoS = 2 пакета,
- очередь Q1 CoS = 1 пакет,
- очередь Q2 CoS = 4 пакета,
- очередь Q3 CoS = 8 пакетов,
- очередь Q4 CoS = 16 пакетов,
- очередь Q5 CoS = 32 пакета,
- очередь Q6 CoS = 64 пакетов,
- очередь Q7 CoS = 127 пакетов.

Значения весов при использовании циклического дефицитного алгоритма вдвое превышают соответствующие значения для алгоритма WRR, но для алгоритма DWRR эти значения выражены в килобайтах, а не в числе пакетов, как можно видеть в последнем столбце таблицы на рисунке 6.3.

Mode	<input type="radio"/> Strict Priority	<input checked="" type="radio"/> Weighted Round-Robin	<input type="radio"/> Deficit Round-Robin
Weights	Q0 :	2 packets	Q0 : 4 kbytes
	Q1 :	1 packets	Q1 : 2 kbytes
	Q2 :	4 packets	Q2 : 8 kbytes
	Q3 :	8 packets	Q3 : 16 kbytes
	Q4 :	16 packets	Q4 : 32 kbytes
	Q5 :	32 packets	Q5 : 64 kbytes
	Q6 :	64 packets	Q6 : 128 kbytes
	Q7 :	127 packets	Q7 : 254 kbytes

Packet Classification Scheme	
Classification Type	802.1p CoS only
Update	

Рисунок 6.3. Сетевая страница настройки параметров функции QoS.

В нижней части сетевой страницы настройки параметров функции QoS, показанной на рисунке 6.3, пользователь может выбрать систему классификации пакетов, которая будет использоваться управляемым коммутатором.

Из раскрывающегося списка можно выбрать один из следующих двух типов классификации: 802.1 p CoS only или Both 802.1 p CoS and DiffServ.

По умолчанию принимается система классификации 802.1 p CoS only.

После изменения алгоритма планировщика, ввода значений веса (если требуются) для алгоритма WRR или DWRR, а также после выбора типа классификации пользователь должен щелкнуть с указателем на кнопке Update, чтобы изменения вступили в силу на коммутаторе.

6.1.2 Подраздел CoS Queue Mapping

Технология 802.1p CoS, разработанная для функции QoS рабочей группой IEEE P802.1p, представляет собой механизм, использующий классы сервиса для управления доступом на уровне среды передачи данных.

Для этого в составе заголовка кадра Ethernet (второй уровень) предусмотрено 3-разрядное поле, которое называется "поле кода приоритета".

Используются тегированные кадры VLAN согласно описанию в спецификации IEEE 802.1Q. В упомянутом поле указывается значение приоритета в диапазоне от 0 до 7 включительно. Это значение использует функция QoS для дифференциации трафика.

Если эта опция активирована, коммутатор проверяет тег класса сервиса (802.1p CoS) в MAC-кадре, и по нему определяет приоритет каждого кадра.

Коммутатор способен классифицировать трафик на основе тегов приоритета 802.1p (тегов класса сервиса (CoS)) при условии, что тег имеет действительное значение.

Эта опция позволяет пользователю связывать поле кода приоритета в заголовке кадра Ethernet с очередями, имеющими различные значения приоритета CoS, как показано на рисунке 6.4. Пользователь может выбрать требуемую очередь (от Q1 до Q7) в столбце CoS Priority Queue из раскрывающегося списка для каждого значения поля кода приоритета в столбце PCP value. Описание приоритетных очередей на странице CoS Queue Mapping в сводном виде представлено в таблице 6.2.

PCP value	CoS Priority Queue
0	Q0 ▾
1	Q1 ▾
2	Q2 ▾
3	Q3 ▾
4	Q4 ▾
5	Q5 ▾
6	Q6 ▾
7	Q7 ▾

Update

Рисунок 6.4. Таблица связывания на сетевой странице класса сервиса.

Таблица 6.2. Описание приоритетных очередей.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
PCP	Поле кода приоритета в заголовке кадра Ethernet. Значение 0 соответствует наинижнему, а значение 7 - наивысшему приоритету.	PCP 0 -> Q 0 PCP 1 -> Q 0 PCP 2 -> Q 1 PCP 3 -> Q 1

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
CoS Priority Queue	Приоритетная очередь, в которую должен быть поставлен определенный кадр Ethernet.	PCP 4 -> Q 2 PCP 5 -> Q 2 PCP 6 -> Q 3 PCP 7 -> Q 3

6.1.3 Подраздел DSCP Mapping

Сокращение DiffServ/ToS обозначает "дифференцированные службы / тип служб".

Это – сетевая архитектура, которая описывает простой, но масштабируемый механизм классификации сетевого трафика и обеспечения гарантированного выделения пропускной способности функцией QoS в сети.

Технология DiffServ использует для классификации пакетов 6-разрядное поле кода дифференцирования трафика в 8-разрядном поле дифференцированных сервисов в IP-заголовке.

Поле дифференцированных сервисов и поле явного объявления о перегруженности (ECN) заменяют устаревшее поле типа сервиса (TOS), которое используется в версии IPv4 для принятия решений о режиме классификации пакетов на каждом транзитном участке и использовании функций регулирования трафика, таких как измерение, разметка, формирование и управление на основе политик.

Для типов сервиса коммутатора можно назначить значения веса очереди по умолчанию, как показано на рисунке 6.5.

Следует учитывать, что поле типа сервиса состоит из поля кода дифференцирования трафика (DSCP) длиной 6 битов и явного объявления о перегруженности (ECN) длиной 2 бита.

Пользователь может назначать значения типа сервиса (DSCP) предопределенным типам очередей (Priority) вручную на сетевой странице DSCP Mapping, которая показана на рисунке 6.5.

Значение приоритета может быть назначено в диапазоне от 0 до 7 включительно, где число 7 соответствует наивысшему, а число 0 - наименьшему приоритету.

После ввода нового значения приоритета для поля DSCP щелкните с указателем на кнопке Update внизу страницы, чтобы измененные связи вступили в силу.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						53

DSCP Mapping

DSCP	Priority	DSCP	Priority	DSCP	Priority	DSCP	Priority
0x00(0)	0	0x01(1)	0	0x02(2)	0	0x03(3)	0
0x04(4)	0	0x05(5)	0	0x06(6)	0	0x07(7)	0
0x08(8)	1	0x09(9)	1	0x0A(10)	1	0x0B(11)	1
0x0C(12)	1	0x0D(13)	1	0x0E(14)	1	0x0F(15)	1
0x10(16)	2	0x11(17)	2	0x12(18)	2	0x13(19)	2
0x14(20)	2	0x15(21)	2	0x16(22)	2	0x17(23)	2
0x18(24)	3	0x19(25)	3	0x1A(26)	3	0x1B(27)	3
0x1C(28)	3	0x1D(29)	3	0x1E(30)	3	0x1F(31)	3
0x20(32)	4	0x21(33)	4	0x22(34)	4	0x23(35)	4
0x24(36)	4	0x25(37)	4	0x26(38)	4	0x27(39)	4
0x28(40)	5	0x29(41)	5	0x2A(42)	5	0x2B(43)	5
0x2C(44)	5	0x2D(45)	5	0x2E(46)	5	0x2F(47)	5
0x30(48)	6	0x31(49)	6	0x32(50)	6	0x33(51)	6
0x34(52)	6	0x35(53)	6	0x36(54)	6	0x37(55)	6
0x38(56)	7	0x39(57)	7	0x3A(58)	7	0x3B(59)	7
0x3C(60)	7	0x3D(61)	7	0x3E(62)	7	0x3F(63)	7

Update

Рисунок 6.5. Сетевая страница с таблицей связывания DSCP and ECN.

6.2 Подраздел Rate Control

В этом подразделе пользователь может настроить параметры режима управления скоростью передачи для каждого порта управляемого коммутатора, как показано на рисунке 6.6. Механизм управления скоростью передачи устанавливает предельную или максимальную скорость передачи данных, которую может поддерживать порт.

Следует отметить, что управление скоростью передачи может быть реализовано в обоих направлениях: для входящего трафика (Ingress) и для исходящего трафика (Egress).

Однако следует учитывать определенные ограничения, которые применяются для значений этих двух параметров управления скоростью передачи.

Далее в сводном виде представлены правила настройки параметров в подразделе Rate Control:

- Значения для исходящего (Egress) и входящего (Ingress) трафика можно устанавливать в диапазоне от 0 до 102 400 (для порта с пропускной способностью 100 Мбит в сек.) или до 1 024 000 (для порта с пропускной способностью 1000 Мбит в сек).
- Значение 0 указывается для отключения механизма управления скоростью передачи.
- Значения должны быть целыми числами, кратными 64, если скорость передачи составляет меньше 1 792 кБ/сек. Например: 64 кБ/сек, 128 кБ/сек, 512 кБ/сек, 1 792 кБ/сек.
- Значения должны быть целыми числами, кратными 1 024, если скорость передачи составляет от 1 792 кБ/сек до 102 400 кБ/сек (для порта с пропускной способностью 100 Мбит/сек.) или 106 496 кБ/сек (для порта с пропускной способностью 1000 Мбит/сек.). Пример: 2 048 кБ/сек, 3 072 кБ/сек, 102 400 кБ/сек.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

- Значения должны быть целыми числами, кратными 8 192, если скорость передачи составляет больше 106 496 кБ/сек.

Port	Rate Control(Kbps)	
	Ingress	Egress
<input type="checkbox"/> All	0	0
Port1	0	0
Port2	0	0
Port3	0	0
Port4	0	0
Port5	0	0
Port6	0	0
Port7	0	0
Port8	0	0

The value must be in 64Kbps increments. (Ex. 64, 128, etc.)

Update

Рисунок 6.6. Сетевая страница подраздела Rate Control.

Описание настраиваемых параметров подраздела Rate Control в сводном виде представлено в таблице 6.3.

После завершения настройки параметров управления скоростью передачи для каждого порта щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы изменения вступили в силу на коммутаторе.

Таблица 6.3. Описание настраиваемых параметров подраздела Rate Control.

Имя параметра		Описание	Заводская настройка по умолчанию
Port		Номер порта управляемого коммутатора.	-
Rate Control (Kbps)	Ingress	Данная опция устанавливает предельную скорость передачи для входящего трафика. Следует помнить, что значение должно быть указано в килобитах в секунду (кБ/сек).	0 (отключено)
	Egress	Данная опция устанавливает предельную скорость передачи для исходящего трафика. Следует помнить, что значение должно быть указано в килобитах в секунду (кБ/сек).	0 (отключено)

6.3 Подраздел Storm Control

Данный подраздел меню предназначен для настройки параметров функций контроля шторма или шторм-фильтра для управляемого коммутатора.

Функция контроля шторма предназначена для предотвращения нарушения трафика в локальной сети под воздействием принимаемого через порт входящего трафика широковещательной или многоадресной передачи, либо сообщений о невозможности определения порта назначения (DLF).

На рисунке 6.7 показана сетевая страница подраздела Storm Control.

Пользователь может применить одни и те же ограничивающие параметры одновременно на всех портах.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Для этого нужно установить флажок в поле выбора перед строкой All и ввести значения скорости передачи в кБ/сек для контроля различных видов трафика в каждом столбце таблицы Storm Control (Kbps) (DLF limiting, Multicast limiting, Broadcast limiting).

В другом варианте можно установить ограничения для контроля шторма отдельно для каждого порта.

Следует отметить, что если установлено предельное значение 0, функция контроля шторма отключена.

Также следует помнить, что введенное значение должно быть кратно 64 кбит в сек.

После достижения установленной предельной скорости избыточный входящий трафик будет отбрасываться.

Port	Storm Control(Kbps)		
	DLF limiting	Multicast limiting	Broadcast limiting
<input checked="" type="checkbox"/> All	0	0	0
Port1	0	0	0
Port2	0	0	0
Port3	0	0	0
Port4	0	0	0
Port5	0	0	0
Port6	0	0	0
Port7	0	0	0
Port8	0	0	0

The value must be in 64Kbps increments. (Ex. 64, 128, etc.)

Update

Рисунок 6.7. Сетевая страница подраздела Storm Control.

Описание настраиваемых параметров функции контроля шторма в сводном виде представлено в таблице 6.4.

Описание ограничиваемых режимов для контроля шторма в сводном виде представлено в таблице 6.5.

Таблица 6.4. Описание настраиваемых параметров функции контроля шторма.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
All	В данной строке можно активировать или отключить режим контроля шторма или фильтр на всех портах одновременно. В каждом столбце данной строки можно ввести значение предельной скорости передачи данных для каждого типа штормовых пакетов (DLF, Multicast и Broadcast). Следует помнить, что введенное значение должно быть кратно 64 кбит в сек.	Флажок проставлен, функция отключена

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Port 1 – Port 8	В этих строках в соответствующих столбцах можно ввести значения, ограничивающие скорость передачи штормовых пакетов различных типов (DLF, Multicast и Broadcast) для каждого порта отдельно. Следует помнить, что введенное значение должно быть кратно 64 кбит в сек. В примечаниях ниже можно найти более подробное описание и информацию для сравнения.	Disable

Таблица 6.5. Описание ограничиваемых режимов.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
DLF limiting (Destination Lookup Failure)	Ограничение для трафика пакетов невозможности определения порта назначения (0 ~ 9876480) кбит.	0 (отключено)
Multicast limiting	Ограничение для многоадресного трафика (0 ~ 9876480) кбит.	0 (отключено)
Broadcast limiting	Ограничение для широковещательного трафика (0 ~ 9876480) кбит.	0 (отключено)

Типы пакетов, формирующих штормовой трафик:

- DLF: невозможность определения порта назначения. Коммутатор во всех случаях сначала ищет MAC-адрес назначения в своей таблице MAC-адресов. В случае если соответствующий MAC-адрес не найден в таблице MAC-адресов (что означает невозможность определения порта назначения), коммутатор передает пакеты на все порты, которые находятся в той же сети LAN.

- Multicast: Режим передачи, в котором сообщения от одного хост-устройства одновременно передаются нескольким хост-устройствам. При этом принимать многоадресную передачу могут только те хост-устройства, которые принадлежат к определенной группе многоадресной передачи. Кроме того, сетевые устройства, поддерживающие режим многоадресной передачи, передают только один экземпляр информации до точки, в которой путь до членов группы начинает разветвляться. В точках ветвления создаются копии многоадресных пакетов, которые затем соответственно переадресовываются. Такая схема позволяет ограничить объем передаваемого трафика, сократив количество адресов назначения, и более эффективно использовать пропускную способность сети.

- Broadcast: Сообщения передаются одновременно на все устройства в сети.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

7 РАЗДЕЛ PORT

Промышленный управляемый коммутатор Yarus Networks обеспечивает возможность полного контроля всех его сетевых интерфейсов.

В этом разделе меню пользователь может включать или отключать отдельные порты и устанавливать предпочтительный режим физического уровня (Copper – подключение по медному проводу, либо Fiber – подключение по оптоволоконной линии).

Помимо того, пользователь может настраивать параметры механизма согласования, скорость передачи данных, выбирать тип дуплексного режима и управлять потоками данных отдельно для каждого порта.

В этом разделе можно просматривать состояние всех портов и статистику по всем портам.

На рисунке 7.1 показана сетевая страница раздела Port. Раздел меню Port включает следующие четыре подраздела:

- Port Setting
- Port Status
- Mini-GBIC Port Status
- Port Statistics

Port	Enabled	Mode	Negotiation	Speed	Duplex	Flow Control
Port1	<input checked="" type="checkbox"/>	Fiber	Auto	1000	Full	Off
Port2	<input checked="" type="checkbox"/>	Fiber	Auto	1000	Full	Off
Port3	<input checked="" type="checkbox"/>	Fiber	Auto	1000	Full	Off
Port4	<input checked="" type="checkbox"/>	Fiber	Auto	1000	Full	Off
Port5	<input checked="" type="checkbox"/>	Copper	Auto	1000	Full	Off
Port6	<input checked="" type="checkbox"/>	Copper	Auto	1000	Full	Off
Port7	<input checked="" type="checkbox"/>	Copper	Auto	1000	Full	Off
Port8	<input checked="" type="checkbox"/>	Copper	Auto	1000	Full	Off

Рисунок 7.1. Раскрывающееся меню раздела Port.

7.1 Подраздел Port Setting

Сетевая страница Port Setting показана на рисунке 7.2.

Пользователь может управлять состоянием каждого порта, устанавливая или снимая флажок в поле Enabled в соответствующей строке.

Соединения физического уровня для каждого порта указаны в столбце Mode. На некоторых управляемых коммутаторах Yarus Networks (YN-SI2700A) пользователь может выбрать из перечисленных вариантов предпочтительную физическую среду.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						58

Например, гигабитный порт Ethernet (PortG1) на физическом уровне может поддерживать подключение как по медному проводу, так и по волоконно-оптической линии.

Пользователь может щелкнуть с указателем на селективной кнопке у опции Fiber, чтобы установить подключение с выбором волоконно-оптической линии в качестве предпочтительного варианта физической среды.

Следует отметить, что если оба режима выбраны одновременно, порт функционирует в комбинированном режиме (получает статус комбинированного порта).

Пример, показанный на рисунке 7.2, приведен для устройства YN-SI2700A, которое не имеет комбинированных портов и не поддерживает выбор предпочтительного режима.

Port	Enabled	Mode	Negotiation	Speed	Duplex	Flow Control
Port1	<input checked="" type="checkbox"/>	Fiber	Auto	1000	Full	Off
Port2	<input checked="" type="checkbox"/>	Fiber	Auto	1000	Full	Off
Port3	<input checked="" type="checkbox"/>	Fiber	Auto	1000	Full	Off
Port4	<input checked="" type="checkbox"/>	Fiber	Auto	1000	Full	Off
Port5	<input checked="" type="checkbox"/>	Copper	Auto	1000	Full	Off
Port6	<input checked="" type="checkbox"/>	Copper	Auto	1000	Full	Off
Port7	<input checked="" type="checkbox"/>	Copper	Auto	1000	Full	Off
Port8	<input checked="" type="checkbox"/>	Copper	Auto	1000	Full	Off

Рисунок 7.2. Сетевая страница настройки параметров портов.

В четвертом столбце (Negotiation) таблицы, показанной на рисунке, пользователь может выбрать из выпадающего списка механизм согласования для порта, который может быть автоматическим (Auto) или принудительным (Force).

Если выбран режим принудительного согласования, значения скорости передачи данных через порт и типа дуплексного режима фиксируются строго в соответствии с уставками, заданными пользователем.

В режиме автоматического согласования коммутатор может самостоятельно определять фактическую скорость передачи данных и тип дуплексного режима для порта.

Следует отметить, что гигабитный порт компактного форм-фактора (SFP-порт) коммутатора YN-SI2700A обратно совместим с приемопередающими устройствами 125/155 Мбит/сек, однако скорость передачи должна быть установлена вручную на 100.

Гигабитный SFP-порт коммутатора YN-SI2700AE/YN-SI3400AT не поддерживает обратную совместимость.

В пятом столбце можно установить скорость передачи для каждого порта, выбрав нужное значение из выпадающего списка (10, 100 или 1000 Мбит в сек). Значение скорости,

устанавливаемое по умолчанию, зависит от максимальной скорости передачи данных, которая поддерживается портом. Далее выбирается тип дуплексного режима (Duplex) для порта – Full (полнодуплексный) или Half (полудуплексный).

В полудуплексном режиме поддерживается только односторонняя передача, в то время как в полнодуплексном режиме передача данных может осуществляться в обоих направлениях одновременно.

В восьмом столбце (Flow Control) можно активировать (On) или отключить (Off) механизм управления потоками данных для каждого порта.

Режим управления потоками данных рекомендуется использовать для предотвращения потери пакетов в условиях перегрузки сети.

При этом по умолчанию для параметра Flow Control устанавливается значение Off, т.е. режим отключен.

После завершения настройки параметров портов щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы все новые значения параметров конфигурации коммутатора вступили в силу.

Описание настраиваемых параметров портов в сводном виде представлено в таблице 7.1.

Таблица 7.1. Описание настраиваемых параметров портов.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Port	Номер порта управляемого коммутатора.	-
Enable	Установите флажок в данном поле для разрешения передачи и приема данных через этот порт.	Все порты включены
Mode	Режим с подключением по медному проводу или и/или оптоволоконной линии. Если оба варианта (Copper и Fiber) выбраны одновременно, порт работает в режиме комбинированного порта.	В зависимости от конфигурации
Negotiation	Можно выбрать один из двух вариантов – принудительное (Force) или автоматическое (Auto). См. описание в тексте выше.	Для всех портов устанавливается режим автоматического согласования.
Speed	Можно выбрать одно из значений - 10, 100 или 1000 Мбит в сек.	Максимальная поддерживаемая скорость
Duplex	Можно выбрать полудуплексный (Half) или полнодуплексный (Full) режим. См. описание в тексте выше.	Полнодуплексный режим
Flow Control	Эту функцию можно включить (On) или отключить (Off). Механизм управления потоками используется во избежание потерь пакетов в условиях перегрузки сети.	Выключено

7.2 Подраздел Port Status

На этой сетевой странице пользователь может просматривать информацию о состоянии портов управляемого коммутатора.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						60

Для каждого порта можно сравнить данные о его фактическом состоянии со значениями параметров, настроенных в предыдущем подразделе.

Режим управления скоростью передачи для входящего и исходящего трафика можно настроить согласно инструкциям.

На рисунке 7.3 показана сетевая страница подраздела Port Status.

Обратите внимание, что в последнем столбце указан статус режима безопасности (On или Off) для каждого порта.

Защиту можно настроить в статическом режиме или в режиме 802.1x.

Чтобы обновить данные о состоянии всех портов, щелкните с указателем на кнопке Refresh в верхней или нижней части сетевой страницы.

Port Status

Refresh

Port	Mode	Enabled	Link	Negotiation		Speed		Duplex		Flow Control		Rate Control		Security
				Config	Actual	Config	Actual	Config	Actual	Config	Actual	Ingress	Egress	
Port1	F	Yes	Down	Auto	-	1000	-	Full	-	Off	-	Off	Off	Off
Port2	F	Yes	Down	Auto	-	1000	-	Full	-	Off	-	Off	Off	Off
Port3	F	Yes	Down	Auto	-	1000	-	Full	-	Off	-	Off	Off	Off
Port4	F	Yes	Down	Auto	-	1000	-	Full	-	Off	-	Off	Off	Off
Port5	C	Yes	Up	Auto	Auto	1000	1000	Full	Full	Off	Off	Off	Off	Off
Port6	C	Yes	Down	Auto	-	1000	-	Full	-	Off	-	Off	Off	Off
Port7	C	Yes	Down	Auto	-	1000	-	Full	-	Off	-	Off	Off	Off
Port8	C	Yes	Down	Auto	-	1000	-	Full	-	Off	-	Off	Off	Off

Refresh

Рисунок 7.3. Сетевая страница Port Status.

Ниже перечислены заголовки столбцов таблицы и допустимые значения состояния портов:

- Mode (по медному проводу (C) или по оптоволоконной линии (F)).
- Enable (Yes (да) или No (нет)).
- Link (Up (активен) или Down (отключен)).
- Negotiation (Auto (автоматический) или Force (принудительный)).
- Speed (единица измерения: Мбит в сек.).
- Duplex (Full (полнодуплексный) или Half (полудуплексный)).
- Flow Control (On (активировано) или Off (отключено)).
- Rate Control (On (активировано) или Off (отключено)).
- Security (On (активировано) или Off (отключено)): Защита порта работает в статическом режиме или в режиме 802.1x.

7.3 Подраздел Mini-GBIC Port Status

Подключаемый порт компактного форм-фактора (SFP-порт) иногда также называют компактным портом с преобразователем гигабитного интерфейса (Mini-GBIC-порт).

В данном подразделе можно проверить состояние всех Mini-GBIC-портов, если такие порты

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						61

поддерживаются управляемым коммутатором.

На рисунке 7.4 показана сетевая страница под названием Module Status, отображающая статус Mini-GBIC-портов.

Следует отметить, что в данной таблице отображаются только коды соответствия Ethernet и данные вендора.

Фактическое состояние канала (активен или отключен) можно проверить в предыдущем подразделе.



SFP Port	Com. Codes	Vendor Name	Vendor PN	L.W.	Vendor SN	Con. Type
Port 1	-	-	-	-	-	-
Port 2	-	-	-	-	-	-
Port 3	-	-	-	-	-	-
Port 4	-	-	-	-	-	-

ПРИМЕЧАНИЕ:

Com. Codes: коды соответствия гигабитному Ethernet.

Vendor PN: номер части, присвоенный вендором.

L.W.: длина лазерной волны.

Vendor SN: серийный номер, присвоенный вендором.

Con. Type: тип разъемного соединителя.

Рисунок 7.4. Сетевая страница состояния Mini-GBIC-портов.

7.4 Подраздел Port Statistics

На данной сетевой странице в сводном виде представлены статистические данные по портам. Окно подраздела показано на рисунке 7.5.

Пользователь может использовать данный подраздел в целях диагностирования некоторых проблем, например, для определения качества канала каждого порта.

Ключевые статистические данные включают суммарное количество нормальных кадров (OK frames), количество отброшенных кадров (Error frames) и скорость передачи данных в байтах в сек. (Rate in Bps).

Эти данные указываются для трафика, переданного (Tx) и принятого (Rx) каждым портом.

Чтобы очистить или обнулить все статистические данные на этой странице, щелкните с указателем на кнопке Clear.

Чтобы получить обновленные данные на этой странице, щелкните с указателем на кнопке Refresh.

Port Statistics

Clear Refresh

Port	Enabled	Link	Tx			Rx		
			OK (frames)	Error (frames)	Rate (Bps)	OK (frames)	Error (frames)	Rate (Bps)
Port1	Yes	Down	0	0	0	0	0	0
Port2	Yes	Down	0	0	0	0	0	0
Port3	Yes	Down	0	0	0	0	0	0
Port4	Yes	Down	0	0	0	0	0	0
Port5	Yes	Up	17820	0	127	37290	0	127
Port6	Yes	Down	0	0	0	0	0	0
Port7	Yes	Down	0	0	0	0	0	0
Port8	Yes	Down	0	0	0	0	0	0

Clear Refresh

Рисунок 7.5. Сетевая страница Port Statistics.

Ниже перечислены заголовки столбцов таблицы и допустимые значения статистики по портам:

- Enable (Yes или No): данный порт включен (Yes) или отключен (No).
- Link (Up или Down): фактическое состояние канала порта (активен или отключен).
- Tx OK (frames): общее количество переданных пакетов.
- Tx Error (frames): Общее количество исходящих пакетов, которые были отброшены, то есть, были исключены из передачи (включая пакеты, в которых не были обнаружены никакие ошибки).
- Tx Rate (Bps): скорость передачи в байтах в секунду.
- Rx OK (frames): суммарное количество принятых пакетов (не включая пакеты с ошибками).
- Rx Error (frames): суммарное количество пакетов с ошибками (включая пакеты с размером больше или меньше допустимого, пакеты с нарушенной последовательностью проверки кадров в заголовке, с ошибками синхронизации, бессмысленными данными и ошибками фрагментации).
- Rx Rate (Bps): скорость приема в байтах в секунду.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						63

8 РАЗДЕЛ POWER OVER ETHERNET

Питание по Ethernet (PoE) представляет собой необязательную функцию управляемого коммутатора, которая позволяет коммутатору обеспечивать электропитание на конечные (питаемые) устройства, подключенные к его портам Ethernet.

Это означает, что электроэнергия для питания передается по кабелям Ethernet вместе с данными.

Эта функция может оказаться полезной для обеспечения электропитания конечных устройств, которые расположены в местах, где нет возможности подключиться к источникам питания. Использование этой технологии также позволяет уменьшить количество кабелей, прокладываемых до конечных устройств.

Чтобы узнать, поддерживается эта функция управляемым коммутатором или нет, проверьте, есть ли ключевое слово "PoE" в названии модели устройства Yarus Networks.

Если в названии модели коммутатора есть обозначение "XX-XP", это означает, что данный коммутатор относится к категории "питающего оборудования", и может передавать электроэнергию для "питаемых устройств".

На рисунке 8.1 показано раскрывающееся меню управления функцией питания по Ethernet.

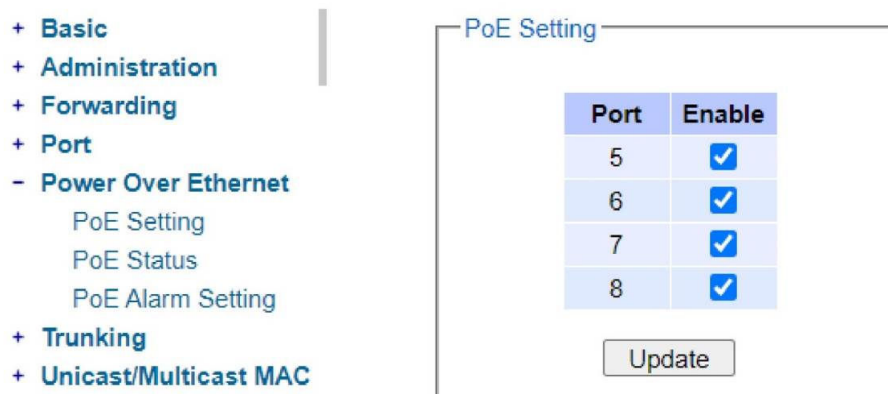


Рисунок 8.1. Раскрывающееся меню управления функцией питания по Ethernet (в качестве примера представлена страница для модели YN-SI2700A-4GS-4GP).

8.1 Подраздел PoE Setting

Как показано на рисунке 8.2, на этой сетевой странице можно настроить функцию PoE для каждого порта управляемого коммутатора при условии, что коммутатор данной модели поддерживает эту функцию.

Пользователь может установить флажок в поле Enable для соответствующего порта.

Затем щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы измененные параметры функции PoE вступили в силу на коммутаторе.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						64

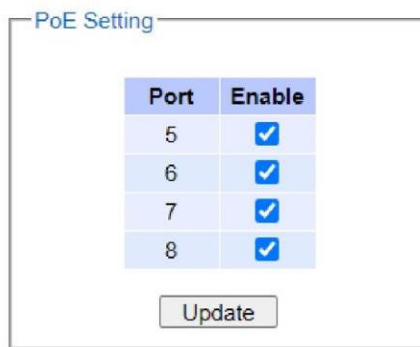


Рисунок 8.2. Сетевая страница настройки функции PoE (приведен пример для устройства модели YN-SI2700A-4GS-4GP).

* **ПРИМЕЧАНИЕ:** число портов зависит от модели используемого управляемого коммутатора.

Таблица 8.1. Описание настраиваемых параметров функции PoE (для моделей с 8 портами с поддержкой питания по Ethernet).

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Port 1	Включение или отключение функции PoE для порта 1.	Включено
Port 2	Включение или отключение функции PoE для порта 2.	Включено
Port 3	Включение или отключение функции PoE для порта 3.	Включено
Port 4	Включение или отключение функции PoE для порта 4.	Включено
Port 5	Включение или отключение функции PoE для порта 5.	Включено
Port 6	Включение или отключение функции PoE для порта 6.	Включено
Port 7	Включение или отключение функции PoE для порта 7.	Включено
Port 8	Включение или отключение функции PoE для порта 8.	Включено

8.2 Подраздел PoE Status

На этой сетевой странице в сводном виде представлены данные о статусе функции PoE для каждого порта.

Например, как видно на рисунке 8.3, данная функция активирована для порта 8, через который подается питание на питаемое устройство класса 2 (класс устройства указывается в столбце Classification).

Номинальные характеристики электропитания для питаемого устройства - 49 В и 33 мА. Суммарная электрическая мощность, потребляемая питаемым устройством, составляет 1,617 Вт.

Чтобы проверить текущее состояние портов с поддержкой функции PoE, щелкните с указателем на кнопке Refresh.

В таблице 8.2 приведено описание каждого столбца в таблице PoE Status.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

POE Status

Port	Enable Status	Power Status	Classification	Voltage(V)	Current(mA)	Power(W)
Port1	Enable	Off	N/A	0	0	0.000
Port2	Enable	Off	N/A	0	0	0.000
Port3	Enable	Off	N/A	0	0	0.000
Port4	Enable	Off	N/A	0	0	0.000
Port5	Enable	Off	N/A	0	0	0.000
Port6	Enable	Off	N/A	0	0	0.000
Port7	Enable	Off	N/A	0	0	0.000
Port8	Enable	On	Class 2	49	33	1.617

Refresh

Рисунок 8.3. Сетевая страница состояния функции PoE (приведен пример для устройства YN-SI2700A-4GS-4GP).

Таблица 8.2. Описание параметров функции PoE.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Port	Номер порта.	-
Enable Status	Активация или отключение функции PoE.	Включено
Power Status	On, если питаемое устройство на другом конце присутствует, или Off если такое устройство отсутствует на другом конце соединения.	-
Classification	Отображается класс питаемого устройства на другом конце соединения.	-
Voltage (V)	Отображается значение напряжения в вольтах, подаваемого на данный порт.	-
Current (mA)	Отображается значение силы тока в миллиамперах, подаваемой на данный порт.	-
Power (W)	Отображается значение электрической мощности в ваттах, подаваемой на данный порт.	-

8.3 Подраздел PoE Alarm Setting

На этой сетевой странице пользователь может настроить аварийные события, чтобы получать предупреждения о непреднамеренном прерывании питания через Ethernet, а также об изменениях в состоянии питаемого устройства или превышении заданной суммарной потребляемой мощности.

На рисунке 8.4 показана сетевая страница настройки параметров аварийной сигнализации питания по Ethernet.

На этой странице пользователь может установить предельное значение суммарной потребляемой мощности в ваттах.

Управляемый коммутатор, обнаружив превышение этого значения, инициирует аварийный сигнал.

Пользователь также может на собственное усмотрение активировать все или отдельные

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

аварийные события.

На этой странице представлены три категории аварийных событий функции PoE: PoE PD Power On, PoE PD Power Off и Detect Total Power. Пользователь также может на собственный выбор указать способ уведомления о срабатывании аварийной сигнализации: Relay, Email или Alarm LED.

Для этого пользователь должен установить флажки для каждого выбранного способа уведомления.

Описание настраиваемых параметров функции PoE приведено в таблице 8.3.

ПРИМЕЧАНИЕ: Аварийные события могут также быть записаны в журнал регистрации событий (если проставлен флажок в соответствующем поле "Enabled"), либо переданы в уведомлении по электронной почте.

Если установлены флажки в полях "Relay", "Alarm" и "Email", журнал событий будет отображать события предупреждающей и аварийной сигнализации.

PoE Alarm Setting

PoE Alarm Setting				
Detect Total Power Value	<input type="text" value="0"/>	(W:Watts)		
Enable	PoE Alarm Event	Relay	Email	Alarm Led
<input type="checkbox"/>	Select All	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	PoE PD Power On	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	PoE PD Power Off	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Detect Total Power	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рисунок 8.4. Подраздел PoE Alarm Setting.

Таблица 8.3. Описание настраиваемых параметров аварийной сигнализации функции PoE.

Имя параметра		Описание	Заводская настройка по умолчанию
Detect Total Power Value		В данном поле указывается значение суммарной потребляемой мощности в ваттах, при достижении которого будет инициировано аварийное событие. Обратите внимание, что значение '0' означает, что аварийное событие не инициируется.	0
Enable		Установите флажок в этом поле, чтобы активировать аварийное событие.	Флажок не установлен
PoE Alarm Event	Select All	Установите флажок перед этой опцией, чтобы активировать все аварийные события.	-
	PoE PD Power On	Установите флажок перед этой опцией, чтобы активировать аварийное событие при включении питания питаемого устройства.	-
	PoE PD Power Off	Установите флажок перед этой опцией, чтобы активировать аварийное событие при отключении питания питаемого устройства.	-

Имя параметра		Описание	Заводская настройка по умолчанию
	Detect Total Power	Установите флажок перед этой опцией, чтобы активировать аварийное событие в случае, если управляемый коммутатор обнаружит превышение суммарной потребляемой мощности, указанное в поле Detect Total Power Value выше.	
Relay		Установите флажок в этом столбце, чтобы аварийный сигнал передавался во внешнюю релейную цепь.	Флажок не установлен
Email		Установите флажок в этом столбце, чтобы уведомление о срабатывании аварийной сигнализации передавалось по электронной почте.	Флажок не установлен
Alarm LED		Установите флажок в этом столбце, чтобы аварийный сигнал передавался во внешнюю цепь светодиодных индикаторов.	Флажок не установлен

8.4 Подраздел Trunking

Данный управляемый коммутатор поддерживает функцию агрегирования (или "транкирования") каналов, которая позволяет объединять несколько каналов в группу, чтобы создать одно логическое соединение с большей пропускной способностью.

Основное преимущество этой функции заключается в том, что она предоставляет пользователям возможность более гибкой настройки сетевых соединений.

Пропускная способность логического соединения может быть удвоена или даже утроена.

В случае если один из физических каналов в группе отключится, передававшийся по нему трафик будет разделен между оставшимися транкированными портами в группе агрегации.

Эта функция создает избыточность каналов, что подразумевает более высокую надежность сетевых коммуникаций.

На рисунке 8.5 показано раскрывающееся меню раздела Trunking.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Power Over Ethernet
- Trunking
 - Setting
 - LACP Status
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- + IP Multicast
- + SNMP
- + Spanning Tree
- + BGP
- + VLAN
- + VRRP
- + DHCP Server
- + Security
- + ERPS/Ring
- + LLDP
- + UDLD
- + IP Routing
- + Client IP Setting
- + System

Trunking Status

Group ID	LACP Enabled	Hash Type	Ports	LACP Active
Empty				

Available Port

Group ID	Enable LACP	Hash Type	Ports	LACP Active
Trk1 ▾	<input type="checkbox"/>	Src/dst MAC ▾	Port1 ▲ Port2 Port3 Port4 Port5 Port6 Port7 Port8 ▼	Port1 ▲ Port2 Port3 Port4 Port5 Port6 Port7 Port8 ▼
<input type="button" value="Add"/>				

Warning : Changing the trunk setting might affect the setting of the Port-Based VLAN.

Рисунок 8.5. Раскрывающееся меню раздела Trunking.

8.5 Подраздел Trunking Setting

В этом подразделе пользователь может создавать новые и удалять существующие связи в группе агрегации.

На рисунке 8.6 показана сетевая страница настройки параметров агрегирования.

В верхней части страницы под названием Trunking приведен список существующих групп агрегации, которые можно удалять, щелкая с указателем на кнопке Remove в последнем столбце.

В каждой строке таблицы агрегирования представлена информация о группе (агрегации) каналов с определенным групповым идентификатором, имеющем формат Trkx, где x - целое число в диапазоне от 1 до 4 (пример для модели YN-SI2700A-4GS-4GP).

Данный управляемый коммутатор (YN-SI2700A-4GS-4GP) может поддерживать до 4 групп агрегации.

Trunking Status

Group ID	LACP Enabled	Hash Type	Ports	LACP Active
Empty				

Available Port

Group ID	Enable LACP	Hash Type	Ports	LACP Active
Trk1 ▾	<input type="checkbox"/>	Src/dst MAC ▾	Port1 Port2 Port3 Port4 Port5 Port6 Port7 Port8	Port1 Port2 Port3 Port4 Port5 Port6 Port7 Port8

Add

Warning : Changing the trunk setting might affect the setting of the Port-Based VLAN.

Рисунок 8.6. Сетевая страница настройки параметров агрегирования (приведен пример для устройства модели YN-SI2700A-4GS-4GP).

Пользователь может на собственное усмотрение активировать протокол управления агрегацией каналов (LACP), который является стандартным протоколом IEEE (IEEE 802.3ad, IEEE 802.1AX-2008).

Для этого нужно установить флажок в столбце Enable LACP для каждой группы.

Протокол LACP позволяет управляемому коммутатору согласовывать автоматическое связывание каналов посредством передачи LACP-пакетов сетевому партнеру, поддерживающему протокол LACP, или любому другому устройству при условии, что оно подключено непосредственно к управляемому коммутатору и также поддерживает протокол LACP. LACP-пакеты передаются на MAC-адрес группы многоадресной передачи.

Если протокол LACP на данном коммутаторе обнаружит на другом конце канала устройство, на котором также активирован этот протокол, он будет независимо передавать пакеты по одним и тем же каналам, чтобы эти два устройства обнаружили между собой множественные каналы и затем сгруппировали их в одно логическое соединение.

В течение периода обнаружения LACP-пакеты передаются каждую секунду.

В дальнейшем алгоритм проверки работоспособности каналов-членов группы будет передавать такие пакеты периодически. Каждый отдельный порт в составе группы может функционировать в LACP-активном или LACP-пассивном режиме.

LACP-активный режим означает, что протокол LACP активируется на порте безусловно, в любом случае, в то время как в LACP-пассивном режиме порт активирует протокол LACP только в случае обнаружения партнера, поддерживающего этот протокол.

Следует отметить, что порт, поддерживающий протокол LACP в активном режиме, будет постоянно передавать LACP-пакеты по соответствующим каналам.

В пассивном же режиме порт, поддерживающий протокол LACP, функционирует по принципу

"отвечаю, когда обращаются", благодаря чему такой порт можно использовать для контроля случайных петель (при условии, что другое устройство установлено в активном режиме). Чтобы агрегировать несколько портов в одну группу, пользователь должен выполнить следующую процедуру:

Действие 1: Выберите идентификатор Trkx (x = 1 - 4) из выпадающего списка групповых идентификаторов.

Действие 2: При необходимости активируйте протокол LACP (стандартный протокол IEEE для управления агрегацией каналов).

Действие 3: Выберите значение Hash Type из выпадающего списка.

Действие 4: Выберите из текстового блока отдельные порты для включения в создаваемую группу агрегации.

Действие 5: Выберите порты в этой группе агрегации для использования в LACP-активном режиме.

Действие 6: Щелкните с указателем на кнопке Apply, чтобы сохранить измененные параметры конфигурации управляемого коммутатора.

Описание настраиваемых параметров функции агрегации в сводном виде представлено в таблице 8.4.

Таблица 8.4. Описание настраиваемых параметров функции агрегации.

Имя параметра	Описание
Group ID	Можно создать до 4 групп агрегации: Trk1 ~ Trk4 (для устройства YN-SI2700A-4GS-4GP).
LACP	В этом поле активируется или отключается протокол LACP (протокол управления агрегацией каналов). Краткое описание протокола LACP приведено в предыдущем параграфе.
Hash Type	Результат хеширования определяет порт, который будет использоваться для определенного кадра. Доступные варианты хеширования включают: Src MAC, Dst MAC, Src/dst MAC, Src IP, Dst IP и Src/dst IP.
Ports	Это поле используется для назначения портов - членов создаваемой группы агрегации. Для выбора нескольких портов за один раз удерживайте нажатой клавишу CTRL.
LACP Active	В этом поле указываются порты - члены группы, которые будут функционировать в LACP-активном режиме. Все не выбранные порты будут использоваться в LACP-пассивном режиме.
Apply	Щелкните с указателем на кнопке Apply, чтобы подтвердить внесенные изменения.
Remove	Щелкните с указателем на этой кнопке, чтобы удалить любую существующую группу агрегации.

8.6 Подраздел LACP Status

На рисунке 8.7 показана сетевая страница с информацией о транкировании портов текущего коммутатора. В верхней части страницы указано состояние протокола LACP на данном

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						71

управляемом коммутаторе – активирован или отключен.

На этой странице пользователь может указать системный приоритет в поле System Priority. Протокол LACP использует значение системного приоритета и MAC-адрес коммутатора для создания системного идентификатора, а также в процессе согласования с партнером, поддерживающим протокол LACP.

Системный идентификатор протокола LACP представляет собой комбинацию значения системного приоритета протокола (указывается на этой сетевой странице) и MAC-адреса управляемого коммутатора. Системный приоритет определяет, какой управляемый коммутатор принимает решения о портах, объединяемых в логическое соединение.

Чем меньше значение, тем выше приоритет. То есть, устройство с наименьшим значением является главным.

Таблица под названием LACP Status содержит информацию об отдельных портах, которая включает номер порта, состояние протокола LACP, групповой идентификатор и ссылку на партнера, поддерживающего протокол LACP.

Описание параметров в таблице LACP Status в сводном виде представлено в таблице 8.5. Чтобы изменить системный приоритет, введите требуемое значение в поле System Priority, затем щелкните с указателем на кнопке Update.

Чтобы получить обновленные данные о состоянии протокола LACP, щелкните с указателем на кнопке Refresh.

Port	LACP	Group ID	LACP Partner
Port1	Disabled		
Port2	Disabled		
Port3	Disabled		
Port4	Disabled		
Port5	Disabled		
Port6	Disabled		
Port7	Disabled		
Port8	Disabled		

Рисунок 8.7. Сетевая страница с данными о состоянии протокола LACP.

Таблица 8.5. Описание параметров в таблице LACP Status.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
System Priority	Укажите значение системного приоритета для данного управляемого коммутатора в диапазоне от 1 до 65535. Системный приоритет используется в процессе	32768

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
	согласования с другими системами. Системный приоритет и MAC-адрес коммутатора используются для создания системного идентификатора. Следует помнить, что чем больше значение, тем ниже приоритет.	
Group ID	Значение в этом поле указывает на группу агрегации, в которую входит данный порт.	-
LACP	Disabled: протокол LACP отключен. Passive: протокол LACP функционирует только в пассивном режиме, отвечая на LACP-запросы. Active: протокол LACP осуществляет поиск партнеров, поддерживающих протокол LACP, в активном режиме.	-
LACP Partner	Указывает возможность присутствия партнера, поддерживающего протокол LACP, на другой стороне соединения.	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						73

9 РАЗДЕЛ UNICAST/MULTICAST MAC

В данном разделе меню управляемого коммутатора пользователь может управлять таблицей MAC-адресов, добавляя в нее статические MAC-адреса или фильтруя определенные адреса, чтобы исключить их из переадресации коммутатором.

Управляемый коммутатор Yarus Networks также предоставляет пользователю возможность устанавливать вручную время устаревания MAC-адреса.

Следует понимать, что время устаревания соответствует продолжительности периода, в течение которого распознанный MAC-адрес будет храниться в таблице MAC-адресов. По истечении указанного времени адрес будет удален для экономии памяти.

Данный коммутатор поддерживает управление MAC-адресами одноадресной передачи и многоадресной рассылки.

В этом разделе в общих чертах рассматривается концепция одноадресной и многоадресной переадресации, а также преимущества этих режимов.

Для лучшего понимания схемы организации одноадресной передачи и многоадресной рассылки представлены на рисунке 9.1.

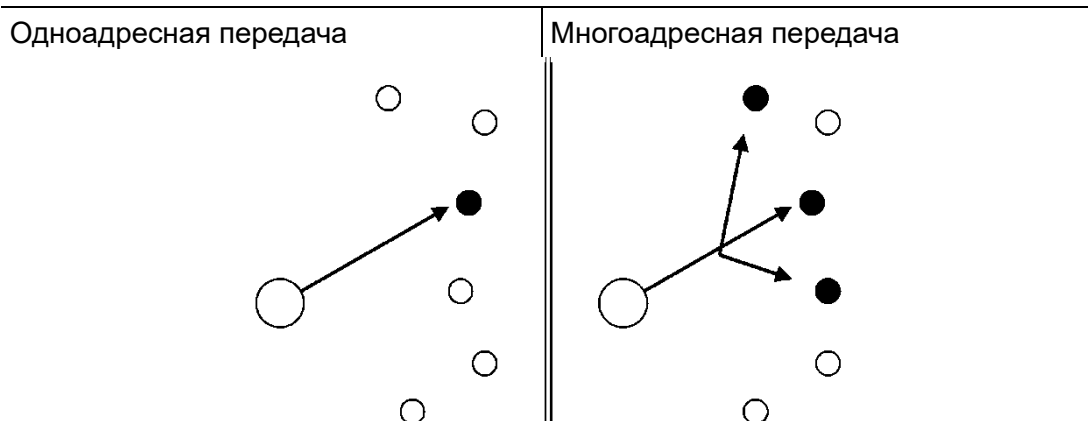


Рисунок 9.1. Одноадресная передача по сравнению с многоадресной рассылкой.

- Одноадресная передача: в этом режиме сообщения передаются в единственное место назначения в сети, которое идентифицируется по уникальному MAC-адресу. Этот метод прост. Он предусматривает наличие только одного источника и одного места назначения.
- Многоадресная передача: в этом режиме используется более сложная схема организации передачи. Сообщения передаются от одного источника в несколько мест назначения. При этом принимать многоадресную передачу могут только те узлы или хост-устройства, которые принадлежат к определенной группе многоадресной передачи. Помимо того, в сети, поддерживающей многоадресную передачу, передается только один экземпляр информации до точки, в которой путь до членов группы начинает разветвляться. В точках ветвления создаются копии многоадресных пакетов, которые затем соответственно переадресовываются. Такой подход обеспечивает

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						74

возможность управления большим объемом трафика, адресованного в различные места назначения, с эффективным использованием пропускной способности сети. Многоадресная фильтрация повышает производительность сетей, передающих многоадресный трафик.

На рисунке 9.2 показано раскрывающееся меню раздела Unicast/Multicast MAC, которое позволяет пользователям управлять таблицей MAC-адресов и просматривать ее состояние.

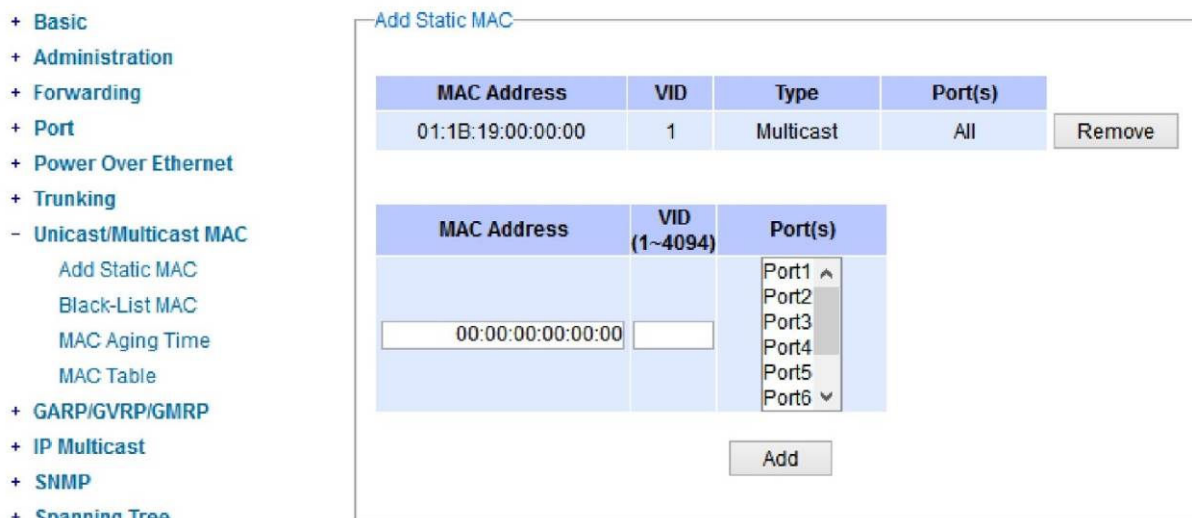


Рисунок 9.2. Раскрывающееся меню в разделе Unicast/Multicast MAC.

9.1 Подраздел Add Static MAC

Данный управляемый коммутатор позволяет пользователю вручную сохранять статические MAC-адреса в памяти устройства. Используя статические MAC-адреса, записанные в его памяти, управляемый коммутатор переадресовывает трафик, основанный на MAC-адресах, на порты назначения с определенными идентификаторами виртуальной локальной сети (VLAN). Ниже приведено описание нескольких простых действий, которые нужно выполнить, чтобы добавить статический MAC-адрес.

Действие 1: введите MAC-адрес, который может быть адресом одноадресной передачи или многоадресной рассылки.

Действие 2: укажите идентификатор соответствующей VLAN.

Действие 3: выберите порты, для которых применяется этот статический MAC-адрес. Чтобы выбрать одновременно несколько портов, удерживайте нажатой клавишу Ctrl.

Действие 4: Щелкните с указателем на кнопке Add.

На рисунке 9.3 показана сетевая страница для добавления статических адресов одноадресной или многоадресной передачи.

На рисунке показан пример таблицы со статическим MAC-адресом в верхней части сетевой страницы.

В последнем столбце таблицы для каждой записи предусмотрена кнопка Remove. Пользователь может удалить любой существующий MAC-адрес из таблицы, щелкнув с

указателем на кнопке Remove.

В нижней части сетевой страницы пользователь может ввести новый статический MAC-адрес и указать для него идентификатор VLAN, выполнив описанную выше процедуру.

В таблице 9.1 в сводном виде представлено описание полей на сетевой странице Add Static MAC.

Рисунок 9.3. Сетевая страница добавления статических MAC-адресов.

Таблица 9.1. Описание полей на сетевой странице Add Static MAC.

Имя параметра	Описание
MAC address	Введите MAC-адрес вручную.
VID	Укажите идентификатор VLAN, к которой относится этот статический MAC-адрес (1 - 4096).
Type	Тип MAC-адреса - многоадресный (Multicast) или одноадресный (Unicast).
Port(s)	Выберите порты, для которых применяется этот статический MAC-адрес.
Add	Подтвердите MAC-адрес и добавьте его в таблицу, щелкнув с указателем на этой кнопке.
Remove	Щелкните с указателем на этой кнопке, чтобы удалить существующий статический MAC-адрес из таблицы.

9.2 Подраздел Black-List MAC

Как уже упоминалось выше, управляемый коммутатор также позволяет пользователям вручную настраивать режим фильтрации по MAC-адресам.

На рисунке 9.4 показана сетевая страница подраздела Black-List MAC.

В верхней части страницы имеется таблица существующих фильтруемых MAC-адресов.

В этой таблице пользователь может отменить фильтрацию любой записи, щелкнув с указателем на кнопке Remove в соответствующей строке.

В нижней части страницы пользователь может добавить новый MAC-адрес источника, трафик которого будет блокироваться в режиме фильтрации по MAC-адресам ("черный список").

В таблице 9.2 в сводном виде представлено описание полей на сетевой странице фильтрации MAC-адресов.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						76

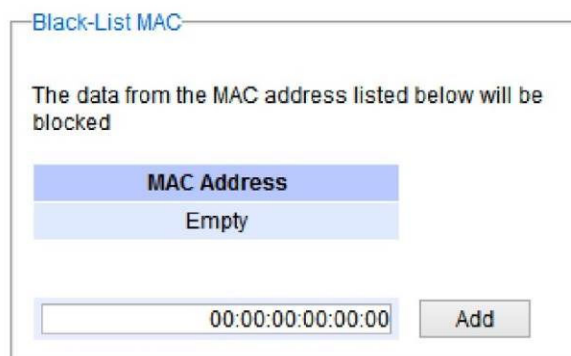


Рисунок 9.4. Сетевая страница настройки черного списка MAC-адресов.

Таблица 9.2. Описания сетевой страницы режима фильтрации по MAC-адресам.

Имя параметра	Описание
MAC Address	Введите ручную MAC-адрес, который будет помещен в черный список или отфильтрован.
Remove	Удалите соответствующую запись из таблицы фильтрации по MAC-адресам.
Add	Добавьте MAC-адреса в таблицу фильтрации по MAC-адресам.

9.3 Подраздел MAC Aging Time

Эта функция позволяет пользователям вручную устанавливать время устаревания MAC-адресов, как показано на рисунке 9.5.

Пользователь может указать время устаревания в диапазоне от 0 до 600 секунд. Следует учитывать, что значение времени устаревания по умолчанию составляет 300 секунд.

В управляемом коммутаторе таблица MAC-адресов хранится в памяти устройства и используется для связывания MAC-адресов с номерами портов для передачи кадров данных. Время устаревания соответствует продолжительности периода, в течение которого MAC-адрес хранится в таблице MAC-адресов.

Чем больше значение времени устаревания, тем дольше связанный MAC-адрес остается в памяти коммутатора.

Используя адрес из этой таблицы, коммутатор может переадресовывать соответствующие кадры данных сразу же на определенный порт, а не передавать их на все порты в режиме лавинной рассылки.

Более короткое время устаревания позволит коммутатору раньше удалять из таблицы устаревшие записи, чтобы освободить место для запоминания новых MAC-адресов.

Такой подход может оказаться полезным в условиях сетевого окружения с большим количеством MAC-адресов (или конечных устройств), а также если передача трафика между двумя конечными устройствами быстро завершается.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						77



Рисунок 9.5. Сетевая страница подраздела MAC Aging Time.

9.4 Подраздел MAC Table

На этой сетевой странице отображается информация о текущих MAC-адресах одноадресной передачи и многоадресной рассылки, записанных в памяти управляемого коммутатора (таблица MAC-адресов), как показано на рисунке 9.6.

Сначала выводится список MAC-адресов одноадресной передачи, а затем - список MAC-адресов многоадресной рассылки.

Если все записи не помещаются на одной странице, для просмотра следующих адресов пользователь может щелкнуть с указателем на кнопке Next Page.

Пользователь также может на собственное усмотрение удалить все динамические записи из таблицы MAC-адресов, щелкнув с указателем на кнопке Clear Dynamic Entries в нижней части сетевой страницы.

Описание полей таблицы MAC-адресов в сводном виде представлено в таблице 9.3.

Unicast MAC Address	VLAN	Type	Port(s)
78:76:D9:0A:03:41	1	Static	cpu
3C:97:0E:31:56:C2	1	Dynamic	Port5

Multicast MAC Address	VLAN	Type	Port(s)
01:00:5E:02:03:04	1	Static	Port2, Port3, Port6
01:1B:13:00:00:00	1	Static	All

Clear Dynamic Entries

Рисунок 9.6. Сетевая страница подраздела MAC Table.

ПРИМЕЧАНИЕ: Статический адрес многоадресной передачи можно взять из подраздела "Add Static MAC" раздела меню "Unicast/Multicast MAC", либо из подраздела "Static IP Multicast" в разделе меню "IP multicast" .

Таблица 9.3. Описание полей таблицы MAC-адресов.

Имя параметра	Описание
Unicast/Multicast MAC	В данном поле отображается MAC-адрес.
VLAN	В данном поле отображается идентификатор VLAN.
Type	В данном поле отображается тип MAC-адреса - динамический или статический. Напоминаем, что динамическим называется адрес,

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						78

Имя параметра	Описание
	который устройство распознает автоматически, в то время как статический адрес вводится пользователем вручную.
Ports	В данном поле отображается порт, которому принадлежит этот MAC-адрес.
Clear Dynamic Entries	Щелкните с указателем на этой кнопке для удаления всех динамических MAC-адресов.
Next Page	Щелкните с указателем на этой кнопке, чтобы перейти на следующую страницу для просмотра MAC-адресов, которые не поместились в окне.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						79

10 РАЗДЕЛ GARP/GVRP/GMRP

Данная страница используется для настройки параметров трех протоколов - GARP, GVRP и GMRP. Все три упомянутых протокола предназначены для решения одной основной задачи – очистки сети от ненужного трафика посредством предотвращения передачи / ретрансляции пакетов данных незарегистрированным пользователям.

Все эти функции активируются по умолчанию.

Они могут быть отключены только при условии, что в таблице групп многоадресной передачи нет ни одного MAC-адреса.

The screenshot shows a web interface with a left-hand navigation menu. The menu items are: + Basic, + Administration, + Forwarding, + Port, + Power Over Ethernet, + Trunking, + Unicast/Multicast MAC, and - GARP/GVRP/GMRP. Under the GARP/GVRP/GMRP section, there are four sub-items: Multicast Group Table, GARP Setting, GVRP Setting, and GMRP Setting. The 'Multicast Group Table' item is selected. The main content area displays a table titled 'Multicast Group Table' with the following data:

VID	MAC Address	Static Ports	Dynamic Ports
1	01:1B:19:00:00:00	All	

Below the table are two buttons: 'Clear GMRP Dynamic Entries' and 'Refresh'.

Рисунок 10.1. Раскрывающееся меню раздела GARP/GVRP/GMRP.

10.1 Подраздел Multicast Group Table

В данном подразделе пользователь может просмотреть список MAC-адресов, которые регистрировались протоколом GMRP в динамическом режиме с записью в таблицу групп многоадресной передачи.

Таблица групп многоадресной передачи, показанная на рисунке 10.2, включает следующую информацию для каждого MAC-адреса: идентификатор VLAN (VID), статические порты (Static Ports) и динамические порты (Dynamic Ports) протокола GMRP.

Пользователь может полностью удалить информацию из таблицы, щелкнув с указателем на кнопке Clear GMRP Dynamic Entries, либо просмотреть последние обновления в таблице, щелкнув с указателем на кнопке Refresh.

The screenshot shows the 'Multicast Group Table' interface. It contains a table with the following data:

VID	MAC Address	Static Ports	Dynamic Ports
1	01:1B:19:00:00:00	All	

Below the table are two buttons: 'Clear GMRP Dynamic Entries' and 'Refresh'.

Рисунок 10.2. Таблица групп многоадресной передачи.

10.2 Подраздел GARP Setting

На рисунке 10.3 показана сетевая страница подраздела GARP Setting, на которой можно настроить различные таймеры (Join, Leave и LeaveAll). На всех устройствах, которые

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						80

обмениваются атрибутами, должны быть установлены одинаковые значения этих таймеров. Следует отметить, что для таймеров протокола GARP указываются значения, кратные 10 миллисекундам.

В таблице 10.1 в сводном виде представлены описание и значения всех таймеров в разделе GARP Setting.

После ввода новых значений щелкните с указателем на кнопке Update.

Рисунок 10.3. Сетевая страница подраздела GARP Setting.

Таблица 10.1. Описание настраиваемых параметров таймеров протокола GARP.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Join Timer	В данном поле устанавливается значение таймера Join протокола GARP. Диапазон значений - от 0 до 65535 секунд.	20 x 10 мсек
Leave Timer	В данном поле устанавливается значение таймера Leave протокола GARP. Диапазон значений - от 0 до 65535 секунд.	60 x 10 мсек
Leave All Timer	В данном поле устанавливается значение таймера Leave All протокола GARP. Диапазон значений - от 0 до 65535 секунд.	1000 x 10 мсек

10.3 Подраздел GVRP Setting

В этом подразделе можно активировать протокол GVRP на коммутаторе, после чего этот протокол может быть активирован для всех или определенных портов и групп агрегации.

С каждого порта можно получить доступ к IP-адресу многоадресной рассылки с указанным идентификатором VLAN.

На рисунках 10.4 и 10.5 ниже показаны окна настройки параметров и статистики протокола GVRP соответственно.

После активации протокола GVRP сети VLAN могут быть добавлены в коммутатор, который является конечным узлом сети, только локально.

Другие коммутаторы могут в динамическом режиме запоминать остальные VLAN в любых местах в сети, используя протокол GVRP.

GVRP Setting

GVRP Enabled

Port	Enable GVRP
All	<input type="checkbox"/>
Port1	<input type="checkbox"/>
Port2	<input type="checkbox"/>
Port3	<input type="checkbox"/>
Port4	<input type="checkbox"/>
Port5	<input type="checkbox"/>
Port6	<input type="checkbox"/>
Port7	<input type="checkbox"/>
Port8	<input type="checkbox"/>

Update

Рисунок 10.4. Окно настройки параметров протокола GVRP с активацией протокола на портах.

GVRP Statistics

Type	Packets
Rx Join Empty	0
Tx Join Empty	0
Rx Join In	0
Tx Join In	0
Rx Empty	0
Tx Empty	0
Rx Leave In	0
Tx Leave In	0
Rx Leave Empty	0
Tx Leave Empty	0
Rx Leave All	0
Tx Leave All	0

Clear

Рисунок 10.5. Статистика протокола GVRP.

Чтобы активировать протокол GVRP, в окне, установите флажок Enabled в поле GVRP, а затем выберите порты, которые будут поддерживать этот протокол, установив флажки в соответствующих полях.

Для сохранения изменений в памяти коммутатора щелкните с указателем на кнопке Update.

На рисунке показано окно сводной статистики количества переданных пакетов протокола GVRP с разделением на следующие типы пакетов: Rx Join Empty, Tx Join Empty, Rx Join In, Tx Join In, Rx Empty, Tx Empty, Rx Leave In, Tx Leave In, Rx Leave Empty, Tx Leave Empty, Rx Leave All и Tx Leave All.

Чтобы удалить все статистические данные из таблицы, щелкните с указателем на кнопке Clear, которая находится под таблицей.

В таблице 10.2 приведено описание настраиваемых параметров протокола GVRP.

Таблица 10.2. Описание настраиваемых параметров протокола GVRP.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
GVRP	Данное поле используется для активации или отключения протокола GVRP. Протокол GVRP может быть активирован при условии, что коммутатор установлен в режиме VLAN 802.1q.	Выключено
Port	Данное поле используется для активации или отключения протокола GVRP на отдельных портах. Если пользователь уже создал группу агрегации (например, Trk1), ее также можно активировать. Чтобы активировать протокол сразу на всех портах, установите флажок в поле All Ports.	Отключено на всех портах
Clear Statistics	Обнуляет все счетчики статистики протокола GVRP.	Удаление записи

10.4 Подраздел GMRP Setting

В этом подразделе пользователь может активировать протокол GMRP глобально, а также для всех или отдельных портов и групп агрегации.

Чтобы активировать протокол GMRP, в окне, показанном на рисунке 10.6, установите флажок Enabled в поле GMRP, а затем выберите порты, которые будут поддерживать этот протокол, установив флажки в соответствующих полях.

Для сохранения изменений в памяти коммутатора щелкните указателем на кнопке Update.

Рисунок 10.6. Окно настройки параметров протокола GMRP.

В нижней части этой страницы также можно просмотреть статистику протокола GMRP. Соответствующее окно показано на рисунке 10.7.

В окне GMRP Statistics приведена сводная статистика количества переданных пакетов протокола GMRP с разделением на следующие типы пакетов: Rx Join Empty, Tx Join Empty, Rx Join In, Tx Join In, Rx Empty, Tx Empty, Rx Leave In, Tx Leave In, Rx Leave Empty, Tx Leave

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Empty, Rx Leave All и Tx Leave All.

Чтобы удалить все статистические данные из таблицы, щелкните с указателем на кнопке Clear, которая находится под таблицей.

В таблице 10.3 приведено краткое описание настраиваемых параметров протокола GMRP и статистики.

GMRP Statistics

Type	Packets
Rx Join Empty	0
Tx Join Empty	0
Rx Join In	0
Tx Join In	0
Rx Empty	0
Tx Empty	0
Rx Leave In	0
Tx Leave In	0
Rx Leave Empty	0
Tx Leave Empty	0
Rx Leave All	0
Tx Leave All	0

Clear

Рисунок 10.7. Окно GMRP Statistics.

Таблица 10.3. Описание настраиваемых параметров протокола GMRP и статистики.

Поле	Описание поля	Заводская настройка по умолчанию
GMRP	В этом поле можно активировать или отключить протокол GMRP, установив или сняв флажок соответственно. Протокол GMRP может быть активирован при условии, что коммутатор установлен в режиме VLAN 802.1q.	Выключено
Port	В этом поле можно активировать или отключить протокол GMRP для отдельных портов, установив или сняв соответствующие флажки. Если пользователь уже создал группу агрегации (например, Trk1), ее также можно активировать. Чтобы активировать протокол сразу на всех портах, установите флажок в поле All Ports.	Отключено на всех портах
Clear Statistics	В этом поле можно обнулить все статистические данные протокола GMRP.	Удаление записей

11 РАЗДЕЛ IP MULTICAST

Управляемый коммутатор поддерживает протокол управления группами пользователей сети Интернет (IGMP), который представляет собой коммуникационный протокол, используемый в сетях IP версии 4 для привязки коммутаторов к группам многоадресной передачи.

Управляемый коммутатор третьего уровня поддерживает четыре дополнительных механизма многоадресной передачи: поиск групповых слушателей (MLD), дистанционно-векторный протокол многоадресной маршрутизации (DVMRP), протоколнезависимая многоадресная рассылка (PIM) и многоадресную рассылку по статическим IP-адресам.

Соответственно, данный раздел состоит из следующих пяти подразделов, которые показаны на рисунке 11.1:

- IGMP
- MLD
- DVMRP
- PIM
- Static IP Multicast

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Power Over Ethernet
- + Trunking
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- IP Multicast
 - + IGMP
 - + MLD
 - + DVMRP
 - + PIM
 - Static IP Multicast

The image shows two screenshots from a network device's configuration interface. The top screenshot is titled "IGMP Setting" and contains three rows of settings, each with a checked checkbox: "IGMP Snooping", "IGMP Proxy", and "IGMP Fast-leave". Below these settings is an "Update" button. The bottom screenshot is titled "Router and Multicast Groups Information" and contains two rows of information: "Router's IP" with the value "0.0.0.0" and "Router's Port" with the value "none".

Рисунок 11.1. Раскрывающееся меню в разделе IP Multicast.

11.1 Подраздел IGMP

Подраздел IGMP (протокол управления группами пользователей в сети Интернет), в свою очередь, делится на три подраздела нижнего уровня: Setting, IP Multicast Table и Statistics.

Эти три подраздела нижнего уровня в подразделе меню IGMP показаны на рисунке 11.2.

- IGMP
 - Setting
 - IP Multicast Table
 - Statistics

Рисунок 11.2. Подразделы нижнего уровня подраздела меню IGMP.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						85

11.2 Подраздел IGMP Settings

На этой сетевой странице пользователь может настроить параметры протокола IGMP на управляемом коммутаторе. При этом можно активировать следующие три функции: IGMP Snooping, IGMP Proxy и IGMP Fast-leave.

Установив флажки в нужных полях, щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы изменения вступили в силу.

В нижней части страницы расположено окно с информацией о маршрутизаторе и группах многоадресной передачи, которая включает IP-адрес маршрутизатора и данные о порте. Описание настраиваемых параметров протокола IGMP в сводном виде представлено в таблице 11.1.

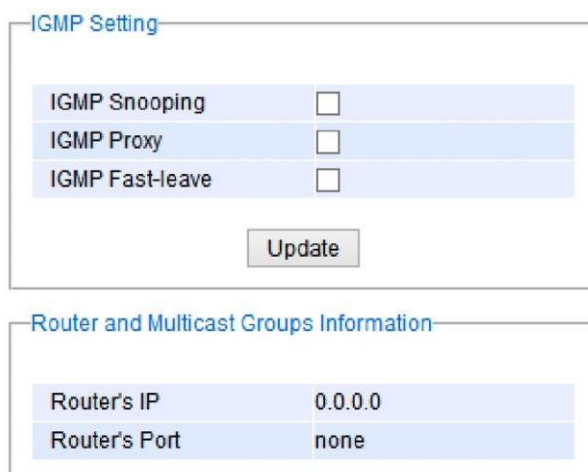


Рисунок 11.3. Сетевая страница настройки параметров протокола IGMP.

Таблица 11.1. Описание настраиваемых параметров протокола IGMP.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
IGMP Snooping	Установите флажок в данном поле, чтобы активировать функцию IGMP Snooping.	Выключено
IGMP Proxy	Установите флажок в данном поле, чтобы активировать функцию IGMP Proxy. См. примечание ниже.	Выключено
IGMP Fast-leave	Установите флажок в данном поле, чтобы активировать функцию IGMP Fast-Leave. См. примечание ниже.	Выключено
Router's IP	В данном поле отображается IP-адрес маршрутизатора многоадресной рассылки.	-
Router's Port	В данном поле отображается порт, подключенный к маршрутизатору многоадресной рассылки.	-

11.2.1 Подраздел IGMP IP Multicast Table

На этой сетевой странице представлена информация о таблице членства протокола IGMP и таблице многоадресной IP-рассылки.

На рисунке 11.4 показана сетевая страница таблицы многоадресной IP-рассылки по протоколу IGMP.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						86

В верхней части окна находится таблица членства протокола IGMP, а в нижней - таблица многоадресной IP-рассылки, которая содержит и статические адреса многоадресной IP-рассылки, и IP-адреса, включенные в группу многоадресной рассылки в динамическом режиме. Статические атрибуты порта, добавляемого в группу, вводятся пользователем вручную, а в динамическом режиме функция IGMP Snooping управляемого коммутатора присоединяет порты к группе автоматически.

Чтобы получить обновленные данные в каждой упомянутой таблице, щелкните с указателем на кнопке Refresh.

The screenshot shows a window titled "IGMP IP Multicast Table". It contains two tables, both of which are empty. The first table is the "IGMP membership table (0 entries)" with columns: IP Multicast Address, VID, Joined Port, and Life Time. The second table is the "IP multicast table" with columns: IP Multicast Address, VID, and Joined Port. A "Refresh" button is located at the bottom of the window.

Рисунок 11.4. Таблица многоадресной IP-рассылки протокола IGMP.

На рисунке 11.5 показаны примеры таблицы членства протокола IGMP и таблицы многоадресной IP-рассылки.

Эти таблицы используют информацию из памяти управляемого коммутатора. Таблица членства протокола IGMP содержит столбцы IP Multicast Address, VLAN ID, Joined Port и Life Time.

Следует отметить, что время жизни в поле Life Time указывается в секундах. Таблица многоадресной IP-рассылки состоит из трех столбцов: IP Multicast Address, VLAN ID и Joined Port.

Обратите внимание на букву (S) или (D) рядом с номером присоединенного порта, которая обозначает режим включения – статический или динамический соответственно.

The screenshot shows a window titled "IP Multicast Table". It contains two tables. The first table is the "IGMP membership table: (The total entry is 3)" with columns: IP Multicast Address, Vlan ID, Life Time, and Join Port. The second table is the "IP multicast table:" with columns: IP Multicast Address, Vlan ID, and Join Port. A legend below the second table states: "Join Port - (S):Static Configured, (D):Dynamic Joined". A "Refresh" button is located at the bottom of the window.

IP Multicast Address	Vlan ID	Life Time	Join Port
224.0.0.251	1	219	10
224.0.1.60	1	220	10
239.255.255.250	1	219	10

IP Multicast Address	Vlan ID	Join Port
224.0.0.251	1	10(D)
224.0.1.60	1	10(D)
239.255.255.250	1	10(D)

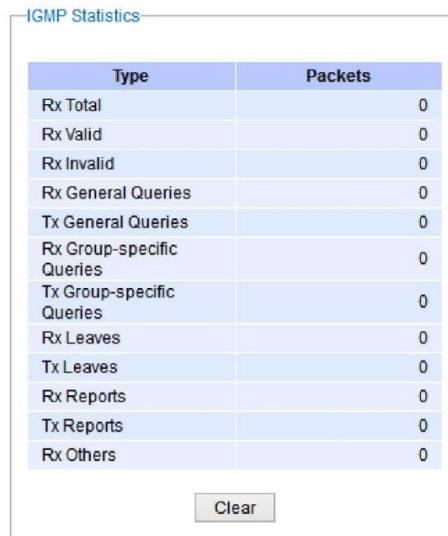
Рисунок 11.5. Пример таблицы многоадресной IP-рассылки протокола IGMP.

11.2.2 Подраздел IGMP Statistics

На этой сетевой странице, которая показана на рисунке 11.6, предоставлена статистическая информация протокола IGMP.

Пользователь может проверить число IGMP-пакетов различных категорий: Rx Total, Rx Valid, Rx Invalid, Rx General Queries, Tx General Queries, Rx Group-Specific Queries, Tx Group-Specific Queries, Rx Leaves, Tx Leaves, Rx Reports, Tx Reports и Rx Others.

Пользователь может обнулить данные во всех категориях одновременно, щелкнув с указателем на кнопке Clear.



Type	Packets
Rx Total	0
Rx Valid	0
Rx Invalid	0
Rx General Queries	0
Tx General Queries	0
Rx Group-specific Queries	0
Tx Group-specific Queries	0
Rx Leaves	0
Tx Leaves	0
Rx Reports	0
Tx Reports	0
Rx Others	0

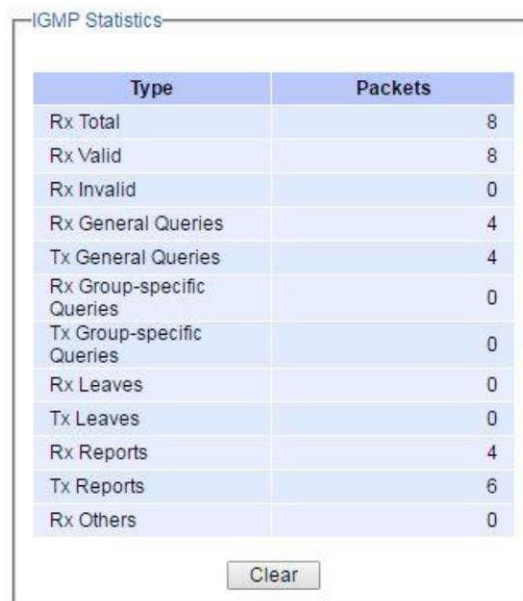
Clear

Рисунок 11.6. Сетевая страница раздела IGMP Statistics.

Пример окна с таблицей статистики протокола IGMP показан на рисунке 11.7.

В этом окне отображаются значения статистики пакетов протокола IGMP, переданных и принятых управляемым коммутатор со времени последнего обнуления.

Описание статистических параметров протокола IGMP в сводном виде представлено в таблице 11.2.



Type	Packets
Rx Total	8
Rx Valid	8
Rx Invalid	0
Rx General Queries	4
Tx General Queries	4
Rx Group-specific Queries	0
Tx Group-specific Queries	0
Rx Leaves	0
Tx Leaves	0
Rx Reports	4
Tx Reports	6
Rx Others	0

Clear

Рисунок 11.7. Пример статистики протокола IGMP.

Таблица 11.2. Описание статистических параметров протокола IGMP.

Имя статистического параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Rx Total	Общее количество IGMP-пакетов, принятых управляемым коммутатором.	-
Rx Valid	Количество действительных IGMP-пакетов, принятых управляемым коммутатором.	-
Rx Invalid	Количество недействительных IGMP-пакетов, принятых управляемым коммутатором.	-
Rx General Queries	Количество IGMP-пакетов с общим запросом членства, принятых управляемым коммутатором.	-
Tx General Queries	Количество IGMP-пакетов с общим запросом членства, переданных управляемым коммутатором.	-
Rx Group Specific Queries	Количество IGMP-пакетов с запросом членства в определенной группе, принятых управляемым коммутатором.	-
Tx Group Specific Queries	Количество IGMP-пакетов с запросом членства в определенной группе, переданных управляемым коммутатором.	-
Rx Leaves	Количество IGMP-пакетов с уведомлением о выходе из группы, принятых управляемым коммутатором.	-
Tx Leaves	Количество IGMP-пакетов с уведомлением о выходе из группы, переданных управляемым коммутатором.	-
Rx Reports	Количество IGMP-пакетов с отчетом о членстве, принятых управляемым коммутатором.	-
Tx Reports	Количество IGMP-пакетов с отчетом о членстве, переданных управляемым коммутатором.	-
Rx Others	Количество прочих IGMP-пакетов, принятых управляемым коммутатором.	-

11.3 Подраздел MLD

Функция поиска групповых слушателей (MLD) используется в изделиях YN-SI2700A в сетях с поддержкой интернет-протокола версии 6 (IPv6) для обнаружения узлов, непосредственно подключенных к интерфейсам устройства, которые желают принимать многоадресные пакеты. Такие соседние узлы называются "многоадресными прослушивателями".

Функция MLD встроена в протокол ICMPv6 (версия 6 протокола межсетевых управляющих сообщений), который входит в стандартный инструментарий протоколов IPv6.

По принципу действия она подобна протоколу управления группами в сети Интернет (IGMP). Этот протокол специально ищет адреса многоадресной рассылки, которые представляют интерес для соседних узлов устройства.

В версии IPv6 для многоадресной рассылки зарезервирован диапазон адресов FF00::/8. Затем функция MLD передает эту информацию протоколу многоадресной маршрутизации, активированному на коммутаторе YN-SI2700A, чтобы передавать многоадресные пакеты на

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						89

все соответствующие интерфейсы, то есть, всем подписавшимся многоадресным прослушивателям.

Следует отметить, что функция MLD представляет собой асимметричный протокол, который устанавливает различные режимы для многоадресных прослушивателей и для маршрутизаторов (или управляемых коммутаторов в нашем случае).

Как показано на рисунке 11.8, подраздел MLD раздела меню IP Multicast, в свою очередь, состоит из трех подразделов нижнего уровня: Setting, IPv6 Multicast Table и Statistics.



Рисунок 11.8. Подразделы нижнего уровня подраздела меню MLD.

Как правило, устройство, поддерживающее функцию MLD, относится к одному из следующих функциональных типов: генератор запросов, устройство слежения или прокси.

Генератор запросов функции MLD представляет собой устройство, которое отвечает за координацию многоадресных потоков и информацию о членстве для функции MLD.

Генератор запросов может передавать сообщения с запросом членства, чтобы проверить, какие узлы являются членами группы.

Он также может обрабатывать сообщения с отчетами о членстве и о выходе из группы.

Устройство слежения функции MLD представляет собой "устройство-шпион", которое отслеживает MLD-сообщения с целью оптимизации потоков, чтобы только подписанные интерфейсы могли принимать многоадресные пакеты.

Устройство слежения функции MLD может выбрать оптимальный путь для передачи многоадресных пакетов на втором уровне; однако оно не может изменять такие пакеты или генерировать собственные MLD-сообщения.

Прокси функции MLD представляет собой устройство, которое передает отчеты о членстве в восходящем направлении к источнику в другой подсети.

В нисходящем направлении MLD-прокси переадресовывает многоадресные пакеты и запросы для одной или нескольких IP-подсетей.

11.3.1 Подраздел MLD Setting

Сетевая страница настройки параметров функции MLD показана на рисунке 11.9.

Чтобы настроить функцию MLD на устройстве YN-SI2700A, пользователь должен сначала настроить параметры VLAN во втором окне под заголовком MLD VLAN Setting.

Порядок настройки параметров VLAN в окне MLD VLAN Setting: сначала выберите идентификатор VLAN из раскрывающегося списка.

Соответствующая VLAN будет настроена для поддержки функции отслеживания MLD. Во-

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						90

вторых, пользователь может активировать или отключить опцию Fast Done для функции отслеживания MLD, установив флажок в соответствующем поле.

Эта опция позволит отменять членство многоадресного прослушивателя сразу же после приема сообщения MLD Done коммутатором.

В-третьих, функцию отслеживания MLD можно активировать или отключить для выбранной VLAN, соответственно установив или сняв флажок в поле Snooping.

The screenshot displays the MLD configuration interface, divided into three sections:

- MLD Status Setting:** Contains a checkbox for "Global MLD Snooping" which is currently unchecked, and an "Update" button below it.
- MLD VLAN Setting:** Contains a dropdown menu for "VLAN" (set to "VLAN"), a "Fast Done" checkbox (checked), a "Snooping" checkbox (checked), a "Node Timeout" input field (value 260, range 1~16711450), and a "Done Timer" input field (value 2, range 1~16711450). An "Update" button is located at the bottom.
- Current MLD Setting:** A table with five columns: "VLAN", "Fast Done", "Snooping", "Node Timeout", and "Done Timer".

Рисунок 11.9. Настройка параметров функции MLD.

В-четвертых, пользователь может указать время, по истечении которого узел, подключенный к порту, не будет рассматриваться в качестве многоадресного прослушивателя. Соответствующий столбец в таблице называется Node Timeout.

Значение времени ожидания узла по умолчанию составляет 260 секунд.

В-пятых, пользователь может указать время, в течение которого группа многоадресной передачи будет храниться в памяти коммутатора после приема коммутатором от группы многоадресной передачи сообщения Done без отчета о прослушивании узлов. Соответствующий столбец в таблице называется Done Timer. Значение Done Timer по умолчанию составляет 2 секунды. И, наконец, щелкнув с указателем на кнопке Update, пользователь может обновить конфигурацию функции MLD для выбранного идентификатора VLAN.

Запись настроенной VLAN должна появиться в следующей части сетевой страницы.

Завершив настройку параметров VLAN согласно приведенному выше описанию, пользователь может активировать опцию Global MLD Snooping в окне MLD Status Setting.

Затем щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы активировать функцию MLD на устройстве YN-SI2700A.

Следует отметить, что функция MLD Snooping играет ключевую роль в аспекте оптимизации потоков многоадресного трафика в сети второго уровня с использованием управляемого

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						91

коммутатора YN-SI2700A.

Если не настроена ни одна VLAN с поддержкой функции MLD, система выдаст сообщение об ошибке, показанное на рисунке 11.10.



Рисунок 11.10. Сообщение об ошибке: для функции MLD не настроена ни одна виртуальная сеть.

Существующие VLAN, настроенные для поддержки функции MLD, перечислены в последней части сетевой страницы в окне под заголовком Current MLD Setting.

Все настроенные параметры представлены в форме таблицы и привязаны к определенному идентификатору VLAN.

Чтобы удалить любую запись, пользователь может щелкнуть с указателем на кнопке Delete в поле соответствующей записи.

11.3.2 Подраздел MLD IPv6 Multicast Table

На этой сетевой странице представлена информация о таблице многоадресной Ipv6-рассылки и таблице членства функции MLD.

На рисунке 11.11 показана сетевая страница таблицы многоадресной Ipv6-рассылки по протоколу MLD.

Внутри окна находится таблица членства MLD, которая содержит записи о членах, поддерживающих протокол MLD. Каждая запись состоит из полей Port Listener, VID, Multicast group, MAC address, Reports и Life Time.

В столбце Multicast показаны IPv6-адреса групп многоадресной передачи.

В столбце MAC address в каждой записи выводится MAC-адрес соответствующей группы многоадресной передачи.

В столбце Reports отображается число групповых отчетов для соответствующей группы многоадресной передачи.

В столбце Port Listener каждой записи указывается соответствующий номер порта для прослушивания. Чтобы получить обновленные данные в каждой упомянутой таблице, щелкните с указателем на кнопке Refresh.

Чтобы получить обновленные данные в каждой упомянутой таблице, щелкните с указателем на кнопке Refresh.

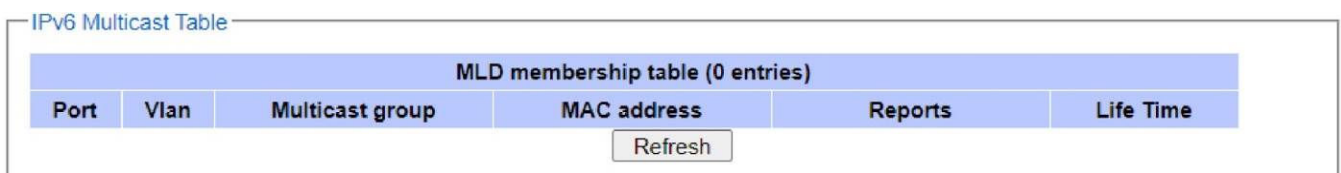


Рисунок 11.11. Таблица многоадресной IPv6-рассылки функции MLD.

11.3.3 Подраздел MLD Statistics

На данной сетевой странице, показанной на рисунке 11.12 представлена статистическая информация о функции MLD, которая в основном подобна статистике протокола IGMP. Пользователь может проверить число MLD-пакетов различных категорий: Rx Total, Rx Valid, Rx Invalid, Rx General Queries, Tx General Queries, Rx Group-Specific Queries, Tx Group-Specific Queries, Rx Leaves, Tx Leaves, Rx Reports, Tx Reports и Rx Others.

Пользователь может обнулить данные во всех категориях одновременно, щелкнув с указателем на кнопке Clear.

Описание статистических параметров протокола IGMP в сводном виде представлено в таблице 11.3.

Type	Packets
Rx Total	0
Rx Valid	0
Rx Invalid	0
Rx General Queries	0
Tx General Queries	0
Rx Group-specific Queries	0
Tx Group-specific Queries	0
Rx Leaves	0
Tx Leaves	0
Rx Reports	0
Tx Reports	0
Rx Others	0

Рисунок 11.12. Статистика функции MLD.

Таблица 11.3. Описание статистических параметров функции MLD.

Имя статистического параметра	Описание
Rx Total	Общее количество MLD-пакетов, принятых управляемым коммутатором.
Rx Valid	Количество действительных MLD-пакетов, принятых управляемым коммутатором.
Rx Invalid	Количество недействительных MLD-пакетов, принятых управляемым коммутатором.
Rx General Queries	Количество MLD-пакетов с общим запросом членства, принятых управляемым коммутатором.
Tx General Queries	Количество MLD-пакетов с общим запросом членства, переданных управляемым коммутатором.
Rx Group Specific Queries	Количество MLD-пакетов с запросом членства в определенной группе, принятых управляемым коммутатором.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						93

Имя статистического параметра	Описание
Tx Group Specific Queries	Количество MLD-пакетов с запросом членства в определенной группе, переданных управляемым коммутатором.
Rx Leaves	Количество MLD-пакетов с уведомлением о выходе из группы, принятых управляемым коммутатором.
Tx Leaves	Количество MLD-пакетов с уведомлением о выходе из группы, переданных управляемым коммутатором.
Rx Reports	Количество MLD-пакетов с отчетом о членстве, принятых управляемым коммутатором.
Tx Reports	Количество MLD-пакетов с отчетом о членстве, переданных управляемым коммутатором.
Rx Others	Количество прочих MLD-пакетов, принятых управляемым коммутатором.

11.4 Подраздел DVMRP

Чтобы активировать протокол DVMRP на устройстве YN-SI2700A, сначала нужно создать, по крайней мере, два интерфейса VLAN, настроить все параметры интерфейсов, включая IP-адреса и DVMRP VLAN, а также активировать IP-маршрутизацию.

Ниже приведено подробное описание соответствующих процедур:

1. Добавьте не меньше двух VLAN в меню VLAN 802.1Q. На рисунке 11.13 показан пример настройки параметров трех VLAN с именами vlan10, vlan20 и vlan30. Следует учитывать, что информация на рисунке носит исключительно справочный характер.

Для каждой VLAN нужно указать имя в поле Name и идентификатор VLAN в поле VID. Затем выберите из списка один или несколько портов-членов для включения в VLAN. В поле Tagged Ports можно выбрать один или несколько портов из списка, либо оставить поле пустым, если не требуется добавлять теги VLAN в исходящие пакеты (в последнем случае пакет примет собственный номер VLAN).

Чтобы одновременно выбрать из списка несколько портов, удерживайте нажатой клавишу Ctrl. Важно подчеркнуть, что все настраиваемые порты VLAN должны быть удалены из списка портов-членов по умолчанию. Для завершения щелкните с указателем на кнопке Add/Modify, чтобы добавить новую запись в верхнюю таблицу на рисунке.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

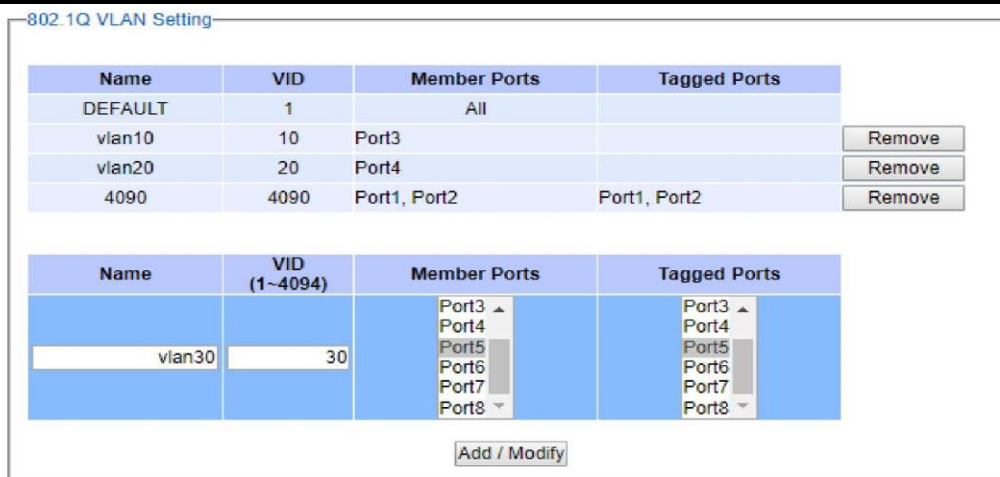


Рисунок 11.13. Пример настройки интерфейса VLAN 802.1Q для многоадресной маршрутизации.

2. Укажите VLAN-идентификатор порта или собственный номер VLAN для порта в меню PVID Setting. VLAN-идентификатор порта должен совпадать с идентификатором VLAN, указанным во время выполнения предыдущей операции для многоадресной маршрутизации. На рисунке 11.14 показан пример настройки портов 3 и 4 с назначением VLAN-идентификаторов порта 10 и 20 соответственно. Пользователь может привязать к одному VLAN-идентификатору один или несколько портов. VLAN-идентификатор порта может быть числом в диапазоне от 1 до 4094. Следует учитывать, что по умолчанию устанавливается VLAN-идентификатор 1.

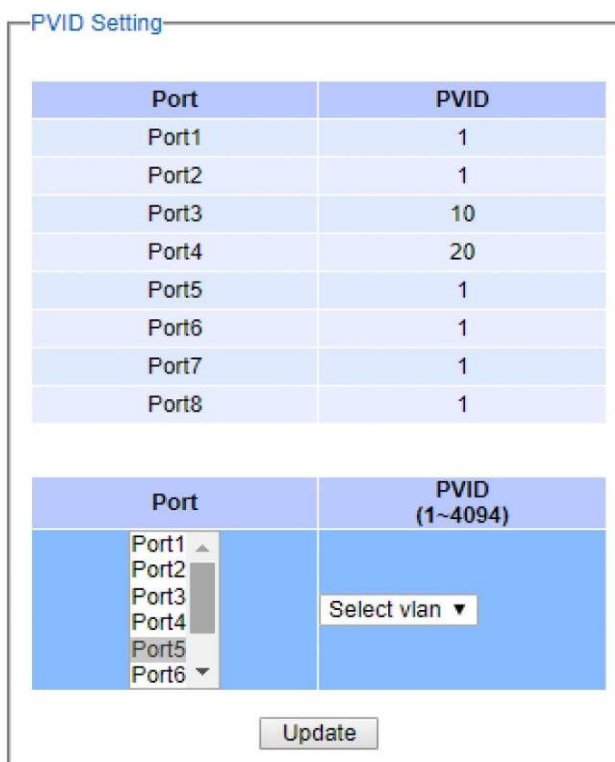


Рисунок 11.14. Пример настройки VLAN-идентификатора порта для многоадресной маршрутизации.

3. В подразделе IP Setting раздела меню Administration назначьте IP-адреса виртуальным сетям, созданным во время выполнения первой операции. На рисунке 11.15 показан пример назначения IP-адресов и масок подсети для идентификаторов VLAN 10 и 20, которые были

выбраны для многоадресной маршрутизации.

DHCP	IP Address	Subnet Mask	VID	
Disabled	11.0.50.10	255.255.0.0	10	Remove
Disabled	10.0.50.1	255.255.0.0	1	Remove
Disabled	12.0.50.20	255.255.0.0	20	Remove

Рисунок 11.15. Пример настройки IP-адресов для интерфейсов VLAN, используемых для многоадресной маршрутизации.

4. Настройте параметры DMVRP-интерфейсов.

5. Чтобы активировать протокол DVMRP на устройстве YN-SI2700A, щелкните с указателем на кнопке Enable в окне Running Status в подразделе DVMRP, как показано на рисунке 11.16.

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Power Over Ethernet
- + Trunking
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- IP Multicast
 - + IGMP
 - + MLD
 - DVMRP
 - Setting
 - Restart
 - Statistics

Рисунок 11.16. Сетевая страница состояния протокола DVMRP.

Напоминаем, что должно быть настроено не меньше двух интерфейсов VLAN, поддерживающих протокол DVMRP, согласно процедуре, описанной в параграфах с 1 по 5. В противном случае при попытке активации протокола в окне DVMRP Running Status система выдаст сообщение об ошибке, показанное на рисунке 11.17.

Message
Error: no dvmrp vlans configured, minimum 2 vlans to be configured

Рисунок 11.17. Сообщение об ошибке, которое выводится при попытке активации протокола DVMRP без достаточного количества VLAN, поддерживающих этот протокол.

11.4.1 Подраздел DVMRP Setting

В этом подразделе можно добавлять интерфейсы VLAN в группу интерфейсов с поддержкой протокола DVMRP или удалять их из этой группы.

На рисунке 11.18 показана сетевая страница настройки параметров протокола DVMRP, которая состоит из двух частей: окна DVMRP Settings и таблицы интерфейсов с поддержкой протокола DVMRP.

Чтобы добавить интерфейс VLAN в окне DVMRP Setting, нужно сначала выбрать идентификатор VLAN из раскрывающегося списка, а затем ввести требуемое значение метрики маршрута в поле Route Metric (в диапазоне от 1 до 31).

Метрика маршрута соответствует стоимости пути или интерфейса VLAN, через который будет передан пакет.

Следует отметить, что значение метрики по умолчанию равно 1. Затем щелкните с указателем на кнопке Add VLAN в окне DVMRP Settings. Напоминаем, что сначала нужно настроить интерфейсы VLAN с поддержкой протокола DVMRP согласно описанию в предыдущих подразделах.

Чтобы удалить интерфейс VLAN из окна DVMRP Setting, установите флажок перед соответствующей записью в нижней части сетевой страницы.

Затем щелкните с указателем на кнопке Delete.

Для проверки действующей конфигурации в окне DVMRP Settings щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы обновить сетевую страницу.

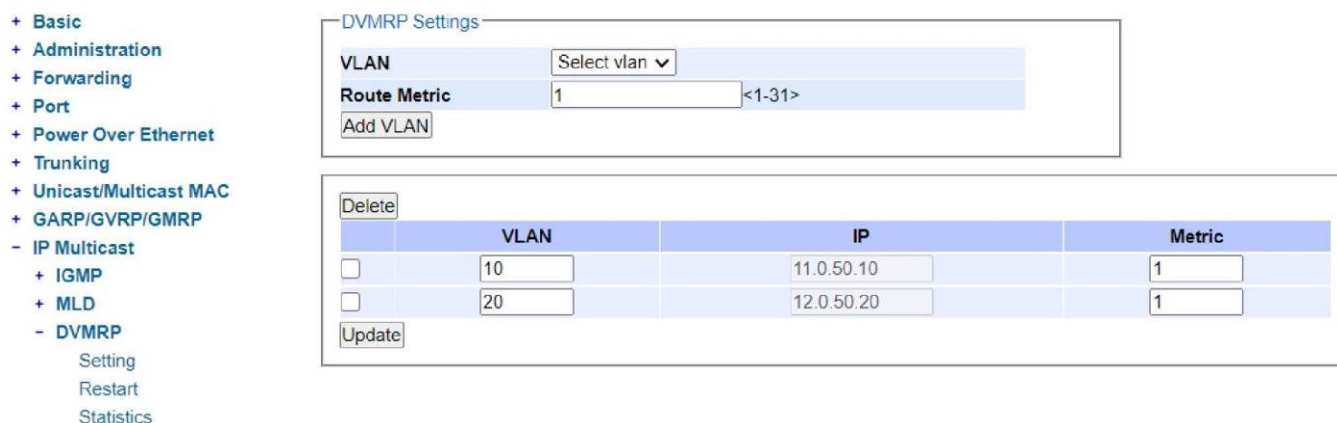


Рисунок 11.18. Сетевая страница подраздела DVMRP Setting.

11.4.2 Подраздел DVMRP Restart

На рисунке 11.19 показан подраздел DVMRP Restart, в котором можно перезапустить протокол DVMRP в управляемом коммутаторе третьего уровня YN-SI2700A.

Для этого достаточно щелкнуть с указателем на кнопке Restart.



Рисунок 11.19. Сетевая страница для перезапуска протокола DVMRP.

11.4.3 Подраздел DVMRP Statistics

На сетевой странице DVMRP Statistics, которая показана на рисунке 11.20, можно просмотреть таблицу маршрутизации протокола DVMRP или таблицу многоадресной маршрутизации. Записи в таблице связывают IP-адреса источников с IP-адресами групп многоадресной передачи.

Следует отметить, что нельзя получить к таблице многоадресной маршрутизации, если протокол DVMRP не активирован.

При попытке открыть сетевую страницу система выведет на экран сообщение об ошибке, которое показано на рисунке 11.21.

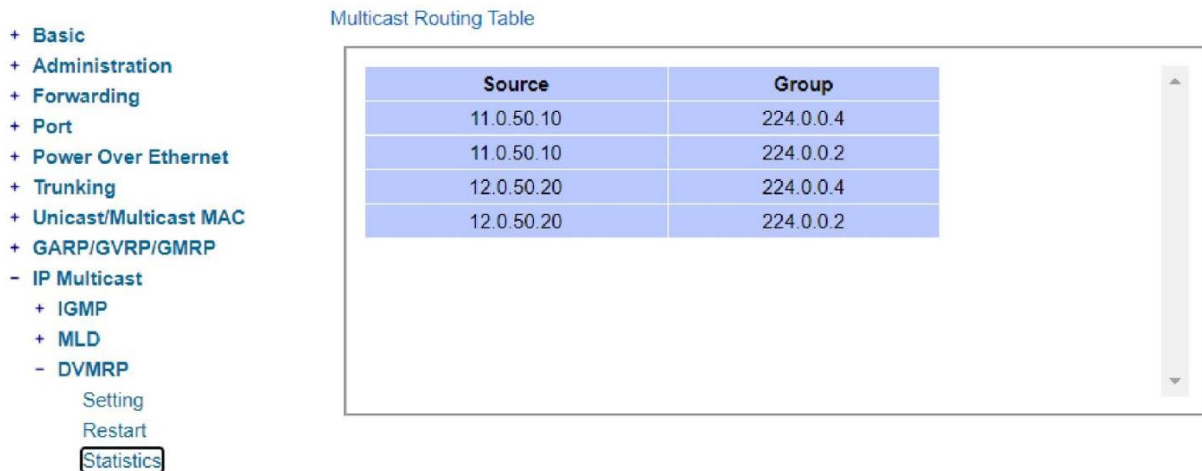


Рисунок 11.20. Сетевая страница DVMRP Statistics.

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Power Over Ethernet
- + Trunking
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- IP Multicast
 - + IGMP
 - + MLD
 - DVMRP
 - Setting
 - Restart
 - Statistics

Message
Error: DVMRP not enabled

Рисунок 11.21. Сообщение об ошибке на сетевой странице статистики протокола DVMRP.

11.5 Подраздел PIM

Функция протоколонезависимой многоадресной рассылки (PIM) представляет собой набор протоколов многоадресной маршрутизации, специально разработанных для больших неоднородных объединенных сетей.

Маршрутизаторы или коммутаторы третьего уровня, которые используют функцию PIM, взаимодействуют друг с другом, чтобы создать и поддерживать деревья многоадресного распределения, которые позволяют оптимизировать доставку многоадресных IP-пакетов членам группы многоадресной передачи.

Для топологии сетей с многоадресной передачей желательно, чтобы отправители многоадресного трафика и члены группы получателей были свободно распределены по большой площади в междоменных объединенных сетях.

Функция PIM не зависит от определенного протокола одноадресной маршрутизации и использует механизмы надежности в состоянии наибольшей уязвимости, чтобы адаптироваться к изменениям в состоянии сети и составе групп. Она не определяет топологию самостоятельно и не создает собственную таблицу маршрутизации.

Вместо этого функция PIM использует существующие таблицы одноадресной маршрутизации, составленные любыми протоколами одноадресной маршрутизации и используемые в сети для переадресации по обратному пути.

Она использует традиционную модель многоадресной IP-передачи, в которой членство инициируется получателем, и поддерживает групповое дерево и дерево кратчайшего пути.

Управляемый коммутатор третьего уровня поддерживает три функциональных режима протоколов маршрутизации протоколонезависимой многоадресной рассылки (функции PIM), которые включают разреженный режим (SM), режим многоадресной передачи с привязкой к источнику (SSM) и плотный режим (DM).

На рисунке 11.22 показаны подразделы нижнего уровня в подразделе PIM.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

- PIM
 - Querrier
 - IGMP join/leave
- Sparse Mode
 - Setting
 - Statistics
 - Restart
- Rendezvous Point
 - Bootstrap
 - Static
- SSM
 - Setting
 - Restart
 - Statistics
- Dense Mode
 - Setting
 - Restart
 - Statistics

Рисунок 11.22. Меню функции PIM и его подразделы.

Чтобы активировать функцию PIM на управляемом коммутаторе, сначала нужно настроить, по крайней мере, два интерфейса VLAN в разреженном и плотном режимах, либо хотя бы один интерфейс VLAN в режиме с привязкой к источнику.

Помимо того, следует настроить все параметры, существенные для многоадресной маршрутизации, такие как IP-адреса VLAN, алгоритм протокола IGMP и функцию IP-маршрутизации.

Следует учитывать, что прежде чем активировать любой из трех режимов функции PIM, пользователь должен пройти через сетевые страницы настройки параметров каждого режима функции PIM.

Ниже приведено подробное описание соответствующих процедур:

1. Добавьте VLAN в меню VLAN 802.1Q. На рисунке 11.23 показан пример настройки параметров трех VLAN с именами vlan10, vlan20 и vlan30. Следует учитывать, что информация на рисунке носит исключительно справочный характер. Для каждой VLAN нужно указать имя в поле Name и идентификатор VLAN в поле VID. Затем выберите из списка один или несколько портов-членов для включения в VLAN. В поле Tagged Ports можно выбрать один или несколько портов из списка, либо оставить поле пустым, если не требуется добавлять теги VLAN в исходящие пакеты (в последнем случае пакет примет собственный номер VLAN).

Чтобы одновременно выбрать из списка несколько портов, удерживайте нажатой клавишу Ctrl. Для завершения щелкните с указателем на кнопке Add/Modify, чтобы добавить новую запись в верхнюю таблицу на рисунке 11.23.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист	
							100

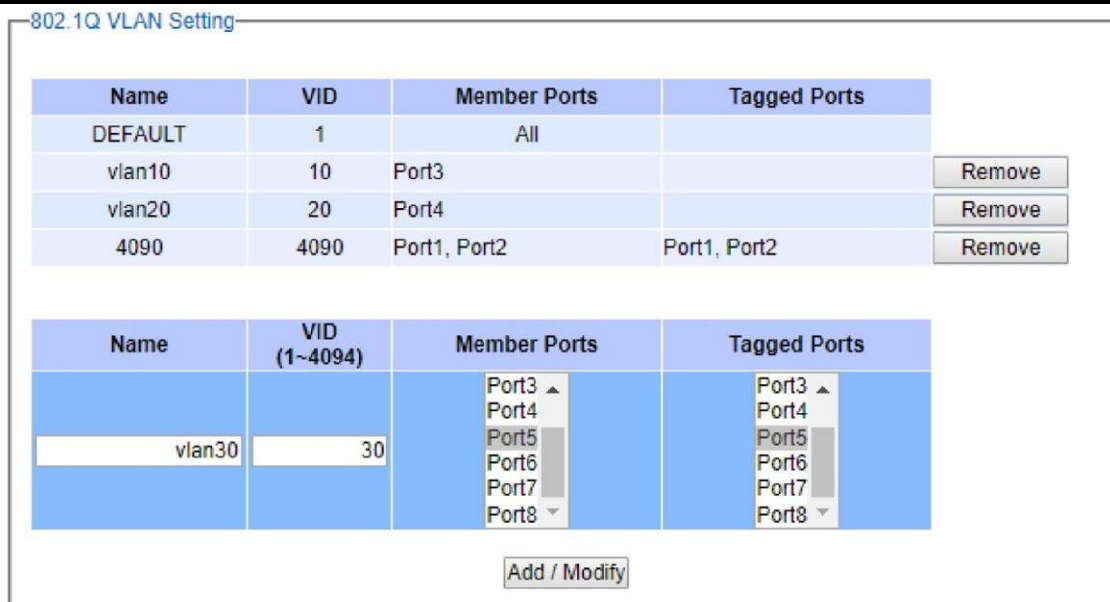


Рисунок 11.23. Пример окна настройки интерфейса 802.1Q VLAN для функции PIM.

2. Укажите VLAN-идентификатор порта или собственный номер VLAN для порта в меню PVID Setting. VLAN-идентификатор порта должен совпадать с идентификатором VLAN, указанным во время выполнения предыдущей операции для многоадресной маршрутизации. На рисунке 11.24 показан пример настройки портов 3 и 4 с назначением VLAN-идентификаторов порта 10 и 20 соответственно.

Пользователь может привязать к одному VLAN-идентификатору один или несколько портов. VLAN-идентификатор порта может быть числом в диапазоне от 1 до 4094. Следует учитывать, что по умолчанию устанавливается VLAN-идентификатор 1.

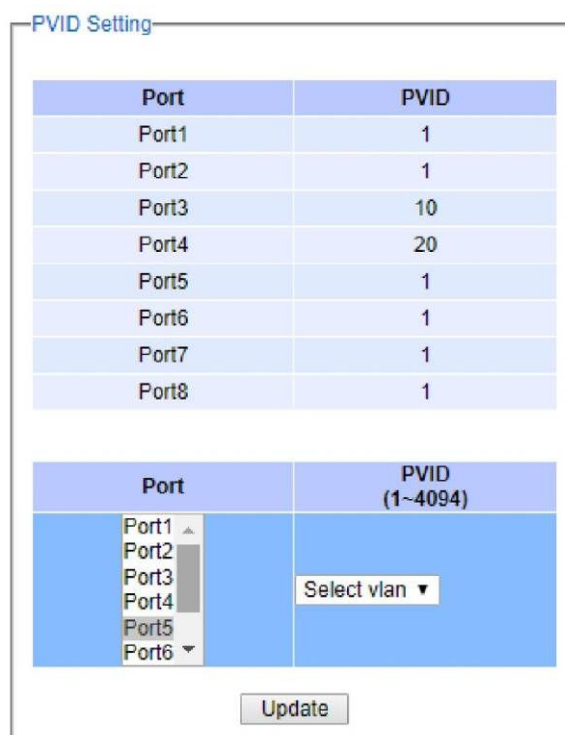


Рисунок 11.24. Пример настройки VLAN-идентификатора порта для функции PIM.

3. В подразделе IP Setting раздела меню Administration назначьте IP-адреса виртуальным сетям, созданным во время выполнения первой операции. На рисунке 11.25 показан пример

назначения IP-адресов и масок подсети для идентификаторов VLAN 10 и 20, которые были выбраны для многоадресной маршрутизации.

IP Interface

DHCP

Static IP Address

Subnet Mask

VID

Update

DHCP	IP Address	Subnet Mask	VID	
Disabled	11.0.50.10	255.255.0.0	10	Remove
Disabled	10.0.50.1	255.255.0.0	1	Remove
Disabled	12.0.50.20	255.255.0.0	20	Remove

Рисунок 11.25. Пример настройки IP-адресов для интерфейсов VLAN, используемых функцией PIM.

4. На управляемом коммутаторе нужно активировать функцию IP-маршрутизации или маршрутизации третьего уровня, как показано на рисунке. Это требуется для функции PIM потому, что у нее нет собственного механизма определения топологии. Соответствующие настройки можно выполнить в подразделе Setting меню IP Routing.

IP Routing Setting

IP Routing Setting Enabled

Update

Рисунок 11.26. Активация функции IP-маршрутизации на управляемом коммутаторе третьего уровня для функции PIM.

5. Для интерфейса VLAN, используемого в функции PIM, настройте параметры в окне IPv4 Static Routing с учетом требуемого диапазона IPv4-адресов многоадресной рассылки, например - 239.0.0.0 с маской подсети 255.0.0.0.

IPv4 static routing

Name

Destination IP Address

Subnet Mask

Gateway IP Address

Metric (0~65535, default=0)

Update

Name	Destination IP Address	Subnet Mask	Gateway IP Address	Metric	
asrvlan20	239.0.0.0	255.0.0.0	12.0.50.20	0	Remove
asrvlan10	239.0.0.0	255.0.0.0	11.0.50.10	0	Remove
asrvlan01	239.0.0.0	255.0.0.0	10.0.50.1	0	Remove

Рисунок 11.27. Пример добавления статических маршрутов для функции PIM.

1. В альтернативном варианте можно настроить протокол выбора кратчайшего маршрута (OSPF).
2. Настройте требуемый режим функции PIM.

11.5.1 Подраздел Querier

Чтобы активировать любой режим функции PIM, нужно настроить параметры генератора IGMP-запросов в окне IGMP Querier Settings, которое показано на рисунке 11.28.

В поле Interval указывает продолжительность промежутка времени между IGMP-запросами, передаваемыми управляемым коммутатором, который выбран генератором запросов. Данный параметр может принимать значения в диапазоне от 12 до 60 секунд.

Рисунок 11.28. Сетевая страница для настройки интервала передачи IGMP-запросов функцией PIM.

11.5.2 Подраздел IGMP Join/Leave

Сетевая страница под названием IGMP Join/Leave, показанная на рисунке 11.29, позволяет пользователю вручную передавать IGMP-сообщения Join или Leave.

Пользователь должен указать значения в полях в сообщении, включая идентификатор VLAN, адрес группы многоадресной передачи, адрес источника, а также выбрать тип сообщения - Join или Leave.

ПРИМЕЧАНИЕ: символ "*" в поле Source Address означает "любой источник". Сообщение Join функции PIM может быть использовано в разреженном режиме (см. следующий подраздел), чтобы уведомить устройство в точке встречи о хост-устройстве, нисходящем маршрутизаторе или коммутаторе третьего уровня, который желает присоединиться к группе многоадресной передачи.

Заполнив все поля в сообщении, щелкните с указателем на кнопке Send, чтобы передать сообщение.

Данная страница может быть использована для передачи сообщений Join или Leave в любом режиме функции PIM.

Рисунок 11.29. Сетевая страница подраздела IGMP Join/Leave.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						103

11.5.3 Подраздел Sparse Mode

Функция PIM использует концепцию точек встречи для любых маршрутизаторов или коммутаторов третьего уровня, которые участвуют в многоадресной передаче в качестве источников или получателей многоадресной рассылки.

Точка встречи может быть настроена вручную (Static Rendezvous) или определена в сети автоматически с использованием определенных протоколов, таких как Bootstrap Rendezvous.

Каждый маршрутизатор или коммутатор третьего уровня, который принимает многоадресный трафик от источника, переадресовывает этот трафик в точку встречи.

Маршрутизаторы или коммутаторы третьего уровня, использующие функцию PIM в разреженном режиме, передают многоадресный трафик только после получения запроса на передачу от узла в сети.

Каждый маршрутизатор или коммутатор третьего уровня, который желает принимать многоадресный трафик ("выделенный маршрутизатор"), должен отправить или переадресовать в точку встречи сообщение Join функции PIM.

Функция PIM создает для каждой группы многоадресной передачи явное однонаправленное дерево корневого пути (общее дерево с точкой встречи в корне (RPT)) или общее распределенное дерево с корнем в точке встречи.

Функция PIM также может создать дерево кратчайшего пути для каждого источника, таким образом, чтобы маршрутизатор или коммутатор третьего уровня мог переключаться на дерево пути источника (или дерево кратчайшего пути), соответствующее оптимальному маршруту. Данный коммутатор может удалить точку встречи из общего распределенного дерева и принимать многоадресный трафик непосредственно от источника многоадресной рассылки.

ПРИМЕЧАНИЕ: получатели, которые никогда не переключаются на дерево кратчайшего пути, используют дерево на основе ядра.

Функция PIM легко масштабируется и, как правило, хорошо подходит для использования в больших пространственно-разнесенных сетях.

Точка встречи помогает свести к минимуму число состояний других маршрутизаторов или коммутаторов в сети, которые не используют точки встречи.

Однако все маршрутизаторы или коммутаторы третьего уровня в домене разреженной функции PIM должны поддерживать связывание с маршрутизаторами или коммутаторами, использующими точки встречи.

На рисунке 11.30 показана структура меню PIM Sparse Mode, которое включает подразделы Setting, Statistics, Restart и Rendezvous Point.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						104

- Sparse Mode
 - Setting
 - Statistics
 - Restart
- Rendezvous Point
 - Bootstrap
 - Static

Рисунок 11.30. Подразделы меню PIM Sparse Mode.

Чтобы активировать функции PIM на управляемом коммутаторе, щелкните с указателем на кнопке Enable в окне рабочего состояния подраздела Sparse Mode в разделе PIM, как показано на рисунке 11.31.

При этом также нужно настроить определенные параметры разреженного режима, включая интерфейсы VLAN, используемые в данном режиме, интервал передачи пакетов приветствия, выбранную точку встречи и механизмы переключения протокола STP.



Рисунок 11.31. Сетевая страница статуса рабочего состояния разреженного режима функции PIM.

Напоминаем, что прежде, чем активировать функцию PIM в разреженном режиме в этом окне, нужно сначала выполнить процедуры.

В противном случае система выдаст сообщение об ошибке с уведомлением о необходимости активировать IP-маршрутизацию (см. рисунок 11.32) или настроить интерфейс VLAN для поддержки функции PIM в разреженном режиме (см. рисунок 11.33).

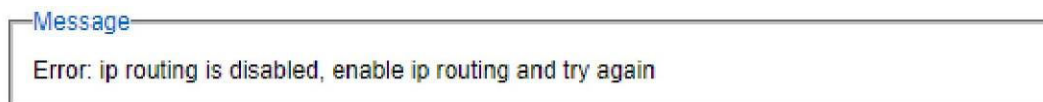


Рисунок 11.32. Сообщение об ошибке, если не активирована функция IP-маршрутизации.



Рисунок 11.33. Сообщение об ошибке, если не настроена VLAN для поддержки разреженного режима.

11.5.4 Подраздел Setting

На этой сетевой странице нужно настроить параметры разреженного режима функции PIM и интерфейса VLAN для этой функции прежде, чем активировать функцию в этом режиме согласно описанию в предыдущем разделе.

Сетевая страница настройки параметров разреженного режима функции PIM разделена на три части: PIM SM Settings, PIM SM VLAN Settings и Sparse Mode Settings, как показано на рисунке 11.34.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Первое окно под названием PIM SM Settings содержит три настраиваемых параметра разреженного режима: RP Election, SPT switch-over и Hello interval.

В поле RP Election можно указать способ выбора точки встречи функцией PIM в разреженном режиме, выбрав один из вариантов – статическая или автоматически настраиваемая точка встречи (Static Rendezvous или Bootstrap Rendezvous соответственно).

Для параметра SPT switch-over можно выбрать значение Never или Immediate. Если выбрано значение Immediate, управляемый коммутатор третьего уровня переключится для приема многоадресного трафика по дереву кратчайшего пути.

Значение в поле Hello Interval определяет продолжительность интервала времени между отправками приветственного сообщения, посредством которого управляемый коммутатор третьего уровня объявляет о своем статусе устройства маршрутизации, использующего функцию PIM, всем интерфейсам, поддерживающим эту функцию.

По этому сообщению, все соседние маршрутизаторы/коммутаторы, использующие функцию PIM, узнают о существовании еще одного устройства.

Продолжительность интервала передачи пакетов приветствия может составлять от 30 до 18724 секунд. Значение в поле Hello Interval по умолчанию составляет 30 секунд.

Второе окно под названием PIM SM VLAN Settings используется с целью настройки интерфейсов VLAN для поддержки функции PIM в разреженном режиме.

Напоминаем, что сначала нужно настроить интерфейс VLAN, чтобы затем этот интерфейс можно было выбрать из раскрывающегося списка VLAN в этой части.

Для каждого интерфейса VLAN с поддержкой функции PIM в разреженном режиме необходимо указать приоритет выделенного маршрутизатора, а также длину и метрику маршрута.

По умолчанию все интерфейсы, поддерживающие функцию PIM, имеют равные приоритеты (DR Priority = 1) и равновероятно могут быть выбраны в качестве выделенного маршрутизатора. Правильная настройка приоритетов в поле DR Priority гарантирует, что смена IP-адреса не приведет к изменению модели переадресации.

Третье окно под заголовком Sparse Mode Settings представляет собой таблицу с записями всех текущих интерфейсов, использующих функцию PIM в разреженном режиме.

В этом окне можно удалить любую запись с интерфейсом VLAN, для чего нужно установить флажок перед соответствующей записью и щелкнуть с указателем на кнопке Delete.

Чтобы просмотреть актуальный список интерфейсов функции PIM в разреженном режиме, достаточно щелкнуть с указателем на кнопке Update.

Описание настраиваемых параметров разреженного режима функции PIM в сводном виде представлено в таблице 11.4.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						106

PIM SM Settings

RP Election	Select rp election ▼
SPT switch-over	Never ▼
Hello Interval	30 <30-18724>

Update

PIM SM VLAN Settings

VLAN	Select vlan ▼
DR Priority	1 <1-4294967294>
Route Distance	101 <1-255>
Route Metric	1024 <1-1024>

Update

Sparse Mode Settings

Delete

	VLAN	IP	DR Priority	Route Distance	Route metric	RP Election	STP Switch-over	Hello Interval
<input type="checkbox"/>	10	11.0.50.10	10	101	1024	Bootstrap	Never	30
<input type="checkbox"/>	20	12.0.50.20	1	101	1024	Bootstrap	Never	30

Update

Рисунок 11.34 Сетевая страница настройки параметров разреженного режима функции PIM.

Таблица 11.4. Описание настраиваемых параметров разреженного режима функции PIM.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
RP Election	Способ выбора точки встречи функцией PIM в разреженном режиме: Static (статический) или Bootstrap (автоматический).	-
SPT Switch-over	В этом окне может быть активировано или отключено переключение на кратчайший путь.	Активировано
Hello Interval	Каждый интерфейс, поддерживающий функцию PIM, периодически передает приветственные сообщения функции PIM. По этим сообщениям маршрутизатор узнает о присутствии соседних маршрутизаторов, использующих функцию PIM.	30 секунд
DR Priority	Если в одной сети работает несколько маршрутизаторов, поддерживающих функцию PIM, из их числа выбирается выделенный маршрутизатор. Обычно в качестве такового выбирается устройство с наибольшим значением IP-адреса. Данный параметр используется для указания приоритета в приветственных сообщениях функции PIM, значения которого учитываются при выборе выделенного маршрутизатора. Если значения приоритета объявляются всеми маршрутизаторами, использующими функцию PIM в одной LAN, выделенным маршрутизатором назначается устройство с самым высоким приоритетом, независимо от IP-адреса этого устройства. Если хотя бы один маршрутизатор не указывает приоритет для выбора выделенного маршрутизатора, либо если несколько маршрутизаторов передают одинаковые значения приоритета, протокол возвращается к использованию IP-адресов.	1
Route Metric	Если в одном сегменте сети работает несколько маршрутизаторов с активированной функцией PIM, существует вероятность дублирования многоадресного трафика этими маршрутизаторами. При приеме многоадресных пакетов интерфейсами из списка	1

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
	исходящих интерфейсов функция PIM инициирует передачу сообщений подтверждения. Эти сообщения содержат метрики, которые используются для определения "победителя". При этом поочередно сравниваются значения в полях rpt_bit_flag, metric preference и route metric, и первое минимальное значение выигрывает сравнение. Если во всех полях указаны одинаковые значения, для принятия решения используются основные IP-адреса маршрутизаторов - источников сообщений подтверждения. Побеждает устройство с наибольшим значением IP-адреса.	
Route Distance	Опция длины маршрута по умолчанию не имеет отношения к системному маршруту по умолчанию. Этот параметр используется протоколом одноадресной маршрутизации в целях администрирования. Он также используется при подтверждении выбора функцией PIM для определения восходящего маршрутизатора.	1

11.5.5 Подраздел Statistics

На этой сетевой странице, которая показана на рисунке 11.35, предоставлена информация, имеющая отношение к разреженному режиму функции PIM.

Страница включает окна Neighbor Table, Multicast Routing Table и Local Candidate Rendezvous Point Set. Окно Neighbor Table содержит записи с данными о VLAN, IP-адресах и IP-адресах соседей, которые управляемый коммутатор третьего уровня распознал в приветственных сообщениях, переданных соседями.

В окне Multicast Routing Table в сводном виде представлены все группы многоадресной передачи, основанные на IP-адресах. В столбце RP Address отображаются адреса точек встречи, в столбце Source – источники.

В столбце, обозначенном (*.*), отображается состояние многоадресной маршрутизации.

ПРИМЕЧАНИЕ: в поле Source указывается адрес узла, который передает многоадресный трафик для группы многоадресной передачи. Предусмотрены следующие варианты состояния многоадресной маршрутизации:

- (S,G) - произносится "эс, запятая, джи".

Такое состояние в таблице многоадресной маршрутизации подразумевает маршрутизацию по дереву кратчайшего пути с корнем в источнике.

Входящим интерфейсом в такой записи будет интерфейс переадресации по обратному пути к источнику (S). Состояние (S,G) указывается для каждого источника, передающего в определенную группу.

- (S,*) - произносится "эс, запятая, звездочка". В таком состоянии, указанном в таблице многоадресной маршрутизации, каждый источник может передавать трафик любым группам.

Входящим интерфейсом в такой записи будет интерфейс переадресации по обратному пути к источнику (S).

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						108

• (*,G) - произносится "звездочка, запятая, джи". Такое состояние в таблице многоадресной маршрутизации подразумевает маршрутизацию по дереву точки встреч. Входящим интерфейсом в такой записи будет интерфейс переадресации по обратному пути к точке встреч (для групп, поддерживающих разреженный режим). Группа, для которой указано состояние (*,G), может находиться только в этом состоянии.

Окно Local Candidate Rendezvous Point Set представляет собой таблицу, в которой перечисляются все известные адреса точек встреч в сети, к которой подключен управляемый коммутатор третьего уровня.

При этом сверху над таблицей указан текущий IP-адрес маршрутизатора, определяющего точки встреч автоматически (загрузочного маршрутизатора).

Запись каждой точки встречи в таблице содержит информацию о входящем трафике, адресе группы данной точки, приоритете точки и времени удержания, которая указывается в столбцах Incoming, RP Group Address, RP Priority и Hold Time соответственно.

Neighbor table

VLAN	Address	Neighbor

Multicast routing table

Number of Groups: 0

Group	RP-Address	Source	(* *)

Local Candidate Rendezvous-Point Set

current bsr address: 12.0.50.20

RP-Address	Incoming	Group	Priority	Hold Time
169.254.0.1	32	232/8	1	65535
12.0.50.20	3	224/4	30	25
12.0.50.20	3	224/4	30	25

Рисунок 11.35. Сетевая страница статистики разреженного режима функции PIM.

ПРИМЕЧАНИЕ: если разреженный режим функции PIM не был активирован согласно описанию в предыдущих разделах, при попытке открыть подраздел система выдаст сообщение об ошибке, показанное на рисунке 11.36.

Message

Error: PIM Sparse mode not enabled

Рисунок 11.36. Сообщение об ошибке, если не активирован разреженный режим функции PIM.

11.5.6 Подраздел Restart

На рисунке 11.37 показан подраздел Restart для функции PIM в разреженном режиме, в котором можно перезапустить функцию на управляемом коммутаторе.

Для этого достаточно щелкнуть с указателем на кнопке Restart.



Рисунок 11.37. Сетевая страница перезапуска функции PIM в разреженном режиме.

11.5.7 Подраздел Rendezvous Point

Управляемый коммутатор в текущей версии поддерживает два метода настройки точек встречи для функции PIM в разреженном режиме - автоматический (Bootstrap) и ручной (Static). Следует отметить, что в физическом представлении точка встречи – это маршрутизатор или коммутатор, выбранный в качестве "места встречи" групп многоадресной передачи, функционирующих в разреженном режиме.

Для одной группы многоадресной передачи может быть выбрано несколько точек встречи.

В то же время один маршрутизатор может использоваться в качестве точки встречи несколькими группами многоадресной передачи.

11.5.8 Подраздел Bootstrap

Управляемый коммутатор может использовать протокол загрузочного маршрутизатора (BSR) для автоматического выбора точки встречи. Это возможно, если для параметра RP Election указано значение Bootstrap Rendezvous.

Пользователь может настроить любой из интерфейсов VLAN в качестве кандидата на роль загрузочного маршрутизатора.

Для этого нужно выбрать требуемую VLAN из раскрывающегося списка в окне Rendezvous Point Bootstrap Settings, которое показано на рисунке 11.38.

Каждый кандидат на роль загрузочного маршрутизатора передает соседям объявления с указанием своего приоритета, IP-адреса и значения хэш-функции.

Если один кандидат распознает другого кандидата с более высоким приоритетом, он на некоторое время прерывает передачу сообщений загрузочного маршрутизатора (BSR-сообщений).

Единственный оставшийся в сети кандидат становится выбранным загрузочным маршрутизатором, и его BSR-сообщения информируют об этом все остальные маршрутизаторы в домене. Во избежание заикливания BSR-сообщений в сети применяется

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						110

следующее правило: если коммутатор третьего уровня принял BSR-сообщение на одном интерфейсе (переадресация по обратному пути), он не будет принимать то же сообщение от других интерфейсов (отказ от переадресации по обратному пути).

При этом BSR-сообщение с приоритетом ниже, чем у маршрутизатора, будут отбрасываться. В поле BSR Priority можно указать любое значение в диапазоне от 0 до 255.

Значение приоритета загрузочного маршрутизатора по умолчанию равно 0.

Маршрутизаторы или коммутаторы третьего уровня, назначенные кандидатами на роль точки встречи в сети, начинают передавать одноадресные объявления точки встречи со своими списками групп многоадресной передачи на выбранный загрузочный маршрутизатор.

Следует отметить, что загрузочный маршрутизатор не отвечает за выбор оптимальной точки встречи для каждой группы многоадресной передачи.

Однако загрузочный маршрутизатор распространяет принятую информацию о точках встречи и соответствующих группах многоадресной передачи по всем маршрутизаторам и коммутаторам третьего уровня, использующим функцию PIM.

И эти маршрутизаторы или коммутаторы третьего уровня уже выбирают оптимальные точки встречи для каждой группы в сети.

The screenshot shows a web-based configuration interface for a network device. It consists of three main sections:

- Rendezvous Point Bootstrap Settings:** This section has a light blue header. It contains three rows of configuration fields: 'VLAN' with a dropdown menu set to '1', 'BSR Priority' with a text input '3' and a range '<0-255>', and 'RP Priority' with a text input '30' and a range '<0-255>'. An 'Update' button is located to the right of the RP Priority field.
- Rendezvous Point Bootstrap Group Address:** This section has a light blue header. It contains a 'Group Address' field with the text '0.0.0.0 / 24' and an 'Add' button to its right.
- Rendezvous Point Bootstrap Group Address:** This section has a light blue header. It contains a 'Group Address' field with a list box showing '239.0.0.0/8' and '224.0.0.0/4'. A 'Delete' button is located to the right of the list box.

Рисунок 11.38. Сетевая страница настройки режима автоматического выбора точки встречи.

На той же странице можно также номинировать на роль точки встречи VLAN (выбирается по той же процедуре, что и загрузочный маршрутизатор).

Для этого нужно указать приоритет точки встречи в поле RP Priority в окне Rendezvous Point Bootstrap Settings, показанном на рисунке 11.38. В поле RP Priority можно указать любое значение в диапазоне от 0 до 255. Значение приоритета точки встречи по умолчанию равно 0. После ввода всех требуемых данных щелкните с указателем на кнопке Update.

Следующие два окна на этой странице предназначены для добавления и удаления адресов групп многоадресной передачи на устройстве-кандидате на роль загрузочного маршрутизатора или на роль точки встречи.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						111

Чтобы добавить адрес группы в поле Group Address, введите IP-адрес многоадресной рассылки и значение его маски подсети, затем щелкните с указателем на кнопке Add.

ПРИМЕЧАНИЕ: для одного загрузочного маршрутизатора или точки встречи можно указать несколько адресов группы.

Коммутатор третьего уровня начнет передавать объявления, заявляя себя в качестве точки встречи для групп многоадресной передачи.

Чтобы удалить адрес группы, выберите его в списке, показанном на рисунке 11.39, затем щелкните с указателем на кнопке Delete.

11.5.9 Подраздел Static

На сетевой странице Static в подразделе меню Rendezvous Point можно настроить одну или несколько статических точек встречи.

Для этого нужно ввести статический адрес точки встречи в поле RP Static Address и указать соответствующий адрес группы многоадресной передачи в поле Group Address, как показано на рисунке 11.39.

Затем щелкните с указателем на кнопке Add в окне Rendezvous Point Static Settings, чтобы добавить новую запись в список или таблицу.

Чтобы удалить существующую статическую точку встречи из списка, установите флажок перед соответствующей записью, затем щелкните с указателем на кнопке Delete.

The screenshot shows two parts of a web interface. The top part is titled "Add Rendezvous Point Static Address" and contains two input fields. The first is labeled "RP Static Address" and contains the text "0.0.0.0". The second is labeled "Group Address" and contains the text "224.0.0.0 / 24". Below these fields is a button labeled "Add". The bottom part is titled "Rendezvous Point Static Settings" and contains a button labeled "Delete" and a table with two columns: "RP Address" and "Group Address".

Рисунок 11.39. Сетевая страница настройки статической точки встречи вручную.

11.5.10 Подраздел SSM

В режиме с привязкой к источнику функция PIM использует возможности своего разреженного режима и версии 3 протокола IGMP (IGMPv3).

В этом режиме клиент может принимать многоадресный трафик непосредственно от источника. Такая схема представляется более безопасной и масштабируемой.

В режиме с привязкой к источнику функция PIM поддерживает только одну схему организации многоадресной передачи: "один ко многим". Таким образом, этот режим функции PIM проще по сравнению с разреженным режимом.

В большинстве случаев он хорошо подходит для передачи широковещательного контента,

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						112

такого как видео в сети Интернет. Группа, поддерживающая режим с привязкой к источнику (SSM-группа), называется каналом и идентифицируется в формате (S,G), где S - адрес источника, а G - адрес группы.

Для групп многоадресной передачи, использующих режим с привязкой к источнику, зарезервирован диапазон IPv4-адресов 232.0.0.0/8. Однако технически этот режим можно использовать во всем диапазоне адресов многоадресной рассылки 224/4.

В режиме с привязкой к источнику функция PIM создает деревья кратчайшего пути с корнем в источнике сразу же после того, как получатели передают сообщение Join (или сообщение о подписке) для источника.

Она пропускает процедуры подключения к точкам встречи, которые используются в разреженном режиме, и переходит непосредственно к дереву распределения на основе источников.

Так как в режиме с привязкой к источнику функция PIM не полагается на механизм точек встречи, для нее потребуется заранее указать адреса источников многоадресной рассылки, которые могут быть введены вручную или распознаны внешним методом.

Пользователь управляемого коммутатора в такой ситуации должен знать адрес источника и включить его в сообщение Join или Leave протокола IGMP .

На рисунке 11.40 показана структура меню PIM SSM, которое включает подразделы Setting, Restart и Statistics.



Рисунок 11.40. Подразделы нижнего уровня подраздела меню PIM SSM.

Чтобы активировать функции PIM в режиме с привязкой к источнику на управляемом коммутаторе, щелкните с указателем на кнопке Enable в окне рабочего состояния подраздела SSM в разделе PIM, как показано на рисунке 11.41.

Напомним, что перед этим нужно подготовить интерфейс VLAN, а также настроить параметры VLAN с поддержкой режима с привязкой к источнику функции PIM на странице Setting подраздела меню SSM согласно описанию в следующем разделе.

Прежде чем активировать режим с привязкой к источнику функции PIM, нужно настроить, по крайней мере, одну VLAN, поддерживающую этот режим.

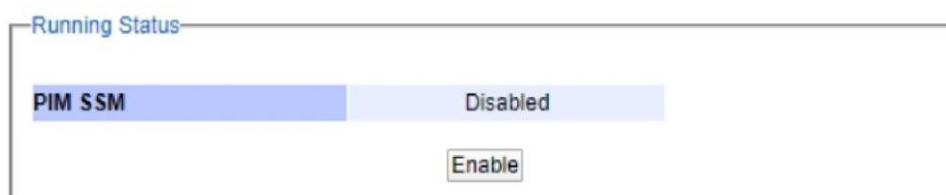


Рисунок 11.41. Сетевая страница статуса рабочего состояния режима с привязкой к источнику функции PIM.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						113

Напоминаем, что прежде, чем активировать в этом окне функцию PIM в режиме с привязкой к источнику, нужно сначала выполнить процедуры, (PIM) и (SSM Setting).

В противном случае система выдаст сообщение об ошибке по причине отсутствия VLAN, настроенной в режиме с привязкой к источнику, как показано на рисунке 11.42.



Рисунок 11.42. Сообщение об ошибке, если не настроена VLAN для поддержки режима с привязкой к источнику.

11.5.11 Подраздел Setting

Прежде чем активировать функцию PIM в режиме с привязкой к источнику в предыдущем подразделе, сначала нужно настроить параметры режима и интерфейс VLAN, поддерживающий этот режим.

Для этого в подразделе SSM предусмотрена сетевая страница Setting, показанная на рисунке 11.43. На этой сетевой странице выводятся четыре окна: PIM SSM Settings, PIM SSM Group Settings, PIM SSM VLAN Settings и SSM Settings.

Первое окно под названием PIM SSM Settings используется для указания интервала передачи пакетов приветствия в поле Hello Interval, продолжительность которого может быть установлена в диапазоне от 30 до 18724 секунд. Значение в поле Hello Interval по умолчанию составляет 30 секунд. Изменив значение интервала передачи пакетов приветствия, не забудьте щелкнуть с указателем на кнопке Update.

Второе окно называется PIM SSM Group Settings.

В этом окне пользователь может указать адрес группы, привязанной к источнику, или группы многоадресной передачи в поле Source Group Address и число битов для маски подсети. Можно щелкнуть с указателем на кнопке Add, чтобы добавить адрес к SSM-группе, либо на кнопке Delete, чтобы удалить адрес.

Третье окно под названием PIM SSM VLAN Settings используется с целью настройки интерфейсов VLAN для поддержки функции PIM в режиме с привязкой к источнику.

В этом окне нужно сначала выбрать идентификатор VLAN из раскрывающегося списка, а затем указать приоритет выделенного маршрутизатора в поле DR Priority, длину маршрута в поле Route Distance и метрику маршрута в поле Route Metric.

После завершения настройки всех параметров щелкните с указателем на кнопке Update.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						114

PIM SSM Settings

<30-18724>

PIM SSM Group Settings

/

PIM SSM VLAN Settings

VLAN	Select vlan ▾				
DR Priority	<input type="text" value="1"/>	<1-4294967294>			
Route Distance	<input type="text" value="101"/>	<1-255>			
Route Metric	<input type="text" value="1024"/>	<1-1024>			

SSM Settings

	VLAN	IP	DR Priority	Route Distance	Route metric	Hello Interval
<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="11.0.50.10"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="101"/>	<input type="text" value="1024"/>	<input type="text" value="30"/>

Рисунок 11.43. Сетевая страница настройки параметров режима с привязкой к источнику функции PIM.

В последнем окне на странице выводится список интерфейсов VLAN, настроенных для использования режима с привязкой к источнику.

На рисунке показан пример записи с данными такого интерфейса VLAN в окне SSM Settings. Если нужно удалить интерфейс, установите флажок перед записью идентификатора VLAN и щелкните с указателем на кнопке Delete.

Щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы обновить список.

11.5.12 Подраздел Restart

На рисунке 11.44 показан подраздел Restart для функции PIM в режиме привязки к источнику, в котором можно перезапустить функцию на управляемом коммутаторе. Для этого достаточно щелкнуть с указателем на кнопке Restart.

PIM SSM Restart

Рисунок 11.44. Сетевая страница перезапуска функции PIM в режиме с привязкой к источнику.

После перезапуска функции PIM в режиме с привязкой к источнику можно вручную передать сообщение Join протокола IGMP, чтобы подписать известную группу многоадресной передачи, либо сообщение Leave, чтобы отписать такую группу.

На рисунке 11.45 показан пример сетевой страницы сообщения Join/Leave протокола IGMP. В данном примере передается сообщение Join с адресом источника = 10.0.60.70, адресом группы

= 232.4.4.4 и идентификатором VLAN = 1.

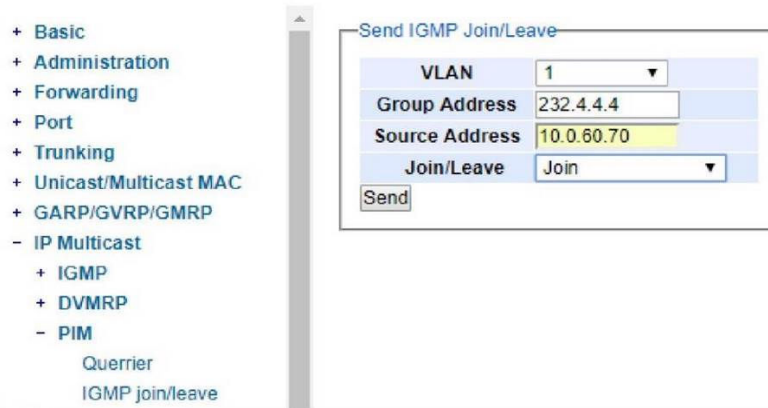


Рисунок 11.45. Пример передачи сообщения Join протокола IGMP на адрес источника в режиме с привязкой к источнику.

11.5.13 Подраздел Statistics

На сетевой странице Statistics подраздела SSM, которая показана на рисунке 11.46, отображается актуальная таблица соседей, поддерживающих функцию PIM в режиме с привязкой к источнику, а также таблица многоадресной маршрутизации управляемого коммутатора.

В таблице под названием Neighbor Table перечислены IP-адреса соседей, обнаруженных через каждый интерфейс VLAN, использующий режим с привязкой к источнику, и соответствующе IP-адреса VLAN. В таблице под названием Multicast routing table выводится общее число SSM-групп и список групп, разделенный на три столбца: Group с адресом группы, Source с адресом источника и столбец с данными состояния многоадресной маршрутизации, обозначенный "(*.*)".

ПРИМЕЧАНИЕ: (S,G) - произносится "эс, запятая, джи". В таком состоянии, указанном в таблице многоадресной маршрутизации, каждый источник может передавать данные только одной группе. Входящим интерфейсом в такой записи будет интерфейс переадресации по обратному пути к источнику (S).

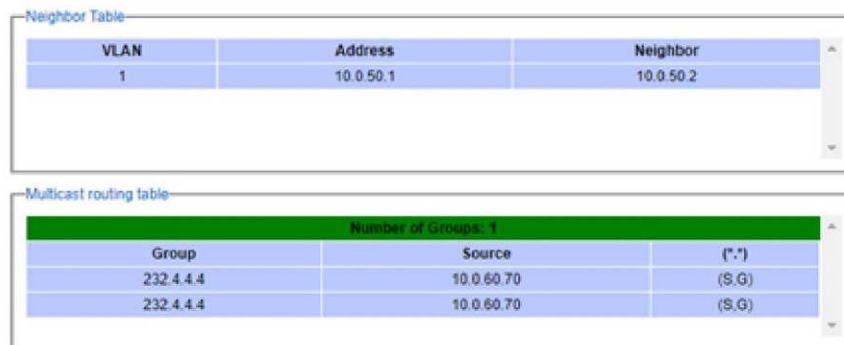


Рисунок 11.46. Сетевая страница статистики режима с привязкой к источнику функции PIM.

ПРИМЕЧАНИЕ: если режим с привязкой к источнику функции PIM не был активирован и правильно настроен, то после щелчка с указателем на сетевой странице Statistics подраздела

SSM система выдаст сообщение об ошибке, показанное на рисунке 11.47.



Рисунок 11.47. Сообщение об ошибке на сетевой странице Statistics, если не активирован режим с привязкой к источнику функции PIM.

11.5.14 Подраздел Dense Mode

Функция PIM в плотном режиме использует протокол многоадресной маршрутизации, который был разработан специально для сетей с плотным распределением получателей в группах многоадресной передачи. Таким образом, концептуальное обоснование этого режима функции PIM прямо противоположно обоснованию разреженного режима. Как протокол функции PIM, плотный режим использует таблицы одноадресной маршрутизации, созданные другими протоколами маршрутизации. Обработка управляющих сообщений и переадресация пакетов данных в плотном режиме интегрированы с соответствующими процессами функции PIM в разреженном режиме, поэтому один маршрутизатор или коммутатор третьего уровня может применять функцию PIM к различным группам многоадресной передачи в различных режимах.

Многоадресный пакет сначала передается всем хост-устройствам в сети. В плотном режиме функция PIM использует схему многоадресной передачи по обратному пути, согласно которой многоадресный пакет переадресовывается при условии, что принимающий интерфейс используется для передачи одноадресных пакетов источнику. Если это условие не выполняется, пакет отбрасывается. Этот механизм позволяет избежать образования петель при переадресации. Затем многоадресный пакет переадресовывается на все остальные интерфейсы. Функция PIM в плотном режиме использует явно выраженные сообщения отсечения и приращения (Prune и Graft соответственно) для управления своим ациклическим деревом с привязкой к источнику. Маршрутизаторы, которые не обнаруживают заинтересованные хост-устройства, передают сообщения Prune, чтобы удалить себя из дерева. Следует отметить, что сообщения Graft передаются известным источникам и используются новыми членами, чтобы добавить себя к существующему дереву распределения. Маршрутизатор передает сообщения Prune источнику, если он намерен отключиться от дерева распределения.

Узел, поддерживающий функцию PIM в плотном режиме, такой как устройство, создает запись многоадресной переадресации для определенного дерева распределения с источником в корне, когда поступает первый пакет данных, переданный соответствующим источником для группы. В плотном режиме функция PIM использует только деревья на основе источников. По этой причине она не использует точки встречи, что упрощает ее реализацию по сравнению с разреженным режимом. Этот режим может оказаться полезным в ситуации, когда большинство

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						117

получателей в определенных доменах интересуются многоадресными данными, но такие домены распределены по доменам большего размера, в которых большинство получателей не интересуются этими данными.

На рисунке 11.48 показана структура меню PIM Dense Mode, которое включает подразделы Setting, Restart и Statistics.

- Dense Mode
Setting
Restart
Statistics

Рисунок 11.48. Подразделы меню PIM Dense Mode.

Чтобы активировать функции PIM в плотном режиме на управляемом коммутаторе, щелкните с указателем на вводе Dense Mode в разделе PIM, как показано на рисунке 11.49.

В открывшемся окне статуса рабочего состояния щелкните с указателем на кнопке Enable. Напомним, что сначала нужно выбрать интерфейс VLAN, а также настроить параметры функции PIM в плотном режиме, включая параметры соответствующих интерфейсов VLAN, приоритет маршрута и метрику маршрута, согласно описанию в следующем разделе.



Рисунок 11.49. Сетевая страница статуса рабочего состояния плотного режима функции PIM.

Плотный режим невозможно активировать, если не настроена IP-маршрутизация. Если не выбраны VLAN для использования функции PIM в плотном режиме, система выдаст сообщение об ошибке, показанное на рисунке 11.50.

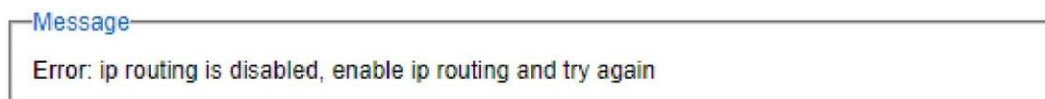


Рисунок 11.50. Сообщение об ошибке, если отключена IP-маршрутизация.

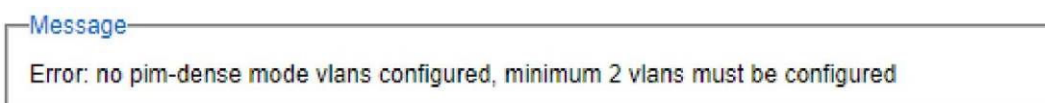


Рисунок 11.51. Сообщение об ошибке, если не выбраны соответствующие VLAN.

11.5.15 Подраздел Setting

Сетевая страница PIM DM Setting, показанная на рисунке 11.52, предназначена для настройки параметров интерфейса VLAN для поддержки функции PIM в плотном режиме.

Эта процедура должна быть выполнена до активации плотного режима согласно описанию в предыдущем разделе.

Сначала выберите идентификатор VLAN из раскрывающегося списка в верхнем окне под названием PIM DM Settings, а затем укажите приоритет и метрику маршрута в полях Route

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						118

Preference и Route Metric соответственно.

ПРИМЕЧАНИЕ: значение приоритета маршрута используется для подтверждения выбора, чтобы определить восходящие маршрутизаторы.

Приоритет выбора может принимать любое значение в диапазоне от 1 до 255. Значение по умолчанию равно 101. Метрика маршрута соответствует стоимости пути, по которому будет передан пакет.

В поле Route Metric можно указать любое значение в диапазоне от 1 до 1024. Значение по умолчанию равно 1024. После завершения настройки параметров интерфейса VLAN для поддержки плотного режима щелкните с указателем на кнопке Add VLAN.

Настроенный интерфейс появится в списке в нижнем окне страницы. Чтобы удалить интерфейс VLAN из списка, установите флажок перед записью соответствующей VLAN и щелкните с указателем на кнопке Delete.

Чтобы получить актуальные данные о настройках плотного режима функции PIM, щелкните с указателем на кнопке Update.

PIM DM Settings

VLAN	Select vlan ▼
Route Preference	101 <1-255>
Route Metric	1024 <1-1024>

Add VLAN

Delete

	VLAN	IP	Preference	Metric
<input type="checkbox"/>	1	10.0.50.1	101	1024

Update

Рисунок 11.52. Сетевая страница настройки параметров плотного режима функции PIM.

11.5.16 Подраздел Restart

На рисунке 11.53 показан подраздел Restart для функции PIM в плотном режиме, в котором можно перезапустить функцию на управляемом коммутаторе. Для этого достаточно щелкнуть с указателем на кнопке Restart.

PIM Dense Mode Restart

Restart

Рисунок 11.53. Сетевая страница перезапуска функции PIM в плотном режиме.

11.5.17 Подраздел Statistics

На сетевой странице Statistics подраздела Dense Mode, которая показана на рисунке 11.54, отображается актуальная таблица соседей, поддерживающих функцию PIM в плотном режиме,

а также таблица многоадресной маршрутизации управляемого коммутатора.

В таблице под названием Neighbor Table перечислены IP-адреса соседей, обнаруженных через каждый интерфейс VLAN, использующий плотный режим, и соответствующие IP-адреса VLAN. В таблице под названием Multicast routing table выводится общее число групп, использующих плотный режим, и список групп, разделенный на два столбца: Source address и Group address.

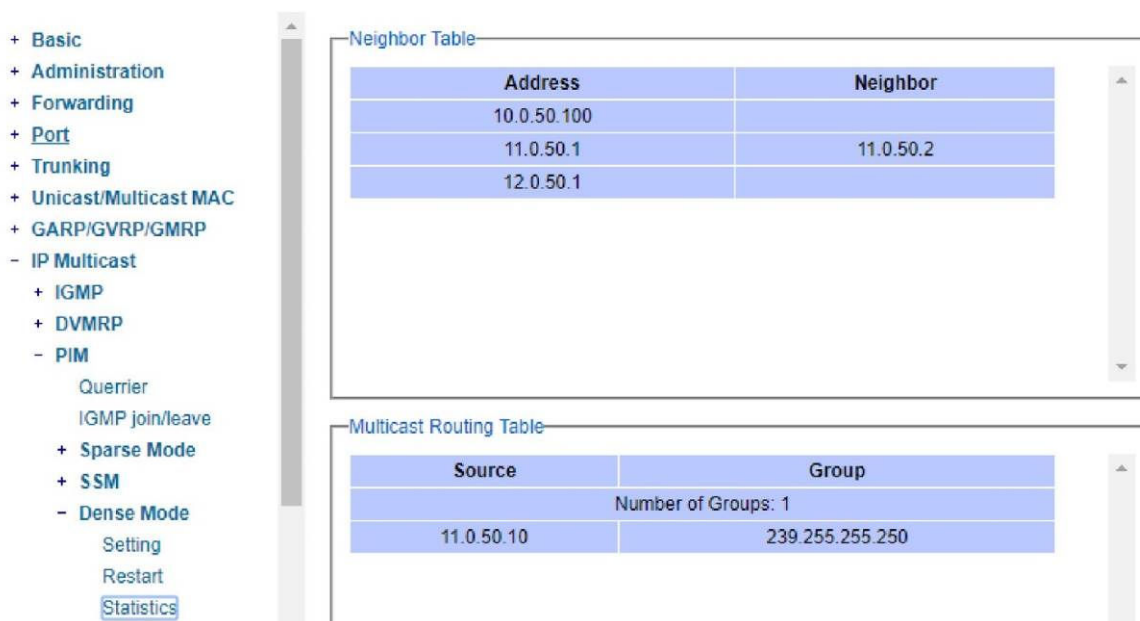


Рисунок 11.54. Сетевая страница статистики функции PIM в плотном режиме.

ПРИМЕЧАНИЕ: если плотный режим функции PIM не был активирован и правильно настроен, то после щелчка с указателем на сетевой странице Statistics подраздела Dense Mode система выдаст сообщение об ошибке, показанное на рисунке 11.55.



Рисунок 11.55. Сообщение об ошибке, если не активирован плотный режим функции PIM.

11.6 Подраздел Static IP Multicast

В данном подразделе пользователь может вручную добавлять новые или удалять существующие статические IP-адреса многоадресной рассылки и присоединенные порты. На рисунке 11.56 представлена сетевая страница Static IP Multicast.

В верхней части окна находится таблица существующих записей с адресами многоадресной IP-рассылки, а нижняя часть содержит поля для добавления в таблицу новых записей с адресами.

Пользователь должен указать адрес многоадресной IP-рассылки и идентификатор VLAN в полях IP Multicast Address и VID соответственно, а также выбрать номера портов для включения в статическую группу многоадресной IP-рассылки (присоединенные порты) в поле Joined Port.

Static IP Multicast

IP Multicast Address	VID	Joined Port
Empty		

IP Multicast Address	VID	Joined Port
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Port1 ▲ Port2 Port3 Port4 Port5 Port6 ▼

Example of IP Multicast Address:
IP Multicast Address: 224.2.3.4

Рисунок 11.56. Сетевая страница настройки параметров многоадресной рассылки по статическим IP-адресам.

Пример записи с данными группы многоадресной IP-рассылки показан на рисунке 11.57 в этом примере существующий адрес многоадресной IP-рассылки 224.2.3.4 принадлежит VLAN 1 и привязан к номерам портов 2, 3 и 6 в группе.

Далее описана процедура добавления новой группы многоадресной IP-рассылки. Например, группе многоадресной передачи назначен IP-адрес 224.1.1.1.

В группу включены порты с номерами 1, 2 и 5. Идентификатор VLAN = 1.

- Сначала, пользователь должен ввести значение IP-адреса 224.1.1.1 в столбце IP Multicast Address.
- Затем вводится значение идентификатора VLAN = 1 в столбце VID.
- Затем, удерживая нажатой клавишу "Ctrl", щелкните с указателем на всех номерах выбранных портов в столбце Join Port (порты 1, 2 и 5 в этом примере), чтобы выбрать порты для включения в группу многоадресной IP-рассылки.
- И, наконец, щелкните с указателем на кнопке Add. Запись с соответствующим IP-адресом добавляется в таблицу, как показано на рисунке 11.57.
- Чтобы удалить из таблицы существующий адрес многоадресной рассылки по статическим IP-адресам, щелкните с указателем на кнопке Remove в соответствующей записи.

Эти процедуры подобны процедурам добавления или удаления MAC-адресов одноадресной передачи и многоадресной рассылки.

Единственное отличие заключается в том, что адрес многоадресной IP-рассылки имеет вид 224.XX.XX.XX.

Следует учитывать, что IPv4-адрес многоадресной рассылки (Класс D) должен быть указан в диапазоне от 224.0.0.0 до 239.255.255.255.

Static IP Multicast

IP Multicast Address	VID	Joined Port	
224.2.3.4	1	Port2, Port3, Port6	Remove

IP Multicast Address	VID	Joined Port
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Port1 ▲ Port2 Port3 Port4 Port5 Port6 ▼

Example of IP Multicast Address:
IP Multicast Address: 224.2.3.4

Рисунок 11.57. Пример настройки параметров многоадресной рассылки по статическим IP-адресам.

12 РАЗДЕЛ SNMP

Простой протокол управления сетью (SNMP) используется для управления устройствами в IP-сетях. В управляемых системах он представляет данные управления в форме переменных, которые описывают конфигурацию системы.

Эти переменные затем могут быть запрошены или определены пользователями.

Протокол SNMP используется системой управления сетью или сторонним программным обеспечением, чтобы контролировать устройства в сети, такие как управляемые коммутаторы, получать информацию о состоянии сети и настраивать параметры сети.

Управляемые коммутаторы Yarus Networks поддерживают протокол SNMP, параметры которого можно настроить в рассматриваемом разделе меню.

Раскрывающееся меню подраздела показано на рисунке 12.1. Настраиваемые параметры протокола SNMP делятся на следующие четыре группы:

- SNMP Agent
- SNMP V1/V2c Community Setting
- Trap Setting
- SNMP V3 Auth Setting

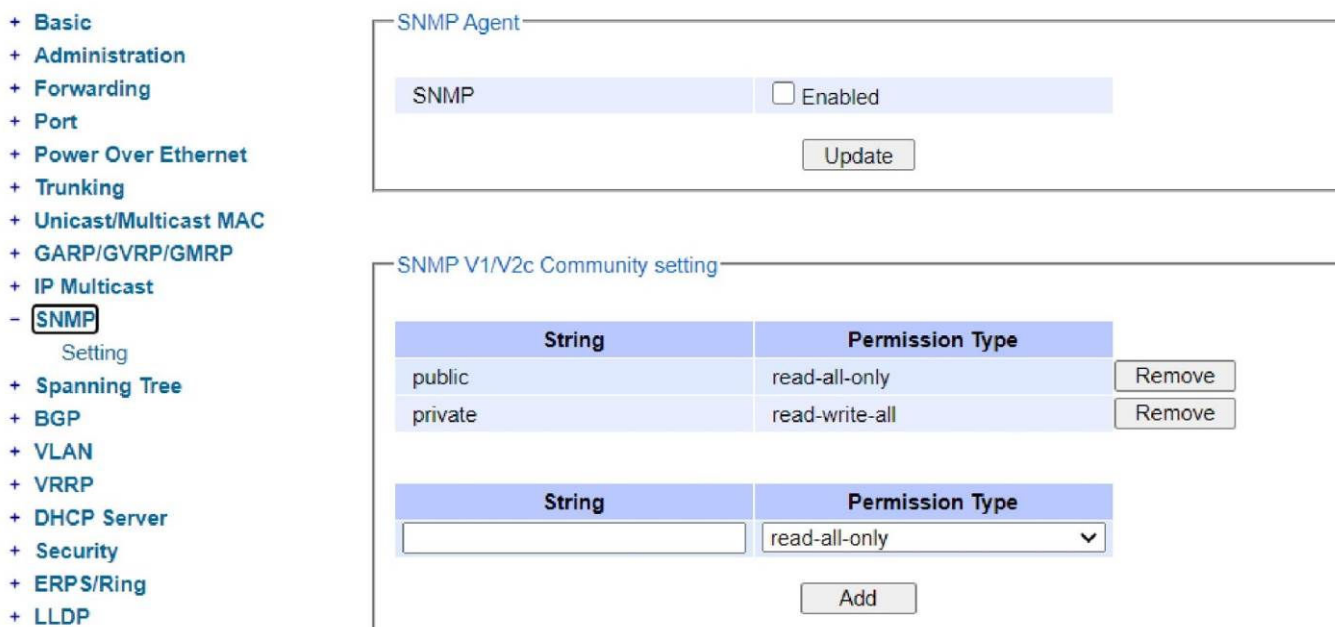


Рисунок 12.1. Раскрывающееся меню раздела SNMP.

12.1 Подраздел SNMP Agent

Чтобы активировать SNMP-агента на управляемом коммутаторе установите флажок в поле Enable и щелкните с указателем на кнопке Update, как показано на рисунке 12.2.

Управляемые коммутаторы Yarus Networks поддерживают версии 1 (V1), 2c (V2c) и 3 протокола SNMP. Соответствующие данные в сводном виде представлены в таблице 12.1. В основе своей протоколы SNMP V1 и SNMP V2c построены на защитном механизме, который

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						123

использует простой протокол проверки подлинности по имени и паролю, в то время как протокол SNMP V3 отличается повышенной криптографической безопасностью.

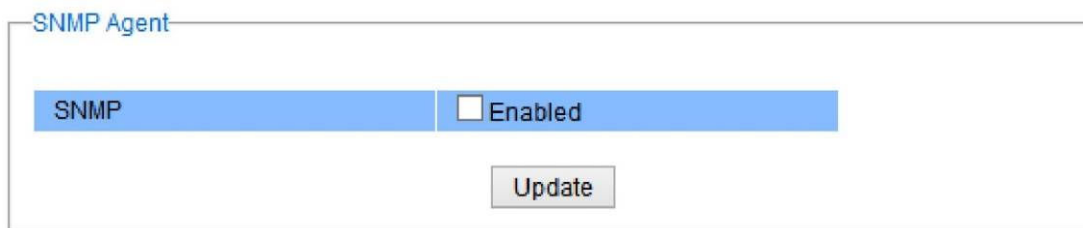


Рисунок 12.2. Окно активации протокола SNMP.

Таблица 12.1. Описание настраиваемых параметров протокола SNMP.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
SNMP	Установите флажок в данном поле, чтобы активировать протокол SNMP V1/V2c/V3.	Выключено

12.2 Подраздел SNMP V1/V2c Community Setting

Данный управляемый коммутатор поддерживает версии V1, V2c и V3 протокола SNMP. В версиях V1 и V2c протокола SNMP для проверки подлинности используется строка доступа. После успешной проверки подлинности программное обеспечение управления сетью получает доступ к информации или объектам данных, описанных в базах управляющей информации, хранящимся в памяти управляемого коммутатора.

Следует отметить, что столь простая проверка подлинности сейчас считается слабым защитным механизмом.

Поэтому рекомендуется по возможности использовать версию V3 протокола SNMP. Устройства поддерживают два уровня проверки подлинности или типа полномочий - read-all или read-write-all.

Например, при настройках по умолчанию, показанных на рисунке 12.3, агент SNMP, который является программным модулем управления сетью, установленным на управляемом коммутаторе, может получать ко всем объектам доступ с полномочиями "только для чтения", используя строку public.

В другом варианте настройки с использованием строки private предоставляется доступ с полномочиями "для чтения и записи".

В окне SNMP V1/V2c Community Setting пользователь может создать новую строку доступа для проверки подлинности или удалить существующую строку из списка, щелкнув с указателем на кнопке Remove в конце соответствующей записи со строкой доступа. Пользователь может указать имя строки в поле String и выбрать тип полномочий из выпадающего списка, как показано на рисунке 12.3.

Описание настраиваемых параметров строки доступа протокола SNMP приведено в таблице 12.2.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

SNMP V1/V2c Community setting

String	Permission Type	
public	read-all-only	Remove
private	read-write-all	Remove

String	Permission Type
<input type="text"/>	read-all-only

Рисунок 12.3. Строки доступа протокола SNMP.

Таблица 12.2. Описание настраиваемых параметров строки доступа.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
(Community) Strings	В данном поле указывается имя строки для проверки подлинности. Длина имени не может превышать 15 символов.	Public (read-all-only) Private (read-write-all)
Permission Type	В данном поле можно выбрать тип из выпадающего списка: read-all-only или read-write-all. Описание значений приведено в примечаниях ниже.	

*** ПРИМЕЧАНИЕ:**

Read-all-only: Разрешение на чтение поддерева с идентификатором объекта 1.

Read-write-all: Разрешение на чтение и запись поддерева с идентификатором объекта 1.

12.3 Подраздел Trap Setting

Управляемый коммутатор поддерживает функцию прерывания, посредством которой он передает агентам уведомления с прерываниями SNMP или запросы. Уведомление передается в случае изменения состояния коммутатора. Такие изменения могут включать подключение канала, отключение канала, горячий старт или холодный старт.

В режиме информирования, если коммутатор, передав SNMP-запрос на получение информации, не примет ответ в течение 10 секунд, он отправит запрос информации повторно. Коммутатор повторит передачу три раза.

В подразделе SNMP Trap Setting пользователь может настраивать параметры прерываний протокола SNMP, задавая IP-адрес назначения сервера прерываний, номер порта сервера прерываний, а также создавая строку доступа для проверки подлинности. В таблице 12.3 приведено описание параметров, настраиваемых в разделе Trap Setting.

В первой строке Trap Mode пользователь может выбрать режим прерываний, который может быть Trap или Inform.

После выбора требуемого режима прерываний щелкните с указателем на кнопке Update. Заполните все обязательные поля в последней строке в окне Trap Setting и щелкните с указателем на кнопке Add.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Описание настраиваемых параметров приемника прерываний в сводном виде представлено в таблице 12.3.

Рисунок 12.4. Пример настройки параметров приемника прерываний.

Таблица 12.3. Описание настраиваемых параметров приемника прерываний.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Trap Mode	Выберите режим - Trap или Inform.	Trap
Trap server IP address	Введите IP-адрес своего сервера прерываний.	Не заполняется
Port	Укажите номер порта для сервера прерываний.	162
Community String	Введите строку доступа для проверки подлинности. Длина строки не может превышать 15 символов.	Не заполняется

12.4 Подраздел SNMPv3 Auth Setting

Как уже упоминалось выше, версия V3 протокола SNMP отличается более высокой безопасностью. В данном подразделе пользователь может настроить пароль и ключ шифрования, чтобы обеспечить надежную защиту данных. Используя этот подраздел меню, пользователь может настраивать параметры проверки подлинности и шифрования для протокола SNMP V3.

Для пароля подтверждения подлинности используется алгоритм MD5 (алгоритм выборки сообщений 5), а алгоритм шифрования данных соответствует стандарту DES (стандарт шифрования данных).

На рисунке 12.5 показана сетевая страница настройки параметров проверки подлинности для протокола SNMP версии V3. В верхней таблице пользователь может просматривать параметры существующих пользователей протокола SNMP V3.

В таблице содержится информация об имени пользователя, типе проверки подлинности и стандарте шифрования данных.

Пользователь может на собственное усмотрение удалять существующих пользователей протокола SNMP V3. Для этого достаточно щелкнуть с указателем на кнопке Remove в последнем столбце соответствующей записи.

Чтобы добавить нового пользователя протокола SNMP V3, нужно выбрать имя пользователя из выпадающего списка - Admin или User. Затем введите пароль подтверждения подлинности (максимальная длина - 31 символ) в поле Auth Password, после чего повторно введите тот же пароль в поле Confirmed Password.

ПРИМЕЧАНИЕ: пароль является обязательным атрибутом, без пароля проверка подлинности по протоколу SNMP V3 невозможна.

И, наконец, введите ключ шифрования (максимальная длина - 31 символ) в поле Encryption Key, после чего повторно введите тот же ключ в поле Confirmed Key.

Заполнив все обязательные поля, щелкните с указателем на кнопке Add, чтобы обновить информацию в памяти управляемого коммутатора.

Описание настраиваемых параметров протокола SNMP V3 в сводном виде представлено в таблице 12.4.

Name	Authentication	Data Encryption
admin	MD5	DES

Remove

Name	Auth. Password	Confirmed Password	Encryption Key	Confirmed Key
admin				

Add

Рисунок 12.5. Настраиваемые параметры пользователя протокола SNMPv3.

Таблица 12.4. Описание настраиваемых параметров протокола SNMP V3.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Name	Можно выбрать один из следующих вариантов: Admin: с полномочиями администратора. User: с полномочиями обычного пользователя.	Admin
Auth Password	В этом поле вводится пароль подтверждения подлинности для имени пользователя, выбранного в предыдущем поле. Если поле оставить незаполненным, проверка подлинности будет невозможна. Примечание: пароль подтверждения подлинности основан на алгоритме MD5. Максимальная длина - 31 символ.	Не заполняется
Confirmed Password	Введите пароль подтверждения подлинности повторно для подтверждения.	Не заполняется
Encryption Key	В этом поле вводится ключ шифрования для более надежной защиты передачи данных по протоколу SNMP. Примечание: в качестве алгоритма шифрования используется стандартный алгоритм DES. Максимальная длина - 31 символ.	Не заполняется
Confirmed Key	Введите тот же ключ шифрования повторно.	Не заполняется

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						127

13 РАЗДЕЛ SPANNING TREE

Управляемые коммутаторы Yarus Networks поддерживают функциональность связующего дерева согласно стандарту IEEE 802.1D.

Основными задачами протокола связующего дерева (STP) являются предотвращение заикливания при коммутации и распространения широковещательной рассылки на втором уровне взаимодействия открытых систем.

Управляемыми коммутаторами Yarus Networks также поддерживается протокол RSTP (протокол высокоскоростного связующего дерева), соответствующий спецификации IEEE 802.1W. Он представляет собой усовершенствованный протокол STP, обратно совместимый с исходным протоколом.

Протокол RSTP имеет целый ряд преимуществ по сравнению с протоколом STP. Если происходит изменение в топологии сети, например, сбой канала, протокол RSTP значительно быстрее выполняет перестройку топологии связующего дерева.

Протокол RSTP обеспечивает более эффективную конвергенцию двухточечных каналов, благодаря сокращению максимального срока жизни до значения, равного трем интервалам передачи пакетов приветствия, отказу от состояния прослушивания, присущего протоколу STP, и обмену пакетами квитирования между двумя коммутаторами, чтобы быстро перевести порт в состояние переадресации.

Протокол MSTP (протокол множественных связующих деревьев) также представляет собой стандартный протокол, описанный в спецификации IEEE 802.1s. Этот протокол позволяет привязывать несколько VLAN к одному экземпляру множественного связующего дерева, которое поддерживает множественные пути в сети.

Этот протокол совместим с протоколами STP и RSTP. В больших сетях протокол MSTP объединяет мосты/коммутаторы в регионы.

Другие устройства видят каждый регион, как один мост. В каждом регионе может быть несколько экземпляров множественного связующего дерева.

Протокол MSTP использует общие параметры с протоколом RSTP, например, стоимость пути для порта. Протокол MSTP также способствует предотвращению петель коммутации и быстро перестраивает дерево при обнаружении изменений в топологии.

Для различных экземпляров множественного связующего дерева могут быть созданы различные пути переадресации. Это позволяет сбалансировать нагрузку по сетевому трафику в избыточных каналах.

В данном разделе описывается порядок настройки параметров протокола связующего дерева (STP), протокола высокоскоростного связующего дерева (RSTP) и протокола множественных связующих деревьев (MSTP). На рисунке 13.1 показано раскрывающееся меню раздела Spanning Tree.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						128

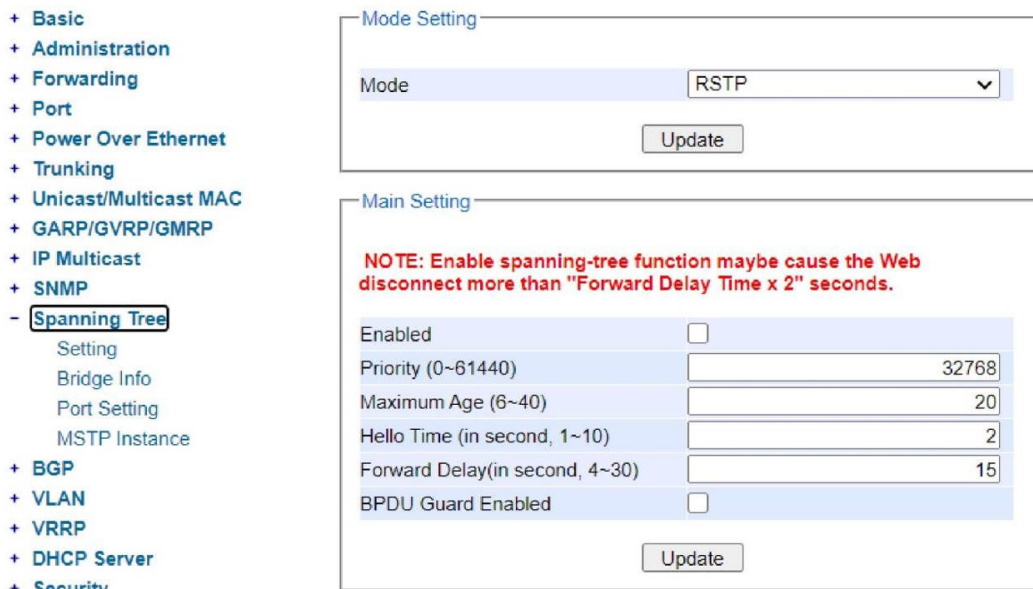


Рисунок 13.1. Раскрывающееся меню раздела Spanning Tree.

13.1 Подраздел Spanning Tree Setting

На этой сетевой странице пользователь может выбрать режим, то есть - используемый протокол связующего дерева. На рисунке 13.2 показано окно выбора режима связующего дерева. В раскрывающемся меню можно выбрать один из трех режимов: протокол связующего дерева (STP), протокол высокоскоростного связующего дерева (RSTP) и протокол множественных связующих деревьев (MSTP). Выбрав требуемый режим, щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы изменения вступили в силу.

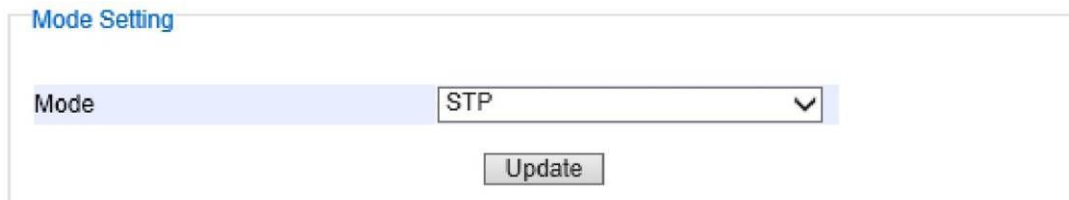


Рисунок 13.2. Выбор режима связующего дерева.

Под окном выбора режима расположено окно Main Setting для настройки глобальных параметров связующего дерева. Упомянутое окно показано на рисунке 13.3. В окне Main Setting пользователь может активировать или отключить протокол связующего дерева, соответственно установив или сняв флажок в поле Enabled. Для точной настройки пользователь должен заполнить поля Priority, Maximum Age, Hello Time и Forward Delay. Также можно активировать функцию BPDU Guard Enabled. Завершив настройку глобальных параметров связующего дерева, щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы изменения вступили в силу. Описание каждого настраиваемого параметра приведено в таблице 13.1.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Main Setting

NOTE: Enable spanning-tree function maybe cause the Web disconnect more than "Forward Delay Time x 2" seconds.

Enabled	<input type="checkbox"/>
Priority (0~61440)	32768
Maximum Age (6~40)	20
Hello Time (in second, 1~10)	2
Forward Delay(in second, 4~30)	15
BPDU Guard Enabled	<input type="checkbox"/>

Update

Рисунок 13.3. Настройка глобальных параметров связующего дерева в режимах STP и RSTP.

Если пользователь выберет в качестве режима связующего дерева протокол MSTP и щелкнет указателем на кнопке Update в окне Mode Setting, показанном на рисунке 13.3, окно Main Setting изменится и примет вид, показанный на рисунке 13.4. Как можно заметить, поле Priority исчезло, зато появились три новых поля: Max Hops, Revision Level и Region Name. Помимо того, в окне настройки параметров отдельных портов под названием Per-port Setting будет выведено уведомление о том, что выбран режим протокола MSTP, который не поддерживает агрегацию портов.

Main Setting

NOTE: Enable spanning-tree function maybe cause the Web disconnect more than "Forward Delay Time x 2" seconds.

Enabled	<input checked="" type="checkbox"/>
Maximum Age (6~40)	20
Hello Time (in second, 1~10)	2
Forward Delay(in second, 4~30)	15
Max Hops (1~255)	120
Revision Level (0~65535)	0
Region Name	Region1
BPDU Guard Enabled	<input type="checkbox"/>

Update

Рисунок 13.4. Настройка глобальных параметров связующего дерева для протокола MSTP.

Таблица 13.1. Описание настраиваемых параметров связующего дерева.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Enabled	Установите флажок, чтобы активировать функциональность связующего дерева.	Выключено
Priority	Введите число, определяющее приоритет устройства. Данный параметр может принимать значение в диапазоне от 0 до 61440. Чем меньше число, тем выше приоритет.	32768
Maximum Age	Максимальное ожидаемое время поступления приветственного сообщения. Значение, указанное в этом поле, должно больше значения в поле Hello Time.	20

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						130

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Hello Time	В этом поле указывается длина интервала передачи сообщений приветствия в секундах. Данный параметр может принимать значение в диапазоне от 1 до 10.	2
Forward Delay	Укажите время в состоянии прослушивания и распознавания в секундах. Данный параметр может принимать значение в диапазоне от 4 до 30.	15
Max Hops (только для протокола MSTP)	Данный параметр может принимать значение в диапазоне от 1 до 255.	120
Revision Level (только для протокола MSTP)	Данный параметр может принимать значение в диапазоне от 0 до 65535.	0
Region Name (только для протокола MSTP)	В данном поле вводится текстовая строка с именем региона.	Region1
BPDU Guard Enabled	Установите флажок в данном поле, чтобы активировать функцию BPDU Guard для защиты протокольных данных.	Выключено

В нижней части подраздела Spanning Tree Setting расположено окно настройки параметров для отдельных портов, которое показано на рисунке 13.5.

Пользователь может активировать функциональность связующего дерева на отдельных портах или на всех портах одновременно, установив флажки в соответствующих полях в столбце Port Enable.

По умолчанию функция активируется на всех портах.

После внесения изменений в окне настройки параметров для отдельных портов щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы изменения вступили в силу на управляемом коммутаторе.

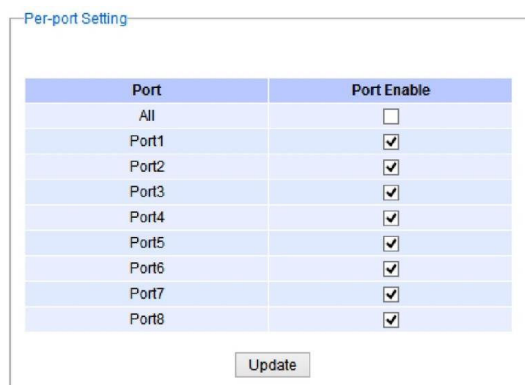


Рисунок 13.5. Настройка параметров связующего дерева в режимах STP и RSTP для отдельных портов.

13.2 Подраздел Bridge Info

В подразделе Bridge Info, который показан на рисунке 13.6, приведены значения статистики протокола связующего дерева.

Информация в окне разделена на две части: Root Information и Topology Information. Чтобы получить обновленную информацию, щелкните с указателем на кнопке Refresh.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

В таблицах 13.2 и 13.3 в сводном виде представлено описание значений в таблице с данными о корне и в таблице с данными о топологии соответственно.

The screenshot shows a web interface titled "Bridge Information". It contains two tables:

Root Information	
I am the Root	-
Root MAC Address	-
Root Priority	0
Root Path Cost	0
Root Maximum Age	0
Root Hello Time	0
Root Forward Delay	0

Topology Information	
Root Port	-
Num. of Topology Change	0
Last TC time ago	-

Below the tables is a "Refresh" button.

Рисунок 13.6. Сетевая страница Bridge Information.

Таблица 13.2. Таблица Root Information.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
I am the Root	В данном поле указывается, является ли данный коммутатор выбранным корневым коммутатором в топологии связующего дерева.	-
Root MAC Address	MAC-адрес корня связующего дерева.	-
Root Priority	Значение приоритета корня: чем ниже значение, тем выше приоритет. Коммутатор с наименьшим значением получает наивысший приоритет и выбирается корнем связующего дерева.	0
Root Path Cost	Стоимость пути для корня зависит от скорости передачи данных через соответствующий порт коммутатора.	0
Root Maximum Age	Максимальное время жизни корня – это максимальное время, в течение которого коммутатор поддерживает протокольную информацию, принятую в канале.	0
Root Hello Time	Длина интервала передачи сообщений приветствия корнем – это продолжительность интервала между приветственными сообщениями, передаваемыми протоколом RSTP на соседние узлы с целью обнаружения изменений в топологии.	0
Root Forward Delay	Задержка переадресации корнем – это период времени, в течение которого коммутатор находится в состоянии распознавания и прослушивания до начала передачи данных по каналу.	0

Таблица 13.3. Таблица Topology Information.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Root Port	Порт переадресации, который является лучшим портом для передачи от некорневого моста/коммутатора на корневой мост / коммутатор. Следует отметить, что корневой порт не может быть назначен для корневого коммутатора.	

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Num. of Topology Change	Общее количество изменений в топологии со времени последнего обнуления.	0
Last TC time ago	Продолжительность времени, прошедшего с момента последнего изменения топологии связующего дерева.	-

13.3 Подраздел Port Setting

В подразделе Port Setting раздела Spanning Tree отображаются значения параметров протокола связующего дерева, настроенные для каждого порта, как показано на рисунке 13.7. Информация о настроенных параметрах каждого порта включает разделы State, Role, Path Cost, Priority, Link Type, Edge, BPDU Guard, Cost и Designated.

Чтобы получить обновленные статистические данные на этой странице, щелкните с указателем на кнопке Refresh.

В таблице 13.4 в сводном виде представлено описание параметров связующего дерева на отдельных портах после активации протокола MSTP. Обратите внимание, что после активации протокола STP или RSTP в верхней части таблицы не выводится поле Instance ID.

После активации связующего дерева таблица, показанная на рисунке ниже, становится доступной для редактирования.

Щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы сохранить настройки.

Spanning Tree Port Setting

Instance ID: CIST

Port	State	Role	Path Cost		Pri	Link Type		P2P?	Edge		BPDU		Designated		
			Config	Actual		Config	Config		Edge?	Guard	Cost	P. Pri	Port	B. Pri	Bridge MAC
Port1	Dis	Disabled	0	20000	128	Auto	No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	0	128	1	32768	00:60:E9:1E:93:B9
Port2	Dis	Disabled	0	20000	128	Auto	No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	0	128	2	32768	00:60:E9:1E:93:B9
Port3	Dis	Disabled	0	20000	128	Auto	No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	0	128	3	32768	00:60:E9:1E:93:B9
Port4	Dis	Disabled	0	20000	128	Auto	No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	0	128	4	32768	00:60:E9:1E:93:B9
Port5	Dis	Disabled	0	20000000	128	Auto	No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	0	128	5	32768	00:60:E9:1E:93:B9
Port6	Dis	Disabled	0	20000000	128	Auto	No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	0	128	6	32768	00:60:E9:1E:93:B9
Port7	Dis	Disabled	0	20000000	128	Auto	No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	0	128	7	32768	00:60:E9:1E:93:B9
Port8	Fwd	Designated	0	20000	128	Auto	No	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	0	128	8	32768	00:60:E9:1E:93:B9

Update Refresh

Рисунок 13.7. Сетевая страница настройки параметров портов для связующего дерева.

Таблица 13.4. Описание настраиваемых параметров портов для связующего дерева.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Port	В данном поле указывается имя порта коммутатора.	-
State	Состояние порта: 'Disc': отбрасывание - через данный порт не передаются никакие пользовательские данные. 'Lrn': распознавание - порт еще не передает кадры данных, но уже заполняет свою таблицу MAC-адресов.	Не применяется

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Имя параметра		Описание	Заводская настройка по умолчанию			
		'Fwd': переадресация - порт является полностью функциональным.				
Role		<p>Поддерживается или не поддерживается протокол STP.</p> <p>Роли для портов моста с поддержкой протокола RSTP:</p> <p>'Root': порт переадресации, который является лучшим портом для передачи от некорневого моста на корневой мост.</p> <p>'Designated': порт переадресации для всех сегментов локальной сети.</p> <p>'Alternate': альтернативный путь до корневого моста. Этот путь отличается от пути, который использует корневой порт.</p> <p>'Backup': резервный/избыточный путь до сегмента, с которым уже соединен другой порт моста.</p> <p>'Disabled': следует отменить, что эта роль не определяется протоколом STP – порт может быть отключен сетевым администратором вручную.</p>	Протокол STP не поддерживается			
		Настройка стоимости пути для каждого порта коммутатора.				
Path Cost	Config	Настройка стоимости внутреннего пути (значение по умолчанию: 0 - означает, что, используется системное значение по умолчанию (в зависимости от скорости канала)).	0			
	Actual	Фактическое значение стоимости пути (для протокола STP и RSTP, см. примечание 1 ниже и таблицу 2 - 42).	0			
Pri		<p>Значение приоритета порта, используется в поле идентификатора порта в пакете с блоками данных BPDU, значение = 16 x N (N: 0 ~ 15)</p> <p>См. примечание 2 ниже.</p>	128			
Link Type	Config	<p>Соединение между несколькими переключателями (для протокола RSTP).</p> <p>Настройка типа канала.</p> <p>P2P: Порт работает в полнодуплексном режиме и, как предполагается, является портом двухточечного канала.</p> <p>Non-P2P: Полудуплексный порт (работает через концентратор).</p> <p>Auto: Тип канала определяется автоматически.</p>	Auto			
	P2P?	<p>Yes: Этот порт поддерживает двухточечное соединение.</p> <p>No: Этот порт не поддерживает двухточечное соединение.</p>	No			
		Граничный порт – это порт, к которому не подключен никакой другой коммутатор, использующий протокол				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						134

Имя параметра		Описание	Заводская настройка по умолчанию
Edge		STP/RSTP (для протокола RSTP). Граничный порт может быть непосредственно переведен в состояние переадресации.	
	Config	Настроена ли функция граничного порта: Yes или No.	No
	Edge?	Yes: Данный порт является граничным портом. No: Данный порт не является граничным портом.	No
Designated		Здесь отображается определенная информация для оптимального пакета с блоками данных BPDU, передаваемого через данный порт.	
	Cost	Стоимость корневого пути.	0
	P. Pri. (приоритет порта)	Приоритет порта (4 верхних бита идентификатора порта), значение = 16 x N (N: 0 ~ 15)	128
	Port	Номер интерфейса (12 нижних битов идентификатора порта).	-
	Bri. Pri. (приоритет моста)	Приоритет моста, значение = 4096 x N (N: 0 ~ 15)	32768
	Bridge MAC	MAC-адрес коммутатора, который передал обрабатываемый блок данных BPDU.	-

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. В общем случае стоимость пути зависит от скорости передачи данных по каналу. Значения стоимости пути по умолчанию для протоколов STP и RSTP приведены в таблице 13.5.

Таблица 13.5. Стоимость пути по умолчанию для протоколов STP и RSTP.

Скорость передачи данных	Стоимость пути для протокола STP (802.1D - 1998)	Стоимость пути для протокола RSTP (802.1W - 2004)
4 Мбит/сек.	250	5 000 000
10 Мбит/сек.	100	2 000 000
16 Мбит/сек.	62	1 250 000
100 Мбит/сек.	19	200 000
1 Гбит/сек.	4	20 000
2 Гбит/сек.	3	10 000
10 Гбит/сек.	2	2 000

2. Последовательность событий для определения оптимального принятого блока данных BPDU (который, в свою очередь, определяет оптимальный путь к корню).

- Корневым становится мост с наименьшим значением идентификатора корневого моста.
- По стоимости пути до корневого моста преимущество получает восходящий коммутатор с наименьшим значением стоимости пути до корня.
- Если несколько восходящих коммутаторов имеют равную стоимость пути до корня, преимущество получает мост отправителя с наименьшим значением идентификатора.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						135

- Если коммутатор соединяется с восходящим коммутатором через несколько портов (не Ethernet), преимущество получает порт отправителя с наименьшим значением идентификатора.
- Идентификатор моста состоит из следующих элементов: значение приоритета (4 бита), локально назначенное расширение системного идентификатора (12 битов), идентификатор [MAC-адрес] (48 битов).

Значение приоритета моста по умолчанию равно 32768.

Идентификатор порта состоит из следующих элементов: значение приоритета (4 бита), значение идентификатора (номер интерфейса) (12 битов).

Значение приоритета порта по умолчанию равно 128.

13.4 Подраздел MSTP Instance

Протокол MSTP позволяет группировать VLAN и связывать их с различными экземплярами связующего дерева. Таким образом, экземпляр множественного связующего дерева (экземпляр дерева MST) представляет собой определенный набор VLAN, которые используют одно связующее дерево. Следует отметить, что экземпляр дерева MST имеет идентификационный номер, который имеет локальное значение в пределах региона MST.

На рисунке 13.8 показана сетевая страница раздела MSTP Instance.

В этом разделе пользователь может добавлять или удалять экземпляры протокола MSTP. В верхней части сетевой страницы находится таблица с данными текущего экземпляра протокола MSTP, используемого управляемым коммутатором.

Пользователь может добавить новый экземпляр протокола MSTP, выбрав идентификатор экземпляра из выпадающего списка. Затем нужно ввести идентификационный номер VLAN в поле VID и ввести значение приоритета в поле Priority.

После завершения ввода информации щелкните с указателем на кнопке Add, чтобы обновить запись с экземпляром протокола MSTP. Для настройки экземпляра протокола MSTP выполните следующую процедуру:

- Активируйте протокол MSTP.
- Внесите необходимые изменения в глобальные настройки связующего дерева.
- Выберите порты, на которых нужно активировать функции протокола MSTP.
- Добавьте экземпляр дерева MST на сетевой странице MSTP Instance (данный раздел).

Выберите идентификатор экземпляра.

Добавьте идентификационные номера VLAN, которые будут связаны с данным экземпляром протокола MSTP.

Укажите значение приоритета коммутатора.

Щелкните с указателем на кнопке Add/Modify.

Описание пунктов информации о протоколе MSTP в сводном виде представлено в таблице 13.6.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Power Over Ethernet
- + Trunking
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- + IP Multicast
- + SNMP
- Spanning Tree
 - Setting
 - Bridge Info
 - Port Setting
 - MSTP Instance**

Multiple Spanning Tree Information

Instance	VID	Priority	Root Priority	Root MAC	Internal Root Path Cost	Root Port	Topology Change
CIST	1-4094	32768	32768	78:76:D6:0A:03:41	0	-	No

Instance ID	VID (1~4094)	Priority (0~61440)
CIST ▾	<input type="text"/>	32768

Рисунок 13.8. Сетевая страница MSTP Instance.

Таблица 13.6. Описание пунктов информации о протоколе MSTP.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Instance ID	Выберите из выпадающего списка значение CIST (единое связующее дерево) или укажите значение от 1 до 63.	CIST
VID	Введите значение идентификатора VLAN в диапазоне от 1 до 4094.	-
Priority	Введите значение приоритета управляемого коммутатора в диапазоне от 0 до 61440. Чем меньше значение, тем выше приоритет. Если значение приоритета равно 0, данный коммутатор является корневым мостом данного экземпляра дерева MST.	32768
Root Priority	Отображается значение приоритета корня.	32768
Root MAC	Отображается MAC-адрес корневого моста.	-
Internal Root Path Cost	Отображается значение стоимости корневого пути.	0
Root Port	Отображается корневой порт.	-
Topology Change	Отображается одно из значений - Yes или No.	No

14 РАЗДЕЛ BGP

Протокол граничного маршрутизатора (BGP) представляет собой стандартизированный протокол внешнего шлюза, разработанный для обмена информацией о маршрутах и достижимости между узлами автономной системы в сети Интернет. Это - протокол междоменной маршрутизации, который разрабатывался с целью обеспечить маршрутизацию между предприятиями без образования петель. Как показано на рисунке 14.1, этот раздел меню состоит из четырех подразделов: BGP Setting, BGP Neighbor Setting, BGP Proto Setting и BGP IP Setting. Подробное описание каждого подраздела меню приведено в следующих разделах.



Рисунок 14.1. Раскрывающееся меню раздела BGP.

14.1 Подраздел BGP Setting

Первый подраздел меню BGP (BGP Setting) предназначен для настройки параметров протокола. Как показано на рисунке 14.2, этот подраздел, в свою очередь, делится на два подраздела нижнего уровня. Эти подразделы называются Setting и Restart.

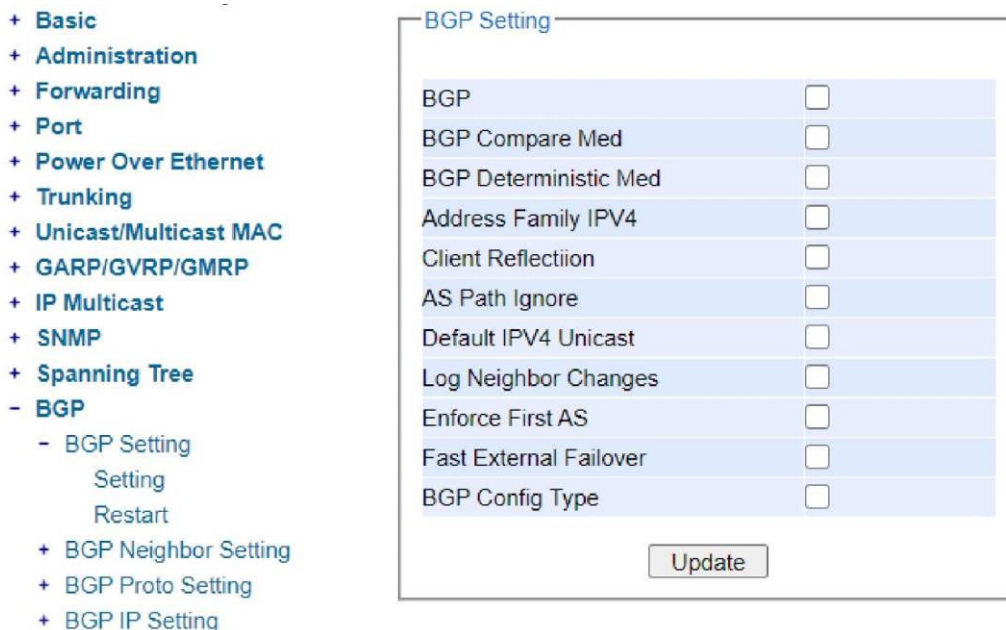


Рисунок 14.2. Подраздел BGP Setting.

14.1.1 Подраздел Setting

Первый подраздел меню BGP, показанный на рисунке 14.3, называется Setting.

В этом разделе, пользователь может устанавливать или снимать флажки, чтобы активировать или отключить любые следующие опции протокола BGP: BGP, BGP Compare Med, BGP Deterministic Med, Address Family IPV4, Client Reflection, AS Path Ignore, Default IPv4 Unicast,

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						138

Log Neighbor Changes, Enforce First AS, Fast External Failover и BGP Config Type.

После внесения изменений щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы изменения вступили в силу.

Рисунок 14.3. Настройка параметров протокола BGP – подраздел Setting.

Таблица 14.1. Описание настраиваемых функций протокола BGP, перечисленных в окне подраздела Setting.

Поле	Описание
Compare MED	Если эта опция активирована, протокол BGP на коммутаторе сравнивает дискриминаторы множественного выхода (MED), заданные для путей от соседей в различных автономных системах. Дискриминатор MED представляет собой внешний атрибут маршрута, который указывает предпочтительный путь автономной системе.
Deterministic MED	Если эта опция активирована, протокол BGP на коммутаторе сравнивает дискриминаторы множественного выхода (MED) при выборе из маршрутов, объявленных одноранговыми устройствами в одной автономной системе.
Address Family IPv4	Эта опция разрешает обмен семействами IPv4-адресов для протокола BGP.
Client Reflection	Эта опция позволяет настраивать маршрутизаторы в качестве отражателей маршрутов. Использование отражателей маршрутов позволяет уменьшить количество соединений в автономной системе. Отражателем маршрутов можно назначить один маршрутизатор (или два для избыточности). Остальные маршрутизаторы в автономной системе достаточно настроить в качестве одноранговых устройств для отражателя маршрутов. Отражатель маршрутов является альтернативным решением, позволяющим обойти требование полносвязности для внутреннего протокола пограничной маршрутизации (IBGP). Это подразумевает, что отражатели маршрутов используются в условиях, когда в сети связаны не все спикеры, использующие протокол (IBGP).
AS Path Ignore	Эта опция позволяет настроить конфигурацию таким образом, чтобы маршрутизатор не рассматривал путь до автономной системы в качестве фактора в алгоритме выбора маршрута.
Default IPv4 Unicast	При выборе этой опции для равноправного узла на другой стороне соединения активируется режим одноадресной передачи IPv4, и протокол

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						139

Поле	Описание
	BGP инициирует обмен IPv4-префиксами между устройством YN-SI2700Ai тем равноправным узлом. Если эта опция отключена, протокол BGP в процессе маршрутизации не будет обмениваться адресной информацией IPv4 с соседними маршрутизаторами, поддерживающими протокол BGP. Следует учитывать, что если отключить обмен IPv4-префиксами, сеть будет работать с версией протокола BGP4+ с поддержкой только IPv6-адресации.
Log Neighbor Changes	Если активировать эту опцию, сообщения об изменении состояния будут регистрироваться в любом случае, и для этого не потребуется вводить команду отладки debug bgp.
Enforce First AS	Если активировать эту опцию, обновляется внешний протокол пограничной маршрутизации (eBGP), и соседняя автономная система уже не будет первой автономной системой в атрибуте AS-path.
Fast-External Failover	Если активировать эту опцию, то при отказе в канале, используемом протоколом BGP, сеанс протокола будет сразу же перезагружаться.
BGP Config Type	Если эта опция активирована, пользователь может настраивать тип конфигурации протокола BGP.

14.1.2 Подраздел Restart

Второй подраздел меню BGP Setting, показанный на рисунке 14.4, называется Restart. В этом подразделе пользователь может перезапустить сервис протокола BGP, щелкнув указателем на кнопке Restart.

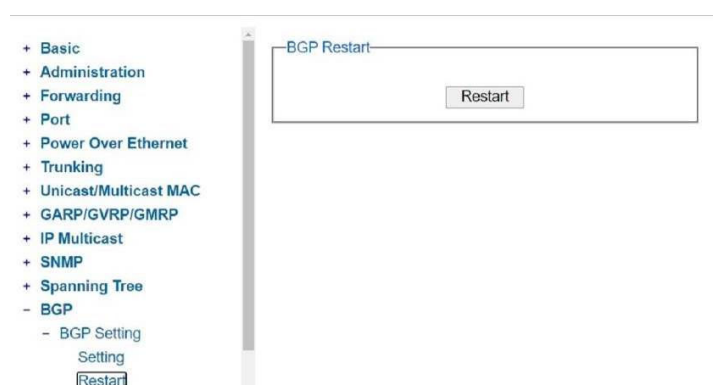


Рисунок 14.4. Окно перезапуска протокола BGP в подразделе Setting.

Прежде чем перезапускать протокол BGP с помощью кнопки Restart, пользователь должен сначала активировать IP-маршрутизацию. В противном случае система выдаст сообщение об ошибке, показанное ниже на рисунке 14.5. Чтобы активировать IP-маршрутизацию, выберите опцию Enabled и щелкните с указателем на кнопке Update в меню настройки параметров IP-маршрутизации.



Рисунок 14.5. Сообщение об ошибке при перезапуске протокола BGP.

14.1.3 Подраздел BGP Neighbor Setting

Второй подраздел раздела BGP (см. рисунок 14.6) называется BGP Neighbor Setting. Этот

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

подраздел, в свою очередь, содержит четырнадцать подразделов нижнего уровня: Remote AS, Local AS, Description, Route map, Prefix list, Advertisement Interval, Timers, Allow AS IN, Password, Peer Group, Shutdown, Activate, Route Reflector client и Remove Private AS.

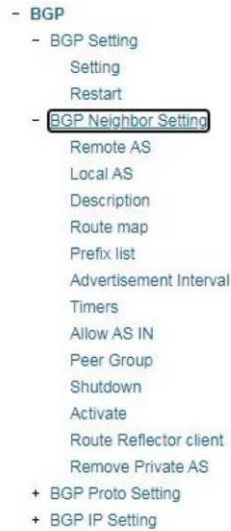


Рисунок 14.6. Подраздел BGP Neighbor Setting.

14.1.4 Подраздел Remote AS

Первый подраздел меню BGP Neighbor Setting, показанный на рисунке 14.7, называется Remote AS. Пользователь может настроить отношения равноправного взаимодействия с другим маршрутизатором с использованием внутреннего или внешнего протокола BGP (iBGP или eBGP соответственно).

Для этого пользователь должен ввести данные в двух полях: Neighbor ID и Remote AS.

В поле Neighbor ID указывается адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.

В поле Remote AS <1 - 4294967295> указывается номер автономной системы соседа.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист	
							141

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Trunking
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- + IP Multicast
- + SNMP
- + Spanning Tree
- BGP
 - BGP Setting
 - Setting
 - Restart
 - BGP Neighbor Setting
 - Remote AS**
 - Local AS
 - Description
 - Route map
 - Prefix list
 - Advertisement Interval
 - Timers
 - Allow AS IN
 - Peer Group
 - Shutdown
 - Activate
 - Route Reflector client
 - Remove Private AS

Neighbor Remote AS

Neighbor ID	Remote AS
Empty	
Neighbor ID	<input type="text" value="0.0.0.0"/>
Remote AS <1-4294967295>	<input type="text" value="0"/>

Рисунок 14.7. Подраздел Remote AS в меню BGP Neighbor Setting.

14.1.5 Подраздел Local AS

Второй подраздел меню BGP Neighbor Setting, показанный на рисунке 14.8, называется Local AS. Пользователь может указать номер локальной автономной системы для определенного соседа, использующего протокол BGP или BGP4+.

Для этого пользователь должен ввести данные в двух полях: Neighbor ID и Local AS.

В поле Neighbor ID указывается адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.

В поле Local AS указывается номер автономной системы соседа, который может принимать любое значение в диапазоне от 1 до 4294967295.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Trunking
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- + IP Multicast
- + SNMP
- + Spanning Tree
- BGP
 - BGP Setting
 - Setting
 - Restart
 - BGP Neighbor Setting
 - Remote AS
 - Local AS**
 - Description
 - Route map
 - Prefix list
 - Advertisement Interval
 - Timers
 - Allow AS IN
 - Peer Group
 - Shutdown
 - Activate
 - Route Reflector client
 - Remove Private AS

Neighbor Local AS

Neighbor ID	Local AS
Empty	
Neighbor ID	<input type="text" value="0.0.0.0"/>
Local AS <1-4294967295>	<input type="text" value="0"/>

Рисунок 14.8. Подраздел Local AS в меню BGP Neighbor Setting.

14.1.6 Подраздел Description

Третий подраздел меню BGP Neighbor Setting, показанный на рисунке 14.9, называется Description. В этом подразделе пользователь может создать описание для соседа, использующего протокол BGP или BGP4+.

Смысловое описание значительно упрощает идентификацию соседа. Для этого пользователь должен ввести данные в двух полях: Neighbor ID и Description.

В поле Neighbor ID указывается адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.

В поле Description пользователь может ввести описание соседа в форме текстовой последовательности длиной до 80 символов включительно.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						143

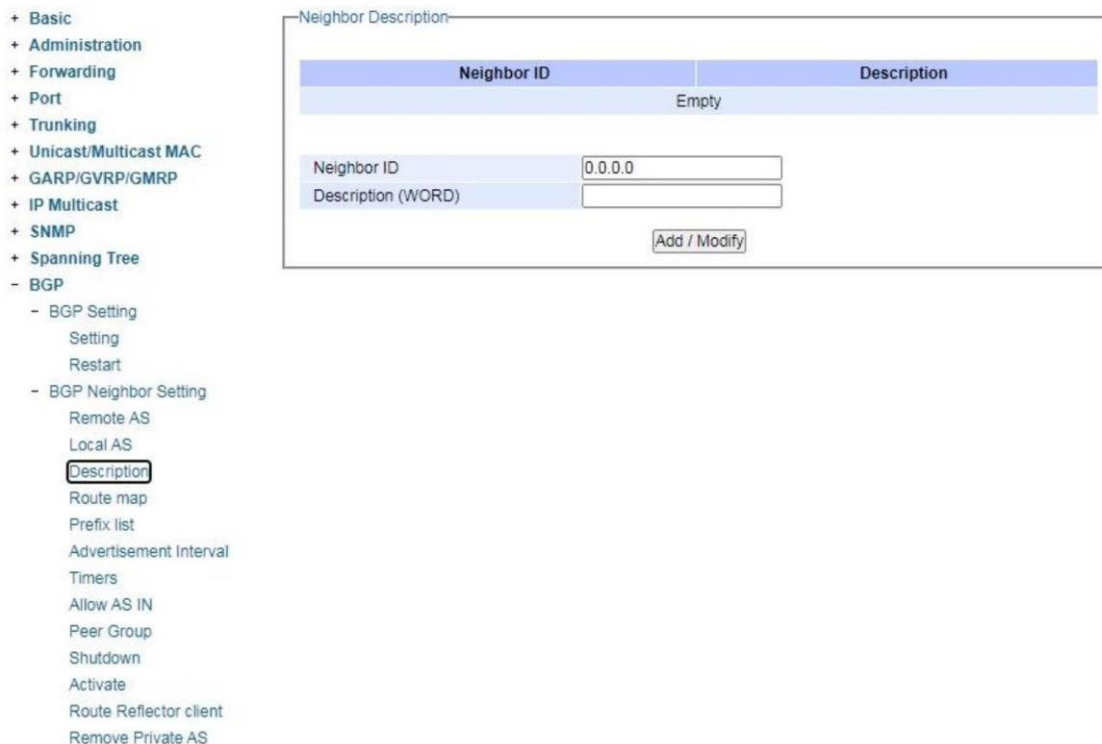


Рисунок 14.9. Подраздел Description в меню BGP Neighbor Setting.

14.1.7 Подраздел Route Map

Четвертый подраздел меню BGP Neighbor Setting, показанный на рисунке 14.10, называется Route Map. Пользователь может использовать эту опцию, чтобы применить фильтр route-map к входящим/исходящим маршрутам протокола BGP/BGP4+.

Для этого пользователь должен ввести данные в двух полях: Neighbor ID и Mapname, а также выбрать из раскрывающегося списка поле ввода под названием Type.

В поле Neighbor ID указывается адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D. В поле Mapname указывается имя фильтра route-map.

В поле Type можно выбрать следующие значения: "in" - список доступа будет применяться к любым входящим объявлениям, "out" - список доступа будет применяться только к исходящим объявлениям.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						144

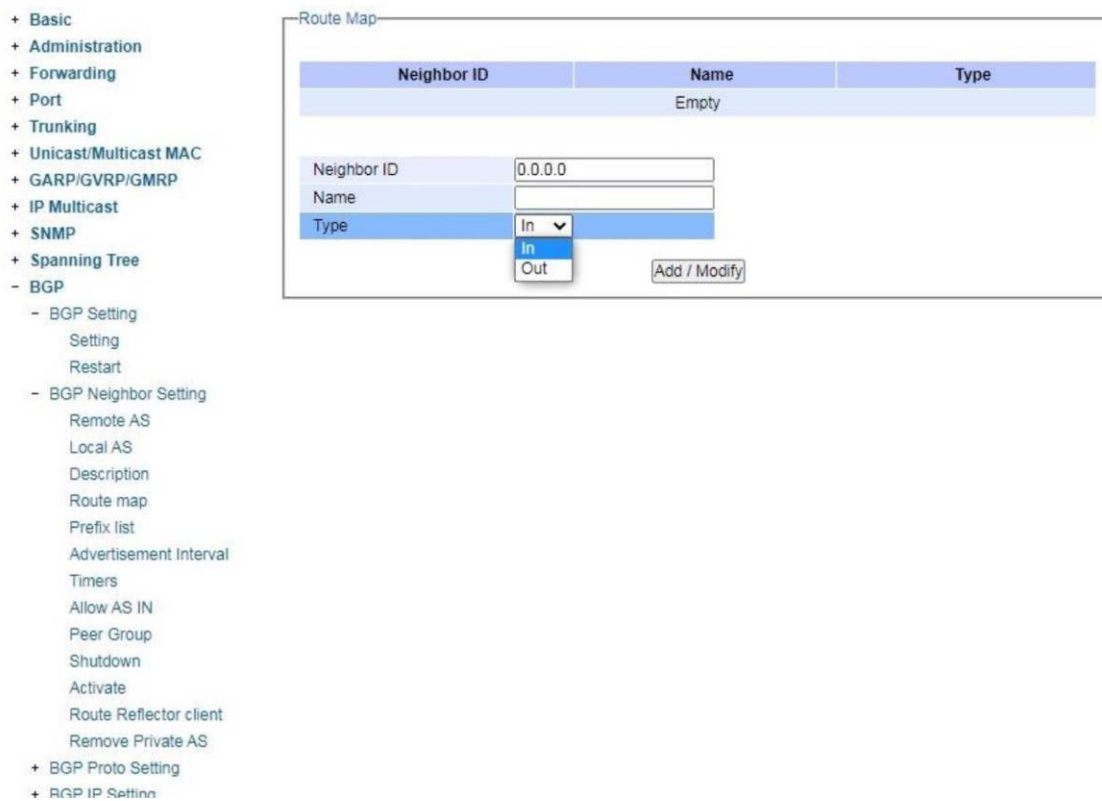


Рисунок 14.10. Подраздел Route Map в меню BGP Neighbor Setting.

14.1.8 Подраздел Prefix List

Пятый подраздел меню BGP Neighbor Setting, показанный на рисунке 14.11, называется Prefix List.

В этом подразделе пользователь может установить порядок распространения информации о соседях, использующих протокол BGP или BGP4, используя список префиксов.

Для этого пользователь должен ввести данные в следующих трех полях: Neighbor ID, Name и Type.

В поле Neighbor ID указывается адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D. В поле Name пользователь может указать имя списка IP-префиксов.

В поле Type можно выбрать следующие значения: "in" - список доступа будет применяться к любым входящим объявлениям, "out" - список доступа будет применяться только к исходящим объявлениям.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Trunking
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- + IP Multicast
- + SNMP
- + Spanning Tree
- BGP
 - BGP Setting
 - Setting
 - Restart
 - BGP Neighbor Setting
 - Remote AS
 - Local AS
 - Description
 - Route map
 - Prefix list
 - Advertisement Interval
 - Timers
 - Allow AS IN
 - Peer Group
 - Shutdown
 - Activate
 - Route Reflector client
 - Remove Private AS

Prefix List

Neighbor ID	Name	Type
Empty		
Neighbor ID	<input type="text" value="0.0.0.0"/>	
Name	<input type="text"/>	
Type	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> In </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> In </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Out </div>	
<input type="button" value="Add / Modify"/>		

Рисунок 14.11. Подраздел Prefix List в меню BGP Neighbor Setting.

14.1.9 Подраздел Advertisement Interval

Шестой подраздел меню BGP Neighbor Setting, показанный на рисунке 14.12, называется Advertisement Interval. В этом подразделе пользователь может настроить минимальный интервал обновления маршрутизации по протоколу iBGP или eBGP для данного маршрута.

Эта опция позволяет свести к минимуму нестабильность отдельного маршрута. Пользователь должен ввести данные в следующих двух полях: Neighbor ID и Advertisement Interval.

В поле Neighbor ID указывается адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.

В поле Advertisement Interval пользователь может ввести значение интервала передачи объявлений в секундах в диапазоне от 1 до 600.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Trunking
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- + IP Multicast
- + SNMP
- + Spanning Tree
- BGP
 - BGP Setting
 - Setting
 - Restart
 - BGP Neighbor Setting
 - Remote AS
 - Local AS
 - Description
 - Route map
 - Prefix list
 - Advertisement Interval**
 - Timers
 - Allow AS IN
 - Peer Group
 - Shutdown
 - Activate
 - Route Reflector client
 - Remove Private AS
 - + BGP Proto Setting
 - + BGP IP Setting

Neighbor Advertisement Interval

Neighbor ID	Advertisement Interval
Empty	
Neighbor ID	<input type="text" value="0.0.0.0"/>
Advertisement Interval<1-600>	<input type="text" value="0"/>
<input type="button" value="Add /Modify"/>	

Рисунок 14.12. Подраздел Advertisement Interval в меню BGP Neighbor Setting.

14.1.10 Подраздел Timers

Седьмой подраздел меню BGP Neighbor Setting, показанный на рисунке 14.13, называется Timers.

В этом подразделе пользователь может настраивать параметры таймеров времени поддержания в активном состоянии, времени ожидания и времени установления соединения для определенного соседа, использующего протокол BGP или BGP4+.

Пользователь должен ввести данные в следующих трех полях: Neighbor ID, Timer1 и Timer2. В поле Neighbor ID указывается адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.

В поле Timer1 пользователь может указать время в секундах, через которое маршрутизатор будет передавать сообщения проверки работоспособности своему соседу.

Данный параметр может принимать значения в диапазоне от 0 до 65535. В поле Timer2 пользователь может указать время ожидания, т.е. продолжительность периода времени в секундах, по истечении которого он объявит соседа недействительным, если не получит от него сообщение проверки работоспособности.

Продолжительность интервала может быть установлена в диапазоне от 0 до 65535 секунд. Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						147

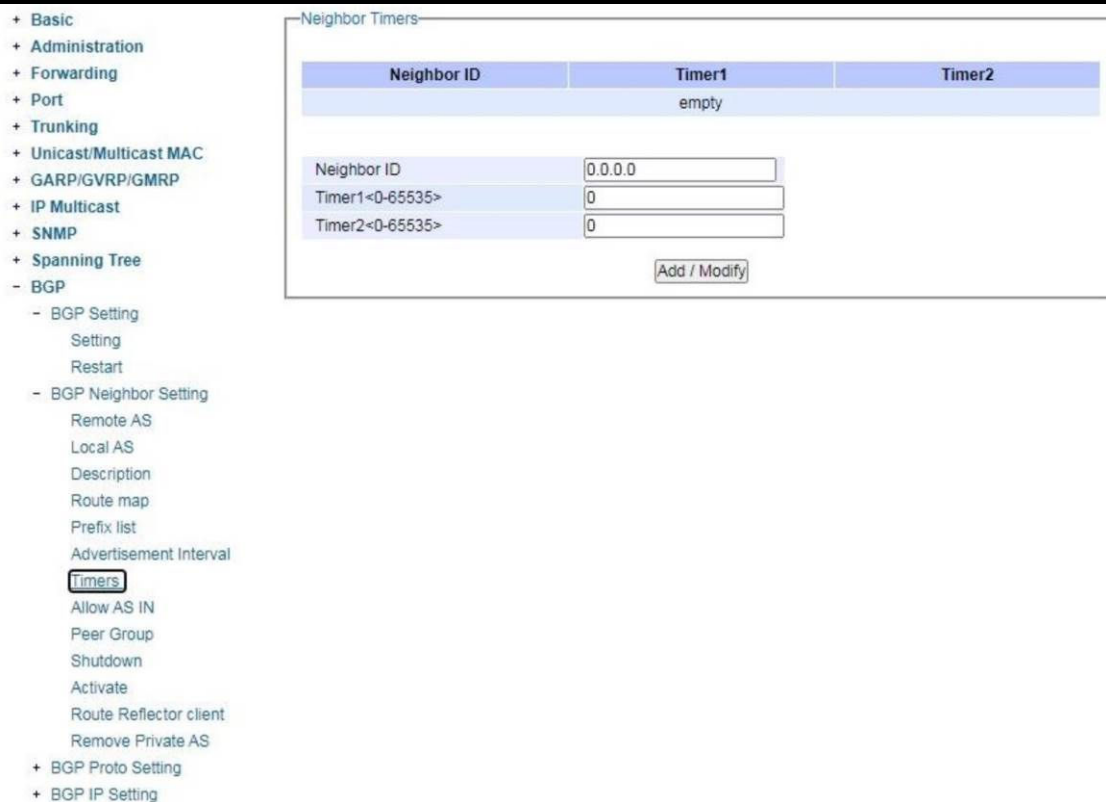


Рисунок 14.13. Подраздел Timers в меню BGP Neighbor Setting.

14.1.11 Подраздел Allow AS IN

Восьмой подраздел меню BGP Neighbor Setting, показанный на рисунке 14.14, называется Allow AS IN.

Пользователь может использовать это подраздел, чтобы принять атрибут AS_PATH с указанным номером автономной системы во входящих пакетах для обновления маршрутов протокола BGP или BGP4+.

В этом подразделе пользователь должен ввести данные в следующих двух полях: Neighbor ID и Allow AS in. В поле Neighbor ID указывается адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D. Параметр в поле Allow AS in может принимать значения в диапазоне от 1 до 10.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						148

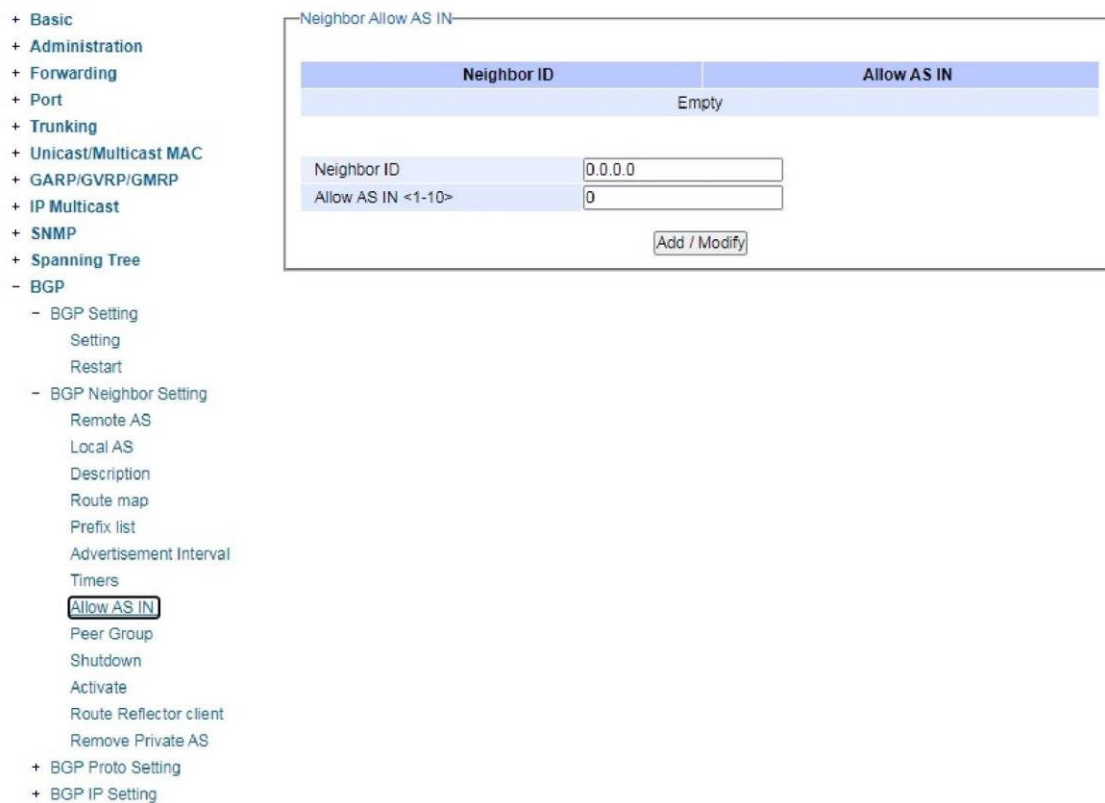


Рисунок 14.14. Подраздел Allow AS IN в меню BGP Neighbor Setting.

14.1.12 Подраздел Peer Group

Десятый подраздел меню BGP Neighbor Setting, показанный на рисунке 14.15, называется Peer Group. В этом подразделе пользователь может добавлять соседей, использующих протокол BGP или BGP4+, в существующую группу одноранговых узлов.

Для этого нужно заполнить два поля: Neighbor ID и Peer Group (слово).

В поле Neighbor ID указывается адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.

В поле Peer Group пользователь может ввести имя группы одноранговых узлов, которое будет применяться всеми равноправными узлами в указанной группе.

Завершив ввод требуемой информации, не забудьте щелкнуть с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить введенную информацию.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						149

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Trunking
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- + IP Multicast
- + SNMP
- + Spanning Tree
- BGP
 - BGP Setting
 - Setting
 - Restart
 - BGP Neighbor Setting
 - Remote AS
 - Local AS
 - Description
 - Route map
 - Prefix list
 - Advertisement Interval
 - Timers
 - Allow AS IN
 - Peer Group**
 - Shutdown
 - Activate
 - Route Reflector client
 - Remove Private AS
 - + BGP Proto Setting
 - + BGP IP Setting

Neighbor Peer Group

Neighbor ID	Peer Group
Empty	
Neighbor ID	<input type="text" value="0.0.0.0"/>
Peer Group (WORD)	<input type="text"/>
<input type="button" value="Add / Modify"/>	

Рисунок 14.15. Подраздел Peer Group в меню BGP Neighbor Setting.

14.1.13 Подраздел Shutdown

Одиннадцатый подраздел меню BGP Neighbor Setting, показанный на рисунке 14.16, называется Shutdown.

Пользователь может отменить отношения равноправного взаимодействия с соседом, использующим протокол BGP или BGP4+. В этом подразделе нужно заполнить только одно поле: Neighbor ID.

В поле Neighbor ID указывается адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Trunking
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- + IP Multicast
- + SNMP
- + Spanning Tree
- BGP
 - BGP Setting
 - Setting
 - Restart
 - BGP Neighbor Setting
 - Remote AS
 - Local AS
 - Description
 - Route map
 - Prefix list
 - Advertisement Interval
 - Timers
 - Allow AS IN
 - Peer Group
 - Shutdown**
 - Activate
 - Route Reflector client
 - Remove Private AS
 - + BGP Proto Setting
 - + BGP IP Setting

Neighbor Shutdown

Neighbor ID
Empty

Neighbor ID	<input type="text" value="0.0.0.0"/>
<input type="button" value="Add"/>	

Рисунок 14.16. Подраздел Shutdown в меню BGP Neighbor Setting.

14.1.14 Подраздел Activate

Двенадцатый подраздел меню BGP Neighbor Setting, показанный на рисунке 14.17, называется Activate.

В этом подразделе пользователь может активировать обмен IPv4-маршрутами протокола BGP с соседним маршрутизатором.

В этом подразделе нужно заполнить только одно поле: Neighbor ID. В поле Neighbor ID указывается адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист
					КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	151

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Trunking
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- + IP Multicast
- + SNMP
- + Spanning Tree
- BGP
 - BGP Setting
 - Setting
 - Restart
 - BGP Neighbor Setting
 - Remote AS
 - Local AS
 - Description
 - Route map
 - Prefix list
 - Advertisement Interval
 - Timers
 - Allow AS IN
 - Peer Group
 - Shutdown
 - Activate**
 - Route Reflector client
 - Remove Private AS
- + BGP Proto Setting
- + BGP IP Setting

Neighbor Activate

Neighbor ID
Empty

Neighbor ID	0.0.0.0
-------------	---------

Рисунок 14.17. Подраздел Activate в меню BGP Neighbor Setting.

14.1.15 Подраздел Route Reflector Client

Тринадцатый подраздел меню BGP Neighbor Setting, показанный на рисунке 14.18, называется Route Reflector Client.

В этом подразделе пользователь может настроить устройство в качестве отражателя маршрутов протокола BGP и указать определенного соседа в качестве его клиент.

В этом подразделе нужно заполнить только одно поле: Neighbor ID.

В поле Neighbor ID указывается адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист
					КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	
						152

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Trunking
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- + IP Multicast
- + SNMP
- + Spanning Tree
- BGP
 - BGP Setting
 - Setting
 - Restart
 - BGP Neighbor Setting
 - Remote AS
 - Local AS
 - Description
 - Route map
 - Prefix list
 - Advertisement Interval
 - Timers
 - Allow AS IN
 - Peer Group
 - Shutdown
 - Activate
 - Route Reflector client
 - Remove Private AS
 - + BGP Proto Setting
 - + BGP IP Setting

Neighbor Peer Route Reflector Client

Neighbor ID	Empty
Neighbor ID	<input style="width: 100%;" type="text" value="0.0.0.0"/>
<input type="button" value="Add"/>	

Рисунок 14.18. Подраздел Route Reflector Client в меню BGP Neighbor Setting.

14.1.16 Подраздел Remove Private AS

Четырнадцатый подраздел меню BGP Neighbor Setting, показанный на рисунке 14.19, называется Remove Private AS.

В этом подразделе пользователь может удалить номер частной автономной системы из списка внешних исходящих обновлений.

В этом подразделе нужно заполнить только одно поле: Neighbor ID.

В поле Neighbor ID указывается адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист
					КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	153

- + Basic
- + Administration
- + Forwarding
- + Port
- + Trunking
- + Unicast/Multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- + IP Multicast
- + SNMP
- + Spanning Tree
- BGP
 - BGP Setting
 - Setting
 - Restart
 - BGP Neighbor Setting
 - Remote AS
 - Local AS
 - Description
 - Route map
 - Prefix list
 - Advertisement Interval
 - Timers
 - Allow AS IN
 - Peer Group
 - Shutdown
 - Activate
 - Route Reflector client
 - Remove Private AS**
 - + BGP Proto Setting
 - + BGP IP Setting

Neighbor Peer Remove Private AS

Neighbor ID
Empty

Neighbor ID	<input type="text" value="0.0.0.0"/>
<input type="button" value="Add"/>	

Рисунок 14.19. Подраздел Private AS в меню BGP Neighbor Setting.

14.2 Подраздел BGP Proto Setting

Третий подраздел раздела BGP (см. рисунок 14.20) называется BGP Proto Setting. Он содержит тринадцать подразделов нижнего уровня: BGP Router ID, Router BGP ASN, Set AS Path Prepend, BGP Timers, Dampening, Route Map, Network IP, Confed Peers, Confed Identifier, Aggregate IP, Maximum Path, Redistribute и Match Setting.

- BGP
 - + BGP Setting
 - + BGP Neighbor Setting
 - **BGP Proto Setting**
 - BGP Router ID
 - Router BGP ASN
 - Set AS Path Prepend
 - BGP Timers
 - Dampening
 - Route Map
 - Network IP
 - Confed. Peers
 - Confed. Identifier
 - Aggregate IP
 - Maximum Path
 - Redistribute
 - Match Setting
 - + BGP IP Setting

Рисунок 14.20. Подраздел BGP Proto Setting в меню BGP Neighbor Setting.

14.2.1 Подраздел BGP Router ID

Этот подраздел меню BGP Proto Setting, показанный на рисунке 14.21, называется BGP Router

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист
					КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	
						154

ID. В этом подразделе пользователь может настроить идентификатор маршрутизатора. В этом подразделе нужно заполнить только одно поле: Router ID.

В поле Router ID пользователь может указать IPv4-адрес без маски подсети в формате A.B.C.D. для настройки идентификатора маршрутизатора вручную.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

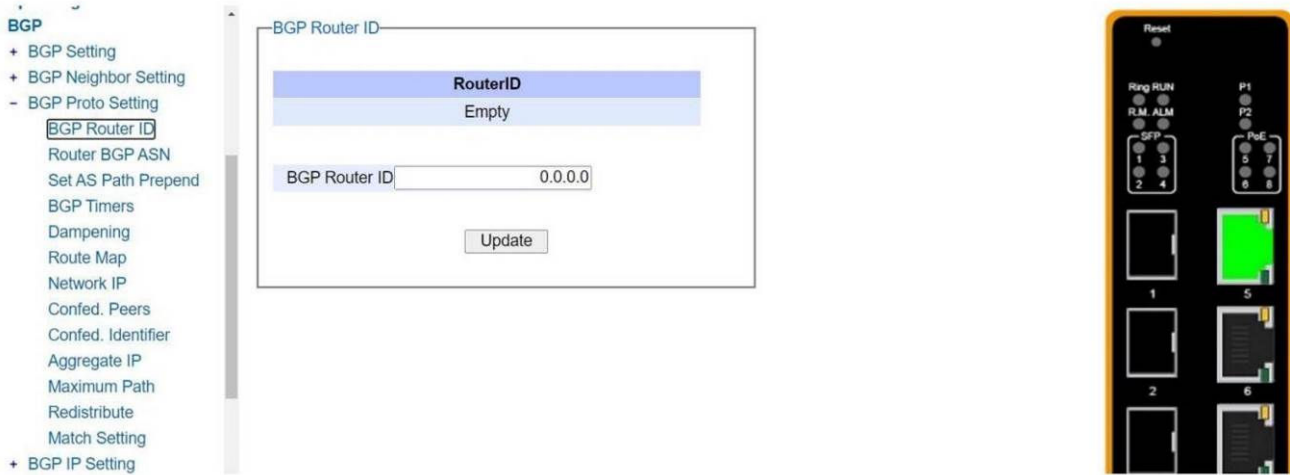


Рисунок 14.21. Подраздел BGP Router ID в меню BGP Proto Setting.

14.2.2 Подраздел Router BGP ASN

Этот подраздел меню BGP Proto Setting, показанный на рисунке 14.22, называется Router BGP ASN.

В этом подразделе пользователь может установить соединение по протоколу BGP или BGP4+ с равноправными узлами в автономной системе с определенным номером.

В этом подразделе нужно заполнить только одно поле: Router BGP ASN.

В поле Router BGP ASN пользователь может указать номер автономной системы в диапазоне значений от 1 до 4294967295.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						155

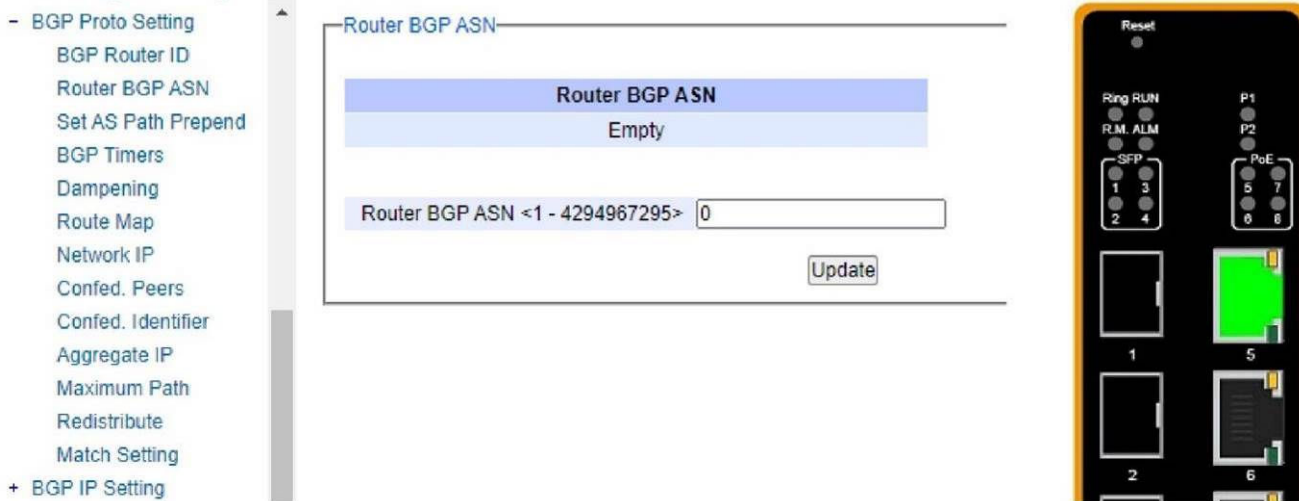


Рисунок 14.22. Подраздел Router BGP ASN в меню BGP Proto Setting.

14.2.3 Подраздел Set AS Path Prepend

Этот подраздел меню BGP Proto Setting, показанный на рисунке 14.23, называется Set AS Path Prepend.

В этом подразделе пользователь может добавить пункт с установленным путем до автономной системы в запись карты маршрутов.

В этом подразделе нужно заполнить два поля: AS1, AS2.

В поле AS1 пользователь может ввести номер автономной системы равноправного узла в диапазоне значений от 1 до 4294967295. В поле AS2 пользователь может указать число вставлений в диапазоне значений от 1 до 10.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

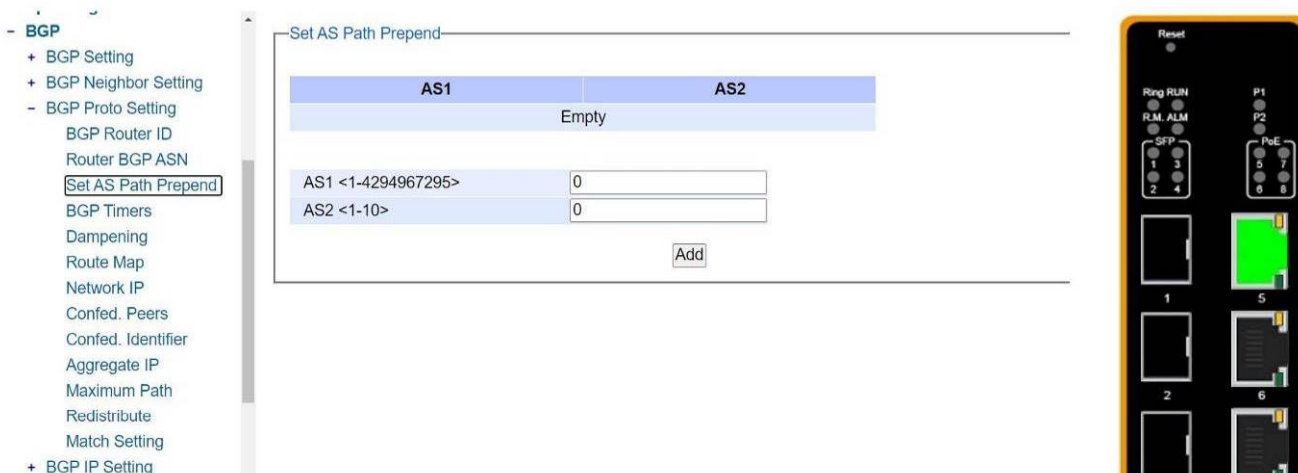


Рисунок 14.23. Подраздел Set AS Path Prepend в меню BGP Proto Setting.

14.2.4 Подраздел BGP Timers

Этот подраздел меню BGP Proto Setting, показанный на рисунке 14.24, называется BGP Timers.

В этом подразделе пользователь может устанавливать значения таймера функции keeralive и

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						156

таймера времени ожидания для протокола BGP. В этом подразделе нужно заполнить два поля: Timers1 и Timers2.

В поле Timers1 пользователь может указать продолжительность интервала передачи соседям сообщений проверки работоспособности, которая может принимать значение в диапазоне от 0 до 65535.

В поле Timers2 пользователь может указать время ожидания сообщения проверки работоспособности от соседа. Если в течение заданного времени не было получено ни одного такого сообщения, сосед считается недействительным.

Диапазон допустимых значений - от 0 до 65535.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

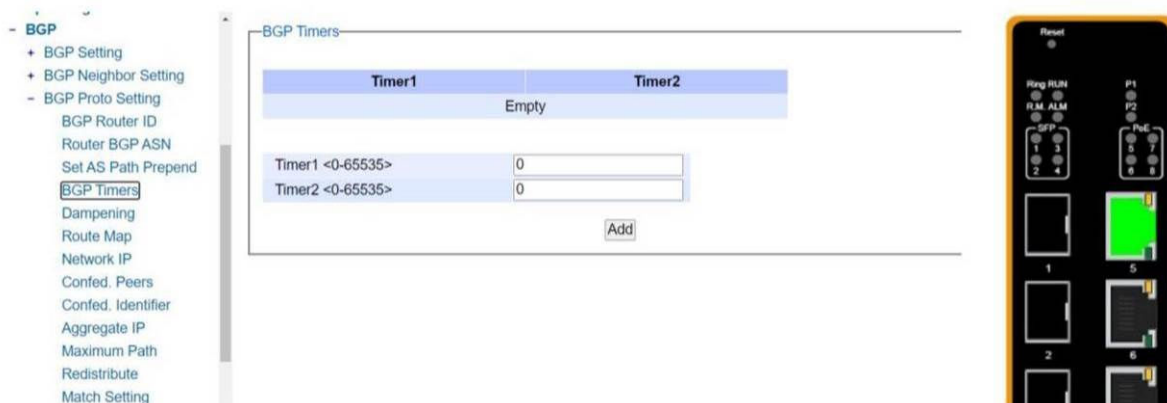


Рисунок 14.24. Подраздел BGP Timers ID в меню BGP Proto Setting.

14.2.5 Подраздел Dampening

Этот подраздел меню BGP Proto Setting, показанный на рисунке 14.25, называется Dampening. В этом подразделе пользователь может активировать функцию демпфирования осцилляций маршрутов протокола BGP или BGP4+ для защиты от нестабильности в каналах и настроить параметры демпфирования для этих протоколов.

Функция демпфирования для протокола BGP4+ доступна в режиме настройки семейства IPv6-адресов.

Функция демпфирования для протокола BGP доступна в режиме настройки параметров маршрутизатора.

В этом подразделе нужно заполнить четыре поля: Reachtime Half Life, Reuse Threshold, Suppress Threshold и Max Suppress.

В поле Reachtime Half Life пользователь может указать значение продолжительности полупериода достижимости в минутах. Время до штрафа уменьшается до половины его текущего значения. Это значение может составлять от 1 до 45. По умолчанию устанавливается значение 15.

В поле Reuse Threshold field пользователь может указать предельное значение для повторного

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						157

использования. Когда штраф за подавленный маршрут становится меньше значения, допускающего повторное использование, маршрут становится неподдавленным. Это значение может составлять от 1 до 20000.

По умолчанию устанавливается значение 750. В поле Suppress Threshold field пользователь может указать предельное значение для подавления.

Когда штраф за маршрут превышает значение подавления, маршрут подавляется.

Значение времени подавления может составлять от 1 до 20000. По умолчанию устанавливается значение 2000.

В поле Max Suppress field пользователь может указать максимальное время подавления, то есть максимальное время, в течение которого подавляется демпфированный маршрут. Это значение может составлять от 1 до 255.

По умолчанию устанавливается значение, в 4 раза превышающее продолжительность полуцикла (60 минут).

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

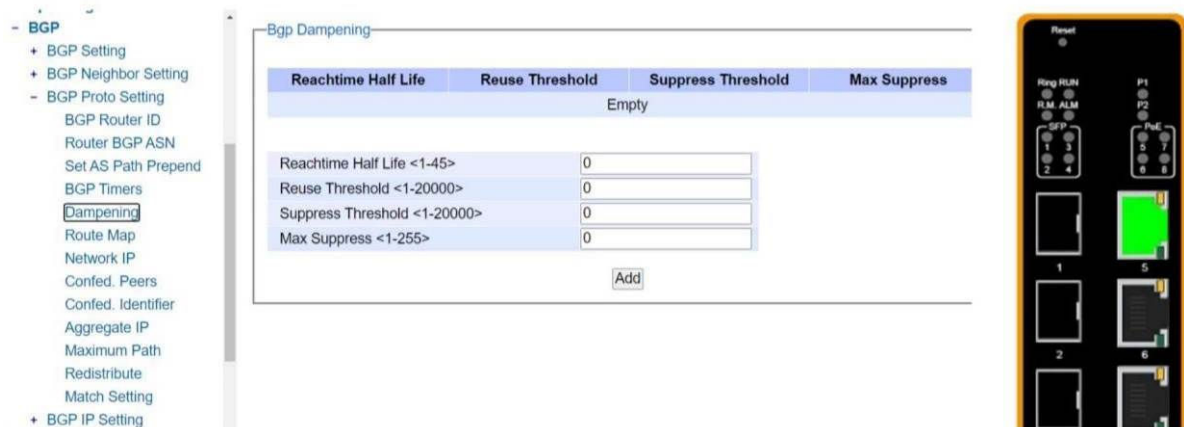


Рисунок 14.25. Подраздел Dampening в меню BGP Proto Setting.

14.2.6 Подраздел Route Map

Этот подраздел меню BGP Proto Setting, показанный на рисунке 14.26, называется Route Map. Пользователь может использовать эту опцию, чтобы применить фильтр route-map к входящим или исходящим маршрутам протокола BGP или BGP4+.

В этом подразделе нужно ввести и выбрать значения в трех полях: Name, List Type и Sequence Number.

В поле Name пользователь может указать имя фильтра route-map.

В поле List Type field выбирается опция Permit или Deny.

В поле Sequence Number пользователь может указать список доступа, который будет применяться к входящим или исходящим объявлениям.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						158

сохранить измененные значения.

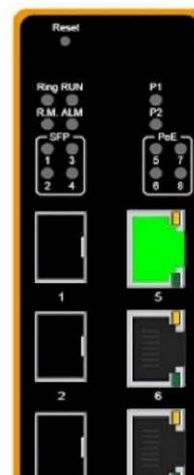
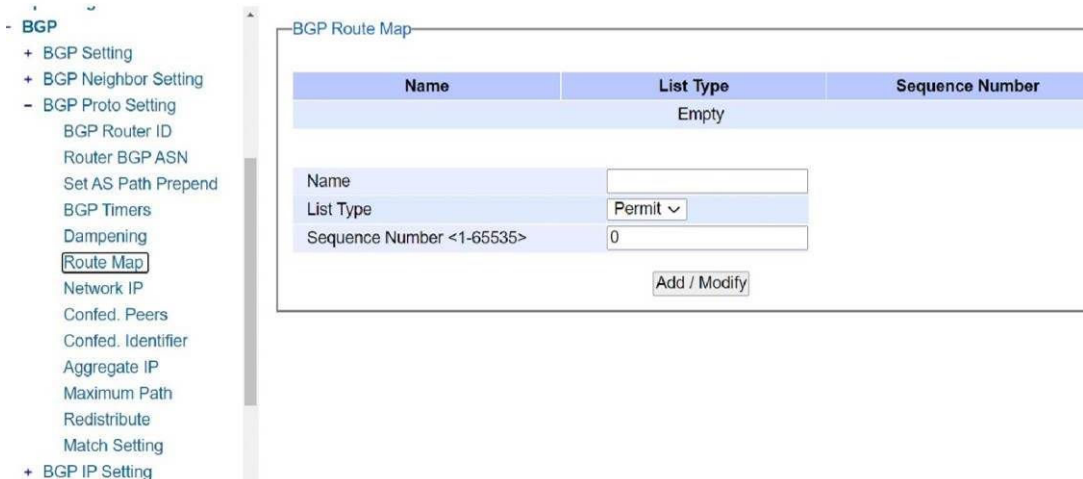


Рисунок 14.26. Подраздел Route Map в меню BGP Proto Setting.

14.2.7 Подраздел Network IP

Этот подраздел меню BGP Proto Setting, показанный на рисунке 14.27, называется Network IP. В этом подразделе пользователь может указать определенные маршруты, которые будут объявляться в процессе маршрутизации по протоколу BGP или BGP4+.

В этом подразделе нужно заполнить два поля: Network IP и Prefix.

В поле Network IP пользователь может указать IP-адрес сети в десятичном формате с разделяющей точкой (A.B.C.D). В поле Prefix можно указать значение длины IP-префикса для сети в диапазоне от 4 до 36.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

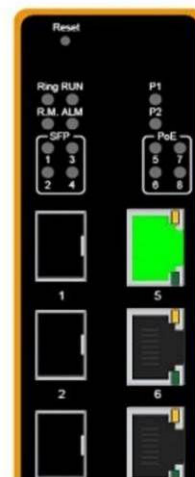
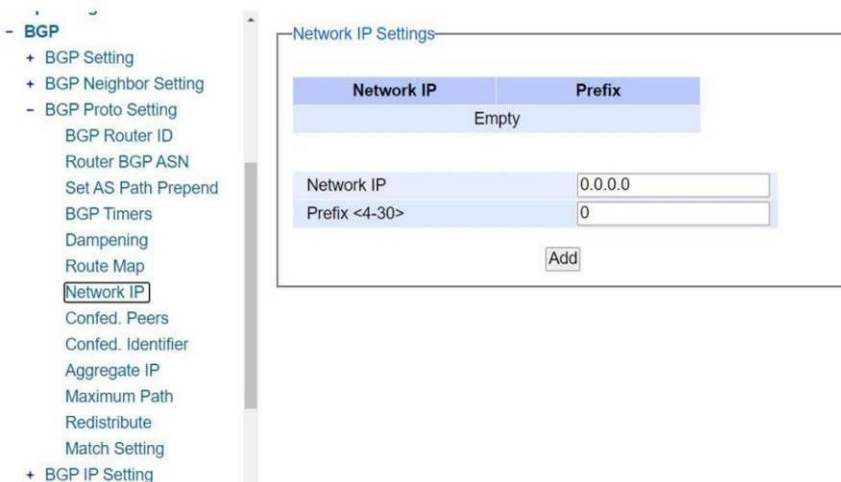


Рисунок 14.27. Подраздел Network IP в меню BGP Proto Setting.

14.2.8 Подраздел Confed Peers

Этот подраздел меню BGP Proto Setting, показанный на рисунке 14.28, называется Confed Peers.

В этом подразделе пользователь может настраивать автономные системы, которые относятся к

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						159

той же конфедерации, что и данное устройство.

В этом подразделе нужно заполнить только одно поле: Confederation Peers.

В поле Confederation Peers пользователь может указать номера автономных систем равноправных узлов, поддерживающих внешний протокол пограничной маршрутизации (eBGP), которые относятся к одной конфедерации, но находятся в различных автономных подсистемах.

Этот параметр принимает значение в диапазоне от 1 до 4294967295.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

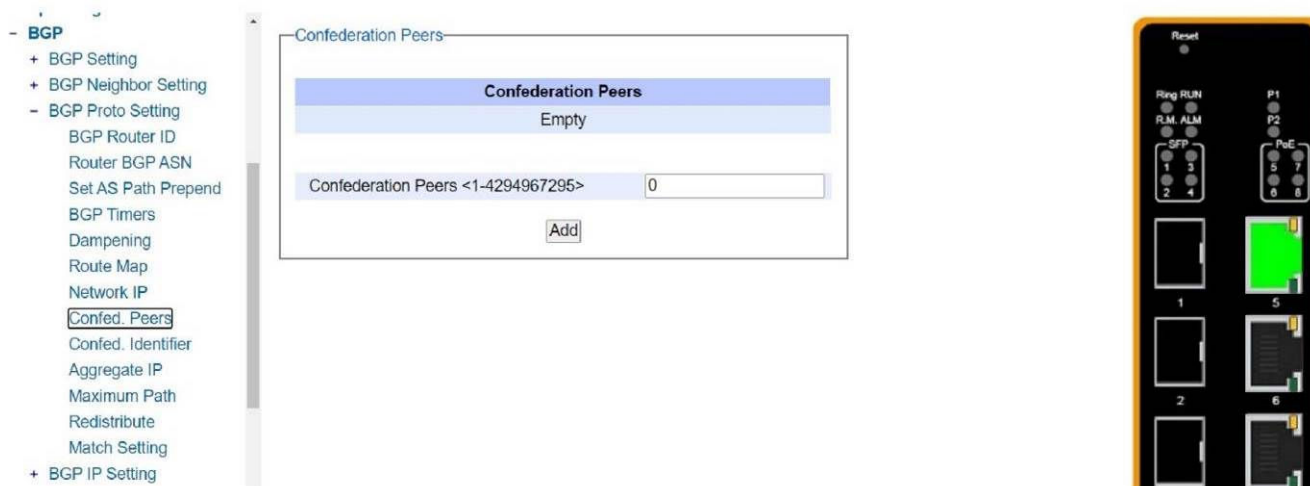


Рисунок 14.28. Подраздел Confed Peers в меню BGP Proto Setting.

14.2.9 Подраздел Confed Identifier

Этот подраздел меню BGP Proto Setting, показанный на рисунке 14.29, называется Confed Identifier.

В этом подразделе пользователь может настроить идентификатор конфедерации узлов, поддерживающих протокол BGP.

В этом подразделе нужно заполнить только одно поле: Confederation Identifier.

В поле Confederation Identifier пользователь может указать номер конфедерации автономных систем в домене маршрутизации в диапазоне значений от 1 до 4294967295.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						160

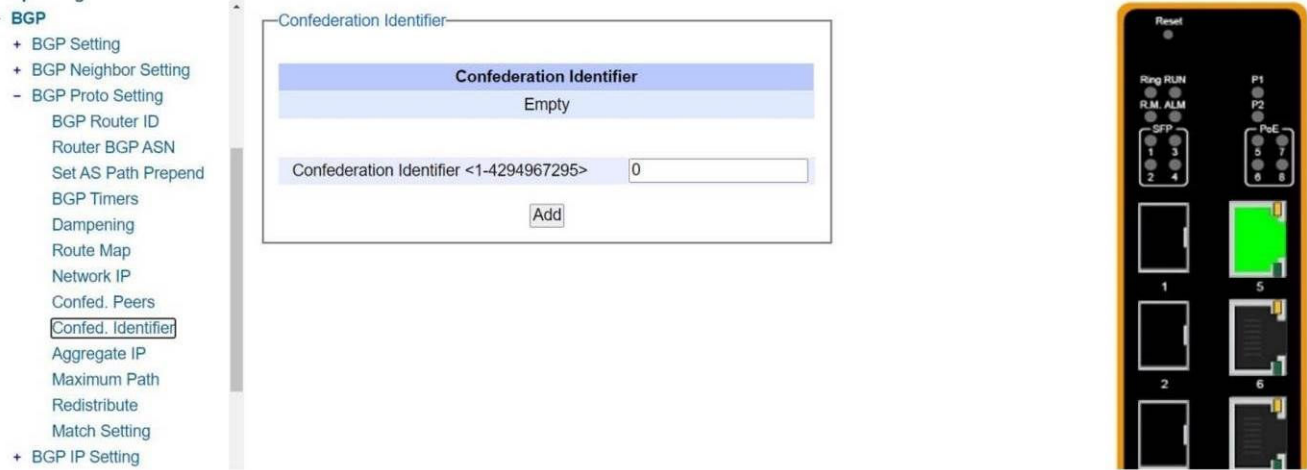


Рисунок 14.29. Подраздел Confed Identifier в меню BGP Proto Setting.

14.2.10 Подраздел Aggregate IP

Этот подраздел меню BGP Proto Setting, показанный на рисунке 14.30, называется Aggregate IP.

В этом подразделе пользователь может добавить агрегированный маршрут, который может быть объявлен соседям, использующим протокол BGP или BGP4+.

При этом, если устройство распознает любым способом любые маршруты, соответствующие диапазону указанного агрегированного адреса / маски подсети, оно создает запись агрегации в таблице маршрутизации протокола BGP или BGP4+.

В этом подразделе нужно ввести и выбрать значения в следующих трех полях: Aggregate IP, Prefix и List Type.

В поле Aggregate IP field пользователь может указать IPv4-адрес и маску подсети агрегации. В поле Prefix можно ввести значение префикса IP-адреса агрегации.

В поле List Type пользователь может выбрать из раскрывающегося меню опцию Summary only или AS-Set.

При выборе опции Summary only пользователь может удалять определенные маршруты из обновлений.

Если выбрана опция AS Set, пользователь может создавать информацию для выбора пути автономной системы.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

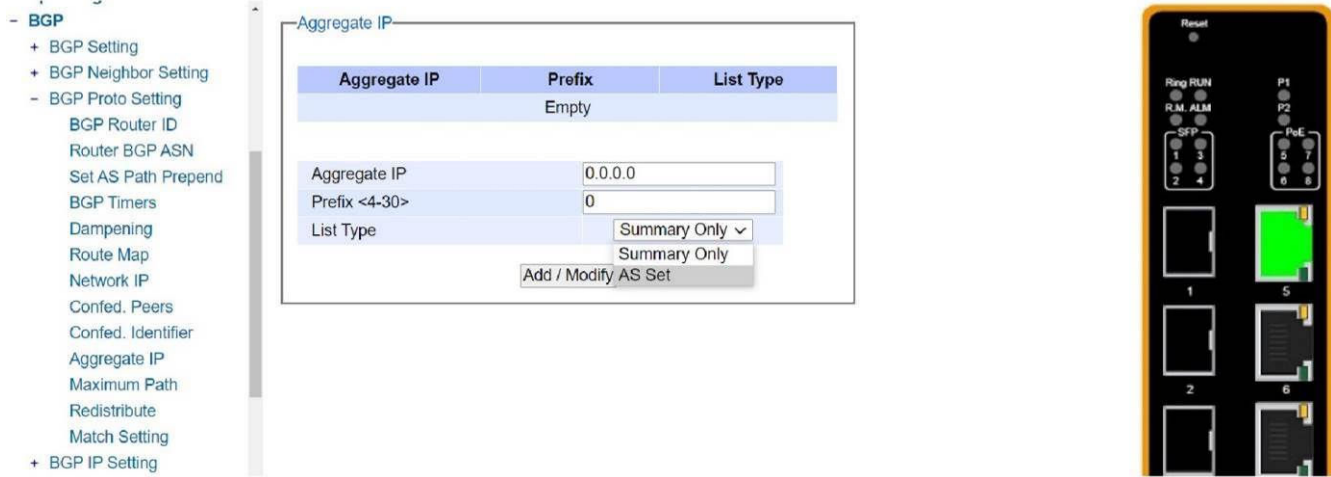


Рисунок 14.30. Подраздел Aggregate IP в меню BGP Proto Setting.

14.2.11 Подраздел Maximum Path

Этот подраздел меню BGP Proto Setting, показанный на рисунке 14.31, называется Maximum Path.

В этом подразделе пользователь может указать число маршрутов с равной стоимостью для одновременной передачи множественных пакетов по протоколу eBGP или iBGP (ECMP-маршрутов).

Пользователь может установить несколько путей для передачи по протоколу BGP в одно место назначения, чтобы сбалансировать нагрузку на маршруты переадресации.

В этом подразделе нужно заполнить только одно поле: Path Range. В поле Path Range пользователь может указать число маршрутов 1.

Следует отметить, что данный коммутатор поддерживает только один маршрут.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы изменения вступили в силу.



Рисунок 14.31. Подраздел Maximum Path в меню BGP Proto Setting.

14.2.12 Подраздел Redistribute

Этот подраздел меню BGP Proto Setting, показанный на рисунке 14.32, называется Redistribute.

В этом подразделе пользователь может добавлять маршруты из процесса маршрутизации в

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						162

таблицу маршрутизации протокола BGP или BGP4+.

В случае если в одном BGP-кластере имеется несколько отражателей маршрутов, пользователь должен указать идентификатор кластера.

Как правило, кластер состоит из одного или нескольких отражателей маршрутов и их клиентов, и для идентификации каждого кластера используется идентификатор одного из маршрутизаторов, выполняющих функции отражателей маршрутов. В этом подразделе нужно выбрать значение только в одном поле: Name.

Выбрать можно одно из следующих значений: Kernel, Connected, Static, Rip или OSPF.

В поле Kernel пользователь может описать перераспределение присоединенных маршрутов для протокола BGP или BGP4+.

В поле Connected пользователь может описать перераспределение присоединенных маршрутов для протокола BGP или BGP4+.

В поле Static пользователь может описать перераспределение статических маршрутов для протокола BGP или BGP4+.

В поле Static пользователь может описать перераспределение данных протокола маршрутной информации RIP или его новой версии RIPv3 для протокола BGP или BGP4+ соответственно.

В поле OSPF пользователь может описать перераспределение данных протокола выбора кратчайшего маршрута OSPF или его новой версии OSPFv3 для протокола BGP или BGP4+ соответственно.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

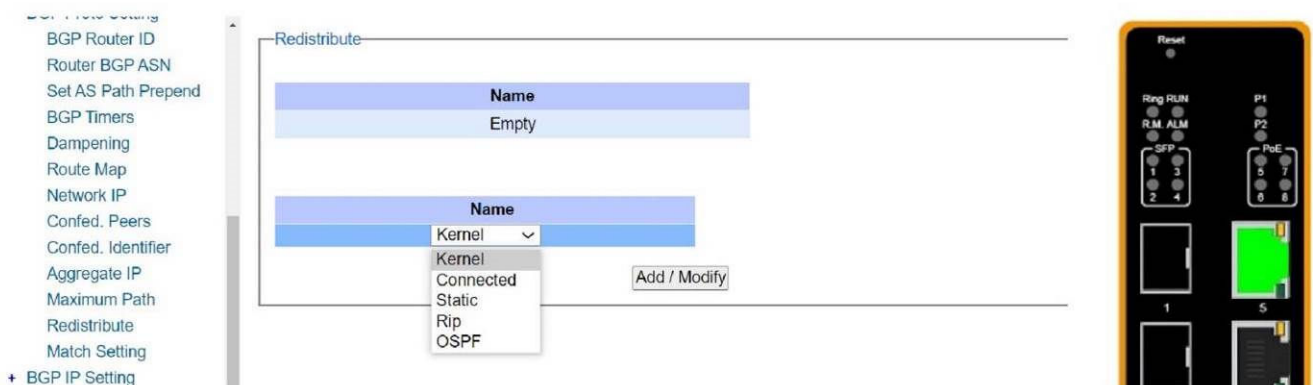


Рисунок 14.32. Подраздел Redistribute в меню BGP Proto Setting.

14.2.13 Подраздел Match Setting

Этот подраздел меню BGP Proto Setting называется Match Setting. Он содержит три подраздела нижнего уровня: AS Path, Community Range и Match Prefix List.

Первый подраздел меню Match Setting, показанный на рисунке 14.33, называется AS Path.

В этом подразделе пользователь может добавить в запись карты маршрутов в качестве критерия соответствия путь до автономной системы.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						163

Пользователь может указать одно или несколько значений атрибута AS path для совпадения, задав имя списка доступа AS Path.

Чтобы создать список доступа AS Path, войдите в режим настройки параметров глобальной конфигурации и введите команду `ip as-path access-list`.

В этом подразделе нужно заполнить только одно поле: AS Path (WORD). В поле AS Path (WORD) пользователь может указать имя списка доступа AS Path.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

AS Path
Empty

AS Path (WORD)

Add

Рисунок 14.33. Подраздел AS Path в меню BGP Proto Setting – окно настройки совпадения.

Второй подраздел меню Match Setting, показанный на рисунке 14.34, называется Community Range.

В этом подразделе пользователь может добавить в запись карты маршрутов критерий соответствия сообществу, указав значения для поиска совпадений в списке сообществ.

Чтобы создать список сообществ, последовательно откройте пункты меню BGP -> Match -> IP Community List.

В этом подразделе нужно ввести и выбрать значения в следующих двух полях: Mode и Range.

В поле Mode пользователь может выбрать один из двух диапазонов номеров списков сообществ: Standard (1 - 99) или Expanded (100 - 199).

В поле Range пользователь может ввести номер с учетом выбранного диапазона.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

Match Community Range
Empty

Mode Standard<1-99> Expanded<100-199>

Range

Add

Рисунок 14.34. Подраздел Community Range в меню BGP Proto Setting – окно настройки совпадения.

Третий подраздел меню Match Setting, показанный на рисунке 14.35, называется Match Prefix List. В этом подразделе пользователь может добавить в запись карты маршрутов критерий

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						164

соответствия по IP-адресу.

Можно указать один или несколько префиксов для поиска соответствия по следующим атрибутам: 1) имя списка доступа, 2) имя списка префиксов.

Напоминаем, что для создания списка доступа нужно последовательно открыть пункты меню BGP ->Match -> IP Community List, а для создания списка префиксов – пункты меню BGP ->Match -> Prefix List.

В этом подразделе нужно заполнить только одно поле: Prefix List (WORD).

В поле Prefix List (WORD) пользователь может указать список IP-префиксов для поиска совпадающих префиксов.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

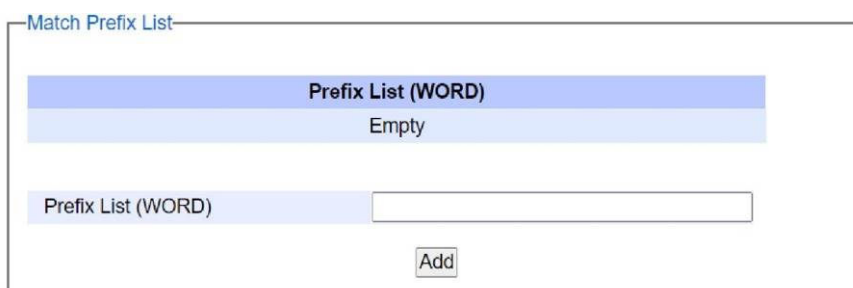


Рисунок 14.35. Подраздел Match Prefix List в меню BGP Proto Setting – окно настройки совпадения.

14.3 Подраздел BGP IP Setting

Четвертый подраздел меню BGP называется BGP IP Setting. Он содержит три подраздела нижнего уровня: IP Community List, IP Ext Community List и Prefix List, как показано на рисунке 14.36.

- BGP
 - + BGP Setting
 - + BGP Neighbor Setting
 - + BGP Proto Setting
 - BGP IP Setting
 - IP Community List
 - Expanded
 - Standard
 - IP Ext.Community List
 - Expanded
 - Standard
 - Prefix List
 - List Name IP
 - List Name

Рисунок 14.36. Подразделы нижнего уровня в подразделе BGP IP Setting.

14.3.1 Подраздел IP Community List

Этот подраздел меню BGP IP Setting называется IP Community List. Он, в свою очередь, содержит два подраздела нижнего уровня: Expanded и Standard. Первый подраздел меню IP

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						165

Community List, показанный на рисунке 14.37, называется Expanded.

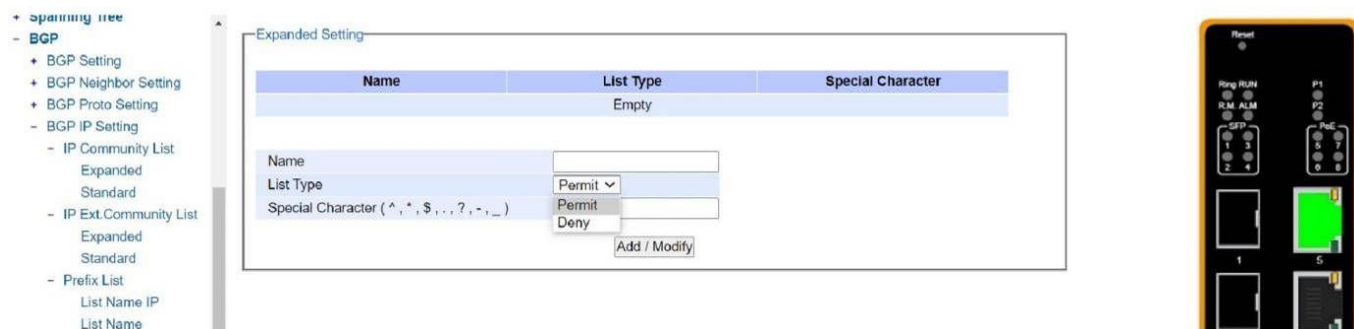


Рисунок 14.37. Подразделы нижнего уровня в подразделе BGP IP Setting – подраздел IP Community List.

В этом разделе пользователь может добавлять записи в расширенный фильтр списка BGP-сообщества.

В этом подразделе нужно ввести и выбрать значения в трех полях: Name, List Type и Special Character (^, *, \$, ., ?, -, _).

В поле Name пользователь может указать имя записи расширенного списка сообщества.

В поле List Type пользователь может выбрать из раскрывающегося меню опцию permit или deny, чтобы принять или отклонить сообщество.

В поле Special Character (^, *, \$, ., ?, -, _) пользователь может указать атрибуты сообщества, используя регулярные выражения, которые описаны в таблице ниже.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы измененные значения вступили в силу.

Таблица 14.2. Значения в поле Special Character.

Символ	Значение
^	Символ карет используется для поиска совпадения начала строки ввода. Если этот символ вводится в начале строки символов, он инвертирует сопоставление с образцом.
\$	Символ доллар используется для поиска совпадения конца строки ввода.
.	Символ точка используется для поиска совпадения одного символа (включая пробелы).
*	Символ звездочка используется для поиска совпадения ни одной или нескольких последовательностей образца.
?	Символ вопрос используется для поиска совпадения ни одного или нескольких экземпляров образца.
_	Символ подчеркивания используется для поиска совпадения пробелов, запятых, фигурных скобок, круглых скобок или начала и конца строки ввода.
-	Символ дефис разделяет конечные точки диапазона.

Второй подраздел меню IP Community List, показанный на рисунке 14.38, называется Standard.

В этом разделе пользователь может добавлять записи в стандартный фильтр списка BGP-сообщества.

В этом подразделе нужно ввести и выбрать значения в трех полях: Name, List Type и Community.

В поле Name пользователь может указать имя записи стандартного списка сообщества. В поле

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						166

List Type выбирается опция Deny (отвергнуть) или Permit (разрешить).

В поле Community пользователь может выбрать следующие опции: AS.VAL, local-AS, no-advertise и no-export.

В поле AS.VAL указывается допустимое значение номера сообщества. В данном формате представлено 32-разрядное значение сообщества, где AS - 16 битов старшего разряда, а VAL - 16 битов младшего разряда в численном формате. local-AS указывает маршруты, которые не будут объявляться внешним равноправным узлам, использующим протокол BGP. no-advertise указывает маршруты, которые не будут объявляться другим равноправным узлам, использующим протокол BGP. no-export указывает маршруты, которые не будут объявляться за пределами автономной системы.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы измененные значения вступили в силу.



Рисунок 14.38. Подраздел Standard Submenu меню BGP IP Setting – подраздел IP Community List.

14.3.2 Подраздел IP Ext Community List

Этот подраздел меню BGP IP Setting называется IP Ext Community List. Он, в свою очередь, содержит два подраздела нижнего уровня: Expanded и Standard.

Первый подраздел меню IP Ext Community List, показанный на рисунке 14.39, называется Expanded.

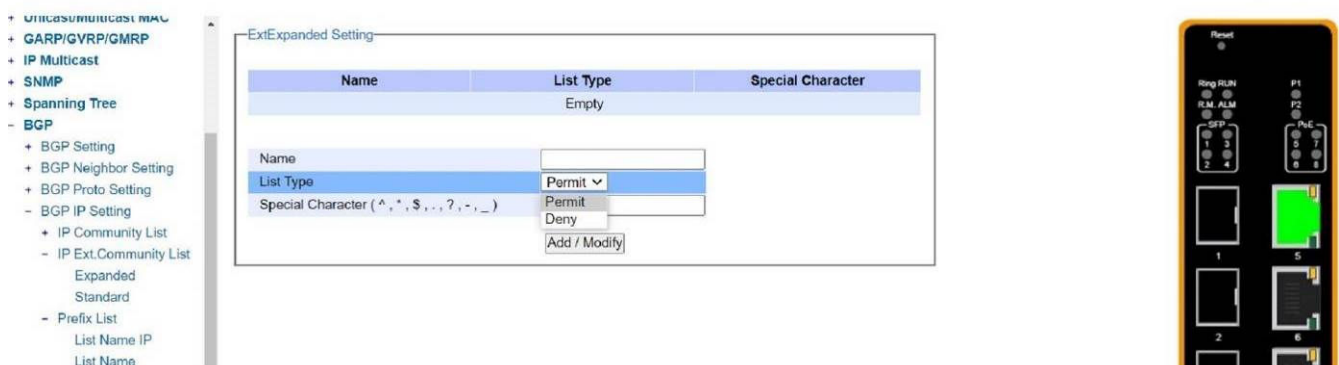


Рисунок 14.39. Подраздел нижнего уровня Expanded в подразделе BGP IP Setting – подраздел IP Ext Community List.

В этом разделе пользователь может добавлять записи в расширенный список сообщества или удалять записи из списка.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						167

В этом подразделе нужно ввести и выбрать значения в следующих трех полях: Name, List Type и Special Character (^, *, \$, ., ?, -, _).

В поле Name пользователь может указать имя записи расширенного списка сообщества. В поле List Type выбирается опция Permit (разрешить расширенное сообщество) или Deny (отвергнуть расширенное сообщество). В поле Special Character (^, *, \$, ., ?, -, _) пользователь может указать атрибуты расширенного сообщества, используя регулярные выражения, которые описаны в таблице ниже.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы измененные значения вступили в силу.

Таблица 14.3. Значения в поле Special Character.

Символ	Значение
^	Символ карет используется для поиска совпадения начала строки ввода. Если этот символ вводится в начале строки символов, он инвертирует сопоставление с образцом.
\$	Символ доллар используется для поиска совпадения конца строки ввода.
.	Символ точка используется для поиска совпадения одного символа (включая пробелы).
*	Символ звездочка используется для поиска совпадения ни одной или нескольких последовательностей образца.
?	Символ вопрос используется для поиска совпадения ни одного или нескольких экземпляров образца.
_	Символ подчеркивания используется для поиска совпадения пробелов, запятых, фигурных скобок, круглых скобок или начала и конца строки ввода.
-	Символ дефис разделяет конечные точки диапазона.

Второй подраздел меню IP Ext Community List, показанный на рисунке 14.40, называется Standard. В этом разделе пользователь может добавлять записи в расширенный список сообщества или удалять записи из списка.

В этом подразделе нужно ввести и выбрать значения в следующих трех полях: Name, List Type и Community.

В поле Name пользователь может указать имя записи стандартного списка расширенного сообщества.

В поле List Type выбирается опция Permit (разрешить расширенное сообщество) или Deny (отвергнуть расширенное сообщество). В поле Community можно выбрать одну из двух опций: RT или SOO.

Пользователь может выбрать опцию RT, чтобы указать цель маршрута для расширенного сообщества или SOO, чтобы указать начало маршрута для расширенного сообщества. Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						168

- + unicast/multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- + IP Multicast
- + SNMP
- + Spanning Tree
- BGP
 - + BGP Setting
 - + BGP Neighbor Setting
 - + BGP Proto Setting
 - BGP IP Setting
 - + IP Community List
 - IP Ext.Community List
 - Expanded
 - Standard
 - Prefix List
 - List Name IP
 - List Name

BGP ExtStandard

Name	List Type	Community
Empty		

Name

List Type

Community



Рисунок 14.40. Подраздел Standard Submenu меню BGP IP Setting – подраздел IP Ext Community List.

14.3.3 Подраздел Prefix List

Этот подраздел меню BGP IP Setting называется Prefix List. Он, в свою очередь, содержит два подраздела нижнего уровня: List Name IP и List Name.

Первый подраздел меню Prefix List, показанный на рисунке 14.41, называется List Name IP. В этом подразделе пользователь может создавать записи для списка IPv4-префиксов.

В этом подразделе нужно ввести или выбрать значения в следующих пяти полях: Name, Sequence Number, List Type, IPv4 Address и Prefix. В поле Name пользователь может указать имя списка префиксов.

В поле Sequence Number пользователь может указать порядковый номер записи в списке префиксов. Номер может принимать значение в диапазоне от 1 до 429496725.

В поле List Type пользователь может выбрать опцию permit или deny из раскрывающегося меню, чтобы включить префиксы в список или исключить их из списка.

В поле IPv4 Address пользователь может указать IP-адрес сети и длину маски подсети в десятичном формате с разделяющей точкой (A.B.C.D/M).

В поле Prefix пользователь может указать префикс IPv4-адреса для поиска совпадения в диапазоне от 4 до 30.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

- + unicast/multicast MAC
- + GARP/GVRP/GMRP
- + IP Multicast
- + SNMP
- + Spanning Tree
- BGP
 - + BGP Setting
 - + BGP Neighbor Setting
 - + BGP Proto Setting
 - BGP IP Setting
 - + IP Community List
 - IP Ext.Community List
 - Expanded
 - Standard
 - Prefix List
 - List Name IP
 - List Name

BGP Prefix List IP

Prefix List Name	Sequence Number	List Type	IPv4 Address	Prefix
Empty				

Name

Sequence Number <1-4294967295>

List Type

IPv4 Address

Prefix <4-30>



Рисунок 14.41. Подраздел List Name IP меню BGP IP Setting – подраздел Prefix List.

Второй подраздел меню Prefix List, показанный на рисунке 14.42, называется List Name.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

На этой сетевой странице пользователь может создавать записи для списка IPv4-префиксов. В этом подразделе нужно ввести и выбрать значения в семи полях: Name, Sequence Number, List Type, IPv4 Address, Prefix, Prefix Listname и Prefix Length.

В поле Name пользователь может указать имя списка префиксов.

В поле Sequence Number пользователь может указать порядковый номер записи в списке префиксов. Номер может принимать значение в диапазоне от 1 до 429496725.

В поле List Type пользователь может выбрать опцию permit или deny из раскрывающегося меню, чтобы включить префиксы в список или исключить их из списка.

В поле IPv4 Address пользователь может указать IP-адрес сети и длину маски подсети в десятичном формате с разделяющей точкой (A.B.C.D/M). В поле Prefix пользователь может указать префикс IPv4-адреса для поиска совпадения в диапазоне от 4 до 30.

В поле Prefix Listname пользователь выбрать опцию ge или le, чтобы определить минимальную или максимальную длину префикса для поиска совпадений.

В поле Prefix Length пользователь может указать значение длины префиксов для поиска совпадений в диапазоне от 0 до 32.

Завершив ввод требуемой информации, щелкните с указателем на кнопке ADD/Modify, чтобы сохранить измененные значения.

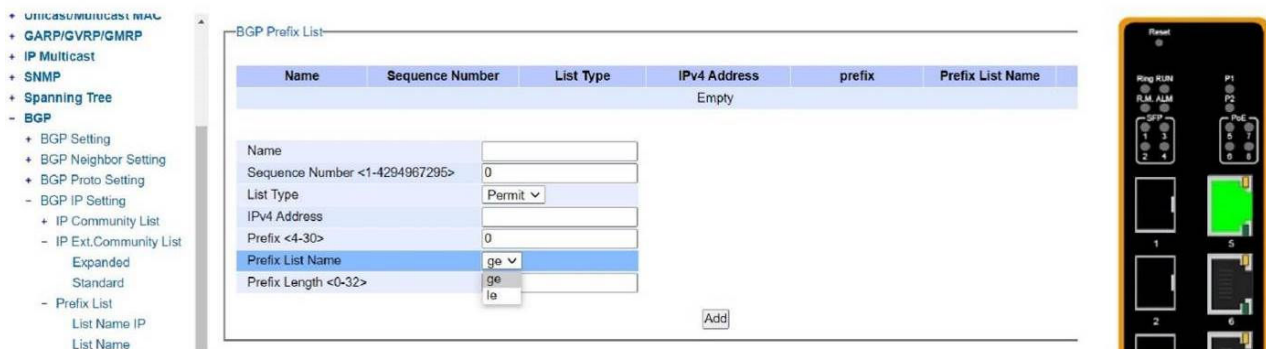


Рисунок 14.42. Подраздел List Name меню BGP IP Setting – подраздел Prefix List.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						170

15 РАЗДЕЛ VLAN

Виртуальная локальная вычислительная сеть (VLAN) образуется группой устройств, которые могут быть расположены в любых сегментах сети. При этом все устройства в группе логически связываются друг с другом.

Другими словами, VLAN позволяет группировать оконечные станции, даже если они связаны с различными сетевыми коммутаторами.

При любых изменениях в структуре традиционной сети пользователям приходится тратить немало времени на перемещение устройств, в то время как для перенастройки VLAN не требуется вмешательство в аппаратную конфигурацию – все необходимые действия выполняются только на программном уровне.

Использование функции VLAN также обеспечивает дополнительную защиту сети, потому что устройства в группе VLAN могут связываться с другими устройствами только в той же группе. В определенной степени и в определенных условиях технология виртуальных сетей позволяет улучшить управление сетевым трафиком.

В традиционной сети данные передаются в широковещательном режиме на все устройства, независимо от того, нужны передаваемые данные устройствам или нет.

При использовании VLAN каждый член группы, привязанной к определенной виртуальной сети, может принимать данные только от других членов той же группы.

При этом нет нужды передавать данные в широковещательном режиме, что позволяет существенно повысить эффективность информационного обмена (см. рисунок 15.1).

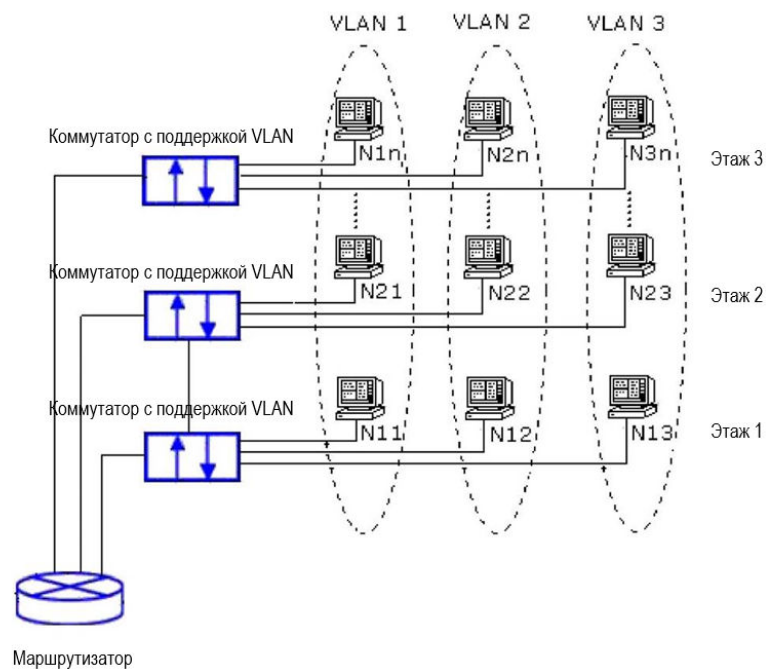


Рисунок 15.1. Пример конфигурации сети VLAN.

Управляемые коммутаторы YN-SI2700A поддерживают шесть вариантов создания VLAN, а именно:

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						171

- VLAN на основе тегов (802.1Q),
- VLAN на основе портов,
- VLAN на основе MAC-адресов,
- VLAN на основе масок IP-подсетей,
- VLAN на основе протоколов,
- QinQ или VLAN на основе двойных тегов.

На рисунке 15.2 показано раскрывающееся меню раздела VLAN.

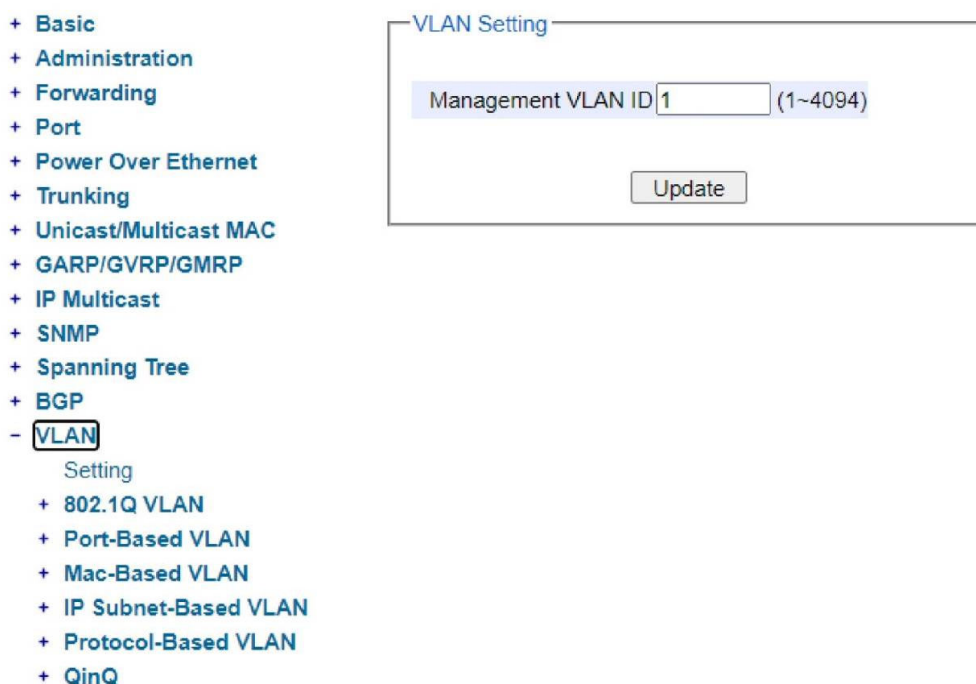


Рисунок 15.2. Раскрывающееся меню раздела VLAN.

15.1 Подраздел VLAN Setting

Первый подраздел меню VLAN называется VLAN Setting и предназначен для настройки параметров VLAN.

В поле Management VLAN Identification ID в окне этого подраздела настраивается идентификационный номер (идентификатор) VLAN на основе стандарта IEEE 802.1Q. Значение идентификатора по умолчанию равно 1.

Следует учитывать, что идентификатор может принимать значения в диапазоне от 1 до 4096. Если пользователь изменил значение идентификатора VLAN, он должен щелкнуть с указателем на кнопке Update, чтобы сохранить новое значение в памяти управляемого коммутатора.

На рисунке 15.3 показана сетевая страница подраздела VLAN Setting.

В таблице 5.1 приведено описание параметров VLAN, настраиваемых на этой сетевой странице.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

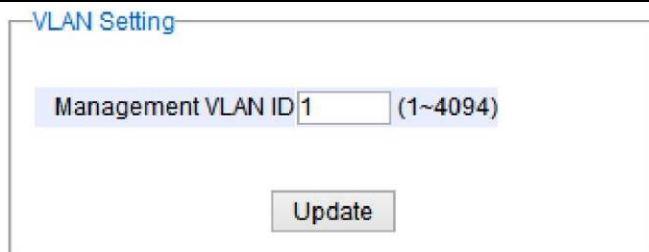


Рисунок 15.3. Сетевая страница настройки параметров VLAN.

Таблица 15.1. Описание настраиваемых параметров VLAN.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Management VLAN ID	В данном поле указывается административный идентификатор VLAN для обращения с данного коммутатора. Принимает значения в диапазоне от 1 до 4094.	1

15.2 Подраздел 802.1Q VLAN

VLAN на основе тегов (802.1Q VLAN) представляет собой стандартную сетевую технологию, которая используется для поддержки LAN в сети Ethernet.

Этот стандарт описывает систему тегирования VLAN в кадрах данных Ethernet и процедуры обработки таких кадров мостами и коммутаторами.

Стандарт также содержит положения касательно схемы установления приоритетов качества сервиса, известной под названием IEEE 802.1p.

Кадры тегирования VLAN представляют собой кадры данных с тегами 802.1Q (VLAN), которые содержат ссылки на действительные идентификаторы VLAN.

Нетегированными кадрами являются кадры данных без тегов или с тегами приоритетов 802.1p. Такие кадры содержат только информацию об установлении приоритетов и идентификатор VLAN = 0.

Когда коммутатор принимает тегированный кадр, он извлекает идентификатор VLAN и передает этот кадр на другие порты, включенные в указанную VLAN.

В каждый пакет 802.1Q VLAN добавляется тег (32-разрядное поле).

Поле тега вставляется между полем с MAC-адресом источника и полем EtherType/length.

Что представляет собой тег: первые 16 битов тега образуют поле идентификатора протокола тегирования (TPID), в котором для тегированного кадра IEEE 802.1Q указывается значение 0x8100.

Это поле находится в том месте, где в нетегированном кадре расположено поле EtherType/length. Таким образом, его можно использовать для отличия тегированных кадров от нетегированных.

Следующие три бита образуют поле информации управления тегами (TCI), которое содержит ссылку на класс сервиса IEEE 802.1p и привязывается к определенному уровню приоритета

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

кадров.

Следующий один бит образует поле индикатора допустимости удаления (DEI) поле, которое можно использовать отдельно или в комбинации с полем кода приоритета (PCP), чтобы обозначать кадры, которые могут быть отброшены при возникновении перегрузки.

И, наконец, последние 12 битов образуют поле идентификатора VLAN (VID).

Идентификатор обозначает VLAN, к которой относится данный кадр.

Подраздел 802.1Q VLAN, в свою очередь, содержит три подраздела нижнего уровня, которые включают Setting, PVID Setting и VLAN Table, как показано на рисунке 15.4.

```
- VLAN
  Setting
- 802.1Q VLAN
  Setting
  PVID Setting
  VLAN Table
+ Port-Based VLAN
+ Mac-Based VLAN
+ IP Subnet-Based VLAN
+ Protocol-Based VLAN
+ QinQ
```

Рисунок 15.4. Раскрывающееся меню подраздела 802.1Q VLAN.

15.2.1 Подраздел Setting

На рисунке 15.5 показана сетевая страница подраздела Setting меню 802.1Q VLAN, на который пользователь может настраивать новые VLAN на основе тегов на управляемом коммутаторе. Чтобы настроить 802.1Q VLAN на коммутаторе, выполните описанную ниже процедуру.

1. Перейдите в меню 802.1Q VLAN и откройте подраздел Setting.
2. Введите или выберите нужные значения в полях Name, VID, Member Ports и Tagged Ports, как показано на рисунке 15.5. Описание всех полей в сводном виде представлено в таблице 15.2. Затем щелкните с указателем на кнопке Add/Modify.

ПРИМЕЧАНИЕ: чтобы выбрать несколько значений в полях Member Ports и Tagged Ports, при выборе удерживайте нажатой клавишу Ctrl.

3. Перейдите в подраздел PVID Setting меню VLAN 8021Q (см. описание в следующем разделе).
4. Выберите те же порты и введите в столбце PVID значения, которые должны совпадать с соответствующими идентификаторами VLAN в поле VID, см. рисунок 15.6.

Чтобы удалить VLAN из списка 802.1Q VLAN, щелкните с указателем на кнопке Remove в конце соответствующей записи VLAN, как показано на рисунке 15.5.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						174

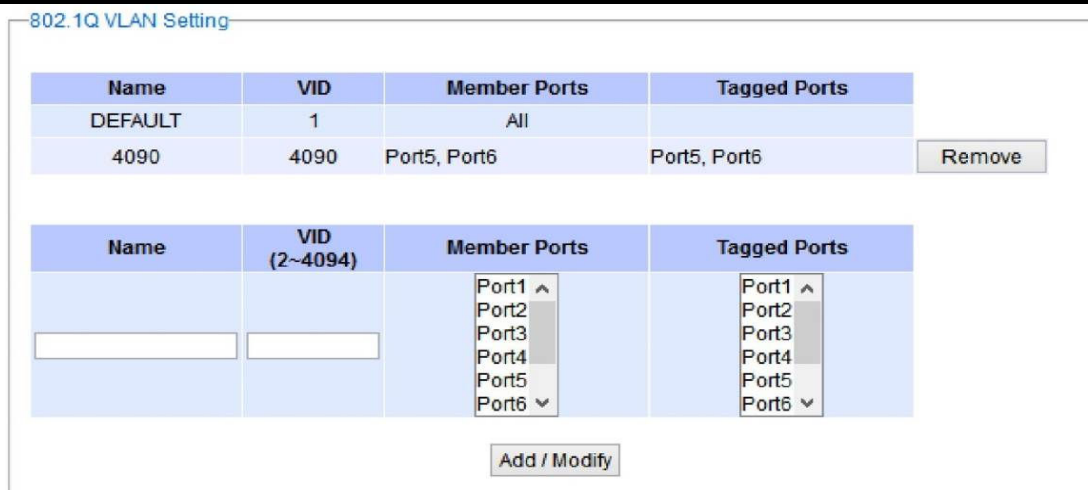


Рисунок 15.5. Сетевая страница Setting меню 802.1Q VLAN.

Таблица 15.2. Описание настраиваемых параметров подраздела Settings меню 802.1Q VLAN.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Name	Произвольное имя идентификатора VLAN, назначаемое пользователем.	-
VID	Указывается идентификатор VLAN, который будет добавлен в статическую таблицу VLAN в коммутаторе. Идентификатор VLAN может принимать значения в диапазоне от 2 до 4094.	Обусловленное
Member Ports	Указываются порты, связанные с данным идентификатором VLAN.	Все порты
Tagged Ports	Выбираются порты для тегирования исходящих пакетов. Если порт выбран: исходящие пакеты, передаваемые через данный порт, тегируются. Если порт не выбран: исходящие пакеты, передаваемые через данный порт, не тегируются.	Обусловленное

* **ПРИМЕЧАНИЕ:** Значение идентификатора VLAN по умолчанию может быть только 1. Чтобы установить другое значение идентификатора VLAN (отличное от 1), пользователь должен включить порты в соответствующую группу VLAN.

15.2.2 Подраздел PVID Setting меню 802.1Q VLAN

Каждому порту присваивается номер, соответствующий идентификатору VLAN этого порта. Этот номер называется VLAN-идентификатор порта (PVID). Когда через порт проходит нетегированный кадр, этому кадру назначается VLAN-идентификатор этого порта.

То есть, кадр тегируется идентификатором VLAN, настроенным согласно описанию в данном разделе.

На рисунке 15.6 показана сетевая страница PVID Setting подраздела меню 802.1Q VLAN.

На этой странице в верхней таблице приведены текущие значения VLAN-идентификаторов, назначенных портам.

Пользователь может изменять VLAN-идентификаторы, выбрав один или несколько портов

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						175

(удерживая нажатой клавишу Ctrl) и привязав к ним требуемое значение из раскрывающегося списка в поле PVID в диапазоне от 2 до 4094.

Щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы новая конфигурация коммутатора вступила в силу.

Описание параметров, настраиваемых на сетевой странице PVID Setting, в сводном виде представлено в таблице 15.3.

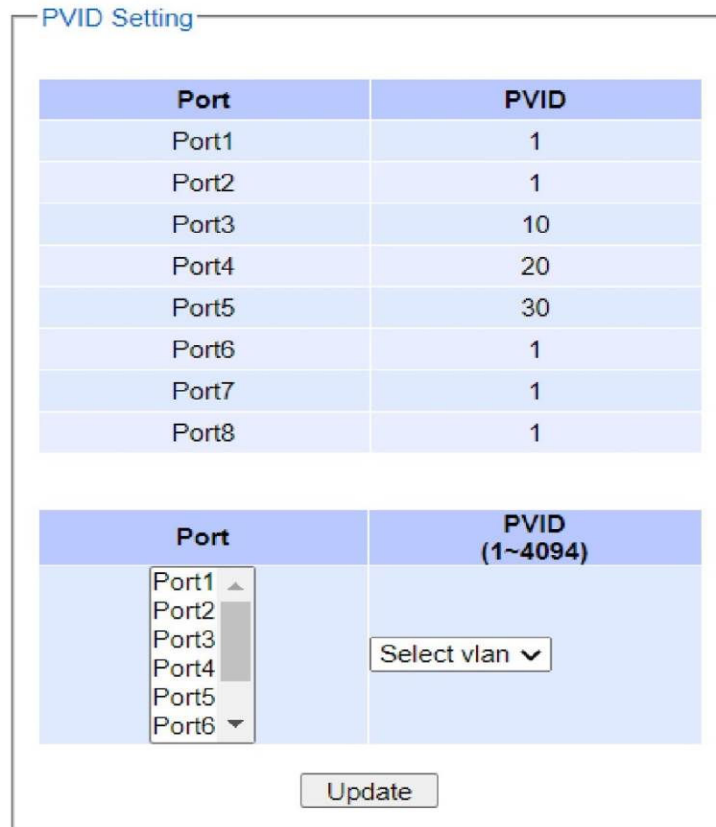


Рисунок 15.6. Сетевая страница PVID Setting меню 802.1Q VLAN.

Таблица 15.3. Описание настраиваемых параметров подраздела PVID Setting меню 802.1Q VLAN.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Port	Выберите определенный порт или порты для назначения VLAN-идентификаторов.	-
PVID	Выберите для порта значение идентификатора 802.1Q VLAN по умолчанию. Идентификатор VLAN может принимать значения в 1 диапазоне от 1 до 4094.	

15.2.3 Подраздел VLAN Table меню 8021Q VLAN

На этой сетевой странице, показанной на рисунке 15.7, отображается таблица 802.1Q VLAN, в которой перечислены все VLAN, настроенные на управляемом коммутаторе автоматически или вручную.

На рисунке 15.8 показан пример информации о статических и динамических VLAN, привязанных к определенным идентификаторам.

Описание параметров VLAN Table в сводном виде представлено в таблице 15.4.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

VLAN Table

VID	Static Member Ports	Static Tagged Ports
1	All	
4090	Port5, Port6	Port5, Port6

Рисунок 15.7. Сетевая страница VLAN Table меню 802.1Q VLAN.

VLAN Table

VID	Static Member Ports	Static Tagged Ports	Dynamic Member Ports	Dynamic Tagged Ports
1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10			
200	1,2,3,4			
201	1,2,3,4			
101			9	9
102			9	9
103			9	9

Рисунок 15.8. Пример таблицы 802.1Q VLAN.

Таблица 15.4. Описание параметров в таблице 802.1Q VLAN.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
VID	В этом поле указывается идентификационный номер VLAN.	Обусловленное
Static Member Ports	В этом поле указываются порты, привязанные к данному идентификатору VLAN. Эта запись создается пользователем.	Все порты
Static Tagged Ports	В этом поле указываются порты для тегирования исходящих пакетов. Если порт отображается: исходящие пакеты, передаваемые через данный порт, тегируются. Если порт не отображается: исходящие пакеты, передаваемые через данный порт, не тегируются. Эта запись создается пользователем.	Обусловленное
Dynamic Member Ports	В этом поле указываются порты, привязанные к данному идентификатору VLAN. Эта запись создается протоколом GVRP.	Обусловленное
Dynamic Tagged Ports	В этом поле указываются порты-члены для тегирования исходящих пакетов. Если порт отображается: исходящие пакеты, передаваемые через данный порт, тегируются. Если порт не отображается: исходящие пакеты, передаваемые через данный порт, не тегируются. Эта запись создается протоколом GVRP.	Обусловленное

15.2.4 Подраздел Port-Based VLAN

VLAN на основе портов (другое название - статические VLAN) настраиваются посредством назначения портов для включения в данную виртуальную сеть.

Если устройство подключается к определенному порту, оно включается в VLAN, к которой привязан данный порт.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

При переподключении к другому порту связь порт - VLAN для нового соединения должна быть настроена заново. Для настройки VLAN на основе портов выполните следующую процедуру:

- Щелкните с указателем на вводе меню Port-Based VLAN Setting, чтобы открыть окно, показанное на рисунке 15.9.

- Выберите порты, которые будут включены в определенную группу, установив флажки в полях столбцов Member ports в строке с идентификатором соответствующей группы VLAN на основе портов.

ПРИМЕЧАНИЕ: если установить флажок в столбце Group ID, то все порты-члены будут привязаны к соответствующему идентификатору группы VLAN.

- Щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы новая конфигурация коммутатора вступила в силу.

Group ID	Member ports							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рисунок 15.9. Сетевая страница настройки параметров VLAN на основе портов.

15.3 Подраздел MAC-Based VLAN

Управляемый коммутатор также поддерживает возможность назначения идентификаторов VLAN нетегированным пакетами на основе MAC-адреса источника.

Это можно сделать в данном подразделе, как показано на рисунке 15.10.

Максимальное количество записей в таблице VLAN на основе MAC-адресов (MAC-адрес источника + идентификатор VLAN) не может превышать 512.

Эта таблица расположена в нижней части сетевой страницы.

Если пользователь введет MAC-адрес, который уже имеется в таблице VLAN на основе MAC-адресов, то новый идентификатор VLAN перезапишет старое значение.

Идентификатор VLAN может принимать значения в диапазоне от 1 до 4096. Если MAC-адрес источника пакета совпадает с адресом в записи в таблице VLAN на основе MAC-адресов, то в пакет будет добавлен идентификатор VLAN, соответствующий MAC-адресу в таблице.

MAC Based Setting

MAC Address	VID (1~4094)	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Add / Modify
MAC Address	VID	
Empty		

Рисунок 15.10. Сетевая страница настройки параметров VLAN на основе MAC-адресов.

15.4 Подраздел IP Subnet-Based VLAN

В этом подразделе пользователь может присваивать идентификаторы VLAN нетегированным пакетам на основе IP-адреса источника и длины его префикса. Сети, организованные таким образом, называются VLAN на основе масок IP-подсетей.

На рисунке 15.11 показана сетевая страница на которой пользователь может ввести IP-адрес, длину префикса и идентификатор VLAN, чтобы создать VLAN на основе маски его IP-подсети. Список существующего VLAN на основе масок IP-подсетей выводится в нижней части сетевой страницы.

Эта функция поддерживает до 64 комбинированных записей (IP-адрес + длина префикса + идентификатор VLAN).

Идентификатор VLAN может принимать значения в диапазоне от 1 до 4096. Эта функция настройки VLAN поддерживается обеими версиями IP-протокола (IPv4 и IPv6).

При попытке дублирования комбинации IP-адреса и длины префикса в таблице система выведет сообщение об ошибке.

Длина префикса составляет от 0 до 32 для версии IPv4 или от 0 до 64 для версии IPv6.

IP Subnet-Based Setting

IP Address	Prefix Length	VID (1~4094)	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Add
IP Address	Prefix Length	VID	
Empty			

Рисунок 15.11. Сетевая страница настройки параметров VLAN на основе масок IP-подсетей.

15.5 Подраздел Protocol-Based VLAN

Для VLAN на основе протокола коммутатор поддерживает следующие три типа пакетных кадров Ethernet: Ethernet II, 802.3 LLC и 802.3 SNAP.

В таких VLAN коммутатор использует поле EtherType (идентификатор протокола) в кадрах для назначения идентификаторов VLAN всем нетегированным пакетам.

Подраздел Protocol-Based VLAN, в свою очередь, делится на два подраздела нижнего уровня: Protocol to Group Setting и Group to VLAN Setting.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						179

15.5.1 Подраздел Protocol to Group Setting

В этом подразделе меню пользователь может добавлять или изменять идентификаторы групп в поле Group ID, как показано на рисунке 15.12.

При этом поддерживается до 16 правил. Окно "Protocol Group Setting" используется для описания правил протокола и назначения уникальных идентификаторов (идентификаторов групп).

Идентификатор группы в поле Group ID может принимать значения в диапазоне от 1 до 2147483646.

В поле Frame Type может быть указан тип кадров Ethernet, SNAP или LLC.

В поле "Value" на данной сетевой странице указывается значение EtherType (идентификатора протокола).

Group ID (1~2147483646)	Frame Type	Value
<input type="text"/>	Ethernet ▾	<input type="text"/>
Add		
Group ID	Frame Type	Value
Empty		

Рисунок 15.12. Сетевая страница подраздела Protocol to Group Setting.

15.5.2 Подраздел Group to VLAN Settings

В этом подразделе меню пользователь может добавлять или изменять идентификаторы групп в поле Group ID для одного или нескольких портов, как показано на рисунке 15.13.

Подраздел "Group to VLAN Setting" используется для связывания идентификаторов групп с идентификаторами VLAN.

Таким образом, поля FrameType и EtherType в кадре данных привязываются к идентификатору VLAN.

Port	Group ID	VID (1~4094)
Port1 ▲ Port2 Port3 Port4 Port5 Port6 ▼	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Add		
Port	Group ID	VID
Empty		

Рисунок 15.13. Сетевая страница Group to VLAN Setting.

15.6 Подраздел QinQ

В исходном варианте стандарт 802.1Q для VLAN допускал добавление в пакет только одного тега VLAN. Но затем появилась функция QinQ, которая рассматривается в данном разделе.

Эта функция позволяет добавлять в пакет два тега VLAN.

Функция QinQ была разработана для провайдеров услуг, чтобы провайдер мог вставить дополнительный тег VLAN для идентификации внешней сети, не удаляя при этом исходный тег VLAN клиента (если имеется).

Для лучшего понимания действий по настройке параметров функции QinQ VLAN, рассмотрим в качестве примера сеть, объединяющую два здания с номерами 1 и 2 и два отдела - А и В одной организации, которые размещаются в обоих зданиях.

Оба отдела (А и В) желают использовать VLAN2 с идентификатором протокола тегирования 0x8100 для передачи данных внутри подразделения, но при этом они не хотят связываться друг с другом.

В такой ситуации сетевой администратор может активировать функцию QinQ VLAN (двойное тегирование VLAN) на управляемых коммутаторах организации.

Если в Здании 1 установлены следующие коммутаторы: А1 (для Отдела А), В1 (для Отдела В), Н1 (для магистральной сети), а в Здании 2 - коммутаторы: А2 (для Отдела А), В2 (для Отдела В), и Н2 (для магистральной сети), тогда все коммутаторы можно настроить, как показано на рисунке 15.14.

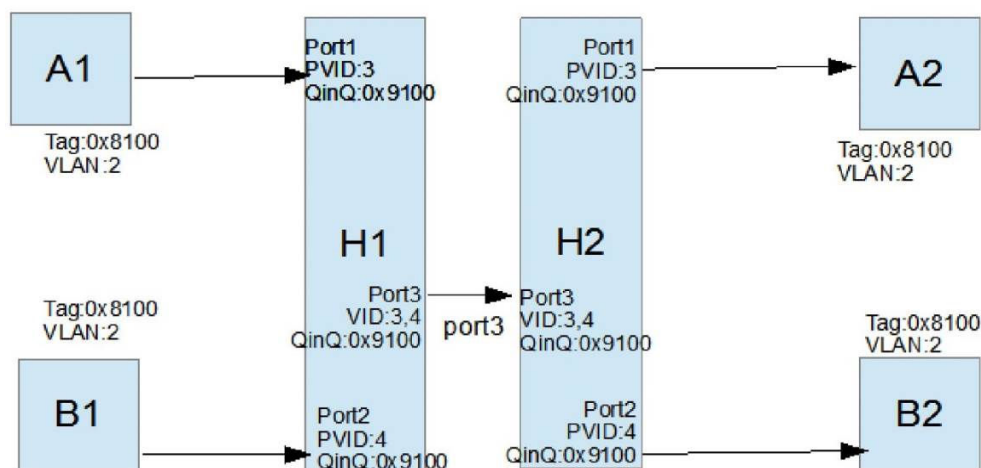


Рисунок 15.14. Пример развертывания сети с поддержкой функции QinQ.

Сеть, поддерживающая настройку VLAN с использованием функции QinQ, показанная на рисунке, работает следующим образом.

1. Коммутаторы А1 и В1 передают пакеты с определенным тегом VLAN (идентификатор протокола тегирования = 0x8100, идентификатор VLAN = 2) на коммутатор Н1.
2. Коммутатор Н1 рассматривает принятые пакеты с тегом VLAN (TPID = 0x8100), как нетегированные, потому что идентификатор TPID функции QinQ на принимающих портах имеет значение 0x9100. В каждый такой пакет вставляется второй тег VLAN (идентификатор TPID = 0x9100, идентификатор VLAN = VLAN-идентификатор порта).

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						181

3. Коммутатор H1 переадресовывает эти пакеты на порт 3 (идентификатор VLAN = 3 или 4 - в зависимости от номера порта входящего пакета - A1 или B1).

4. Коммутатор H2 принимает эти пакеты и переадресовывает их согласно правилу VLAN. Пакеты с идентификатором VLAN = 3 передаются на порт 1, а пакеты с идентификатором VLAN = 4 – на порт 2.

5. Прежде чем Коммутатор H2 передаст эти пакеты через порт 1 или 2, он удалит из них теги VLAN (идентификатор TPID = x9100, идентификатор VLAN = 3 или 4).

На рисунке 15.15 показана сетевая страница настройки параметров функции QinQ, на которой можно активировать эту функцию для каждого порта на управляемом коммутаторе.

После установки флажка в поле Enabled в строке каждого порта активируется поле идентификатора протокола тегирования (TPID). По умолчанию для идентификатора TPID устанавливается значение 0x8100, что означает, что функция QinQ отключена.

Чтобы активировать функцию QinQ на порте, пользователь должен указать соответствующее значение идентификатора TPID.

В общем случае должно быть установлено значение, отличное от исходного тега 0x8100, например, 0x9100.

Значение идентификатора TPID должно быть в диапазоне от 0x0000 до 0xFFFF.

Если функция QinQ настраивается для агрегированного порта, настройки QinQ всех физических портов – членов агрегации должны быть одинаковыми. Это означает, что значения в полях QinQ Enabled и TPID должны быть одинаковыми для всех физических портов в составе агрегированного порта.

Ниже приведено краткое описание правил настройки функции QinQ:

- Для входящих портов и исходящих портов: решение о наличии тега VLAN в пакете принимается в зависимости от значения в поле TPID.
 - Пакет считается нетегированным (без тега VLAN), если значение в его поле TPID не совпадает со значением идентификатора протокола TPID, заданным для порта при настройке параметров функции QinQ.
 - Пакет считается тегированным (с тегом VLAN), если значение в его поле TPID совпадает со значением идентификатора протокола TPID, заданным для порта при настройке параметров функции QinQ.
- Любой тегированный или нетегированный пакет обрабатывается согласно общему правилу VLAN, то есть, либо в пакет включается тег, либо тег удаляется из пакета, либо пакет остается в неизменном виде, после чего выполняется переадресация.
- Если в пакет вставляется тег VLAN: значение идентификатора TPID для тега принимается равным значению этого идентификатора, настроенному для функции QinQ входящего порта, а значение идентификатора VLAN для тега принимается соответственно значению VLAN-

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

идентификатора входящего порта.

QinQ Setting

Port	QinQ Enabled	TPID
Port1	<input type="checkbox"/>	8100
Port2	<input type="checkbox"/>	8100
Port3	<input type="checkbox"/>	8100
Port4	<input type="checkbox"/>	8100
Port5	<input type="checkbox"/>	8100
Port6	<input type="checkbox"/>	8100
Port7	<input type="checkbox"/>	8100
Port8	<input type="checkbox"/>	8100

Update

Рисунок 15.15. Сетевая страница настройки параметров функции QinQ.

Завершив настройку параметров функции QinQ на любом порте, щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы изменения вступили в силу на управляемом коммутаторе.

16 РАЗДЕЛ VRRP

Протокол избыточности виртуальных маршрутизаторов (VRRP), описанный в спецификации RFC 3768, позволяет хост-устройствам в сети LAN использовать избыточные платформы маршрутизации при условии, что эти маршрутизаторы работают в той же сети.

При этом на всех хост-устройствах достаточно настроить один и тот же маршрут по умолчанию.

Платформы маршрутизации по протоколу VRRP совместно используют общий IP-адрес, соответствующий маршруту по умолчанию, настроенному на хост-устройствах. В любой момент времени только одна из платформ маршрутизации по протоколу VRRP является активной (главное устройство).

Все остальные платформы являются резервными. Пример настройки параметров протокола VRRP показан на рисунке 16.1.

В случае отказа главного маршрутизатора на его роль назначается один из резервных маршрутизаторов.

Главный маршрутизатор обеспечивает виртуальную платформу маршрутизации по умолчанию и поддерживает переадресацию трафика в LAN независимо от состояния отдельных платформ маршрутизации.

С использованием протокола VRRP при отказе главного устройства его функции переводятся на резервный маршрутизатор в течение нескольких секунд.

Перевод выполняется автоматически, с минимальным трафиком протокола VRRP и без какого-либо взаимодействия с хост-устройствами.

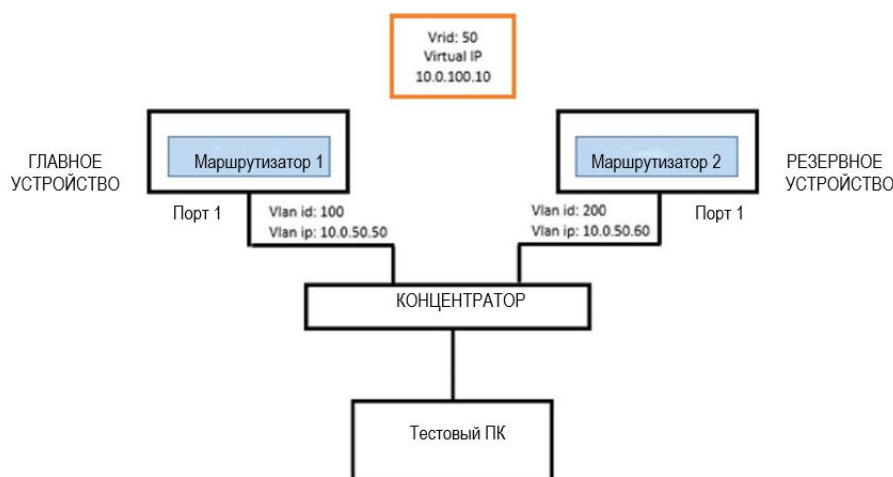


Рисунок 16.1. Обзорная рабочая схема протокола VRRP.

На рисунке 16.2 показано раскрывающееся меню раздела VRRP для управляемого коммутатора третьего уровня YN-SI2700A.

Раздел меню VRRP состоит из следующих подразделов: VRRP, Setting и Restart.

В этих подразделах пользователь может проверить состояние протокола VRRP (активирован или отключен), настроить идентификаторы виртуального VRRP-маршрутизатора и

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						184

виртуальные интерфейсы, а также перезапустить протокол VRRP.

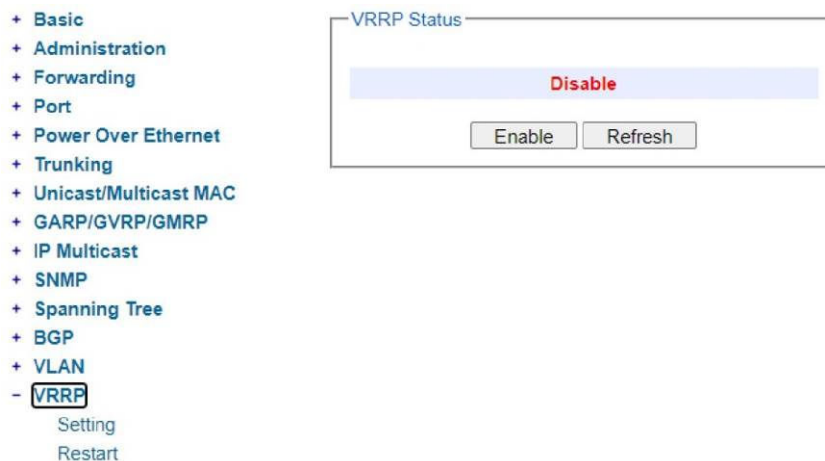


Рисунок 16.2. Раскрывающееся меню раздела VRRP.

16.1 VRRP

Как показано на рисунках, в окне Running Status на главной странице раздела VRRP отображается текущий статус рабочего состояния протокола.

Если протокол VRRP активирован или выполняется, то на этой странице пользователь может отключить/остановить протокол VRRP, щелкнув с указателем на кнопке Disable.

Если протокол VRRP отключен или не работает, то на этой странице пользователь может активировать/запустить протокол VRRP, щелкнув с указателем на кнопке Enable.

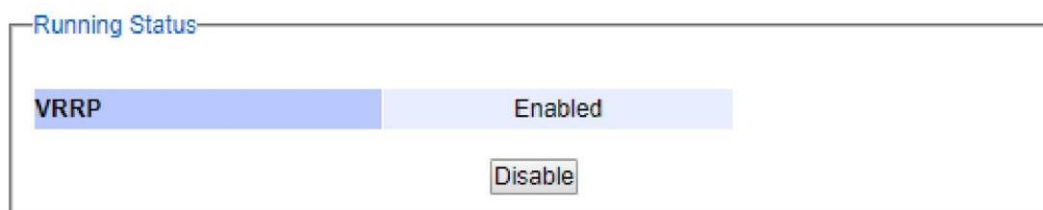


Рисунок 16.3. Окно статуса рабочего состояния протокола VRRP.

16.2 Подраздел Setting

На этой сетевой странице пользователь может настраивать параметры протокола VRRP, добавляя новые виртуальные маршрутизаторы и новые виртуальные VRRP-интерфейсы, а также изменяя текущие значения настраиваемых параметров протокола VRRP. На рисунке 16.4 показаны три окна сетевой страницы Setting.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						185

Virtual Router Settings

VRRP Version Version 2 Version 3

Enable Virtual MAC

Virtual router id

VLAN

State BACKUP MASTER

Preemption Disable Enable

Priority <1-255>

Advertisement interval <1-255, low for fast switch over>

Authentication None Password

Authentication Code

Virtual interface Settings

Virtual Router Id Virtual interface

Current VRRP Settings

Virtual router id	Version	VLAN	Address	Netmask	Virtual MAC	Configured State	Running State	Preemption	Priority	Advertisement interval	Authentication Type	Authentication Code	V

Рисунок 16.4. Подраздел Setting раздела меню VRRP.

Чтобы добавить виртуальный маршрутизатор, пользователь должен сначала настроить VLAN с IP-интерфейсом. В строке VRRP Version можно выбрать версию протокола, установив флажок в поле Version 2 или Version 3.

Затем пользователь может на собственное усмотрение установить флажок в поле Enable Virtual MAC и ввести идентификатор виртуального маршрутизатора в поле Virtual router id (VRID). Следует отметить, что идентификатор виртуального маршрутизатора (VRID) представляет собой 8-разрядное число в диапазоне от 1 до 255.

Затем можно выбрать идентификатор существующей VLAN из выпадающего списка в поле VLAN, который может принимать значение в диапазоне от 1 до 4096.

Далее пользователь может выбрать статус виртуального маршрутизатора (резервное или главное устройство), установив флажок в поле BACKUP или MASTER соответственно в строке State. Затем можно активировать или отключить опцию Preemption, установив флажок в поле Disable или Enable соответственно.

Эта опция позволяет резервному маршрутизатору вытеснить главный маршрутизатор. Далее указывается значение приоритета в поле Priority, которое представляет собой 8-разрядное число, обозначающее приоритет настраиваемого виртуального маршрутизатора.

Чем больше значение, тем выше приоритет.

Для VRRP-маршрутизатора, настраиваемого в качестве резервного устройства, указывается значение приоритета в диапазоне от 1 до 254. Значение приоритета по умолчанию для VRRP-маршрутизаторов, резервирующих виртуальный маршрутизатор, равно 150.

Значение 255 соответствует наивысшему приоритету.

Значение приоритета 0 означает, что главный маршрутизатор не участвует. Далее в поле Advertisement interval указывается значение интервала передачи объявлений в секундах.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						186

Значение по умолчанию составляет 10 секунд.

Это значение также представляет собой 8-разрядное число, соответствующее продолжительности интервала в диапазоне от 1 - 255 секунд.

И, наконец, указывается тип проверки подлинности в поле Authentication Type и код проверки подлинности в поле Authentication Code. В строке Authentication Type можно выбрать значение None или Password, проставив флажок в соответствующем поле.

Тип проверки подлинности Password означает, что протокол VRRP будет использовать 8 символов простого текста в качестве кода проверки подлинности.

Поэтому пользователь должен также ввести 8-байтовую последовательность в поле Authentication Code.

Если используется строка кода короче 8 байтов, оставшееся пространство должно быть заполнено нулями. Если пользователь не введет свои значения в вышеперечисленные поля, будут использоваться значения по умолчанию.

Завершив ввод всех обязательных значений, щелкните с указателем на кнопке Add Virtual Router.

На следующем этапе идентификатор виртуального маршрутизатора связывается с виртуальным интерфейсом.

Пользователь может выбрать требуемый идентификатор виртуального маршрутизатора из выпадающего списка в поле Virtual Router ID, а затем ввести IP-адрес в поле Virtual Interface в окне Virtual Interface Settings, как показано на рисунке 16.5.

Следует отметить, что идентификатор виртуального маршрутизатора должен быть создан согласно описанию в предыдущем параграфе.

Затем щелкните с указателем на кнопке Add Virtual Interface, чтобы завершить настройку.

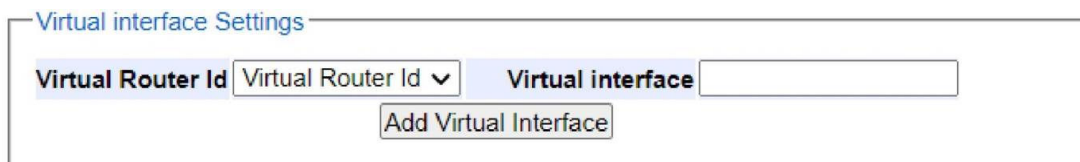


Рисунок 16.5. Окно настройки параметров виртуального интерфейса протокола VRRP в подразделе *Setting*.

Последнее окно, расположенное в нижней части сетевой страницы Setting раздела VRRP, называется Current VRRP Settings. Это окно показано на рисунках 16.6 и 16.7.

В этом окне представлена таблица со списком всех существующих идентификаторов виртуальных маршрутизаторов, настроенных для устройства YN-SI2700A.

Каждая запись состоит из следующих столбцов: Virtual router id, VLAN, Address, Netmask, Configured State, Running State, Preemption, Priority, Advertisement interval, Authentication Type, Authentication Code и Virtual Interface.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						187

Current VRRP Settings

Virtual router id	Version	VLAN	Address	Netmask	Virtual MAC	Configured State	Running State	Preemption	Priority	Advertise interval
<input type="checkbox"/> 53	2	1	10.0.50.1	255.255.0.0	Enable	Backup	Disabled	Enable	100	1

Update

Рисунок 16.6. Значения параметров, настраиваемых в разделе меню VRRP, после добавления идентификатора виртуального маршрутизатора (первая часть).

Current VRRP Settings

Virtual Router ID	Virtual MAC	Configured State	Running State	Preemption	Priority	Advertisement interval	Authentication Type	Authentication Code	Virtual interface
0	Enable	Backup	Disabled	Enable	100	1	None		

Delete

Рисунок 16.7. Значения параметров, настраиваемых в разделе меню VRRP, после добавления идентификатора виртуального маршрутизатора (последняя часть).

Чтобы обновить или удалить существующую запись, нужно сначала установить флажок в начале строки (перед идентификатором виртуального маршрутизатора), а затем щелкнуть с указателем на кнопке Update в начале записи или Delete в конце записи.

При обновлении или удалении некоторых определенных значений в существующей записи пользователь должен выполнить следующие инструкции:

- Для изменения значений в полях Priority и Advertisement interval, введите новые значения и щелкните с указателем на кнопке "Update", которая расположена под началом строки.
- Для изменения значений в полях Configured state и Preemption выберите значение из раскрывающегося списка и щелкните с указателем на кнопке "Update".
- Для изменения значения в поле Authentication type выберите значение из раскрывающегося списка. Для изменения значения в поле Authentication code введите новую строку длиной 8 символов и щелкните с указателем на кнопке "Update".
- Чтобы удалить виртуальный интерфейс в поле Virtual Interface, выберите соответствующий IP-адрес и щелкните с указателем на кнопке "Delete" в конце записи.
- Для удаления идентификатора виртуального маршрутизатора протокола VRRP выберите соответствующую запись Virtual Router ID и щелкните с указателем на кнопке "Delete".
- При изменении идентификатора VLAN следует учитывать, что соответствующая новая VLAN должна быть создана и настроена заранее.

16.3 Подраздел Restart

Чтобы любые изменения в настройках протокола VRRP вступили в силу, нужно перезагрузить протокол.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

На рисунке 16.8 показана кнопка Restart на сетевой странице VRRP Restart.

Щелкните с указателем на этой кнопке, чтобы перезапустить протокол VRRP.



Рисунок 16.8. Подраздел Restart раздела меню VRRP.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						189

17 РАЗДЕЛ DHCP SERVER

На промышленном управляемом коммутаторе пользователь может настроить сервер протокола DHCP (протокол динамической конфигурации хост-устройств).

Как изображено на рисунке 17.1, протокол можно настроить для нескольких VLAN (виртуальных локальных сетей). DHCP-сервер для каждой VLAN можно настроить таким образом, чтобы он поддерживал два сервера DNS (системы доменных имен), два шлюза (маршрутизатора) и два сервера NetBIOS.

В каждой VLAN пользователь может настроить для определенного MAC-адреса несколько диапазонов динамических и статических IP-адресов.

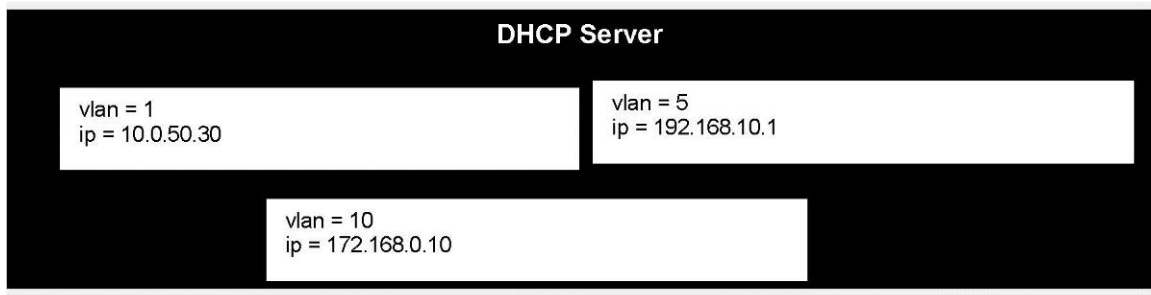


Рисунок 17.1. Несколько VLAN, настроенных для DHCP-сервера.

На рисунке 17.2 показано раскрывающееся меню раздела DHCP Server в меню настройки параметров управляемого коммутатора.

Этот раздел состоит из подразделов Setting, Clients и Restart.

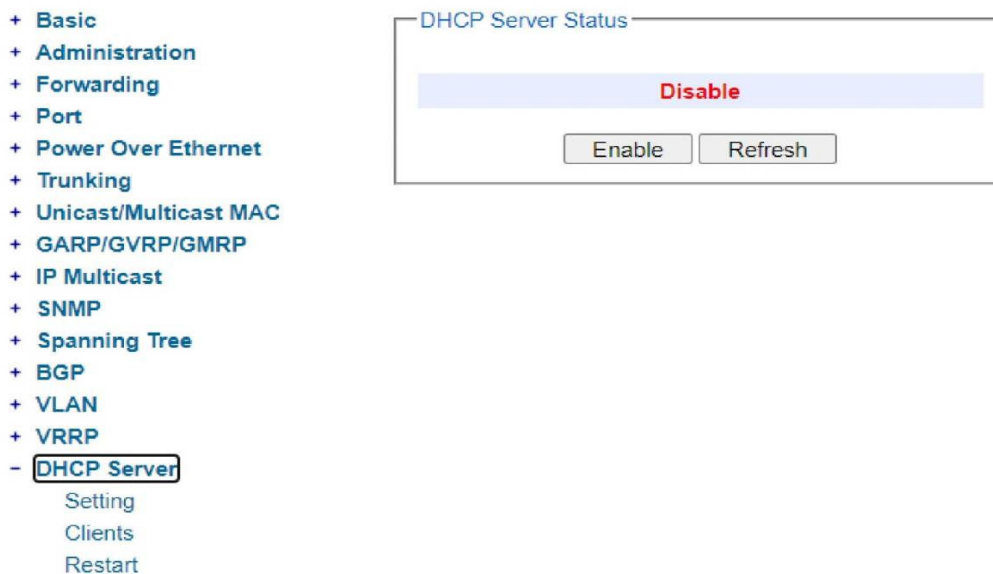


Рисунок 17.2. Раскрывающееся меню раздела DHCP Server.

На рисунке 17.3 показано окно текущего состояния DHCP-сервера. Если DHCP-сервер активирован и работает, пользователь может отключить или остановить DHCP-сервер, щелкнув с указателем на кнопке Disable, которая расположена в нижней части окна статуса рабочего состояния.

И наоборот, если DHCP-сервер отключен или не запущен, пользователь может активировать или запустить DHCP-сервер, щелкнув с указателем на кнопке Enable, которая также

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						190

расположена в нижней части окна статуса рабочего состояния.

Следует отметить, что прежде чем активировать DHCP-сервер в этом окне, пользователь должен настроить параметры DHCP-сервера согласно описанию в следующем разделе.

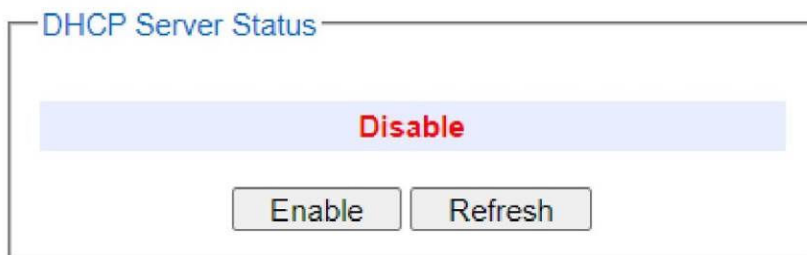


Рисунок 17.3. Состояние DHCP-сервера.

17.1 Подраздел Setting

В раскрывающемся меню подраздела Setting можно настраивать параметры DHCP-сервера на устройстве.

Как уже упоминалось выше, для каждой VLAN можно настроить время владения, два сервера доменных имен, два шлюза и два серверами Netbios, как показано на рисунке 17.4.

Время владения, значение которого указывается в поле Lease Time, соответствует продолжительности периода, по истечении которого IP-адрес, выделенный клиенту, утратит силу.

17.1.1 Подраздел Adding VLAN

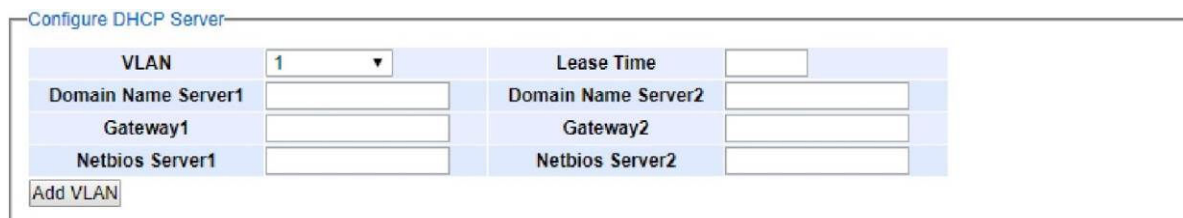


Рисунок 17.4. Подраздел Setting меню DHCP Server.

С одним DHCP-сервером можно связать несколько идентификаторов VLAN. Устройство YN-SI2700A поддерживает режим, в котором любой клиент, который относится к определенной VLAN, может получить IP-адрес от DHCP-сервера.

К DHCP-серверу могут быть привязаны только VLAN с настроенными IP-интерфейсами. Сначала пользователь должен выбрать идентификатор VLAN из выпадающего списка.

В поле Lease Time можно выбрать любое из следующих значений времени владения: 1 час, 12 часов, 1 день, 7 дней, 15 дней, 30 дней, 45 дней, 90 дней, 120 дней.

Затем, пользователь должен заполнить все поля в окне Configure DHCP Server.

Если пользователь не укажет IP-адреса серверов доменных имен, шлюзов и серверов Netbios, то в соответствующих полях Domain Name Server, Gateway и Netbios Server будут приняты значения по умолчанию (0.0.0.0 в каждом поле).

Значение времени владения по умолчанию составляет 3 200 секунд. После завершения

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						191

настройки щелкните с указателем на кнопке Add VLAN, чтобы привязать соответствующую VLAN к DHCP-серверу.

Пользователь может настроить IP-адресов каждой VLAN DHCP-сервером в динамическом или статическом режиме.

С этой целью в подразделе предусмотрены окна Add Dynamic IP и Add Static IP, которые показаны на рисунках 2 - 223 и 2 - 224.

17.1.2 Добавление диапазонов динамических IP-адресов

Чтобы настроить диапазон динамических IP-адресов, пользователь должен выбрать соответствующий идентификатор VLAN из выпадающего списка в окне Add Dynamic IP, как показано на рисунке 17.5.

Затем нужно ввести начальный IPv4-адрес в поле Dynamic IP Start и конечный IPv4-адрес в поле Dynamic IP End.

После завершения настройки щелкните с указателем на кнопке Add Dynamic IP, чтобы обновить данные.

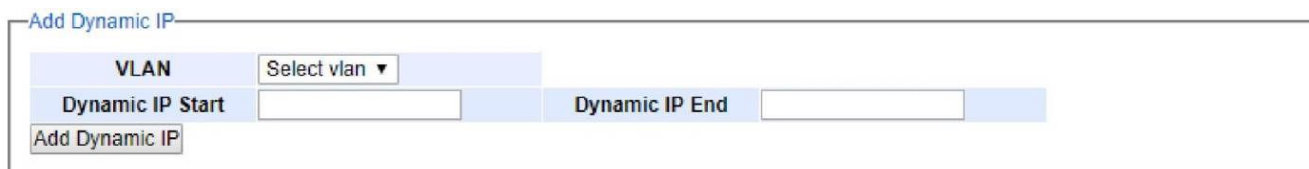


Рисунок 17.5. Настройка диапазона динамических IP-адресов в подразделе Setting раздела DHCP Server.

17.1.3 Добавление статического IP-адреса

Пользователь может добавить статический IP-адрес клиента (хост-устройства), который включается в состав VLAN, привязанной к DHCP-серверу.

Чтобы добавить статический IP-адрес, пользователь должен выбрать соответствующий идентификатор VLAN из выпадающего списка в окне Add Static IP, как показано на рисунке 17.6.

Затем нужно ввести требуемый статический IP-адрес, имя и MAC-адрес хост-устройства в полях Static IP, Host Name и MAC Address соответственно.

Обратите внимание, что имя хост-устройства должно быть введено без пробелов.

После завершения настройки щелкните с указателем на кнопке Add Dynamic IP, чтобы обновить данные.



Рисунок 17.6. Назначение статического IP-адреса в подразделе Setting раздела DHCP Server.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						192

17.1.4 Изменение конфигурации DHCP-сервера

Чтобы изменить настройки VLAN, привязанной к DHCP-серверу, или удалить VLAN, пользователь может внести соответствующие изменения в записях в списке VLAN в окне Current DHCP Settings, которое показано на рисунке 17.7.

Для выбора записи установите флажок в поле перед соответствующей записью.

При обновлении или удалении некоторых определенных значений в существующей записи пользователь должен выполнить следующие инструкции.

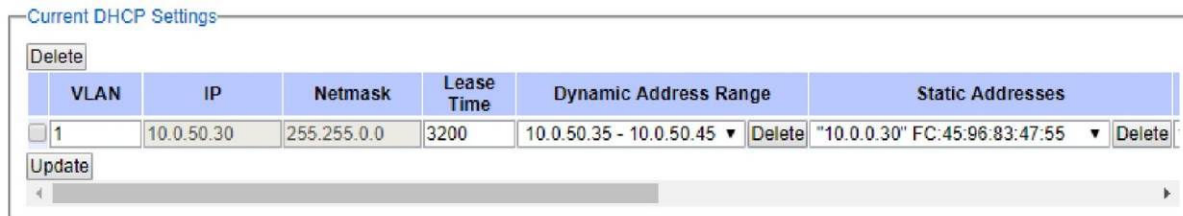


Рисунок 17.7. Изменение конфигурации DHCP-сервера в подразделе Setting раздела DHCP Server.

Для изменения настроек серверов доменных имен, шлюзов и/или серверов Netbios значения в соответствующих полях (Domain Name Server 1, Domain Name Server 2, Gateway 1, Gateway2, Netbios 1 и Netbios 2) вводятся с клавиатуры. После завершения ввода щелкните с указателем на кнопке Update.

Диапазон динамических IP-адресов можно удалить.

Для этого сначала выберите один из диапазонов динамических адресов из выпадающего списка в поле Dynamic Address Ranges. Затем щелкните с указателем на кнопке "Delete", чтобы удалить выбранный диапазон.

Статический IP-адрес также можно удалить.

Для этого нужно сначала выбрать один из статических адресов из выпадающего списка в поле Static Addresses. Затем щелкните с указателем на кнопке "Delete", чтобы удалить выбранный статический адрес.

VLAN, настроенную для DHCP-сервера, можно удалить.

Для этого нужно сначала выбрать одну из записей VLAN, установив флажок в соответствующем поле в столбце VLAN. Чтобы удалить выбранную запись, щелкните с указателем на кнопке "Delete".

VLAN можно заменить на другую VLAN только при условии, что новая VLAN уже создана.

17.2 Подраздел Clients

В раскрывающемся меню подраздела Clients выводятся данные о клиентах DHCP-сервера для каждой VLAN. Информация представлена в формате таблицы, которая показана на рисунке 17.8. Таблица состоит из следующих столбцов: VLAN, Client Name (или Host Name), IP Address, MAC address, Lease Start и Lease End.

Следует отметить, что в таблице всегда будут отображаться все настроенные статические IP-

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						193

адреса, даже если они не выделены никаким клиентам.

Что касается динамических IP-адресов, в таблице отображаются только те адреса, которые уже выделены клиентам.

DHCP Server Client details

VLAN	Client Name	Address	MAC	Lease Start	Lease End
1					
	-	10.0.50.36	50:7b:9d:9c:64:6b	2000/10/2 22:55:10	2000/10/2 22:55:20
	-	10.0.50.35	50:7b:9d:ca:2e:f6	2000/10/2 22:55:19	2000/10/2 22:55:29
	host1	*10.0.0.30	50:7B:9D:9C:64:6B	-	-
10					
	-	192.168.10.40	50:7b:9d:9c:64:6b	2000/10/2 23:11:29	2000/10/2 23:11:39

Рисунок 17.8. Подраздел Clients в раскрывающемся меню DHCP Server.

17.3 Подраздел Restart

Чтобы любые изменения в конфигурации DHCP-сервера вступили в силу, пользователь должен перезапустить DHCP-сервер на устройстве YN-SI2700A.

Чтобы перезапустить DHCP-сервер, щелкните с указателем на кнопке Restart в окне DHCP Restart в подразделе Restart.



Рисунок 17.9. Подраздел Restart в раскрывающемся меню DHCP Server.

18 РАЗДЕЛ SECURITY

Коммутаторы YN-SI2700A поддерживают следующие функции безопасности:

- Port Security (в статическом режиме)
- 802.1 X
- IP Source Guard
- ARP Spoof Prevention
- DHCP Snooping
- ACL (список управления доступом).
- Dynamic ARP Inspection

На рисунке 18.1 показано раскрывающееся меню раздела Security для управляемого коммутатора.

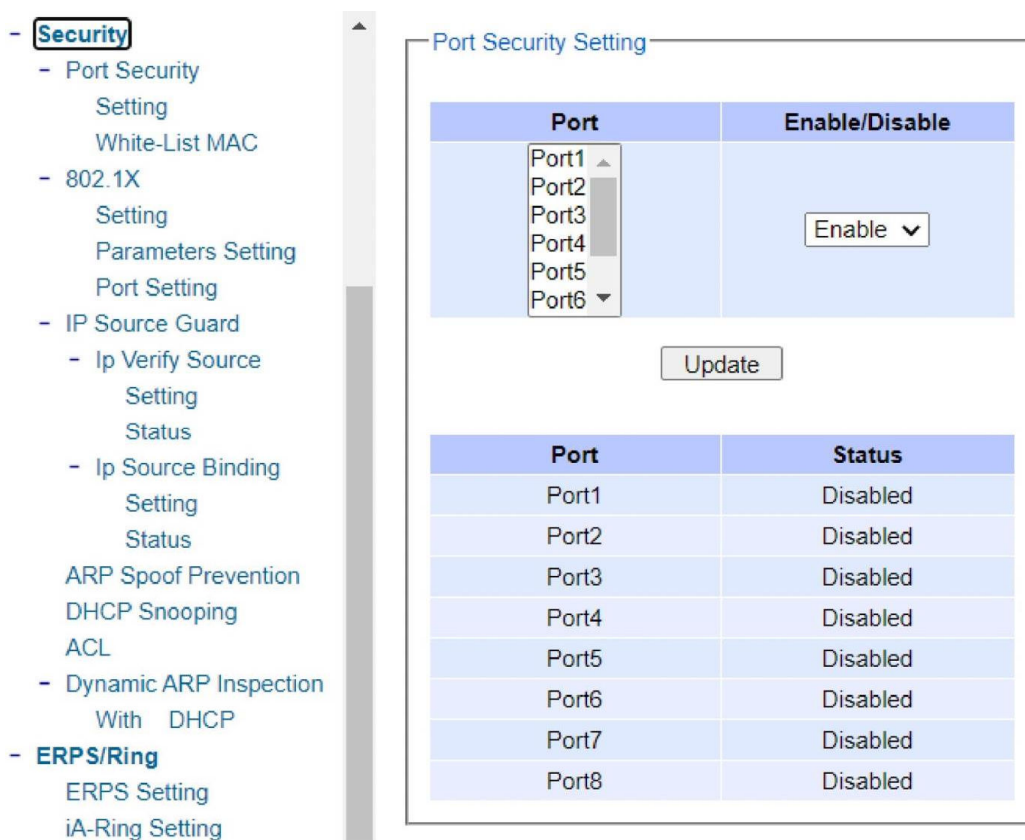


Рисунок 18.1. Раскрывающееся меню раздела Security.

18.1 Подраздел Port Security

В подразделе Port Security (или Static Port Security) пользователь может управлять безопасностью каждого порта управляемого коммутатора, а также создать и вести таблицу MAC-адресов, которым разрешен доступ к коммутатору.

Подраздел Port Security, в свою очередь, разделен на два подраздела нижнего уровня: Setting и White-List MAC.

18.1.1 Подраздел Settings меню Port Security

На рисунке 18.2 показана сетевая страница Port Security Setting, на которой пользователь может активировать или отключить статическую функцию безопасности на одном или нескольких портах.

Чтобы активировать или отключить функцию на нескольких портах одновременно, удерживайте нажатой клавишу Ctrl при выборе нужных портов из списка в поле Port.

Затем выберите нужное действие в поле Enable/Disable и щелкните с указателем на кнопке Update.

В нижней части сетевой страницы Port Security Setting отображается текущий статус функции безопасности для каждого порта на управляемом коммутаторе.

Port	Enable/Disable
Port1 ^	Enable v
Port2	
Port3	
Port4	
Port5	
Port6 v	

Update

Port	Status
Port1	Disabled
Port2	Disabled
Port3	Disabled
Port4	Disabled
Port5	Disabled
Port6	Disabled
Port7	Disabled
Port8	Disabled

Рисунок 18.2. Сетевая страница Port Security Setting.

18.1.2 Подраздел White-List MAC меню Port Security

Сетевая страница White-List MAC показана на рисунке 18.3. Здесь пользователь может создать список MAC-адресов, которым будет разрешен доступ к управляемому коммутатору.

Для каждого MAC-адреса, добавляемого в этот список, пользователь должен указать идентификатор VLAN в поле VID и номер порта в поле Port.

После ввода значений во всех обязательных полях щелкните с указателем на кнопке Add, чтобы добавить новый MAC-адрес в так называемый "белый список".

Напоминаем, что двум различным портам нельзя назначить один и тот же MAC-адрес. В такой ситуации система выдаст сообщение об ошибке.

Если в списке имеются ранее назначенные MAC-адреса, которые нужно удалить, щелкните с указателем на кнопке Remove в конце каждой соответствующей записи.

В таблице в сводном виде представлено описание полей на сетевой странице White-List MAC.

Рисунок 18.3. Сетевая страница настройки белого списка MAC-адресов.

Таблица 18.1. Описание полей на сетевой странице White-List MAC.

Имя параметра	Описание
MAC Address	Введите с клавиатуры любое действительное значение MAC-адреса.
Ports	Выберите требуемые порты.
Remove	Данная опция используется для удаления MAC-адресов при необходимости.
Add	Щелкните с указателем на этом кнопке, чтобы добавить MAC-адрес.
VLAN	Укажите адрес VLAN, к которой относится данный MAC-адрес.

18.2 Подраздел 802.1x

Технология 802.1X представляет собой стандартную технологию, разработанную IEEE для управления доступом к сети на основе портов.

Соответствующая функция поддерживает механизм проверки подлинности устройств, желающих подключиться к LAN или WLAN. Этот протокол препятствует подключению неавторизованных клиентов к LAN через порты, открытые для доступа из сети Интернет.

В процессе проверки подлинности участвуют три основные стороны (см. рисунок 18.4): запрашивающее устройство, аутентификатор и сервер проверки подлинности.

- Запрашивающее устройство: любое клиентское устройство, которое запрашивает доступ к LAN.
- Сервер проверки подлинности: этот сервер непосредственно выполняет проверку подлинности. В качестве сервера проверки подлинности мы используем сервер RADIUS (службы удаленной проверки подлинности пользователей по коммутируемым линиям).
- Аутентификатор: аутентификатор – это сетевое устройство (например, промышленный управляемый коммутатор YN-SI2700A), которое выполняет функции прокси между запрашивающим устройством и сервером проверки подлинности. Оно передает информацию, сверяет информацию с сервером и ретранслирует ответы сервера на запрашивающее устройство.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						197

Аутентификатор выполняет функции "охранника" в защищенной сети.

Запрашивающее устройство сможет получить доступ через аутентификатора к защищенной части сети только после того, как идентификационные данные этого устройства будут проверены и авторизованы.

При проверке подлинности по протоколу 802.1X запрашивающее устройство и аутентификатор обмениваются пакетами протокола EAP (открытый протокол аутентификации, инструментарий которого, широко используется IEEE для проверки подлинности). Затем аутентификатор передает полученную информацию серверу проверки подлинности для верификации.

Если сервер подтвердит запрос, то запрашивающему (клиентскому) устройству будет разрешен доступ к ресурсам, размещенным в защищенной части сети.

RADIUS: протокол RADIUS представляет собой протокол организации сети, который обеспечивает управление проверкой подлинности, авторизацией и учетом (функции AAA) для подключения устройств и использования ими сетевых сервисов.

На рисунке 18.4 показана схематическая последовательность проверки подлинности по протоколу RADIUS.

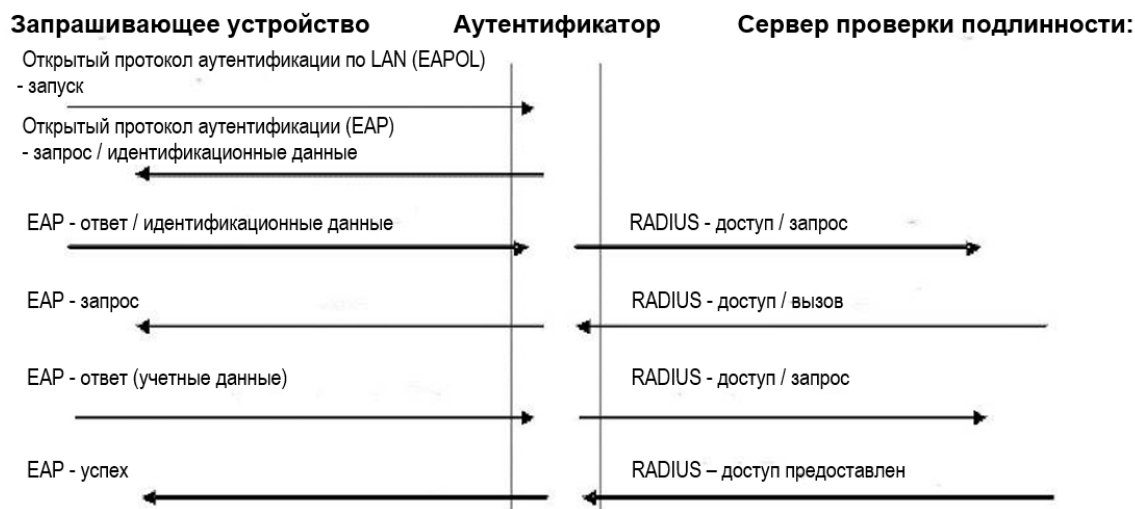


Рисунок 18.4. Последовательность проверки подлинности по протоколу RADIUS.

Подраздел 802.1X в разделе Security, в свою очередь, подразделяется на три подраздела нижнего уровня, а именно: Setting, Parameters Setting и Port Setting.

18.2.1 Подраздел Setting раздела 802.1X

На данной сетевой странице можно активировать защитный механизм 802.1X. Окно подраздела показано на рисунке 18.5.

Если установить флажок в поле Enabled, остальные поля в окне станут доступными для редактирования.

Чтобы успешно активировать протокол 802.1X, нужно правильно заполнить все обязательные

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						198

поля в окне 802.1X Setting, указав IP-адрес сервера RADIUS, номера порта сервера RADIUS, номер порта учета сервера RADIUS, идентификатор сервера доступа к сети и общий ключ в полях RADIUS Server IP, Server Port, Accounting Port, NAS Identifier и Confirmed Shared Key соответственно.

Описание настраиваемых параметров протокола 802.1X в сводном виде представлено в таблице 18.2. Завершив ввод значений во всех обязательных полях, щелкните с указателем на кнопке Update.

Рисунок 18.5. Сетевая страница подраздела 802.1X.

Таблица 18.2. Описание настраиваемых параметров функции 802.1X.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
802.1x	В этом поле можно активировать или отключить функцию 802.1X для всех портов.	Отключено
Radius Server IP	В этом поле указывается IP-адрес сервера RADIUS.	0.0.0.0
Server Port	В этом поле указывается номер порта сервера RADIUS. Диапазон допустимых значений: от 0 до 65535.	1812
Accounting Port	В этом поле указывается номер порта учета для сервера RADIUS. Диапазон допустимых значений: от 0 до 65535.	1813
NAS Identifier	В этом поле вводится строка идентификатора для сервера доступа к сети 802.1X. Максимальная длина - 30 символов.	Управляемый коммутатор
Shared Key	Общий ключ, совместно используемый управляемым коммутатором и сервером RADIUS. На обеих сторонах соединения должен быть задан одинаковый ключ. Максимальная длина - 30 символов.	Не заполняется
Confirm Shared Key	Повторный ввод общего ключа для подтверждения.	Обусловленное

18.2.2 Подраздел Parameters Setting раздела 802.1X

Для протокола 802.1X предусмотрен целый ряд параметров точной настройки, значения которых пользователь может изменять при необходимости. Это можно сделать в данном

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						199

подразделе, как показано на рисунке 18.6. Настраиваемые параметры включают периоды проверки подлинности, продолжительность времени ожидания и максимальное количество аутентификационных запросов.

Описание упомянутых настраиваемых параметров в сводном виде представлено в таблице 18.3. После изменения любых значений щелкните с указателем на кнопке Update.

802.1X Parameter Setting	
Quiet Period (10~65535)	<input type="text" value="60"/> seconds
Tx Period (10~65535)	<input type="text" value="15"/> seconds
Supplicant Timeout (10~300)	<input type="text" value="30"/> seconds
Server Timeout (10~300)	<input type="text" value="30"/> seconds
Maximum Requests (2~10)	<input type="text" value="2"/> times
Reauth Period (30~65535)	<input type="text" value="3600"/> seconds
<input type="button" value="Update"/>	

Рисунок 18.6. Сетевая страница подраздела настройки параметров протокола 802.1X.

Таблица 18.3. Описание настраиваемых параметров функции 802.1X.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Quiet Period	Время ожидания следующего запроса после неудачной авторизации. Принимает значения в диапазоне от 10 до 65535 секунд.	60
Tx Period	Время ожидания EAP-пакета с ответом от запрашивающего устройства до ретрансляции следующего EAP-пакета с запросом. Принимает значения в диапазоне от 10 до 65535 секунд.	15
Supplicant Timeout	Время ожидания ответа от запрашивающего устройства на EAP-пакет, переданный сервером проверки подлинности. Принимает значения в диапазоне от 10 до 300 секунд.	30
Server Timeout	Время ожидания ответа от сервера проверки подлинности на EAP-пакет, переданный запрашивающим устройством. Принимает значения в диапазоне от 10 до 300 секунд.	30
Maximum Requests	Максимальное число EAP-запросов, повторно передаваемых сервером проверки подлинности на запрашивающее устройство до истечения времени сеанса проверки подлинности. Принимает значения в диапазоне от 2 до 10.	2
Reauth Period	Интервал периодической повторной проверки подлинности запрашивающего устройства. Принимает значения в диапазоне от 30 до 65535 секунд.	3600

18.2.3 Подраздел Port Setting раздела 802.1X

Пользователь может настроить защитный механизм протокола 802.1x отдельно на каждом

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

порте управляемого коммутатора YN-SI2700A, как показано на рисунке 18.7.

Для каждого порта можно выбрать один из четырех режимов авторизации, а именно: Force Authorization, Force Unauthorization, IEEE 802.1X Standard Authorization и no authorization (N/A).

Описание перечисленных режимов приведено в таблице 18.4.

В нижней части сетевой страницы расположена таблица, в которой отображается текущий режим проверки подлинности и состояние каждого порта на управляемом коммутаторе.

Чтобы активировать на любых портах функцию защиты по протоколу 802.1X, щелкните указателем на одном порте или, удерживая нажатой клавишу Ctrl, выделите несколько портов в списке, затем выберите режим авторизации из выпадающего списка и щелкните с указателем на кнопке Update.

Чтобы проверить текущее состояние функции 802.1X на портах, щелкните с указателем на кнопке Refresh.

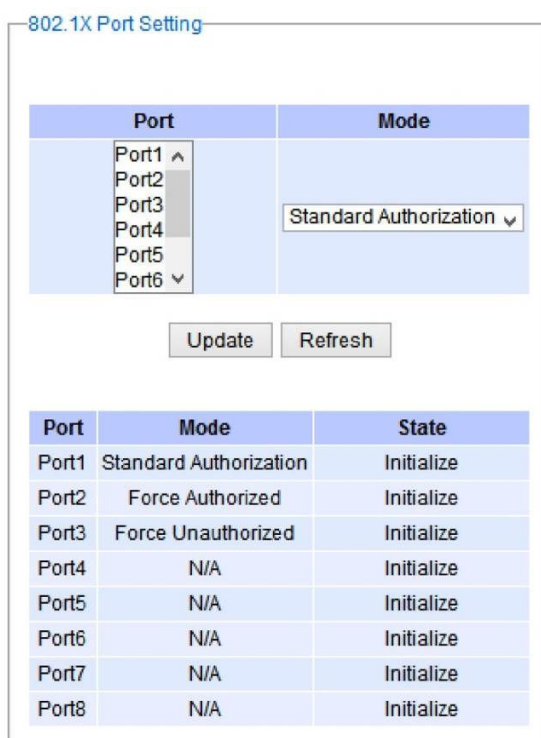


Рисунок 18.7. Сетевая страница Port Setting раздела 802.1X.

Таблица 18.4. Описание настраиваемых параметров в подразделе Port Setting раздела 802.1X.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Port	Выбор определенных портов для настройки параметров.	Набор значений для выбора
Mode	Варианты: Force Unauthorized: принудительный отказ в авторизации. Force Authorized: принудительная авторизация. Standard Authorization: стандартный режим авторизации согласно спецификации IEEE 802.1X. N/A: авторизация отключена.	N/A

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						201

18.3 Подраздел IP Source Guard

Функция IP Source Guard представляет собой другую функцию защиты управляемого коммутатора YN-SI2700A, которая поддерживает фильтрацию IP-адресов источников на портах второго уровня.

Эта функция предусмотрена с целью воспрепятствовать злоумышленнику в его намерении использовать IP-адрес легального хост-устройства с целью перехвата его функций для выполнения на хост-устройстве злоумышленника.

Эта функция безопасности использует динамическую функцию отслеживания DHCP-пакетов и статическую привязку к источнику для связывания IP-адресов с хост-устройствами на незащищенных портах доступа второго уровня.

На рисунке 18.8 показаны подразделы нижнего уровня в подразделе IP Source Guard.

- IP Source Guard
 - Ip Verify Source
 - Setting
 - Status
 - Ip Source Binding
 - Setting
 - Status

Рисунок 18.8. Раскрывающееся меню подраздела IP Source Guard.

18.3.1 Подраздел Setting меню IP Verify Source

Функция IP Verify Source представляет собой динамическую реализацию функции IP Source Guard, которая запускает фильтрацию пакетов второго уровня на каждом порте устройства YN-SI2700A.

Типы фильтров, доступные для выбора, включают IP и IP-mac. Если выбран тип фильтра IP, коммутатор проверяет только IP-адрес источника пакета. Если выбран тип фильтра IP-mac, коммутатор проверяет IP-адрес и MAC-адрес источника пакета.

На рисунке 18.9 показана сетевая страница подраздела Setting меню IP Verify Source. Чтобы активировать на порте фильтрацию в режиме IP Verify Source, установите флажок в поле Enable в соответствующей строке и выберите тип фильтра из выпадающего списка.

После завершения настройки параметров щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы активировать фильтрацию.

После активации фильтра все входящие пакеты, передаваемые на выбранный порт, будут отбрасываться.

Порт будет пропускать только пакеты с IP-адресами источников и MAC-адресами, указанными пользователем при настройке.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Ip Verify Source

Port	Enable	Filter-type
Port1	<input type="checkbox"/>	IP ▾
Port2	<input type="checkbox"/>	IP ▾
Port3	<input type="checkbox"/>	IP ▾
Port4	<input type="checkbox"/>	IP ▾
Port5	<input type="checkbox"/>	IP ▾
Port6	<input type="checkbox"/>	IP ▾
Port7	<input type="checkbox"/>	IP ▾
Port8	<input type="checkbox"/>	IP ▾

Update

Рисунок 18.9. Сетевая страница Setting подраздела IP Verify Source.

18.3.2 Подраздел Status меню IP Verify Source

На этой странице, показанной на рисунке 18.10, пользователь может проверить состояние функции IP Verify Source guard для каждого порта.

В каждой записи в таблице состояния указываются номер порта, тип фильтра, режим фильтрации, IP-адрес и MAC-адрес (столбцы Port, Filter-type, Filter-mode, IP Address и MAC Address соответственно).

Если функция отслеживания DHCP-пакетов не была активирована, либо при отсутствии трафика через порты, в соответствующих записях таблицы выводится уведомление "inactive-no-snooping".

Ip Verify Source - Status

Port	Filter-type	Filter-mode	IP Address	MAC Address
Port1		inactive-no-snooping		
Port2		inactive-no-snooping		
Port3		inactive-no-snooping		
Port4		inactive-no-snooping		
Port5		inactive-no-snooping		
Port6		inactive-no-snooping		
Port7		inactive-no-snooping		
Port8		inactive-no-snooping		

Рисунок 18.10. Сетевая страница Status в подразделе IP Verify Source.

18.3.3 Подраздел Setting меню IP Source Binding

Функция IP Verify Source представляет собой статический вариант реализации функции IP Source Guard, которая запускает фильтрацию пакетов второго уровня на каждом порте устройства YN-SI2700A.

При настройке этого режима фильтрации пакетов потребуется указать для каждого порта определенный IP-адрес и MAC-адрес источника.

Чтобы активировать фильтрацию в режиме IP Source Binding на одном или нескольких портах, пользователь должен указать MAC-адрес и IP-адрес источника в текстовых полях Source MAC Address и Source IP Address соответственно, как показано на рисунке 18.11.

Затем установите флажки для всех необходимых портов. Затем щелкните с указателем на кнопке Add, чтобы добавить запись фильтрации для функции IP Source Binding.

Новая запись фильтра IP Source Binding появится в таблице в нижней части сетевой страницы.

Ip Source Binding - Setting

Source MAC Address	Address:	<input type="text"/>		
Source IP Address	Address:	<input type="text"/>		
Port	<input type="checkbox"/> Port1	<input type="checkbox"/> Port2	<input type="checkbox"/> Port3	<input type="checkbox"/> Port4
	<input type="checkbox"/> Port5	<input type="checkbox"/> Port6	<input type="checkbox"/> Port7	<input type="checkbox"/> Port8
<input type="button" value="Add"/>				

Index	Source MAC Address	Source IP Address	Port(s)
-------	--------------------	-------------------	---------

Рисунок 18.11. Сетевая страница Setting в подразделе IP Source Binding.

18.3.4 Подраздел Status меню IP Source Binding

На этой странице, показанной на рисунке 18.12, пользователь может проверить для каждого порта состояние функции IP Source Binding guard, основанной на парах MAC-адресов и IP-адресов.

В каждой записи в таблице состояния указываются MAC-адрес, IP-адрес, время владения в секундах, тип фильтрации и список портов (столбцы MAC Address, IP Address, Lease (sec), Type и Port(s) соответственно).

Ip Source Binding - Status

MAC Address	IP Address	Lease(sec)	Type	Port(s)
-------------	------------	------------	------	---------

Рисунок 18.12. Сетевая страница Status в подразделе IP Source Binding.

18.4 Подраздел ARP Spoof Prevention

Функция предотвращения имитации протокола ARP (протокол определения адресов) представляет собой механизм защиты от атак с имитацией протокола, поддерживаемый коммутаторами Yarus Networks YN-SI2700A.

Атака с имитацией протокола ARP заключается в попытке скомпрометировать сетевую безопасность посредством распространения в локальной вычислительной сети ложных

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						204

сообщений протокола ARP с хост-устройства или узла злоумышленника. Атаки этого типа называются ARP spoofing, ARP cache poisoning или ARP poison routing.

Как правило, злоумышленник стремится к тому, чтобы остальные хост-устройства и узлы в сети связали MAC-адрес Ethernet злоумышленника с легальным IP-адресом хост-устройства или узла, подвергшегося атаке.

Чтобы активировать этот защитный механизм, установите флажок в поле Enabled в строке ARP Spoof Prevention, как показано на рисунке 18.13, затем щелкните с указателем на кнопке Update.

ARP Spoof Prevention Enable

ARP Spoof Prevention Enabled

Update

ARP Spoof Prevention Table

Total Entries: 0

IPv4 Address	MAC Address	Port(s)	Remove?

Remove all

IPv4 Address	MAC Address	Port(s)
		Port1 ▲ Port2 Port3 Port4 Port5 Port6 ▼

Add

Рисунок 18.13. Сетевая страница ARP Spoof Prevention.

Если функция предотвращения имитации протокола ARP активируется на устройстве YN-SI2700A, нужно создать соответствующие записи в таблице ARP Spoof Prevention.

Каждая запись состоит из полей IPv4 Address, MAC Address и Port number(s).

В полях IP Address и MAC address каждой записи указываются адреса легального (действительного) хост-устройства или узла, назначенные или подтвержденные администратором коммутатора, которые администратор намерен защитить от атак с имитацией протокола ARP.

В поле Port Number указывается номер отдельного порта или номера группы портов, либо номера всех портов на коммутаторе, которые будут принимать входящие ARP-пакеты от других устройств в сети.

Если коммутатор принимает ARP-пакеты, IP-адреса и MAC-адреса которых совпадают с соответствующими адресами в одной из записей в таблице, то система коммутатора пропускает такие пакеты.

Если IP-адрес отправителя ARP-пакета совпадает с IP-адресом в одной из записей в таблице,

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						205

а MAC-адрес отправителя ARP-пакета не совпадает, такой ARP-пакет отбрасывается на порте коммутатора.

Следует отметить, что коммутатор YN-SI2700A будет пропускать или принимать другие ARP-пакеты, IP-адреса отправителей которых не записаны в таблице ARP Spoof Prevention.

Чтобы заполнить поля в записи, перейдите в окно ARP Spoof Prevention Table, показанное на рисунке 18.13.

Затем введите значения IP-адреса в первом текстовом поле в столбце IPv4 Address и MAC-адреса во втором текстовом поле в столбце MAC Address.

Затем выберите один или несколько номеров портов из списка в поле в столбце Port(s).

Следует учитывать, что если не будут выбраны определенные порты из списка, защитная функция будет по умолчанию применена ко всем портам.

Затем щелкните с указателем на кнопке Add, чтобы сохранить созданную запись в таблице. В завершение убедитесь, что поле Enabled в строке ARP Spoof Prevention помещено флажком, затем щелкните с указателем на кнопке Update в окне ARP Spoof Prevention Enable.

В таблице должна появиться новая запись, подтверждающая активацию защитного механизма. Чтобы удалить из таблицы любую отдельную запись, щелкните с указателем на кнопке Remove в соответствующей записи.

Чтобы удалить из таблицы все записи одновременно, щелкните с указателем на кнопке Remove all под таблицей в окне ARP Spoof Prevention.

18.5 Подраздел DHCP Snooping

Злоумышленник может создать в сети поддельный сервер DHCP (протокола динамической конфигурации хост-устройства), чтобы фальсифицировать параметры конфигурации сети, сообщаемые DHCP-клиентам, т.е. указывать неправильные IP-адреса и маски подсети, другие шлюзы и поддельные DNS-серверы.

Цель спуфинг-атаки с имитацией протокола DHCP обычно заключается в том, чтобы перенаправить трафик DHCP-клиента в домен злоумышленника и попытаться перехватить этот трафик.

Иногда это делается с целью просто попытаться помешать установлению сетевого соединения. Чтобы не позволит злоумышленнику скомпрометировать сетевую безопасность посредством атаки с поддельного DHCP-сервера (спуфинг-атаки с имитацией протокола DHCP), на изделиях Yarus Networks YN-SI2700A поддерживается функция отслеживания DHCP-пакетов (DHCP Snooping).

Если эта функция активирована на определенных портах управляемого коммутатора, то коммутатор будет пропускать DHCP-сообщения только от защищенных портов, в то время как такие сообщения, принятые от незащищенных портов, будут отбрасываться.

Чтобы активировать функцию отслеживания DHCP-пакетов, установите флажок в поле Enable

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						206

в строке DHCP Snooping на сетевой странице DHCP Snooping, как показано на рисунке 18.14. По умолчанию функция отслеживания DHCP-пакетов считает все интерфейсы YN-SI2700A незащищенными. Чтобы присвоить определенным портам статус защищенных портов, просто установите флажок в поле Trust в соответствующих строках.

В завершение щелкните с указателем на кнопке Update в нижней части сетевой страницы, чтобы активировать функцию отслеживания DHCP-пакетов на выбранных портах.

ПРИМЕЧАНИЕ: в нижней части окна имеется таблица DHCP Data, в которой выводится информация о связывании IP адресов с MAC-адресами, запрашивающих портах и времени владения для протокола DHCP. Чтобы просмотреть актуальные данные в таблице связывания, щелкните с указателем на кнопке Refresh.

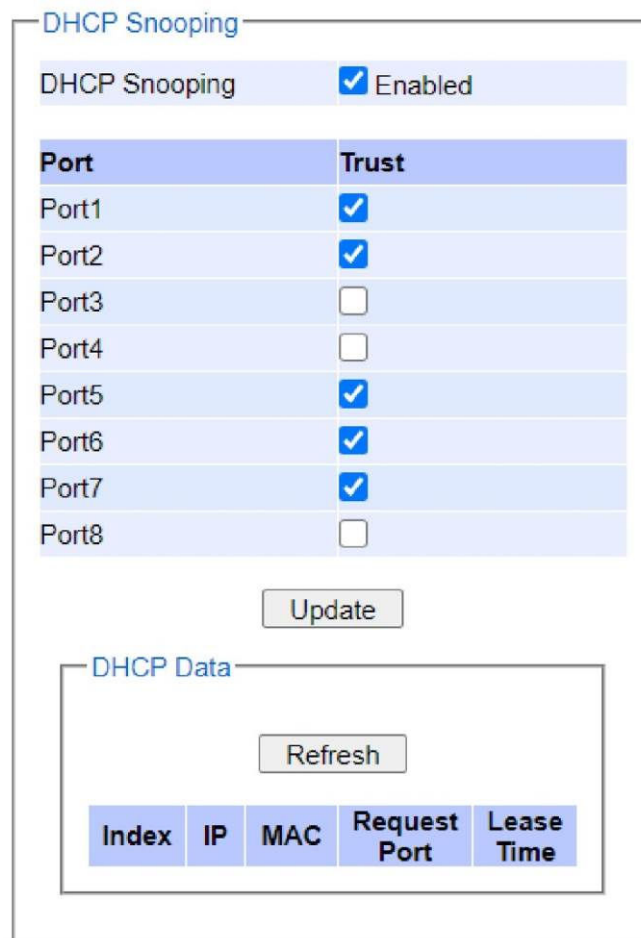


Рисунок 18.14. Сетевая страница подраздела DHCP Snooping.

18.6 Подраздел ACL (список управления доступом)

Список управления доступом (ACL) представляет собой механизм, который используется для управления доступом к сети.

В этом подразделе пользователь может настроить правила фильтрации, используя которые коммутатор будет принимать или отбрасывать определенные пакеты.

Коммутаторы YN-SI2700A поддерживают фильтры следующих двух типов:

1) на уровне управления доступом к среде передачи,

2) на уровне IP-протокола.

В общей сложности можно задать до 128 правил сопоставления. Однако существуют основные правила, которые используются чаще всего.

Правила для фильтрации на уровне управления доступом к среде передачи включают MAC-адрес, идентификатор VLAN или тип Ethernet.

Правила для фильтрации на уровне интернет-протокола включают протокол IP, IP-адрес, порт TCP/UDP, тип сервиса для версии IPv4 или класс трафика для версии IPv6.

Когда активирован режим фильтрации, для проверки соответствия принятых пакетов применяются правила сопоставления.

Если совпадение найдено, пакет отбрасывается; если нет - принимается.

ПРИМЕЧАНИЕ: далее по тексту правила сопоставления будут упоминаться, как записи в списке управления доступом (списке ACL).

Сетевая страница ACL показана на рисунке 18.15.

Для упрощения идентификации всем записям в списке ACL присваиваются порядковые номера от 1 до 128.

Сначала в списке ACL проверяются записи с более высоким приоритетом.

Записи с низким приоритетом проверяются в последнюю очередь.

Поле Name используется для указания имени правила.

В поле Filter можно выбрать тип фильтрации: на уровне управления доступом к среде передачи ("Mac Base") или на уровне интернет-протокола ("IPv4 Base" или "IPv6 Base").

Следует учитывать, что при изменении значения в поле с Mac Base на IP Base и наоборот обязательные параметры для настройки списка ACL также изменятся соответственно.

ACL Information

Index: (1-128, empty: auto)

Name:

Filter:

Source MAC Address: Address: Mask:

Destination MAC Address: Address: Mask:

VLAN ID: (1~4094)

VLAN Priority Tag: (0~7)

Ether Type: (0600~FFFF)

Port: Port1 Port2 Port3 Port4 Port5 Port6 Port7 Port8

Action:

Index	Name	Action	Filter	Src Mac	Dst Mac	VLAN ID	VLAN
-------	------	--------	--------	---------	---------	---------	------

<< Previous Page Next Page >> Clear All

<< Previous Page Next Page >> Clear All

Рисунок 18.15. Сетевая страница информации о списке управления доступом (для режима фильтрации на основе MAC-адресов).

Как показано на рисунке, основные записи в списке ACL для фильтрации на уровне управления доступом к среде передачи (также называется фильтрацией второго уровня)

включают: MAC address, VLAN ID, VLAN Priority Tag и Ether Type.

Подробное описание каждой записи приведено в таблице 18.5.

Здесь следует отметить, если какое-либо поле останется незаполненным, соответствующая запись в списке ACL будет проигнорирована.

Таблица 18.5. Описание основных записей в списке ACL для фильтрации второго уровня, которые отображаются на странице раздела ACL.

Запись в списке ACL	Определение	Диапазон
Source MAC Address, Destination MAC Address	MAC-адреса указываются в полях заголовка кадра Ethernet. В поле Mask указывается битовая маска для сравнения диапазонов.	Каждый ненулевой бит в маске сравнивается с соответствующим битом в IP-адресе. Если указано значение маски 0.0.0.0, ограничение по этому параметру не применяется. Если пользователь не заполняет поле Mask, принимается значение маски 255.255.255.255. При таком значении сравниваются все биты в IP-адресе.
VLAN ID	В поле VLAN ID указывается тег 802.1Q VLAN в заголовке кадра Ethernet. Если созданы агрегированные порты, они также выводятся в списке портов. Если нужно выбрать агрегированный порт, убедитесь, в списке ACL отсутствуют записи с физическими портами, которые являются членами выбираемого агрегированного порта.	Данный параметр может принимать значение в диапазоне от 1 до 4094.
VLAN Priority Tag	В поле VLAN Priority Tag указывается значение, проверяемое в поле Priority тега 802.1Q VLAN в заголовке кадра Ethernet.	Данный параметр может принимать значение в диапазоне от 0 до 7.
Ether Type	Соответствует значению в поле Ethernet type в заголовке кадра Ethernet. Ниже приведены примеры. Значение 0x8000 указывает на IPv4-пакет. Значение 0x86DD указывает на IPv6-пакет. Значение 0x8100 указывает на 802.1Q-пакет.	Данный параметр может принимать значение в диапазоне от 0x0600 до 0xFFFF.

На уровне интернет-протокола поддерживается два типа фильтрации:

- 1) на основе IPv4-адресов и
- 2) на основе IPv6-адресов.

Как показано на рисунках 18.16 и 18.17, основные записи в списке ACL для фильтрации на уровне интернет-протокола (также называется фильтрацией третьего уровня) для версий IPv4 и IPv6 включают: IP Protocol, Source IP Address, Destination IP address, TCP/UDP Source Port, TCP/UDP Destination Port и TOS (тип сервиса для IPv4) или Traffic Class (класс трафика для IPv6). Подробное описание каждой записи приведено в таблице 18.6.

Опять же здесь следует отметить, если какое-либо поле останется незаполненным, соответствующая запись в списке ACL будет проигнорирована.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						209

ACL Information

Index: (1-128,empty:auto)

Name:

Filter: IPv4 Base

IP Protocol: (0-255)

Source IP Address: Address: Mask:

Destination IP Address: Address: Mask:

TCP/UDP Source Port: (0-65535)

TCP/UDP Destination Port: (0-65535)

TOS(8 bits): (0-255)

Port: Port1 Port2 Port3 Port4 Port5 Port6 Port7 Port8

Action: Deny

Add Modify Remove

<< Previous Page Next Page >> Clear All

Index	Name	Action	Filter	Src Mac	Dst Mac	VLAN ID	VLAN

<< Previous Page Next Page >> Clear All

Рисунок 18.16. Сетевая страница информации о списке управления доступом (для режима фильтрации на основе IPv4-адресов).

ACL Information

Index: (1-128,empty:auto)

Name:

Filter: IPv6 Base

Next Header: (0-255)

Source IP Address: Address: Mask:

Destination IP Address: Address: Mask:

TCP/UDP Source Port: (0-65535)

TCP/UDP Destination Port: (0-65535)

Traffic Class: (0-255)

Port: Port1 Port2 Port3 Port4 Port5 Port6 Port7 Port8

Action: Deny

Add Modify Remove

<< Previous Page Next Page >> Clear All

Index	Name	Action	Filter	Src Mac	Dst Mac	VLAN ID	VLAN

<< Previous Page Next Page >> Clear All

Рисунок 18.17. Сетевая страница информации о списке управления доступом (для режима фильтрации на основе IPv6-адресов).

Таблица 18.6. Описание основных записей в списке ACL для фильтрации третьего уровня, которые отображаются на странице раздела ACL.

Запись в списке ACL	Определение	Диапазон
IP Protocol	Соответствует значению в поле Protocol заголовка IPv4-пакета. Ниже приведены примеры. Значение 1 указывает на пакет протокола ICMP. Значение 6 указывает на пакет протокола TCP. Значение 17 указывает на пакет протокола UDP.	Данный параметр может принимать значение в диапазоне от 0 до 255.
Next Header	Соответствует значению в поле Protocol заголовка IPv6-пакета. Ниже приведены примеры. Значение 58 указывает на пакет протокола ICMP. Значение 6 указывает на	Данный параметр может принимать значение в диапазоне от 0 до 255.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						210

Запись в списке ACL	Определение	Диапазон				
	пакет протокола TCP. Значение 17 указывает на пакет протокола UDP.					
Source or Destination IP Addresses	IP-адреса указываются в полях заголовка IPv4 или IPv6-пакета. В поле Mask указывается битовая маска для сравнения диапазонов.	<p>Для версии IPv4: Каждый ненулевой бит в маске сравнивается с соответствующим битом в IP-адресе. Если указано значение маски 0.0.0.0, ограничение по этому параметру не применяется. Если пользователь не заполняет поле Mask, принимается значение маски 255:255:255:255. При таком значении сравниваются все биты в IP-адресе.</p> <p>Для версии IPv6: Каждый ненулевой бит в маске сравнивается с соответствующим битом в IP-адресе. Если указано значение маски 0.0.0.0.0.0, ограничение по этому параметру не применяется. Если пользователь не заполняет поле Mask, принимается значение маски FF:FF:FF:FF:FF:FF. При таком значении сравниваются все биты в IP-адресе.</p>				
TCP/UDP Source Port / TCP/UDP Destination Port	Соответствующие значения указываются в полях заголовка кадра TCP/UDP. Значение в этом поле используется для фильтрации по прикладным сервисам. Например, порт назначения 21 протокола TCP предназначен для сервиса протокола передачи файлов (FTP), порт назначения 23 протокола TCP - для сервиса Telnet, а порт назначения 80 протокола TCP - для сервиса гипертекстового транспортного протокола (HTTP). Для выбора портов, на которых будет применяться это правило фильтрации, и выполняемого действия установите флажки у соответствующих портов и выберите опцию "Deny" или "Permit" в поле выбора действия. Если выбрана опция 'Deny', то в случае обнаружения совпадения с записью в списке ACL пакет будет отброшен. При выборе опции 'Permit' пакет будет пропускаться только при обнаружении совпадения.	Данный параметр может принимать значение в диапазоне от 0 до 65535.				
TOS (Type of Service)	Соответствует значению в поле кода дифференцирования трафика (DSCP) в заголовке IPv4-пакета. Значение в этом поле используется для обеспечения качества сервиса (QoS).	Данный параметр может принимать значение в диапазоне от 0 до 255.				
Traffic Class	В поле Traffic Class указывается класс или приоритет IPv6-пакета. С его помощью коммутатор может обрабатывать трафик, основываясь на приоритете пакетов. В случае возникновения перегрузки на	Данный параметр может принимать значение в диапазоне от 0 до 255.				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						211

Запись в списке ACL	Определение	Диапазон
	коммутаторе пакеты с наименьшим значением приоритета будут отбрасываться.	

Таблица 18.7. Сводная информация по именам параметров, описанию и заводским настройкам по умолчанию для обоих типов фильтрации по списку ACL.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Index	Уровень приоритета (1 – 128)	Не заполняется
Name	Максимальная длина – 32.	Не заполняется
Filter	Режим фильтрации: Mac Base / IPv4 Base / IPv6 Base.	Mac Base
Source Address, Mask	MAC-адрес указывается в формате A:B:C:D:E:F. Значение Mask указывается для проверки битовой маски. Если вводится значение 0.0.0.0.0.0, ограничение не применяется. Если поле не заполняется, по умолчанию принимается значение FF:FF:FF:FF:FF:FF.	Не заполняется
Destination Address, Mask	MAC-адрес указывается в формате A:B:C:D:E:F. Значение Mask указывается для проверки битовой маски. Если вводится значение 0.0.0.0.0.0, ограничение не применяется. Если поле не заполняется, по умолчанию принимается значение FF:FF:FF:FF:FF:FF.	Не заполняется
VLAN ID	1 - 4094	Не заполняется
VLAN Priority Tag	0 ~ 7	Не заполняется
Ether Type	0x0600 - 0xFFFF	Не заполняется
IP Protocol	0 - 255	NONE
Next Header	0 - 255	Не заполняется
Source IP Address	IP-адрес указывается в формате A.B.C.D. Значение Mask указывается для проверки битовой маски. Если вводится значение 0.0.0.0, ограничение не применяется. Если поле не заполняется, по умолчанию принимается значение 255.255.255.255.	Не заполняется
Destination Address	IP-адрес указывается в формате A.B.C.D. Значение Mask указывается для проверки битовой маски. Если вводится значение 0.0.0.0, ограничение не применяется. Если поле не заполняется, по умолчанию принимается значение 255.255.255.255.	Не заполняется
TCP/UDP Source Port	0 - 65535	Не заполняется
TCP/UDP Destination Port	0 - 65535	Не заполняется
TOS	0 - 255	Не заполняется
Traffic Class	0 - 255	Не заполняется
Port	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8	Не заполняется
Action	Deny/Permit	Не заполняется

Пользователь может использовать кнопки Add, Modify или Remove для удаления записи из списка ACL. Выбор записи для совершения действия осуществляется в поле Index, как

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

показано на рисунках. В нижней части сетевой страницы ACL Information выводится список всех записей в списке ACL.

При необходимости список можно перелистывать в любую сторону, используя кнопки Previous Page и Next Page.

Чтобы удалить все записи из списка ACL, щелкните с указателем на кнопке Clear All.

18.7 Подраздел Dynamic ARP Inspection с DHCP

Функция динамического контроля протокола ARP (DAI) представляет собой еще одну функцию безопасности, поддерживаемую управляемыми коммутаторами YN-SI2700A. Она предназначена для защиты от атак через посредника.

Во время такой атаки узел злоумышленника перехватывает пакеты, предназначенные для других узлов, отравляя кэши протокола ARP ничего не подозревающих соседей.

Иницируя атаку, узел злоумышленника передает ARP-пакеты с запросами или ответами, в которых IP-адреса других узлов привязываются к его собственному MAC-адресу.

Чтобы обеспечить надежную защиту от атак этого класса, управляемый коммутатор YN-SI2700A выполняет переадресацию только действительных запросов и ответов протокола ARP.

При этом недействительные и подозрительные ARP-пакеты отбрасываются коммутатором.

Функция DAI использует механизм функции отслеживания DHCP-пакетов, которая контролирует обмен сообщениями по протоколу DHCP. По результатам отслеживания функция DAI создает базу данных допустимых кортежей MAC-адресов и IP-адресов.

Функция DAI связана с функцией предотвращения имитации протокола ARP.

Функция DAI отбросит любой ARP-пакет, если связка IP-адреса и MAC-адреса в пакете не совпадает с записью в базе данных функции отслеживания DHCP-пакетов. Если нужно пропускать пакеты, переданные с определенных статических IP-адресов, пользователь должен добавить соответствующие пары IP-адресов и MAC-адресов на сетевой странице ARP Spoof Prevention.

Статическое связывание может оказаться полезным для узлов со статическими IP-адресами, а также в условиях, когда функция отслеживания DHCP-пакетов не может быть использована, либо другие коммутаторы в сети не поддерживают динамический режим.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						213

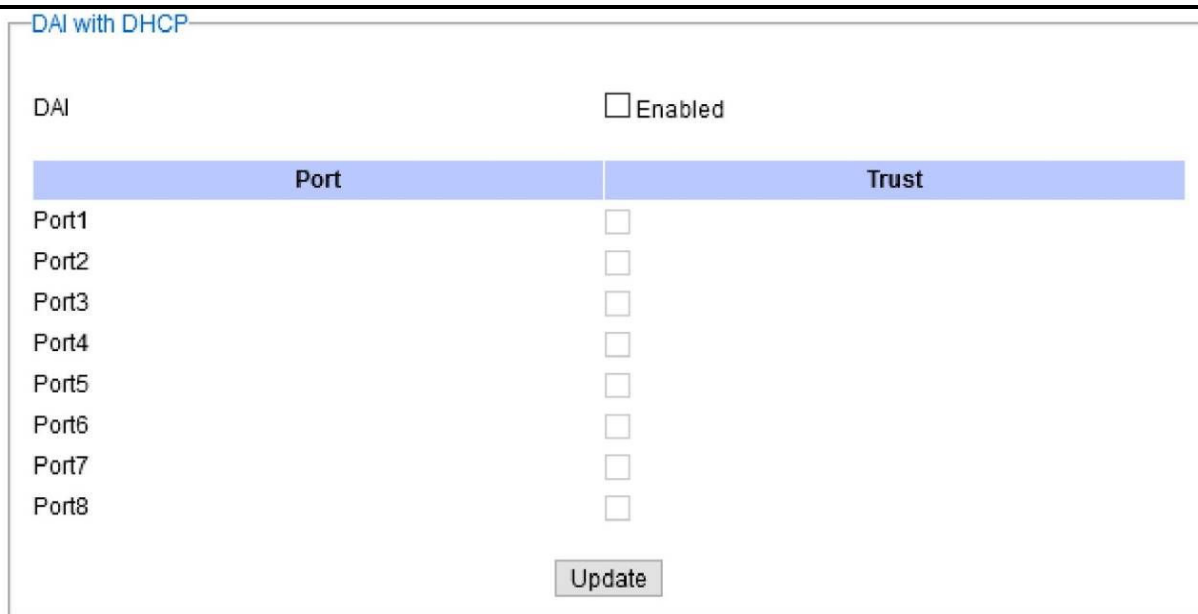


Рисунок 18.18. Сетевая страница Dynamic ARP Inspection with DHCP.

Чтобы активировать функцию DAI, установите флажок в поле Enabled в строке DAI в окне DAI with DHCP, которое показано на рисунке 18.18.

Затем установите флажки в столбце Trust в строках с номерами портов, которым присвоен статус защищенных портов.

После этого щелкните с указателем на кнопке Update. В таблице в окне DHCP Data выводится информация о связывании IP адресов с MAC-адресами, запрашивающих портах и времени владения для протокола DHCP.

Чтобы просмотреть актуальные данные в таблице связывания, щелкните с указателем на кнопке Refresh.

ПРИМЕЧАНИЕ: если функция отслеживания DHCP-пакетов не была активирована перед попыткой активации функции динамического контроля протокола ARP с использованием протокола DHCP, система выдаст сообщение об ошибке, показанное на рисунке 18.19.

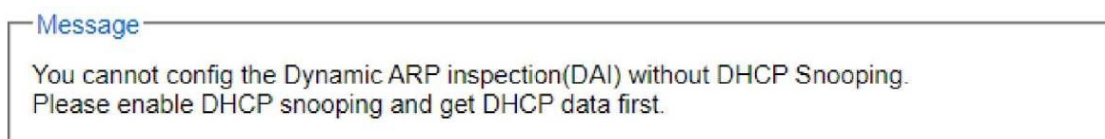


Рисунок 18.19. Сообщение об ошибке динамического контроля протокола ARP (не активирована функция отслеживания DHCP-пакетов).

19 РАЗДЕЛ ERPS RING

Протокол защитного переключения для кольца Ethernet предназначен для использования в кольцевых сетях уровня Ethernet. Этот протокол поддерживает защитный механизм восстановления при отказе с задержкой не больше 50 мсек (sub-50ms).

Применение кольцевой топологии позволяет сократить количество каналов и оптимизировать многоточечную связность.

Функция ERPS обеспечивает высоконадежную и устойчивую защиту сети с кольцевой топологией, предотвращая образование петель, которые могут нарушать нормальную работу сети и влиять на доступность сервисов.

На рисунке 19.1 приведен пример кольцевой топологии, образованной четырьмя управляемыми коммутаторами YN-SI2510A.

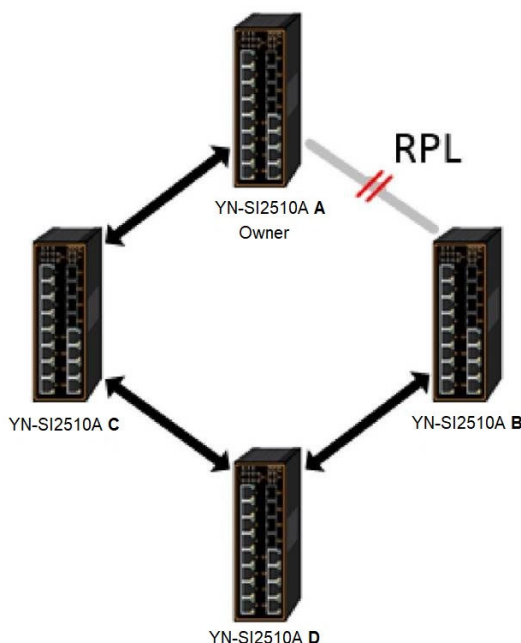


Рисунок 19.1. Пример кольцевой топологии (в качестве примера приведен коммутатор YN-SI2510A-4GC-8FE).

Как показано на рисунке, каждый узел Ethernet-кольца соединяется со смежными узлами того же Ethernet-кольца по двум независимым каналам. Чтобы в Ethernet-кольце не образовывались петли, один канал кольца должен быть все время свободен от трафика, то есть трафик в любой момент времени может протекать по всем кольцевым каналам, кроме одного.

Этот специальный канал называется каналом защиты кольца (RPL).

Активация и отключение канала RPL осуществляется посредством передачи специальных сообщений.

Такое сообщение называется "переключатель автоматической защиты кольца" (R-APS). В нормальных условиях этот канал блокируется узлом Owner.

Таким образом этот механизм обеспечивает защиту от петель.

В случае сбоя в Ethernet-кольце специально назначенный узел этого Ethernet-кольца, который

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						215

называется RPL Owner, разблокирует RPL-канал со своей стороны, чтобы использовать его в качестве резервного соединения.

Таким образом, канал RPL используется исключительно в качестве резервного канала, предусмотренного на случай отказа в рабочем канале.

Промышленные управляемые коммутаторы YN-SI2700A поддерживают различные протоколы Ethernet-кольца.

Как показано на рисунке 19.2, раздел ERPS/Ring состоит из шести подразделов, а именно: ERPS Setting, iA-Ring Setting, C-Ring Setting, U-Ring Setting, Compatible-Chain Setting и MRP.

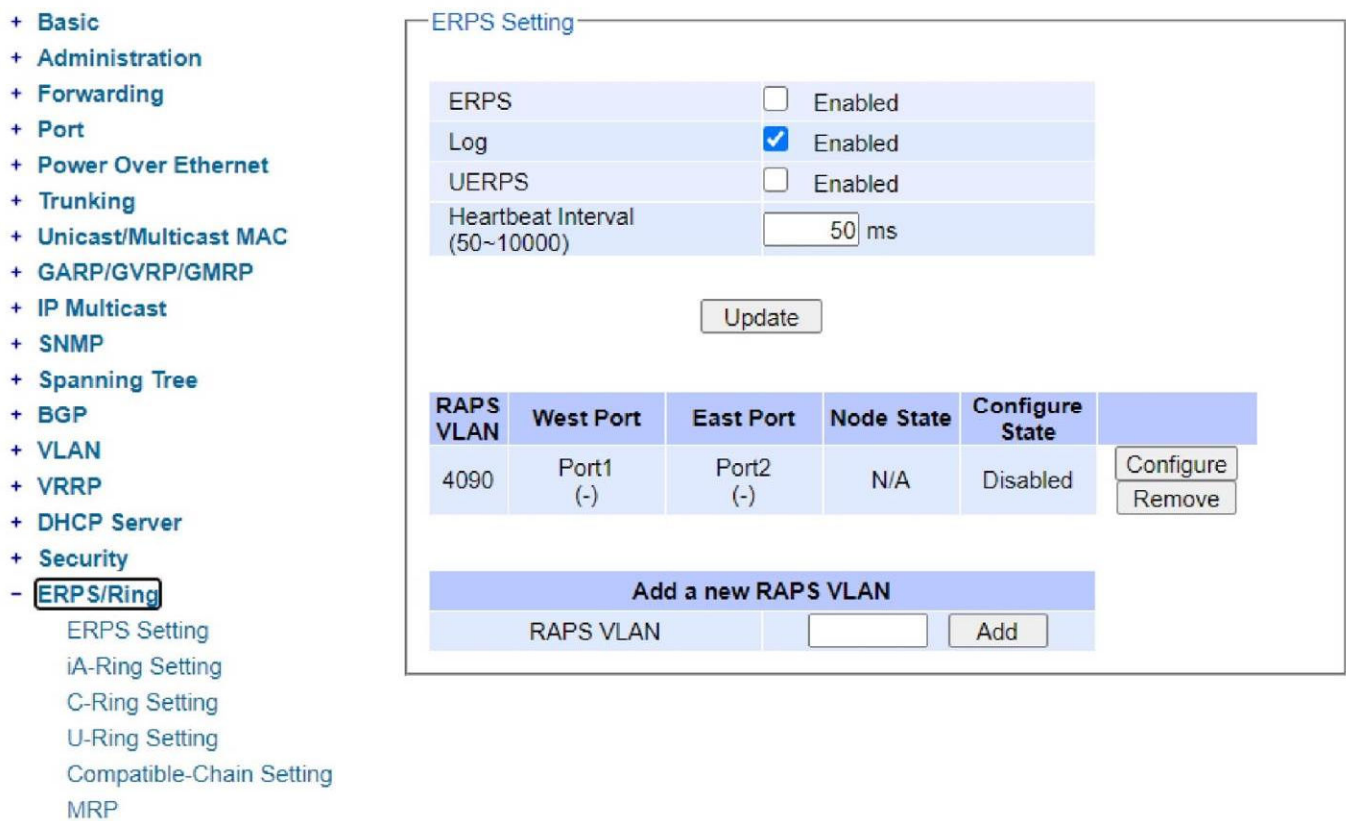


Рисунок 19.2. Раскрывающееся меню раздела ERPS/Ring.

19.1 Подраздел ESRP Setting

Сетевая страница ERPS Setting показана на рисунке 19.3. Следует отметить, что прежде чем приступить к настройке параметров функции защитного переключения для кольца Ethernet (ERPS), пользователь должен сначала отключить режим управления DIP-переключателями.

Чтобы настроить защитную функцию ERPS на управляемом коммутаторе, выполните следующие действия:

1. Активируйте защитную функцию ERPS, установив флажок в поле Enabled в строке ERPS в окне ERPS Setting.
2. Если пользователь желает регистрировать события, он должен также активировать функцию журналирования, установив флажок в поле Enabled в строке Log.
3. Если пользователь желает, чтобы коммутатор периодически проверял состояние соседних

коммутаторов в кольцевой топологии, передавая контрольные heartbeat-пакеты, он может на собственное усмотрение установить флажок в поле Enabled в строке UERPS. Следует отметить, что после активации этой функции потребуется более длительное время на восстановление кольцевой топологии после отказа.

4. При необходимости пользователь может точно настроить интервал передачи heartbeat-пакетов, введя собственное значение вместо значения по умолчанию, которое составляет 50 миллисекунд.

5. Щелкните с указателем на кнопке Update.

6. Перейдите в окно под названием Add new RAPS VLAN в нижней части сетевой страницы. Введите в поле значение идентификатора VLAN с коммутацией автоматической защиты кольца и щелкните с указателем на кнопке Add.

Упомянутый идентификатор может принимать любое значение в диапазоне от 1 до 4094.

В таблице 19.1 в сводном виде представлено описание полей на сетевой странице настройки параметров функции ERPS.

The screenshot shows the 'ERPS Setting' page. It includes a table of settings:

ERPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled
Log	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled
UERPS	<input type="checkbox"/>	Enabled
Heartbeat Interval (50~10000)	<input type="text" value="50"/>	ms

Below this is an 'Update' button. A table shows RAPS VLAN configurations:

RAPS VLAN	West Port	East Port	Node State	Configure State
4090	Port5 (Forwarding)	Port6 (SF Blocking)	Protection	Enabled

Buttons for 'Configure' and 'Remove' are next to the table row. At the bottom, there is a section 'Add a new RAPS VLAN' with a text input for 'RAPS VLAN' and an 'Add' button.

Рисунок 19.3. Сетевая страница настройки параметров функции ERPS.

Таблица 19.1. Описание настраиваемых параметров функции ERPS.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
ERPS	В этом поле можно активировать или отключить защитную функцию ERPS.	Отключено
Log	В этом поле можно активировать журналирование.	Активировано

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
UERPS	<p>В этом поле можно активировать режим UERPS.</p> <p>Если функция UERPS активирована, порты устройства, подключенные к кольцевой сети, периодически передают heartbeat-пакеты на порты одноранговых устройств в той же кольцевой сети, чтобы определить рабочее состояние канала (например, беспроводного моста). Если порт однорангового устройства в кольцевой сети не получает heartbeat-пакет в течение трех интервалов передачи, то соответствующий порт коммутатора, подключенный к кольцевой сети, переводится в режим защиты.</p> <p>Примечание: после активации этой функции время восстановления увеличивается больше, чем на 20 миллисекунд.</p>	Отключено
Heartbeat Interval	Устанавливается интервал передачи heartbeat-пакетов. Принимает значения в диапазоне от 50 до 10000 миллисекунд.	50 мсек.
RAPS VLAN	Для создания кольца указывается идентификатор VLAN с коммутацией автоматической защиты кольца. Идентификатор VLAN принимает значения в диапазоне от 1 до 4094.	4090

7. Щелкните с указателем на кнопке Configure, которая находится в правой части окна в строке VLAN с коммутацией автоматической защиты кольца, идентификатор которой был введен ранее. При этом откроется новая сетевая страница, на которой пользователь может настроить дополнительные параметры VLAN с коммутацией автоматической защиты кольца, как показано на рисунке 19.4.

8. Настраиваемые параметры в окне ERPS RAPS VLAN Setting включают Status, West Port, East Port, RPL Owner, RPL Port, WTR Timer, Holdoff Timer, Guard Timer, MEL и Propagate TC. Подробное описание всех этих параметров в сводном виде представлено в таблице 19.2. После ввода значений щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы завершить настройку новой VLAN с коммутацией автоматической защиты кольца.

ERPS RAPS VLAN Setting	
RAPS VLAN	4090
Status	Enabled
West Port	Port5
East Port	Port6
RPL Owner	Disabled
RPL Port	None
WTR Timer (0~12)	0 min
Holdoff Timer (0~10000)	0 ms
Guard Timer (10~2000)	500 ms
MEL (0~7)	1
Propagate TC	Enabled
Update	

Рисунок 19.4. Сетевая страница настройки параметров VLAN с коммутацией автоматической защиты кольца.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Таблица 19.2. Описание настраиваемых параметров VLAN, использующей функцию ERPS.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
ERPS VLAN	В этом поле выводится идентификатор VLAN с коммутацией автоматической защиты кольца, выбранной для настройки параметров.	4090
Status	Выберите опцию Enable, чтобы активировать защитную функцию ERPS для данной VLAN.	Отключено
West Port	Выберите западный порт канала RPL.	Port1
East Port	Выберите восточный порт канала RPL.	Port2
RPL Owner	В этом поле можно активировать функцию Owner.	Отключено
RPL Port	В этом поле выбирается порт Owner, через который контролируется резервный канал. В качестве такового можно назначить западный или восточный порт, либо не назначать никакой порт вообще, выбрав опцию None.	None
WTR Timer	В этом поле устанавливается время ожидания восстановления кольца в минутах. Чем меньше значение, тем меньше время защиты. Параметр WTR Timer может принимать значения в диапазоне от 0 до 12 минут.	5
Holdoff Timer	Установите время задержки срабатывания защиты кольца. Параметр Holdoff Timer может принимать значения в диапазоне от 0 до 10000 миллисекунд.	0
Guard Timer	Установите продолжительность защитного временного интервала для кольца. Параметр Guard Timer может принимать значения в диапазоне от 0 до 2000 миллисекунд.	500
MEL	Установите уровень группы объектов обслуживания для кольца. Параметр MEL может принимать значения в диапазоне от 0 до 7.	1
Propagate TC	В этой строке указывается возможность распространения изменений в топологии кольца.	Активировано

19.1.1 Пример настройки параметров функции ERPS

Для лучшего понимания пользователями процесса настройки защитной функции ERPS на промышленных управляемых коммутаторах YN-SI2700A в данном разделе рассматривается пример настройки параметров этой функции на четырех управляемых коммутаторах Yarus Networks.

Топология кольца показана на рисунке 19.5.

Допустим, кольцевая сеть состоит из коммутаторов YN-SI2700A A, YN-SI2700A B, YN-SI2700A C и YN-SI2700A D. Между устройствами A и B создан канал RPL.

ПРИМЕЧАНИЕ: на рисунке показана модель YN-SI2510A, но схема и описание применимы к коммутаторам YN-SI2700A любых моделей.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						219

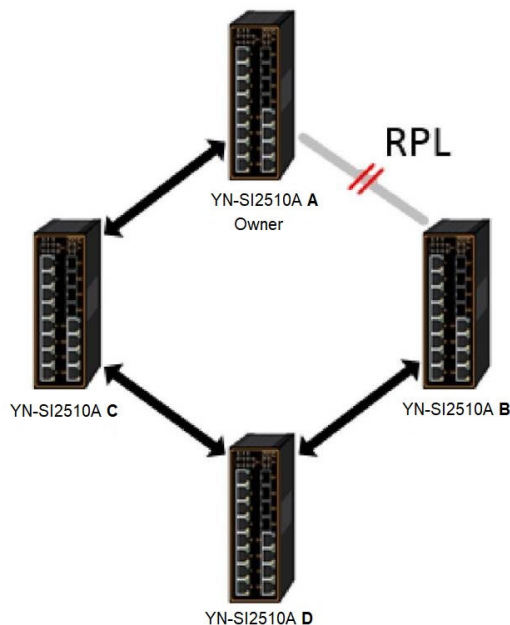


Рисунок 19.5. Пример кольцевой топологии для настройки защитной функции ERPS (в качестве примера приведен коммутатор YN-SI2510A-4GC-8FE).

На каждом коммутаторе следует выполнить процедуру, описанную в предыдущем разделе. Сначала активируем защитную функцию ERPS, затем добавляем VLAN с коммутацией автоматической защиты кольца с идентификатором 8.

На каждом управляемом коммутаторе настроим параметры VLAN с коммутацией автоматической защиты кольца согласно таблице 19.3.

Таблица 19.3. Настройка параметров конфигурации коммутаторов A, B, C и D.

YN-SI2700A	A	B	C	D
RAPS VLAN	8	8	8	8
ERPS RAPS	Enabled	Enabled	Enabled	Enabled
West Port	1	1	1	1
East Port	2	2	2	2
RPL Owner	Enabled	Disabled	Disabled	Disabled
RPL Port	West	None	None	None

19.1.2 Настройка режима UERPS (необязательно)

Ниже описана процедура настройки режима передачи heartbeat-пакетов (UERPS) в процессе настройки защитной функции ERPS. Данное описание приведено исключительно в качестве примера.

1. Подготовьте два управляемых коммутатора (Коммутаторы A и B). Для избыточности мы будем использовать Порт 7 и Порт 8 на каждом коммутаторе.
2. Подключите Коммутаторы A и B к сети или к ПК, чтобы получить к ним доступ. Чтобы упростить процесс настройки через сеть, пользователь может использовать Порт 1 на каждом коммутаторе.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

3. Откройте утилиту управления устройствами и измените IP-адрес Коммутатора В или адреса обоих коммутаторов, чтобы избежать конфликта IP-адресов.

4. Откройте пользовательский сетевой интерфейс на Коммутаторах А и В и настройте параметры защитной функции ERPS согласно приведенному ниже описанию. Установите флажки в полях Enable в строках ERPS, Log, UERPS, как показано на рисунке 19.6. Затем щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы внесенные изменения вступили в силу.

ERPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled
Log	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled
UERPS	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled
Heartbeat Interval	500	(50~10000 ms) <input type="button" value="Update"/>

RAPS VLAN	West Port	East Port	Node State	Configure State	Configure ?	Remove ?
4090	7(Forwarding)	8(Forwarding)	None	Enabled	<input type="button" value="Configure"/>	<input type="button" value="Remove"/>

RAPS VLAN	Add ?
<input type="text"/>	<input type="button" value="Add"/>

Рисунок 19.6. Пример настройки параметров защитной функции ERPS для Коммутатора А.

5. На Коммутаторе А щелкните с указателем на кнопке Configure в строке с соответствующим идентификатором RAPS VLAN и введите значения настраиваемых параметров, как показано на рисунке 19.7.

RAPS VLAN	4090
Status	Enabled <input type="button" value="v"/>
West Port	Port7 <input type="button" value="v"/>
East Port	Port8 <input type="button" value="v"/>
RPL Owner	Enabled <input type="button" value="v"/>
RPL Port	East Port <input type="button" value="v"/>
WTR Timer	0 (0~1.2 min)
Holdoff Timer	0 (0~10000 ms)
Guard Timer	500 (10~2000 ms)
MEL	1 (0~7)
Propagate TC	Enabled

Рисунок 19.7. Пример настройки параметров VLAN с коммутацией автоматической защиты кольца для Коммутатора А.

6. Откройте сетевой пользовательский интерфейс Коммутатора В и введите значения настраиваемых параметров защитной функции ERPS, как показано на рисунке 19.8.

RAPS VLAN	4090
Status	Enabled
West Port	Port7
East Port	Port8
RPL Owner	Disabled
RPL Port	None
WTR Timer	5 (0~12 min)
Holdoff Timer	0 (0~10000 ms)
Guard Timer	500 (10~2000 ms)
MEL	1 (0~7)
Propagate TC	Enabled
<input type="button" value="Update"/>	

Рисунок 19.8. Пример настройки параметров VLAN с коммутацией автоматической защиты кольца для Коммутатора В.

7. Подключите Порт 7 Коммутатора А к Порту 8 Коммутатора В, а Порт 8 Коммутатора А – к Порту 7 Коммутатора В (как перекрестное соединение) для резервирования портов.

8. Если все выполнено правильно, для Коммутатора А должны отображаться значения параметров защитной функции ERPS, показанные на рисунке 19.9. При этом для Порта 8 должна быть установлена автоматическая блокировка во избежание образования петель в сети.

RAPS VLAN	West Port	East Port	Node State	Configure State	Configure ?	Remove ?
4090	7(Forwarding)	8(Blocking)	Idle	Enabled	<input type="button" value="Configure"/>	<input type="button" value="Remove"/>

Рисунок 19.9. Состояние защитной функции ERPS на коммутаторе А.

9. После этого пользователь может добавить другой мост между двумя упомянутыми управляемыми коммутаторами.

19.2 Подраздел iA-Ring Settings

Управляемый коммутатор совместим с протоколом iA-Ring.

Поддержка упомянутого протокола позволяет повысить надежность сети и сократить время восстановления в сетях с топологией кольца с резервированием.

Эта функция подобна функции резервированного кольца, но поддерживает собственный протокол. Технология оказалась весьма успешной. Ее применение позволило сократить время восстановления до меньше 20 миллисекунд.

Протокол iA-Ring может быть применен для любого одинарного кольца, пример которого показан на схеме на рисунке 19.10.

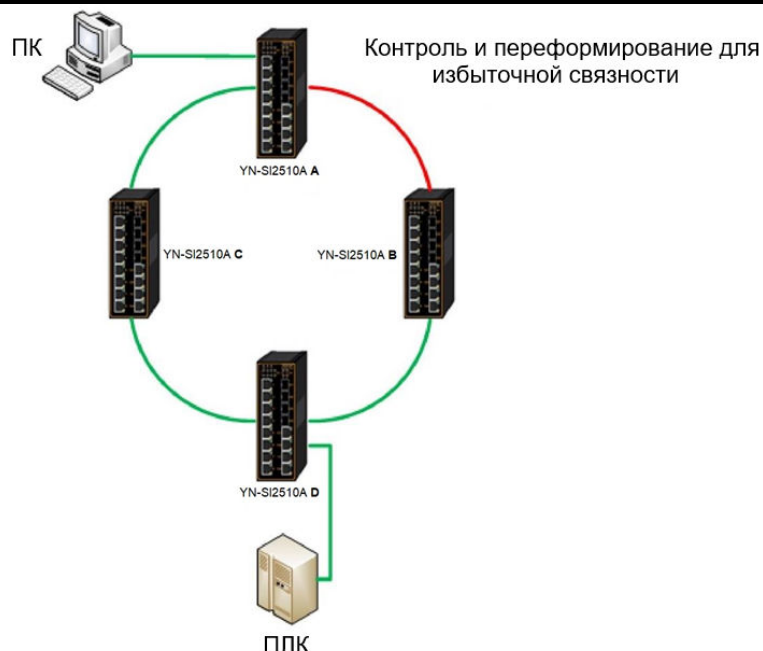


Рисунок 19.10. Пример топологии iA-Ring (в качестве примера приведен коммутатор YN-SI2510A-4GC-8FE).

На рисунке 19.11 показана сетевая страница подраздела iA-Ring Setting.

На этой странице можно активировать протокол избыточности iA-Ring.

ПРИМЕЧАНИЕ: чтобы активировать iA-Ring и настраивать параметры протокола через интернет-браузер, пользователь должен сначала отключить режим управления DIP-переключателями и защитную функцию ERPS.

Для настройки протокола iA-Ring выполните описанные ниже простые действия, сверяясь с рисунком 19.11.

1. Активируйте протокол iA-Ring, выбрав опцию Enabled из выпадающего списка.
2. Активируйте опцию Ring Master, если собираетесь назначить текущий управляемый коммутатор главным устройством кольца.
3. Выберите первый порт кольца из выпадающего списка в строке 1st Ring Port.
4. Выберите второй порт кольца из выпадающего списка в строке 2nd Ring Port.
5. Щелкните с указателем на кнопке Update и сохраните внесенные изменения, чтобы новая конфигурация вступила в силу.
6. Чтобы проверить актуальные настройки протокола iA-Ring, щелкните с указателем на кнопке Refresh.

Обратите внимание, что в нижней части сетевой страницы iA-Ring Setting расположена таблица состояния протокола iA-Ring под заголовком Status, которая включает строки State, 1st Ring Port Status и 2nd Ring Port Status.

Описание настраиваемых параметров протокола iA-Ring в сводном виде представлено в таблице 19.4.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

iA-Ring Setting

iA-Ring	Disabled
Ring Master	Disabled
1st Ring Port	Port1
2nd Ring Port	Port2

Update Refresh

Status	
State	Disabled
1st Ring Port Status	-
2nd Ring Port Status	-

Рисунок 19.11. Сетевая страница настройки параметров протокола iA-Ring.

Таблица 19.4. Описание настраиваемых параметров протокола iA-Ring.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
iA-Ring	Активация или отключение протокола iA-Ring.	Отключено
Ring Master	При выборе опции Enabled: устанавливается режим главного устройства. При выборе опции Disabled: устанавливается режим подчиненного устройства.	Отключено
1st Ring Port	Выбирается первичный порт для протокола iA-Ring.	Port1
2nd Ring Port	Выбирается резервный порт для протокола iA-Ring.	Port2

19.3 Подраздел C-Ring (Compatible Ring) Settings

Протокол кольцевого резервирования C-Ring (совместимое кольцо) в основе своей подобен протоколу iA-Ring. Единственное отличие заключается в том, что первый протокол также можно использовать для колец MOXA.

На рисунке 19.12 показано окно настройки параметров протокола кольцевого резервирования C-Ring.

ПРИМЕЧАНИЕ: чтобы активировать функцию C-Ring и настраивать параметры протокола через интернет-браузер, пользователь должен сначала отключить режим управления DIP-переключателями и защитную функцию ERPS.

Для настройки протокола C-Ring выполните описанные ниже простые действия, сверяясь с рисунком 19.12.

1. Активируйте протокол C-Ring, выбрав опцию Enabled из выпадающего списка.
2. Выберите первый порт кольца из выпадающего списка в строке 1st Ring Port.
3. Выберите второй порт кольца из выпадающего списка в строке 2nd Ring Port.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						224

4. Щелкните с указателем на кнопке Update и сохраните внесенные изменения, чтобы новая конфигурация вступила в силу.

Обратите внимание, что в нижней части сетевой страницы C-Ring Setting расположена таблица состояния протокола C-Ring под заголовком Status, которая включает строки State, 1st Ring Port Status и 2nd Ring Port Status. Описание настраиваемых параметров протокола C-Ring в сводном виде представлено в таблице 19.5.

C-Ring Setting	
C-Ring	Disabled ▼
1st Ring Port	Port1 ▼
2nd Ring Port	Port2 ▼
Update	
Status	
State	Disabled
1st Ring Port Status	-
2nd Ring Port Status	-

Рисунок 19.12. Сетевая страница настройки параметров протокола C-Ring.

Таблица 19.5. Описание настраиваемых параметров протокола C-Ring.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
C-Ring (Compatible Ring)	Активация или отключение протокола C-Ring.	Отключено
1st Ring Port	Выбирается первичный порт для протокола C-Ring.	Port1
2nd Ring Port	Выбирается резервный порт для протокола C-Ring.	Port2

19.4 Подраздел U-Ring

В данном подразделе пользователь может настраивать параметры протокола U-Ring (одноадресное кольцо) на управляемом коммутаторе.

Протокол U-Ring позволяет устанавливать резервируемое соединение между двумя промышленными управляемыми коммутаторами YN-SI2700A, которые не соединены непосредственно друг с другом на физическом уровне, но связываются через дополнительные сетевые устройства - по два устройства на каждый коммутатор.

Ниже приведены два примера практической реализации протокола U-Ring, которые, как представляется, помогут принять решения о целесообразности применения этой функции.

В первом примере, показанном на рисунке 19.13, представлены два управляемых коммутатора YN-SI2510A-4GC-8FE.

Каждый коммутатор подключается к двум беспроводным точкам доступа через два различных порта Ethernet LAN.

Каждая пара беспроводных точек доступа связывается с другой парой беспроводных точек

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

доступа, образуя два отдельных беспроводных мостовых соединения.

На схеме, показанной на рисунке 19.13, коммутатор YN-SI2510A A подключается к точке доступа AP 1 через порт 8 и к точке доступа AP 3 через порт 7, а коммутатор YN-SI2510A B - к точке доступа AP 2 через порт 7 и к точке доступа AP 4 через порт 8.

Точки доступа AP 1 и AP 2 поддерживают беспроводное мостовое соединение 1, а точки доступа AP 4 и AP 3 - беспроводное мостовое соединение 2.

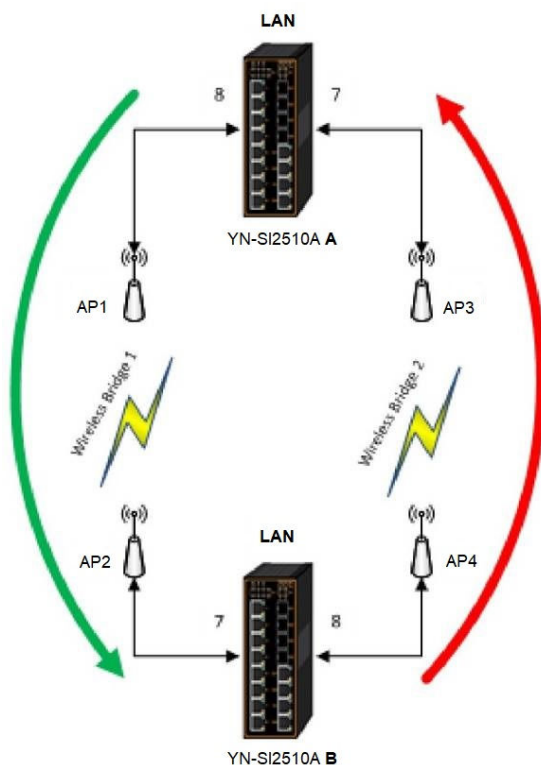


Рисунок 19.13. Пример 1 реализации протокола U-Ring в топологии с двумя беспроводными мостами (в качестве примера приведен коммутатор YN-SI2510A-4GC-8FE).

Во втором примере, показанном на рисунке 19.14, также используются два управляемых коммутатора YN-SI2510A-4GC-8FE.

Каждый коммутатор подключается к двум проводным точкам доступа через два различных порта Ethernet LAN.

Каждая пара проводных точек доступа связывается с другой парой проводных точек доступа, образуя два отдельных проводных мостовых соединения.

На схеме, показанной на рисунке 19.14, коммутатор YN-SI2510A A подключается к точке доступа AP 1 через порт 8 и к точке доступа AP 3 через порт 7, а коммутатор YN-SI2510A B - к точке доступа AP 2 через порт 7 и к точке доступа AP 4 через порт 8.

Точки доступа AP 1 и AP 2 поддерживают проводное мостовое соединение 1, а точки доступа AP 4 и AP 3 - проводное мостовое соединение 2.

Таким образом, между двумя парами точек доступа установлено два физических соединения. В этой среде можно использовать протокол U-Ring. Различие между примерами заключается в том, что во втором примере в качестве устройства точки доступа можно использовать:

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						226

- неуправляемый коммутатор,
- трансивер,
- мост xDSL.

Обратите внимание, что если в качестве точки доступа на одной стороне используется неуправляемый коммутатор, то коммутатор с другой стороны соединения также должен быть неуправляемым.

И еще одно важное замечание: внимательно подключайте кабели к портам, чтобы все соединения были выполнены правильно.

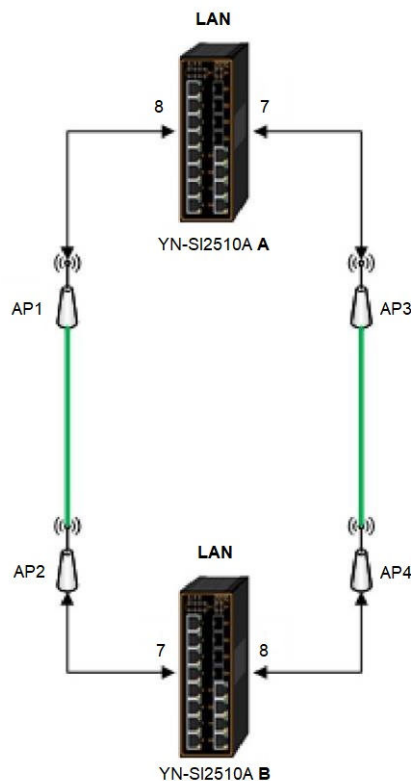


Рисунок 19.14. Пример 2 реализации протокола U-Ring в топологии с двумя проводными мостами (в качестве примера приведен коммутатор YN-SI2510A-4GC-8FE).

Чтобы задействовать протокол U-Ring пользователь должен настроить определенные параметры на сетевой странице U-Ring Setting, показанной на рисунке 19.15.

Для настройки протокола U-Ring выполните следующие простые действия:

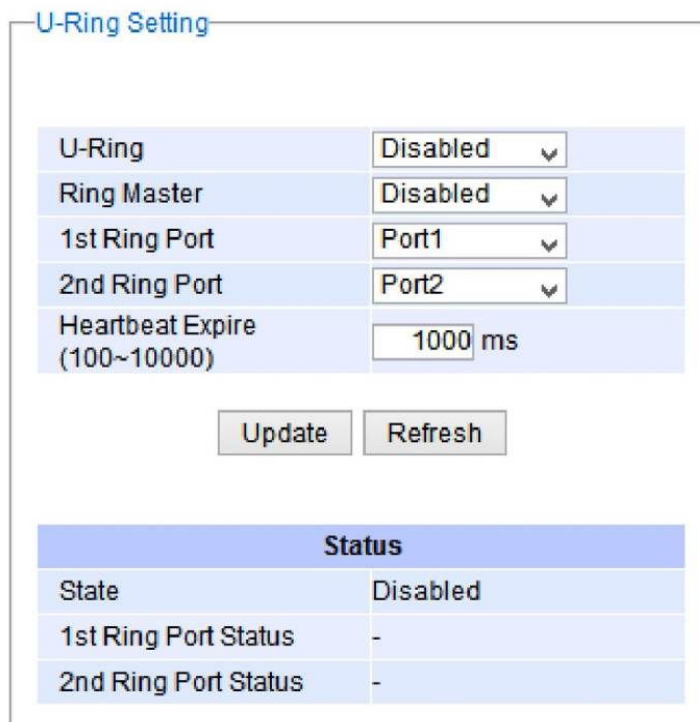
1. Активируйте протокол U-Ring, выбрав опцию Enabled из выпадающего списка.
2. Активируйте опцию Ring Master, если собираетесь назначить текущий управляемый коммутатор главным устройством кольца.
3. Выберите первый порт кольца из выпадающего списка в строке 1st Ring Port.
4. Выберите второй порт кольца из выпадающего списка в строке 2nd Ring Port.
5. При необходимости укажите срок жизни heartbeat-пакета в поле Heartbeat Expire, который может принимать значения в диапазоне от 100 до 10000 миллисекунд. Следует отметить, что срок жизни по умолчанию равен 100 миллисекундам.
6. Щелкните с указателем на кнопке Update и сохраните внесенные изменения, чтобы новая

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

конфигурация вступила в силу.

7. Чтобы проверить актуальные настройки протокола U-Ring, щелкните с указателем на кнопке Refresh.

Обратите внимание, что в нижней части сетевой страницы U-Ring Setting расположена таблица состояния протокола U-Ring под заголовком Status, которая включает строки State, 1st Ring Port Status и 2nd Ring Port Status. Описание настраиваемых параметров протокола U-Ring в сводном виде представлено в таблице 19.6.



U-Ring Setting	
U-Ring	Disabled
Ring Master	Disabled
1st Ring Port	Port1
2nd Ring Port	Port2
Heartbeat Expire (100~10000)	1000 ms
<input type="button" value="Update"/> <input type="button" value="Refresh"/>	
Status	
State	Disabled
1st Ring Port Status	-
2nd Ring Port Status	-

Рисунок 19.15. Сетевая страница настройки параметров протокола U-Ring.

Таблица 19.6. Описание настраиваемых параметров протокола U-Ring.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
U-Ring	Активация или отключение протокола U-Ring.	Отключено
Ring Master	Данная функция активируется только в том случае, если текущий коммутатор предполагается использовать в качестве главного устройства одноадресного кольца. Если коммутатор будет работать, как подчиненное устройство, эта функция должна быть отключена.	Отключено
1st Ring Port	Выбирается порт управляемого коммутатора, который будет первичным портом кольцевой сети.	Port1
2nd Ring Port	Выбирается порт управляемого коммутатора, который будет резервным портом кольцевой сети.	Port2
Heartbeat Expire	Продолжительность интервала передачи контрольных пакетов.	1000
Update	Щелкните с указателем на этой кнопке, чтобы новая конфигурация вступила в силу.	-

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						228

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Refresh	Чтобы проверить актуальные настройки протокола U-Ring, щелкните с указателем на этой кнопке.	-
State	Выводится состояние устройства - нормальное или защищенное.	Disable
1st Ring Port Status	Отображается состояние первичного порта кольца.	-
2nd Ring Port Status	Отображается состояние резервного порта кольца.	-

19.5 Подраздел Compatible-Chain Setting

Подраздел Compatible-Chain Setting в меню управляемого коммутатора Yarus Networks предназначен для обеспечения совместимости с протоколом Turbo Chain, который используется на коммутаторах Моха.

Протокол MOXA Turbo Chain предназначен для использования в сетях с цепочечной топологией для подключения двух оконечных узлов цепи (двух сетевых устройств, таких как промышленные управляемые коммутаторы) к общей LAN.

Такую схему также можно рассматривать, как один из вариантов реализации кольцевой топологии.

Протокол Turbo Chain способен поддерживать избыточность в сетях с топологией любого типа, либо с комплексной топологией, например, в сетях с многокольцевой архитектурой.

Протокол Turbo Chain позволяет создать гибкую и масштабируемую топологию при минимальном времени восстановления среды передачи данных.

Первый коммутатор в сети с топологией Compatible-Chain назначается на роль ведущего устройства (Head). Остальные коммутаторы в сети с топологией Compatible-Chain получают роль устройства-члена (Member).

Последний коммутатор в сети с топологией Compatible-Chain получает роль концевое устройство (Tail).

Первый порт ведущего коммутатора, который подключается к общей LAN, называется ведущим портом, а второй порт, который подключается к следующему коммутатору в топологии Compatible-Chain, называется портом-членом.

Подключаемые порты коммутатора-члена называются первым и вторым портом-членом. Первый порт концевое коммутатора, который подключается к следующему коммутатору, называется портом-членом, а второй порт, который подключается к общей LAN, называется концевым портом.

В конфигурации протокола Turbo Chain ведущий порт образует основной путь, а концевой порт - резервный путь, в результате чего получается избыточная топология.

В процессе нормальной работы цепочки весь трафик в общую LAN передается через ведущей

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

порт.

В случае если в цепочке происходит отказ, к передаче трафика в общую LAN подключается концевой порт.

Чтобы настроить параметры протокола, выберите пункт меню Compatible-Chain в разделе ERPS/Ring. На рисунке 19.16 показана сетевая страница подраздела Compatible-Chain Setting.

The screenshot shows the 'Compatible-Chain Setting' page. At the top, there is a table with the following data:

Role	Member
1st Ring Port Status	Forwarding
2nd Ring Port Status	Forwarding

Below the table is a form with the following fields:

- Compatible-Chain: Disabled (dropdown menu)
- Role State: Member (dropdown menu)
- 1st Member Port: Port1 (dropdown menu)
- 2nd Member Port: Port2 (dropdown menu)

At the bottom of the form is an 'Update' button.

Рисунок 19.16. Сетевая страница настройки параметров протокола Compatible-Chain.

Для настройки протокола Compatible-Chain выполните следующие простые действия:

1. Активируйте протокол Compatible-Chain, выбрав опцию Enabled из выпадающего списка.
2. Выберите роль текущего коммутатора из выпадающего списка в поле Role State – Head (ведущий), Member (член) или Tail (концевой).
3. Если текущему коммутатору присвоен статус ведущего устройства, выберите ведущий порт из выпадающего списка в поле Head Port и порт-член из выпадающего списка в поле Member Port.
4. Если текущий коммутатор выполняет функции устройства-члена, выберите первый порт-член из выпадающего списка в поле 1st Member Port и второй порт-член из выпадающего списка в поле 2nd Member Port.
5. Если текущему коммутатору присвоен статус концевой устройства, выберите концевой порт из выпадающего списка в поле Tail Port и порт-член из выпадающего списка в поле Member Port.
6. Щелкните с указателем на кнопке Update и сохраните внесенные изменения, чтобы новая конфигурация вступила в силу.

Обратите внимание, что в верхней части сетевой страницы Compatible-Chain Setting расположена таблица с данными о статусе текущего коммутатора под заголовком Status, которая включает строки Role, 1st Ring Port Status и 2nd Ring Port Status. Описание настраиваемых параметров протокола Compatible-Chain в сводном виде представлено в таблице 19.7.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						230

Таблица 19.7. Описание настраиваемых параметров протокола Compatible-Chain.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Role	Отображается роль текущего коммутатора в сети с топологией Compatible-Chain: ведущий, концевой или член.	Член
1st Ring Port Status	Отображается состояние первичного порта кольца.	Переадресация
2nd Ring Port Status	Отображается состояние резервного порта кольца.	Переадресация
Compatible-Chain	Активация или отключение протокола Compatible-Chain.	Отключено
Role State	Выбор роли текущего коммутатора в сети с топологией Compatible-Chain: ведущий, концевой или член.	Член
Head Port	Выбор определенного порта из выпадающего списка на роль ведущего порта протокола Compatible-Chain.	Port1
Tail Port	Выбор определенного порта из выпадающего списка на роль концевой порта протокола Compatible-Chain.	Port1
Member Port	Выбор определенного порта из выпадающего списка на роль порта-члена протокола Compatible-Chain.	Port2
1st Member Port	Выбор определенного порта из выпадающего списка на роль порта-члена протокола Compatible-Chain.	Port1
2nd Member Port	Выбор определенного порта из выпадающего списка на роль порта-члена протокола Compatible-Chain.	Port2

19.6 Подраздел MRP

Протокол резервирования среды передачи (MRP) представляет собой стандартный сетевой протокол передачи данных, разработанный для коммутаторов Ethernet

Международной электротехнической комиссией (IEC) и описанный в стандарте IEC 62439 - 2. Протокол MRP применяется, главным образом, в промышленных Ethernet-системах, для которых он и был разработан.

Его применение позволяет решить проблему единичных отказов в кольцах сетевых коммутаторов Ethernet.

При этом восстановление происходит намного быстрее по сравнению с протоколом связующего дерева.

Он действительно обеспечивает очень быстрое восстановление после отказа. Например, в наихудшем сценарии время восстановления после отказа в сети с 14 коммутаторами составляет приблизительно 10 миллисекунд, а в сети с 50 коммутаторами - приблизительно 30 миллисекунд.

Протокол MRP имеет следующие отличительные особенности:

- Работает на уровне управления доступом к среде передачи сетевых коммутаторов Ethernet.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						231

- Поддерживает кольцевую топологию.
- Обеспечивает восстановление после любого единичного отказа.
- Коммутатору в сети можно назначить один из двух статусов:
 1. менеджер кольца (менеджер протокола MRP),
 2. клиент кольца (клиент протокола MRP).
- Для портов кольцевой сети предусмотрено три возможных состояния: отключен, заблокирован или включен в режиме переадресации.
 1. Отключенные порты кольцевой сети отбрасывают все принятые кадры.
 2. Заблокированные порты кольцевой сети отбрасывают все принятые кадры, за исключением управляющих кадров протокола MRP.
 3. Порты кольцевой сети в состоянии переадресации переадресовывают все принятые кадры.
- В нормальных условиях один из портов кольцевой сети менеджера протокола MRP всегда заблокирован, чтобы избежать образования петель, а оба порта кольцевой сети каждого клиента протокола MRP работают в режиме переадресации.
- В случае отказа в кольце другой порт менеджера протокола MRP активируется и начинает работать в режиме переадресации.

Меню протокола резервирования среды передачи (MRP) в разделе EPRS/Ring позволяет настроить резервируемую связь по протоколу PROFINET в сети с кольцевой топологией без использования дополнительных коммутаторов. На рисунке 19.17 показана сетевая страница подраздела MRP Setting. Для настройки функции MRP протокола PROFINET выполните следующие действия:

1. Введите значение идентификатора VLAN в поле VLAN в нижней части сетевой страницы MRP Setting и щелкните с указателем на кнопке Add, как показано на рисунке 19.17.

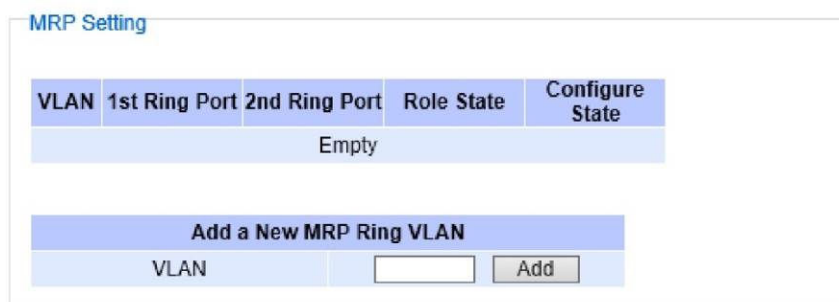


Рисунок 19.17. Сетевая страница настройки параметров протокола MRP.

2. После того как будет создано резервированное кольцо MRP с заданной VLAN, появится соответствующая запись в таблице в верхней части страницы, как показано на рисунке 19.18. В конце записи появятся две кнопки: Configure и Remove. Пользователь может щелкнуть с указателем на кнопке Configure, чтобы продолжить настройку параметров резервированного кольца MRP на управляемом коммутаторе.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						232

MRP Setting

VLAN	1st Ring Port	2nd Ring Port	Role State	Configure State
300	Port1 (-)	Port2 (-)	Client	Disabled

Configure
Remove

Add a New MRP Ring VLAN

VLAN Add

Рисунок 19.18. Пример записи VLAN с поддержкой протокола MRP в сети PROFINET.

Таблица 19.8. Описание настраиваемых параметров протокола MRP.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
VLAN	Идентификатор VLAN резервированного кольца MRP.	В зависимости от конфигурации
Role State	Выбор роли устройства (менеджер или клиент).	Клиент
1st Ring Port	Номер порта и состояние порта (Link Down, Blocked, Forwarding).	Port1
2nd Ring Port	Номер порта и состояние порта (Link Down, Blocked, Forwarding).	Port2
Configure State	Активация или отключение функции резервированного кольца MRP.	Отключено

3. После щелчка на кнопке Configure в соответствующей записи откроется сетевая страница настройки параметров резервированного кольца MRP под заголовком MRP Ring Setting, которая показана на рисунке 19.19.

MRP Ring Setting

Ring VLAN	300
Status	Disabled ▾
1st Ring Port	Port1 ▾
2nd Ring Port	Port2 ▾
Role State	Client ▾

Update

Рисунок 19.19. Сетевая страница настройки параметров резервированного кольца MRP.

4. Здесь пользователь может выбирать значения настраиваемых параметров резервированного кольца MRP для текущего коммутатора в полях Status, 1st Ring Port, 2nd Ring Port и Role State согласно описанию, приведенному выше. Описание настраиваемых параметров резервированного кольца MRP в сводном виде представлено в таблице 19.9.

5. Щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы новая конфигурация вступила в силу.

ПРИМЕЧАНИЕ: если на управляемом коммутаторе уже настроена другая кольцевая

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

топология с поддержкой защитной функции ERPS, система выведет сообщение об ошибке, показанное на рисунке 19.20. Поэтому, прежде чем настраивать резервированное кольцо MRP, пользователь должен отключить функцию ERPS/Ringi режим управления DIP-переключателями.



Рисунок 19.20. Сообщение об ошибке при настройке параметров резервированного кольца MRP.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						234

20 РАЗДЕЛ LLDP

Протокол обнаружения канального уровня (LLDP) представляет собой стандартный протокол второго уровня взаимодействия открытых систем, описанный в спецификации IEEE802.1ab. Протокол LLDP позволяет устройствам в сети Ethernet распространять информацию о себе, включая данные о конфигурации устройства и его возможностях, а также идентификационные данные.

Пакеты-объявления периодически передаются на непосредственно подключенные устройства, которые также используют протокол LLDP, или так называемые "LLDP-соседи".

Протокол LLDP представляет собой "однопереходный" однонаправленный протокол, который работает в режиме распространения объявлений.

Данные протокола LLDP могут быть только переданы или приняты устройством без запросов и изменения состояния. На любом устройстве можно независимо активировать или отключить передачу и прием таких сообщений.

Сообщения с объявлениями не переадресовываются на другие устройства в сети.

Протокол LLDP работает под управлением протокола SNMP. Задачи, для решения которых используется этот протокол, включают распознавание топологии, управление ресурсами, экстренное обслуживание, назначение VLAN и управление питанием через кабели передачи данных.

Как показано на рисунке 20.1, раздел LLDP состоит из двух подразделов - LLDP Setting и LLDP Neighbors.

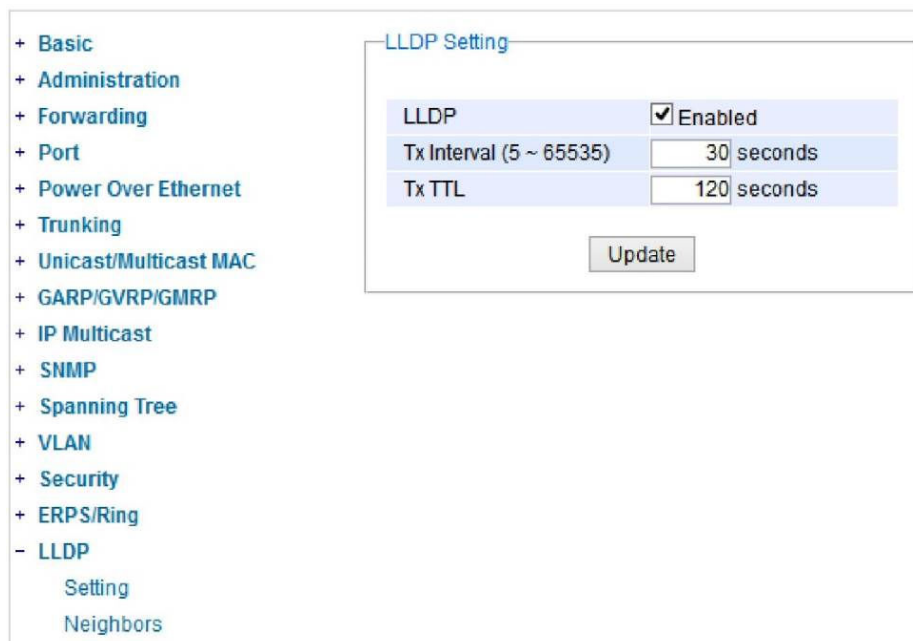


Рисунок 20.1. Раскрывающееся меню раздела LLDP.

20.1 Подраздел LLDP Settings

На рисунке 20.2 показана сетевая страница подраздела LLDP Setting, на которой пользователь

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						235

может на собственное усмотрение активировать или отключать протокол LLDP, а также настраивать параметры передачи по этому протоколу.

Если пользователь намерен использовать утилиту управления устройствами Device Management Utility, чтобы отслеживать на коммутаторе топологию всех устройств в сети, использующих протокол LLDP, он должен активировать функцию LLDP.

Более подробная информация об использовании утилиты управления устройствами приведена в Главе 5 данного документа.

В таблице 20.1 представлено описание настраиваемых параметров протокола LLDP, которые включают интервал передачи и время существования пакетов-объявлений протокола LLDP.

LLDP Setting	
LLDP	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Tx Interval (5 ~ 65535)	30 seconds
Tx TTL	120 seconds
Update	

Рисунок 20.2. Сетевая страница настройки параметров протокола LLDP.

Таблица 20.1. Описание настраиваемых параметров протокола LLDP.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
LLDP	Активация или отключение протокола LLDP.	Активировано
Tx Interval	Устанавливается интервал передачи сообщений протокола LLDP. Принимает значения в диапазоне от 5 до 65535 секунд.	30
TxTTL	Время существования пакета. Время, в течение которого хранится информация о соседях. Рекомендованное значение TTL – в четыре раза больше значения Tx Interval. Информация удаляется только после завершения отсчета заданного времени. Принимает значения в диапазоне от 5 до 65535 секунд.	120

20.2 Подраздел LLDP Neighbors

В этом подразделе пользователь может вводить в систему управляемого коммутатора данные о соседе, использующем протокол LLDP.

Страница подраздела показана на рисунке 20.3. Таблица информации о соседях под заголовком Neighbor Information состоит из столбцов Chassis ID, Port ID, Port Description, Device Name, Device Description и Management Address, в которых указывается информация для каждого порта управляемого коммутатора.

Пользователь может щелкнуть с указателем на кнопке Refresh, чтобы получить актуальную информацию в таблице Neighbor Information, или на кнопке Clear, чтобы удалить всю

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

информацию из таблицы.

Пример таблицы с информацией о соседях показан на рисунке 20.4.

Следует отметить, что в данном примере показано окно, применявшееся в ранней версии управляемого коммутатора YN-SI2510A.

В последней версии микропрограммного обеспечения коммутаторов YN-SI2700A столбец Device Name переименован в System Name, а столбец Device Description – в System Description.

В таблице 20.2 в сводном виде представлено описание всех столбцов таблицы информации о соседях, использующих протокол LLDP.

LLDP Neighbors

Refresh Clear

Port	Neighbor Information					
	Chassis ID	Port ID	Port Description	Device Name	Device Description	Management Address
Port1						
Port2						
Port3						
Port4						
Port5						
Port6						
Port7						
Port8						

Рисунок 20.3. Сетевая страница подраздела LLDP Neighbors.

Neighbors

Port	Neighbor Information					
	Chassis ID	Port ID	Port Description	System Name	System Description	Management Address
1						
2						
3						
4	78:76:D9:0A:99:91	3	Port 3	YN-SI2510A	Managed Switch YN-SI2510A	10.0.50.9
5						
6						
7						
8						
9	78:76:D9:0A:99:88	10	Port 10	YN-SI2510A	Managed Switch YN-SI2510A	10.0.50.5
10	78:76:D9:0A:99:85	9	Port 9	YN-SI2510A	Managed Switch YN-SI2510A	10.0.50.3

Рисунок 20.4. Пример сетевой страницы с информацией о соседях, поддерживающих протокол LLDP.

Таблица 20.2. Описание сетевой страницы подраздела LLDP Neighbors.

Имя параметра	Описание
Port	Указан номер порта коммутатора.
Chassis ID	Указаны идентификационные данные соседа, соединенного с этим портом.
Port ID	Указан номер порта данного соседа.
Port Description	Приведено текстовое описание порта соседа.
Device Name	Указано имя устройства / хост-устройства соседа.
Device Description	Приведено подробное описание устройства соседа.
Management Address	Указан административный IP-адрес соседа.

21 РАЗДЕЛ UDLD

Протокол обнаружения однонаправленного канала (UDLD) можно использовать для предотвращения образования петель в процессе коммутации второго уровня в сети. Проблема сетевых петель чаще всего возникает в сетях с топологией связующего дерева в результате неправильной разводки кабелей или нарушения функционирования сетевого интерфейса. Протокол обнаружения однонаправленного канала (UDLD) работает на канальном (втором) уровне.

Этот протокол отслеживает конфигурацию на физическом уровне (оптоволокно или медь). Он помогает обнаруживать петли коммутации и односторонние соединения.

Для обнаружения однонаправленного канала с помощью протокола UDLD требуется, чтобы два соседних коммутатора передавали UDLD-пакеты.

Коммутатор периодически (с интервалом передачи пакетов приветствия) передает UDLD-пакеты своим соседям через порты LAN, на которых активирован протокол UDLD.

Если в течение определенного времени коммутатор не получает отраженный UDLD-пакет, он отключает соответствующий порт и маркирует соответствующий канал, как однонаправленный.

Коммутаторы YN-SI2700A поддерживают этот протокол: пользователь может настроить его в разделе меню UDLD, как показано на рисунке 21.1.

Раздел UDLD делится на следующие три подраздела: Setting, Port-info и Reset.



```
- UDLD
  Setting
  Port-info
  Reset
```

Рисунок 21.1. Раздел меню UDLD.

21.1 Подраздел Setting раздела UDLD

Чтобы активировать протокол UDLD на коммутаторе YN-SI2700A, пользователь должен сначала настроить VLAN для этого протокола. Для этого нужно открыть подраздел Setting в разделе UDLD. Прежде чем активировать протокол UDLD, пользователь должен настроить VLAN с поддержкой протокола UDLD в окне настройки портов под заголовком UDLD Port Setting.

Для этого нужно выбрать идентификатор VLAN из раскрывающегося списка, а затем - один или несколько портов из списка в окне UDLD Port Setting на сетевой странице подраздела, как показано на рисунке 21.2.

Затем щелкните с указателем на кнопке Update в конце сетевой страницы, чтобы подтвердить выбор и настройки VLAN с поддержкой протокола UDLD.

Соответствующие значения идентификатора VLAN и UDLD-порта появятся в окне Current

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						238

UDLD Setting, которое расположено в середине сетевой страницы.

The screenshot shows the UDLD configuration interface. It is divided into three main sections:

- UDLD Setting:** Contains a checkbox for 'Enable', a dropdown menu for 'Mode' (set to 'Aggressive'), and two input fields: 'Hello Interval' (value: 7, range: 5-100 sec) and 'Recovery Interval' (value: 120, range: 30-86400 sec). An 'Update' button is located below these fields.
- Current UDLD Setting:** Features two tabs: 'VLAN' and 'UDLD Ports'.
- UDLD Port Setting:** Includes a 'Select' dropdown menu and a list of ports (Port1 through Port6) with a scroll bar. An 'Update' button is positioned at the bottom.

Рисунок 21.2. Сетевая страница настройки параметров протокола UDLD.

Затем пользователь может настроить параметры протокола UDLD, которые включают интервал передачи пакетов приветствия и интервал восстановления (поля Hello interval и Recovery interval соответственно).

Интервал передачи пакетов приветствия может принимать значения в диапазоне от 5 до 100 секунд. Величина этого интервала определяет время, через которое коммутатор передаст следующий эхо-пакет.

Значение по умолчанию равно 7 секундам.

Интервал восстановления может принимать значения в диапазоне от 30 до 86400 секунд. Величина этого интервала определяет время, в течение которого коммутатор будет пытаться восстановить работоспособность отключенного UDLD-порта.

Значение по умолчанию равно 120 секундам.

Протокол UDLD можно использовать в одном из двух рабочих режимов: Normal и Aggressive.

В режиме Aggressive протокол UDLD может обнаруживать однонаправленные каналы, обусловленные односторонним трафиком в волоконно-оптических линиях и витых парах, а также неправильным подключением волоконно-оптических каналов.

В режиме Normal протокол UDLD способен обнаруживать однонаправленные каналы, обусловленные неправильно подключенными волоконно-оптическими линиями.

В текущем исполнении все устройства YN-SI2700A поддерживает только режим Aggressive, то есть, пользователь не может выбирать функциональный режим протокола.

После завершения всех описанных выше действий установите флажок в поле Enable в строке

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						239

UDLD в верхней части окна UDLD Setting и щелкните с указателем на кнопке Update под окном UDLD Setting, чтобы активировать протокол UDLD на управляемом коммутаторе.

ПРИМЕЧАНИЕ: чтобы успешно обнаруживать однонаправленную передачу, пользователь должен соответственно настроить другой управляемый коммутатор на другой стороне соединения с портом.

Если пользователь, не выполнив все описанные выше действия, сразу же установит в поле Enable и щелкнет с указателем на кнопке Update в верхней части сетевой страницы, система выдаст сообщение об ошибке, которое показано на рисунке 21.3.



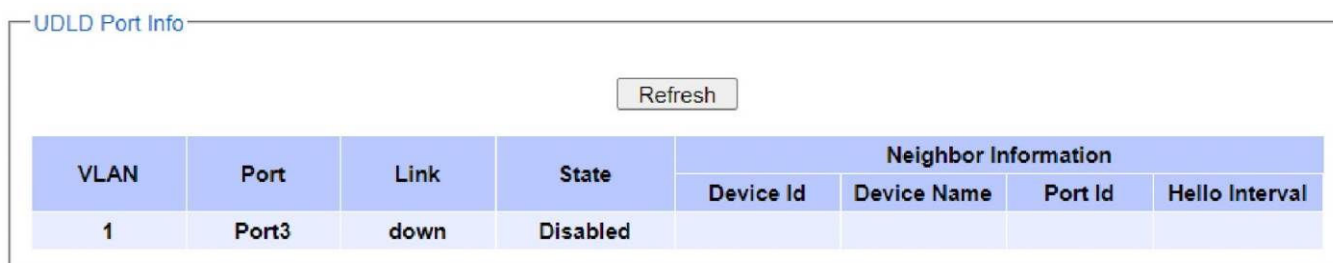
Рисунок 21.3. Сообщение об ошибке, если не настроена VLAN с поддержкой протокола UDLD.

21.2 Подраздел Port-info раздела UDLD

На этой странице, показанной на рисунке, можно просматривать информацию о портах, контролируемых на предмет однонаправленной передачи (так называемых UDLD-портах).

В каждой записи таблицы пользователь может проверить идентификатор VLAN, номер порта, состояние канала и порта, а также информацию о соседе.

Информация о соседе включает идентификатор и название устройства, идентификатор порта и интервал передачи пакетов приветствия. Пример записи протокола UDLD показан на рисунке 21.4.



The image shows a screenshot of the 'UDLD Port Info' page. At the top right is a 'Refresh' button. Below it is a table with the following structure:

VLAN	Port	Link	State	Neighbor Information			
				Device Id	Device Name	Port Id	Hello Interval
1	Port3	down	Disabled				

Рисунок 21.4. Пример сетевой страницы с информацией о порте в подразделе Port-info раздела меню UDLD.

21.3 Подраздел Reset раздела UDLD

В этом подразделе, сетевая страница которого показана на рисунке 21.5, пользователь может переустанавливать все UDLD-порты, отключенные протоколом UDLD.

Чтобы переустановить UDLD-порты, щелкните с указателем на кнопке Reset.



Рисунок 21.5. Сетевая страница подраздела Reset раздела UDLD.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						240

22 РАЗДЕЛ IP ROUTING (ФУНКЦИИ КОММУТАЦИИ L3 УРОВНЯ)

В этом меню пользователь может активировать протокол IP-маршрутизации на промышленном управляемом коммутаторе третьего уровня YN-SI2700A.

Существуют три механизма маршрутизации, которые могут быть активированы на управляемом коммутаторе: статическая IPv4-маршрутизация, протокол маршрутной информации (RIP) и протокол выбора кратчайшего маршрута (OSPF).

На рисунке 22.1 показано меню раздела IP Routing.

- IP Routing
 - Setting
 - IPv4 Static Routing
 - RIP Setting
 - + OSPF Setting

Рисунок 22.1. Меню раздела IP Routing.

22.1 Подраздел Setting раздела IP Routing

Чтобы активировать функцию маршрутизации по интернет-протоколу (IP-маршрутизации), которая также называется "маршрутизация третьего уровня", на промышленном управляемом коммутаторе третьего уровня YN-SI2700A, откройте раздел меню IP Routing, установите флажок в поле Enabled в конце строки IP Routing Setting и щелкните на кнопке Update, как показано на рисунке 22.2.

Следует учитывать, что функция IP-маршрутизации не активируется оп умолчанию.

Опция IP-маршрутизации в данном подразделе должна быть активирована до запуска маршрутизации в любом режиме - статической маршрутизации или динамической маршрутизации.

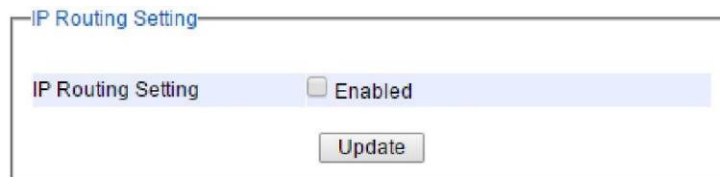


Рисунок 22.2. Сетевая страница раздела IP Routing.

22.2 Подраздел IPv4 Static Routing

ПРИМЕЧАНИЕ: Функция статической IPv4-маршрутизации – это устаревшая функция, которая поддерживается версией 3.21 встроенного микропрограммного обеспечения, но не доступна в версии 4.25.

Статическая маршрутизация осуществляется на основе IP-адресов на третьем уровне взаимодействия открытых систем. В этом режиме маршрутизатор при переадресации пакетов использует записи маршрутизации, созданные вручную.

Пользователь может самостоятельно задавать маршрут, указывая IP-адрес следующего

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						241

перехода (то есть, следующего маршрутизатора), на который коммутатор третьего уровня будет переадресовывать пакеты данных для определенной подсети.

ПРИМЕЧАНИЕ: чтобы статическая IPv4-маршрутизация работала должным образом, нужно сначала активировать функцию IP-маршрутизации.

Если функция IP-маршрутизации не активирована, система выдаст сообщение об ошибке, показанное на рисунке 22.3.



Рисунок 22.3. Сообщение об ошибке, если отключена IP-маршрутизация.

По умолчанию в таблице маршрутизации промышленного управляемого коммутатора третьего уровня YN-SI2700A нет никаких записей статической IPv4-маршрутизации.

Если нужно создать статический IPv4-маршрут, сначала откройте подраздел IPv4 Static Routing в меню Administration, как показано на рисунке 22.4.

Затем введите имя статического маршрута в поле Name. Затем укажите IP-адрес назначения, маску подсети и IP-адрес шлюза в полях настройки IP-протокола Destination IP Address, Subnet Mask и Gateway IP Address соответственно.

И, наконец, укажите значение метрики для созданного маршрута в поле Metric.

ПРИМЕЧАНИЕ: значение метрики маршрута используется коммутатором третьего уровня для принятия решения о выборе маршрута. Значение по умолчанию в этом поле равно 0, что соответствует маршруту к шлюзу по умолчанию.

Чтобы добавить статический IPv4-маршрут в таблицу маршрутизации управляемого коммутатора третьего уровня, щелкните с указателем на кнопке Update.

Пример записи статической маршрутизации показан на рисунке 22.5.

Описание настраиваемых параметров подраздела IPv4 Static Routing в сводном виде представлено в таблице 22.1.

A screenshot of the 'IPv4 static routing' configuration page. It features a form with five input fields: 'Name', 'Destination IP Address', 'Subnet Mask', 'Gateway IP Address', and 'Metric'. The 'Metric' field has a value of '0' and a tooltip that reads '(0~65535, default=0)'. Below the form is an 'Update' button.

Рисунок 22.4. Сетевая страница подраздела IPv4 Static Routing.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						242

IPv4 static routing

Name	<input type="text"/>
Destination IP Address	<input type="text"/>
Subnet Mask	<input type="text"/>
Gateway IP Address	<input type="text"/>
Metric	<input type="text" value="0"/> (0-65535, default=0)

Name	Destination IP Address	Subnet Mask	Gateway IP Address	Metric	
route1	192.168.12.0	255.255.255.0	192.168.12.254	1	<input type="button" value="Remove"/>

Рисунок 22.5. Пример записи в таблице статической IPv4-маршрутизации.

Таблица 22.1. Описание настраиваемых параметров статической IPv4-маршрутизации.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Name	Имя статического IPv4-маршрута (максимальная длина - 16 символов).	Не заполнено
Destination IP Address	IPv4-адрес интерфейса следующего перехода или маршрутизатора, например: 192.168.12.0.	Не заполнено
Subnet Mask	Маска подсети интерфейса IPv4, например: 255.255.255.0.	Не заполнено
Gateway IP Address	IPv4-адрес шлюза к следующему переходу, например: 192.168.12.254.	Не заполнено
Metric	Метрика маршрута, которая используется управляемым коммутатором третьего уровня для принятия решения о выборе маршрута. Принимает значения в диапазоне от 0 до 65535.	0

22.3 Подраздел RIP Setting

Промышленный управляемый коммутатор третьего уровня YN-SI2700A также поддерживает протокол динамической маршрутизации, который позволяет автоматически распознавать адреса и обновлять таблицу маршрутизации.

В этом подразделе пользователь может настроить один из протоколов динамической маршрутизации.

Протокол маршрутной информации (RIP) представляет собой дистанционно-векторный протокол маршрутизации, который принимает решение, на какой интерфейс управляемый коммутатор третьего уровня должен переадресовать IP-пакет, и способен предоставить информацию о распределении трафика по сетевым устройствам, которые используют один и тот же протокол маршрутизации.

Протокол RIP передает сообщения об обновлении маршрута через определенные интервалы времени, а также при любом изменении топологии сети. Чтобы не допустить образования маршрутных петель, протокол RIP ограничивает число переходов на маршруте от источника до места назначения.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						243

Протокол RIP также можно использовать для создания таблицы маршрутизации в автоматическом режиме.

Чтобы активировать протокол RIP, установите флажок в поле Enabled, как показано на рисунке 22/6.

Затем в поле Version выберите версию протокола из раскрывающегося списка.

Следует учитывать, что коммутаторы YN-SI2700A поддерживают версии 1 и 2 протокола RIP.

Затем выберите нужное поле в строке Distribution: Connected, Static или OSPF.

ПРИМЕЧАНИЕ: значение в поле Distribution определяет вид маршрутной информации, которую будет использовать протокол RIP для заполнения его таблицы маршрутизации.

Если выбрать поле Connected, то протокол RIP будет добавлять в таблицу маршрутизации только "подключенные" маршруты (т.е. подсети, подключенные непосредственно к интерфейсу коммутатора).

Если выбрать поле Static, то протокол RIP добавит в таблицу маршрутизации только статические маршруты, настроенные согласно описанию в предыдущем разделе.

Щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы новая конфигурация протокола RIP вступила в силу.

ПРИМЕЧАНИЕ: Функция OSPF – это устаревшая функция, которая поддерживается версией 3.14 встроенного микропрограммного обеспечения, но не доступна в версии 4.25.

ПРИМЕЧАНИЕ: информация о маршрутах протокола RIP (если таковые имеются) выводится в окне RIP Routing Table в нижней части сетевой страницы.

RIP setting

RIP	<input type="checkbox"/> Enable
Version	V1
Distribution	<input type="checkbox"/> Connected <input type="checkbox"/> Static <input type="checkbox"/> OSPF

Update

RIP Routing Table

Type	Network	Next Hop
------	---------	----------

Рисунок 22.6. Сетевая страница настройки параметров протокола RIP.

22.4 Подраздел OSPF Settings

Протокол выбора кратчайшего маршрута (OSPF) версии 2 представляет собой один из протоколов маршрутизации, которые поддерживаются промышленным управляемым коммутатором третьего уровня YN-SI2700A.

Его описание приведено в спецификации RFC 2328. Протокол выбора кратчайшего маршрута

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						244

– это протокол внутреннего шлюза (IGP), который использует состояние канала в качестве критерия для выбора маршрута.

Он передает объявления состояния каналов соседним коммутаторам.

В отличие от протокола RIP, который является дистанционно-векторным протоколом маршрутизации, протокол OSPF поддерживает масштабируемые сети.

Он также быстрее выполняет конвергенцию при изменении состояния маршрутизации в сети.

Протокол OSPF широко используется в больших сетях, таких как магистральные сети интернет-провайдеров и сети предприятия.

Чтобы настроить протокол OSPF на промышленном управляемом коммутаторе третьего уровня YN-SI2700A, пользователь должен открыть подраздел OSPF Setting в последнем разделе меню Administration.

Подраздел OSPF Setting, в свою очередь, состоит из пяти подразделов нижнего уровня: Global Setting, Area Setting, Interface Setting, Virtual Link Setting и Area Aggregation Setting, как показано на рисунке 22.7.



Рисунок 22.7. Подраздел OSPF Setting.

22.4.1 Подраздел OSPF Global Setting

Чтобы активировать протокол маршрутизации OSPF на коммутаторе YN-SI2700A, сначала нужно активировать соответствующую функцию на глобальном уровне в подразделе Global Setting, как показано на рисунке 22.8.

Установите флажок в поле Enable, чтобы активировать функцию протокола OSPF, и введите идентификатор промышленного управляемого коммутатора третьего уровня YN-SI2700A в поле Router ID.

Следует отметить, что формат идентификатора маршрутизатора подобен формату IP-адреса (но не обязательно является действительным IP-адресом).

Идентификатор представлен четырьмя числами в диапазоне от 0 до 255, разделенными точками.

Это может быть любой IP-адрес, который используется только процессом протокола OSPF для однозначного определения маршрутизатора.

Например, в качестве идентификатора маршрутизатора можно указать наибольший или

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						245

наименьший IP-адрес, выделенный маршрутизатору. Последняя опция на сетевой странице OSPF Global Setting, которая называется Distribution, определяет маршруты для перераспределения в процесс протокола OSPF.

ПРИМЕЧАНИЕ: под перераспределением здесь понимается использование протокола маршрутизации для объявления маршрутов, распознанных другим протоколом маршрутизации, статических маршрутов или непосредственно подключенных маршрутов.

Для настройки перераспределенных маршрутов на коммутаторе YN-SI2700A нужно установить флажок в поле Connected, Static и/или RIP в строке Distribution.

В строке Distribution пользователь может установить флажки для любых или для всех видов маршрутов, которые нужно экспортировать в протокол маршрутизации OSPF.

После завершения настройки параметров протокола OSPF щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы новая конфигурация вступила в силу.

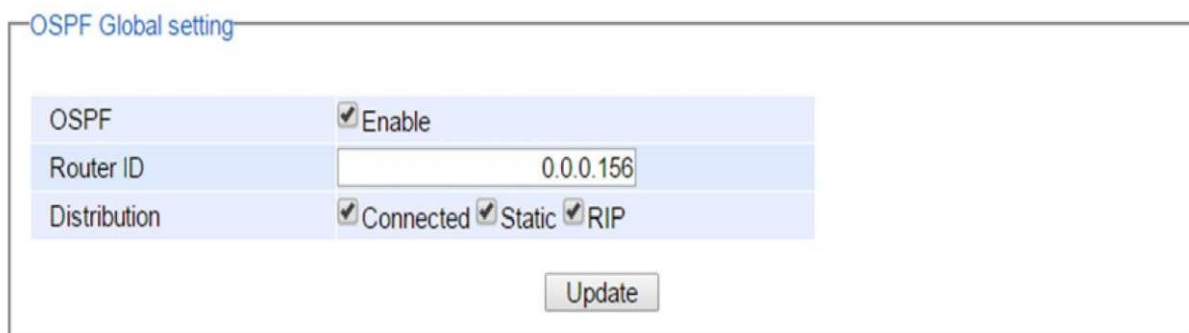


Рисунок 22.8. Сетевая страница подраздела OSPF Global Setting.

Таблица 22.2. Описание настраиваемых параметров на сетевой странице подраздела OSPF Global Setting.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию	Примечание / ограничение
OSPF	Активация или отключение протокола OSPF.	Отключено	Перед активацией протокола OSPF нужно сначала активировать IP-маршрутизацию.
Router ID	Настройка идентификатора маршрутизатора для протокола OSPF.	Не заполняется	Идентификатор маршрутизатора не может принимать значение 0.0.0.0.
Distribution	Установите флажки в соответствующих полях для импорта в протокол OSPF маршрутов из других протоколов маршрутизации (маршруты протокола RIP, статические маршруты и/или подключенные маршруты).	Флажок не установлен	Не применяется

22.4.2 Подраздел OSPF Area Setting

Зоной протокола OSPF называется логическое множество, состоящее из сетей,

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						246

маршрутизаторов/коммутаторов и каналов, поддерживающих протокол OSPF, которым назначен один и тот же идентификационный номер (идентификатор) зоны. Сеть или домен, поддерживающий протокол OSPF, может быть разделен на поддомены, которые называются зонами.

Любой коммутатор или маршрутизатор в пределах зоны должен вести базу топологических данных зоны, которой он принадлежит.

Зонирование позволяет ограничить распространение маршрутов и уменьшить потребление ресурсов каждым маршрутизатором/коммутатором для ведения базы данных состояния каналов.

Распространение маршрутов осуществляется посредством передачи объявлений состояния каналов различных типов. В некоторых зонах ограничивается распространение объявлений состояния каналов определенных типов.

Как правило, каждая зона соединяется с центральной магистральной зоной, которую называют нулевой. Зона привязывается к определенному интерфейсу. Маршрутизатор/коммутатор, все интерфейсы которого работают в пределах одной зоны, называется внутренним маршрутизатором.

Маршрутизаторы/коммутаторы, которые обслуживают несколько зон и соединяют их с магистральной зоной, называются граничными маршрутизаторами зоны. Маршрутизатор, интерфейсы которого работают в нескольких зонах, называется граничным маршрутизатором зоны.

Маршрутизаторы, которые используются в качестве шлюзов для перераспределения маршрутов между протоколом OSPF и другими протоколами маршрутизации (IGRP, EIGRP, IS-IS, RIP, BGP, Static) или другими экземплярами процесса маршрутизации по протоколу OSPF, называются граничными маршрутизаторами автономной системы.

Функции граничного маршрутизатора зоны или автономной системы может выполнять любой маршрутизатор.

На данной сетевой странице пользователь может настраивать зоны протокола OSPF, как показано на рисунке 22.9.

Идентификатор зоны протокола OSPF указывается в формате IP-адреса, т.е. в виде четырех чисел в диапазоне от 0 до 255, разделенных точками.

Как правило, магистральная зона имеет идентификатор 0.0.0.0. Затем пользователь может выбрать в поле Area Type тип зоны протокола OSPF: Stub area (тупиковая зона), NSSA (не совсем тупиковая зона) или Normal (обычная зона).

Обычной или стандартной считается зона, в которой не применяются никакие ограничения на доступ к остальной части сети.

Поэтому коммутаторы / маршрутизаторы в такой зоне поддерживают полную базу данных состояния каналов.

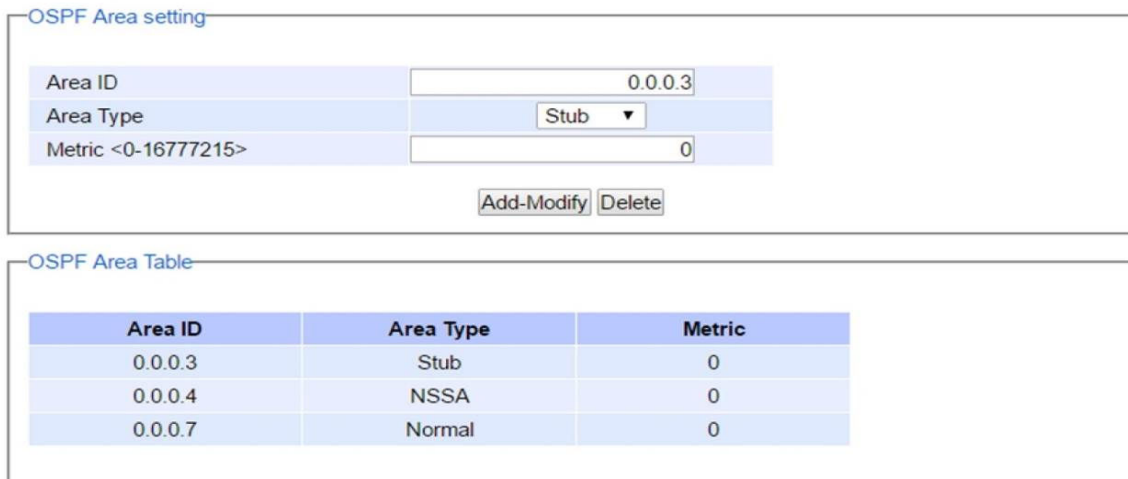
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						247

Следует отметить, что магистральная зона по сути своей также является стандартной зоной. В тупиковую зону не распространяются никакие внешние маршруты, но до нее доходит маршрут по умолчанию.

Такая организация позволяет значительно снизить ресурсные требования к маршрутизаторам/коммутаторам в этой зоне.

Так называемая "не совсем тупиковая зона" подобна тупиковой зоне, но в нее пропускаются объявления о внешних каналах, передаваемые граничным маршрутизатором автономной системы на граничный маршрутизатор зоны, подключенный к не совсем тупиковой зоне. После завершения настройки зон протокола OSPF щелкните с указателем на кнопке Add-Modify, чтобы сохранить введенные и выбранные значения.

Если нужно удалить зону, пользователь может щелкнуть с указателем на кнопке Delete. Сводная информация обо всех созданных зонах протокола OSPF представлена в нижней части окна в таблице, которая называется OSPF Area Table.



Area ID	Area Type	Metric
0.0.0.3	Stub	0
0.0.0.4	NSSA	0
0.0.0.7	Normal	0

Рисунок 22.9. Сетевая страница подраздела OSPF Area Setting.

Таблица 22.3. Описание настраиваемых параметров на сетевой странице подраздела OSPF Area Setting.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию	Примечание / ограничение
Area ID	Указывается значение идентификатора зоны протокола OSPF, который имеет формат IP-адреса (четыре числа в диапазоне от 0 до 255, разделенные точками).	Не применяется	Не применяется
Area Type	Устанавливается один из следующих типов зон протокола OSPF: Stub Area (тупиковая зона), NSSA (не совсем тупиковая зона) или Normal (обычная зона).	Stub	Не применяется
Metric	Указывается значение метрики маршрута в диапазоне от 0 до 16777215.	0	Если выбран тип зоны Normal, значение метрики может

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию	Примечание / ограничение
			быть равно только нулю.

22.4.3 Подраздел OSPF Interface Setting

На этой сетевой странице, показанной на рисунке 22.10, пользователь может настроить интерфейс протокола OSPF на промышленном управляемом коммутаторе третьего уровня YN-SI2700A.

Следует отметить, что сначала нужно настроить идентификатор VLAN для имени интерфейса, который будет использоваться протоколом OSPF.

На этой сетевой странице представлены основные параметры, которые имеют отношение к назначению зоны, установке приоритета, настройке функции передачи приветственных сообщений (механизма проверки работоспособности), настройке параметров проверки подлинности OSPF-пакетов и определению метрики (или стоимости) интерфейса.

Чтобы правильно настроить протокол OSPF на интерфейсе, нужно привязать этот интерфейс к определенному идентификатору зоны, который указывается в поле Area ID. Затем в поле Router Priority укажите значение приоритета коммутатора YN-SI2700A в формате числа в диапазоне от 0 до 255.

Маршрутизатор с наивысшим приоритетом будет выбран выделенным маршрутизатором в сегменте сети, который расположен только в одной зоне протокола OSPF.

ПРИМЕЧАНИЕ: для выбора выделенного маршрутизатора используется протокол передачи приветственных сообщений, который представляет собой одну из форм реализации функции keepalive, используемой маршрутизаторами протокола OSPF (или коммутаторами) для подтверждения своего присутствия в сегменте.

В поле Hello Interval указывается продолжительность интервала в секундах для передачи пакетов-приветствий коммутатором YN-SI2700A на интерфейс протокола OSPF.

В поле Dead Interval продолжительность в секундах ожидания пакета-приветствия коммутатора YN-SI2700A его соседями до того, как соседи объявят маршрутизатор протокола OSPF вышедшим из строя.

Для протокола OSPF должны быть настроены одинаковые интервалы на всех соседних устройствах.

Если на каких-либо маршрутизаторах/коммутаторах значения этих интервалов будут отличаться от значений на других устройствах в том же сегменте сети, они не будут считаться соседями.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						249

OSPF Interface setting

Interface Name(e.g. Vlan 1 : 1)	1
Area ID	0.0.0.0
Router Priority <0-255>	1
Hello Interval <1-65535>(sec)	10
Dead Interval <1-65535>(sec)	40
Auth Type	None ▼
Auth Key	
MD5 Key ID <1-255>	1
Metric <1-65535>	1

Add-Modify Delete

OSPF Interface Table

IFace	IP ADDR	Area ID	Router Pri	Hello IntV	Dead IntV	Auth Type	Auth Key	MD5 KeyID	Metric
vlan1	192.168.12.156	0.0.0.1	1	1	4	None		1	1
vlan2	192.168.2.156	0.0.0.0	1	10	40	Simple	444	1	1
vlan3	192.168.3.157	0.0.0.0	1	10	40	MD5	1234	1	1

Рисунок 22.10. Сетевая страница подраздела OSPF Interface Setting.

На коммутаторе можно активировать или отключить функцию проверки подлинности протокола OSPF, выбрав соответствующую опцию в поле Auth Type.

Поле Auth Type (тип проверки подлинности) на коммутаторе YN-SI2700A может принимать значения None, Simple или MD5.

По умолчанию на коммутаторах устанавливается значение None. Это означает, что обмен данными маршрутизации по сети осуществляется без проверки подлинности.

Если выбран тип проверки подлинности Simple, нужно ввести значение ключа в поле Auth Key. Упомянутый ключ представляет собой простой пароль.

Следует подчеркнуть, что все коммутаторы YN-SI2700A, а также другие коммутаторы или маршрутизаторы, расположенные в одной зоне, которые участвуют в маршрутизации, должны использовать один и тот же ключ для проверки подлинности. Так как ключ для проверки подлинности передается во всей сети, его может перехватить злоумышленник. Поэтому настоятельно рекомендуется выбирать тип проверки подлинности MD5.

В этом режиме поддерживается более безопасная криптографическая аутентификация.

В этом режиме проверки подлинности алгоритм MD5 обрабатывает OSPF-пакет и значения в полях Auth Key и MD5 Key ID и генерирует отпечаток сообщения, который добавляется к OSPF-пакету.

Значение последнего настраиваемого параметра указывается в поле Metric и определяет стоимость интерфейса протокола OSPF.

Значение в поле Metric обозначает издержки, связанные с передачей пакетов через данный интерфейс, которые зависят от пропускной способности и времени задержки.

Метрика обратно пропорциональна пропускной способности интерфейса. То есть, чем больше пропускная способность интерфейса, тем меньше значение метрики.

Завершив настройку параметров каждого интерфейса, щелкните с указателем на кнопке Add-Modify. Если нужно удалить интерфейс, щелкните с указателем на кнопке Delete.

В таблице 22.4 в сводном виде представлено описание полей на сетевой странице настройки параметров интерфейса протокола OSPF.

Таблица 22.4. Описание настраиваемых параметров на сетевой странице подраздела OSPF Interface Setting.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию	Примечание / ограничение
Interface Name	Указывается имя интерфейса.	1	К интерфейсу может быть привязана только существующая VLAN.
Area ID	Указывается значение идентификатора зоны в формате IP-адреса (четыре числа в диапазоне от 0 до 255, разделенные точками).		Не применяется
Router Priority	Указывается значение приоритета маршрутизатора в диапазоне от 0 до 255.	1	Если значение приоритета маршрутизатора равно 0, маршрутизатор считается невыделенным. Это означает, что устройство с настраиваемым интерфейсом не может быть выбрано выделенным маршрутизатором или резервным выделенным маршрутизатором.
Hello Interval	Указывается значение интервала передачи приветственных сообщений в диапазоне от 1 до 65535.	10	Не применяется
Dead Interval	Указывается значение времени до признания вышедшим из строя в диапазоне от 1 до 65535.	40	Не применяется
Auth Type	Поле выбора типа проверки подлинности для интерфейса может принимать значения None, Simple или MD5. Обратите внимание, что для выбора рекомендуется опция MD5, как наиболее безопасная.	None	Не применяется
Auth Key	Указывается ключ подтверждения подлинности или пароль для интерфейса протокола OSPF (в зависимости от выбранного типа проверки подлинности). Если значение в поле Auth Type = None, поле Auth Key не заполняется.	Не заполняется	Ключ или пароль для проверки подлинности представляет собой строку длиной до 8 символов.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						251

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию	Примечание / ограничение
	Если значение Auth Type = Simple или MD5, в данном поле нужно ввести пароль.		
MD5 Key ID	Указывается идентификатор ключа для алгоритма MD5, который может принимать значения в диапазоне от 1 до 255.	1	Не применяется
Metric	Указывается метрика или стоимость интерфейса протокола OSPF, которая может принимать значения в диапазоне от 1 до 65535.	1	Не применяется

22.4.4 Подраздел OSPF Virtual Link Setting

Протокол OSPF поддерживает два сценария использования виртуального канала. Во-первых, его можно использовать для подключения зоны, у которой отсутствует физическое соединение с магистральной зоной.

Напоминаем, что все зоны в автономной системе протокола OSPF должны быть соединены с магистральной (или нулевой) областью.

Виртуальный канал можно использовать для подключения к магистральной зоне (зоне 0) через другую немагистральную зону. Во-вторых, его можно использовать в качестве "заплатки" в магистральной зоне протокола OSPF в случае нарушения сплошности зоны.

Иными словами, виртуальные каналы могут соединять две части разделенной магистральной зоны через немагистральную зону.

ПРИМЕЧАНИЕ: немагистральная зона, в которой создается такой виртуальный канал, называется транзитной зоной. Транзитная зона не может быть тупиковой зоной, в ней должна быть полная маршрутная информация.

Чтобы создать виртуальный канал для протокола OSPF на промышленном управляемом коммутаторе третьего уровня YN-SI2700A, нужно настроить два параметра на сетевой странице Virtual Link Setting, показанной на рисунке 22.11.

Значение первого параметра (идентификатор транзитной зоны) указывается в поле Transit Area ID в формате IP-адреса, то есть в виде четырех чисел, разделенных точками.

Настраиваемый коммутатор YN-SI2700A должен быть непосредственно подключен к транзитной зоне. Значение второго параметра (идентификатор соседнего маршрутизатора) указывается в поле Neighbor Router ID, также в формате IP-адреса.

Соседний маршрутизатор также подключается к той же транзитной зоне, но при этом он должен быть соединен с магистральной зоной (или зоной 0), либо с другой частью разделенной магистральной зоны.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Завершив ввод значений обоих параметров, щелкните с указателем на кнопке Add, чтобы добавить запись виртуального канала в Таблицу виртуальных каналов протокола OSPF на коммутаторе, которая расположена в нижней части окна, как показано на рисунке 22.11.

Чтобы удалить виртуальный канал, заполните поля Transit Area ID и Neighbor Router ID, затем щелкните с указателем на кнопке Delete, чтобы удалить соответствующую запись из Таблицы виртуальных каналов протокола OSPF.

В таблице 22.5 в сводном виде представлено описание полей на сетевой странице настройки параметров виртуального канала протокола OSPF.

Рисунок 22.11. Сетевая страница подраздела OSPF Virtual Link Setting.

Таблица 22.5. Описание настраиваемых параметров на сетевой странице подраздела OSPF Virtual Link Setting.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию	Примечание / ограничение
Transit Area ID	Указывается значение идентификатора транзитной зоны, который имеет формат IP-адреса (четыре числа в диапазоне от 0 до 255, разделенные точками).	0.0.0.0	Магистральная зона не может быть назначена транзитной зоной.
Neighbor Router ID	Указывается значение идентификатора соседнего маршрутизатора, который имеет формат IP-адреса (четыре числа в диапазоне от 0 до 255, разделенные точками).	0.0.0.0	Не применяется

22.4.5 Подраздел OSPF Area Aggregation Setting

Функция зональной агрегации протокола OSPF формирует группы маршрутов с общими адресами и объединяет их в одной записи в таблице маршрутизации.

Коммутаторы YN-SI2700A поддерживают зональную агрегацию по протоколу OSPF на основе масок подсети.

Пользователь сначала должен указать идентификатор зоны в поле Area ID и сеть назначения в поле Destination Network, а затем выбрать значение маски подсети из раскрывающегося списка в поле Subnet Mask.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						253

На рисунке 22.12 показан пример сетевой страницы OSPF Area Aggregation Setting с таблицей OSPF Area Aggregation.

Пользователь может добавить новую запись в таблицу, заполнив обязательные поля и щелкнув с указателем на кнопке Add.

Чтобы удалить запись, заполните соответствующие поля и щелкните с указателем на кнопке Delete.

В таблице 22.6 в сводном виде представлено описание полей на сетевой странице настройки параметров агрегации по протоколу OSPF.

OSPF Area Aggregation setting

Area ID	<input type="text" value="0.0.0.0"/>
Destination Network	<input type="text" value="0.0.0.0"/>
Subnet Mask	<input type="text" value="4(240.0.0.0)"/>

OSPF Area Aggregation Table

Area ID	Destination Network	Network Mask
0.0.0.4	0.0.0.2	4(240.0.0.0)
0.0.0.4	0.0.0.2	8(255.0.0.0)
0.0.0.7	0.0.0.2	15(255.254.0.0)

Рисунок 22.12. Сетевая страница подраздела OSPF Area Aggregation Setting.

Таблица 22.6. Описание настраиваемых параметров на сетевой странице подраздела OSPF Area Aggregation Setting.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию	Примечание / ограничение
Area ID	Указывается значение идентификатора зоны в формате IP-адреса.	0.0.0.0	Не применяется
Destination Network	Указывается сеть назначения в формате IP-адреса.	0.0.0.0	Не применяется
Subnet Mask	Значение маски подсети выбирается из раскрывающегося списка.	4(240.0.0.0)	Префикс: 4 - 30

22.4.6 Подраздел OSPF Routing Table

На этой сетевой странице отображается текущая таблица маршрутизации и таблица соседей протокола OSPF, показанные на рисунке 22.13.

OSPF Routing Table

Destination	Next Hop	Interface Name	VID
0.0.0.157	192.168.12.157	Vlan1	1

OSPF neighbor Table

Neighbor ID	Priority	State	Neighbor IP Address	Interface
0.0.0.157	1	Full/DR	192.168.12.157	Vlan1

Рисунок 22.13. Сетевая страница подраздела OSPF Routing Table.

23 РАЗДЕЛ CLIENT IP SETTING

Для промышленного управляемого коммутатора YN-SI2700A предусмотрено два различных сценария назначения IP-адресов устройствам, подключенным к его портам.

Раздел Client IP Setting включает следующие два подраздела:

1. DHCP Relay Agent,
2. DHCP Mapping IP.

На рисунке 23.1 показано раскрывающееся меню раздела Client IP Setting.



Рисунок 23.1. Раскрывающееся меню раздела Client IP Setting.

23.1 Подраздел DHCP Relay Agent

Агент-ретранслятор DHCP – это простая программа, которая ретранслирует сообщения протокола DHCP / протокола начальной загрузки (BOOTP), передаваемые между клиентами и серверами в различных подсетях.

Согласно соответствующим спецификациям RFC агенты - ретрансляторы DHCP/BOOTP являются стандартными функциями в составе протоколов DHCP и BOOTP.

Агент – ретранслятор ретранслирует DHCP/BOOTP-сообщения, которые передаются в широковещательном режиме через один из его подключенных физических интерфейсов (например, сетевой адаптер) в другие удаленные подсети, с которыми он соединяется через другие физические интерфейсами.

На рисунке 23.2 показана сетевая страница настройки параметров агента-ретранслятора протокола DHCP.

Пользователь может ввести до четырех IP-адресов DHCP/BOOTP-серверов в поля Server IP 1, Server IP 2, Server IP 3 и Server IP 4. Затем пользователь может активировать DHCP-ретранслятор, установив флажок в поле Enable в конце строки DHCP Relay.

Пользователь также может на собственное усмотрение активировать функцию Option 82 протокола DHCP, которая используется агентом-ретранслятором DHCP в качестве информационной опции.

Если активирована функция Option 82, коммутатор вставляет информацию о местоположении сети клиента в заголовок пакета с DHCP-запросом, принятым от клиента через незащищенный интерфейс.

Затем коммутатор передает измененный запрос на DHCP-сервер. DHCP-сервер находит информацию функции Option 82 в заголовке пакета и использует ее при создании IP-адреса и других атрибутов для клиента.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Когда DHCP-сервер передает ответ на коммутатор, коммутатор удаляет информацию функции Option 82 из ответного пакета, а затем переадресовывает пакет клиенту.

В поле Option 82 Type, показанном на рисунке, можно выбрать тип функции из вариантов IP, MAC, Client-ID или Other.

Если пользователь выберет тип Other, станет доступным для редактирования поле Option 82 Value, в котором пользователь должен будет ввести нужное значение.

После завершения настройки параметров агента-ретранслятора DHCP нужно щелкнуть с указателем на кнопке Update, чтобы внесенные изменения вступили в силу.

DHCP Relay Agent	
Server IP 1	0.0.0.0
Server IP 2	0.0.0.0
Server IP 3	0.0.0.0
Server IP 4	0.0.0.0
DHCP Relay	<input type="checkbox"/> Enabled
Option 82	<input type="checkbox"/> Enabled
Option 82 Type	IP
Option 82 Value	
<input type="button" value="Update"/>	

Рисунок 23.2. Сетевая страница подраздела DHCP Relay Agent.

23.2 Подраздел DHCP Mapping IP

В этом подразделе пользователь может зарезервировать или привязать IP-адреса для устройства, подключенного к выбранным портам.

На рисунке 23.3 показана сетевая страница подраздела DHCP Mapping IP, на которой можно указать IP-адрес для каждого порта в соответствующем поле.

После завершения привязки IP-адресов для протокола DHCP нужно щелкнуть с указателем на кнопке Update, чтобы внесенные изменения вступили в силу.

Port	Desired IP address
Port1	
Port2	
Port3	
Port4	
Port5	
Port6	
Port7	
Port8	
<input type="button" value="Update"/>	

Рисунок 23.3. Сетевая страница подраздела DHCP Mapping IP.

24 РАЗДЕЛ SYSTEM

Раздел System является последним разделом меню сетевого пользовательского интерфейса управляемого коммутатора YN-SI2700A.

В этом разделе предусмотрены различные инструментальные средства для сетевого администратора, используя которые, он может контролировать внутреннее состояние коммутатора по системному журналу, предупреждениям и уведомлениям аварийной сигнализации.

В этом разделе администратор также может выполнять определенные задачи по техническому обслуживанию устройства, такие как создание резервных копий, восстановление конфигурации устройства, обновление встроенного микропрограммного обеспечения, сброс на заводские настройки, перезагрузка системы/устройства и т.д.

На рисунке 24.1 в развернутом виде показано раскрывающееся меню раздела System.

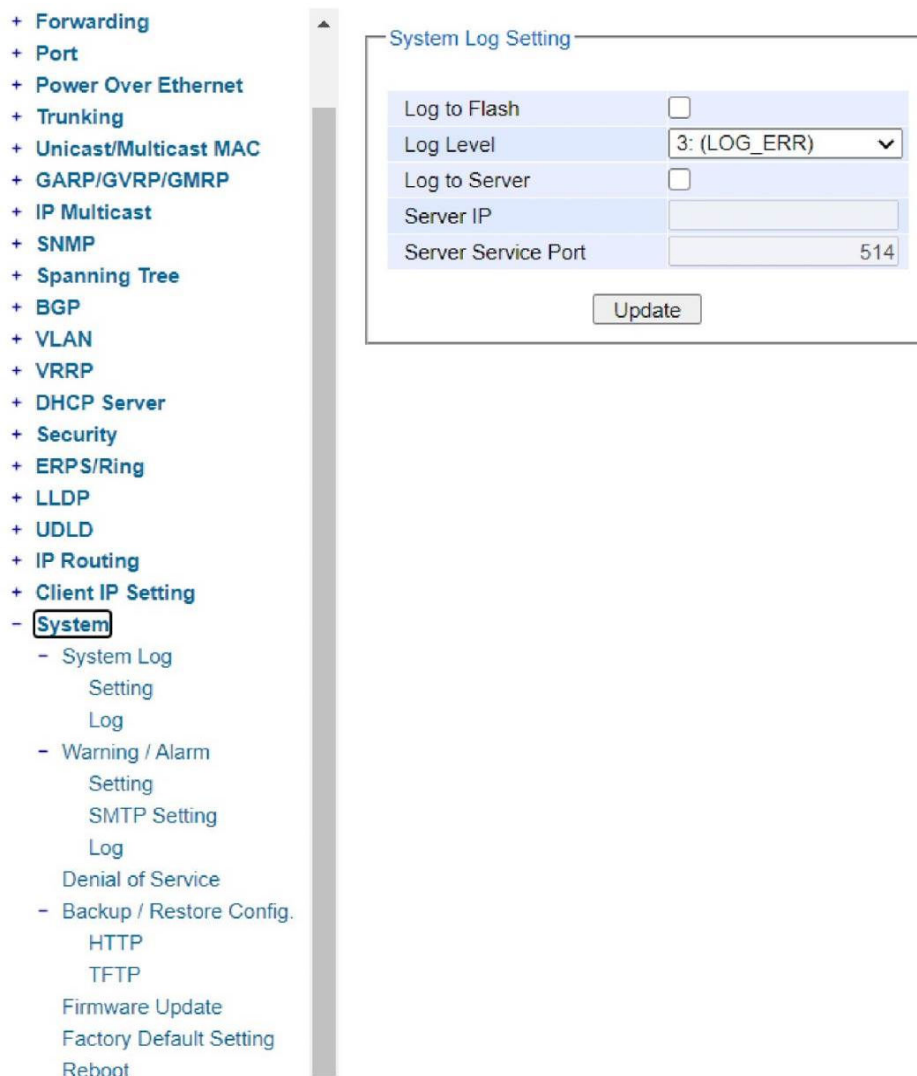


Рисунок 24.1. Раскрывающееся меню раздела System.

Для сетевого администратора очень важно знать, что происходит в его сети и контролировать все события.

Однако бывает затруднительно быстро определить местоположение сетевых устройств,

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						258

которые находятся в конечных точках системы.

Поэтому сетевые коммутаторы Ethernet, подключенные к таким устройствам, играют важную роль первичной аварийной сигнализации.

Они сразу же уведомляют сетевого администратора о любых происшествиях и нештатных ситуациях, предоставляя ему возможность своевременно принять меры.

В разделе System можно настроить вывод предупреждений по электронной почте и релейный выход, чтобы быстро передавать достоверные предупреждения администраторам.

24.1 Подраздел System Log

Подраздел System Log, в свою очередь, делится на два подраздела нижнего уровня: Setting и Log.

24.1.1 Подраздел Setting меню System Log

На рисунке 24.2 показано окно для настройки параметров системного журнала. Фактически записанные события отображаются в журнале регистрации в следующем подразделе меню. В этом подразделе пользователь может настроить процедуры сохранения журнала и/или его доставки в другие системы.

Журнал можно сохранить во флэш-памяти управляемого коммутатора и/или передать его на удаленный сервер журналов.

Пользователь также должен выбрать уровень регистрации данных и указать IP-адрес удаленного сервера журналов и служебный порт для сервиса журналирования.

После завершения настройки параметров щелкните с указателем на кнопке Update.

В таблице 24.1 приведено описание настраиваемых параметров системного журнала.

Log to Flash	<input type="checkbox"/>
Log Level	3: (LOG_ERR) ▾
Log to Server	<input type="checkbox"/>
Server IP	
Server Service Port	514

Рисунок 24.2. Сетевая страница подраздела Setting меню System Log.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Таблица 24.1. Описание настраиваемых параметров системного журнала.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Enable Log Event to Flash	<p>Флажок установлен: журналируемые события сохраняются во флэш-памяти устройства. Файлы журнала сохраняются во флэш-памяти даже после перезагрузки коммутатора.</p> <p>Флажок не установлен: журналируемые события сохраняются в оперативной памяти устройства. После каждой перезагрузки оперативная память полностью очищается, и файлы с журналируемыми событиями удаляются.</p>	Флажок не установлен
Log Level	<p>Устанавливается уровень регистрации данных, который определяет события, отображаемые на сетевой странице в следующем подразделе меню (Log). Значение в поле является инклюзивным. Это означает, что если, например, указано значение 3:(Log_ERR), то в журнале будут регистрироваться события всех уровней, включая третий, т.е. 0, 1, 2 и 3.</p> <p>Принимает значения в диапазоне от Log 0 до Log 7.</p>	3:(LOG_ERR)
Enable System Log Server	<p>Флажок установлен: сервер системных журналов активирован.</p> <p>Флажок не установлен: сервер системных журналов отключен.</p> <p>Если флажок установлен, все зарегистрированные в журнале события будут передаваться на удаленный сервер системных журналов.</p>	Флажок не установлен
System Log Server IP	Настраивается IP-адрес сервера системных журналов.	0.0.0.0
System Log Server Service Port	В этом поле указывается номер порта сервера системных журналов. Принимает значения в диапазоне от Port 1 до Port 65535.	514

24.1.2 Подраздел Log меню System Log

На рисунке 24.3 показан пример всех журналов событий. Обратите внимание, что журналы сортируются по дате и времени.

В таблице 24.2 приведено описание содержания каждого столбца и назначения каждой кнопки на сетевой странице с системным журналом.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						260

System Log

Index	Date	Time	Up Time	Level	Event
1/13	2008.12.27	12:11:26	00d01h48m12s	ALERT	kernel: The ring detected signal fail. (RAPS VLAN: 4090,Port Number: 6)
2/13	2008.12.27	10:28:54	00d00h05m40s	ALERT	kernel: The ring detected signal fail cleared. (RAPS VLAN: 4090,Port Number: 5)
3/13	2008.12.27	10:28:54	00d00h05m40s	ALERT	kernel: Link Status: Port5 link is up, duplex=1, speed=1000.
4/13	2008.12.27	10:28:51	00d00h05m37s	ALERT	kernel: Link Status: Port5 link is down.
5/13	2008.12.27	10:28:51	00d00h05m37s	ALERT	kernel: The ring detected signal fail. (RAPS VLAN: 4090,Port Number: 5)
6/13	2008.12.27	10:23:33	00d00h00m19s	ALERT	syslog: Link Status: Port5 link is up, duplex=Full Duplex, speed=100
7/13	2008.12.27	10:23:33	00d00h00m19s	ALERT	syslog: Cold Start
8/13	2008.12.27	10:23:28	00d00h00m14s	ALERT	kernel: The ring detected signal fail cleared. (RAPS VLAN: 4090,Port Number: 5)
9/13	2008.12.27	10:23:26	00d00h00m12s	ALERT	syslog: Power Status: Power_2 is down
10/13	2008.12.27	10:23:26	00d00h00m12s	ALERT	syslog: Power Status: Power_1 is up
11/13	2008.12.27	10:23:25	00d00h00m11s	ALERT	kernel: The ring detected signal fail. (RAPS VLAN: 4090,Port Number: 6)
12/13	2008.12.27	10:23:25	00d00h00m11s	ALERT	kernel: The ring detected signal fail. (RAPS VLAN: 4090,Port Number: 5)
13/13	2008.12.27	10:23:24	00d00h00m11s	ALERT	syslog: System warning config. changed

Рисунок 24.3. Сетевая страница журнала регистрации событий.

Таблица 24.2. Описание столбцов и кнопок управления в таблице на сетевой странице подраздела Log.

Имя параметра	Описание
Index	В этом поле указываются порядковые номера журналируемых событий.
Date	В этом поле указывается системная дата события.
Time	В этом поле указывается метка времени события.
Up Time	В этом поле указывается продолжительность пребывания системы (управляемого коммутатора) в рабочем состоянии после возникновения события.
Level	В этом поле указывается уровень события.
Event	В этом поле приводится подробное описание события.
Previous Page	При щелчке с указателем на этой кнопке отображаются события на предыдущей странице.
Next Page	При щелчке с указателем на этой кнопке отображаются события на следующей странице.
Show All	При щелчке с указателем на этой кнопке отображаются все события.
Clear All	При щелчке с указателем на этой кнопке все события удаляются.
Download	При щелчке с указателем на этой кнопке выполняется выгрузка журнала регистрации событий или его сохранение на локальном компьютере.

24.2 Подраздел Warning/Alarm

Подраздел предупреждающей и аварийной сигнализации состоит из следующих трех подразделов: Setting, SMTP Setting и Log.

24.2.1 Подраздел Warning/Alarm

Используются предупреждающие и аварийные сигналы трех различных типов: аварийные сигналы состояния канала, аварийные сигналы состояния питания и аварийные сигналы системного журнала.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Соответствующие окна на странице (Link Status Alarms, Power Status Alarms и System Log Alarms) показаны на рисунке 24.4.

Аварийные сигналы состояния канала связаны с активностью определенных портов. Аварийная сигнализация состояния питания отслеживает текущие параметры питания коммутатора на контактах входного разъемного соединителя.

Аварийные сигналы системного журнала связаны с общей функциональностью коммутатора. На данной сетевой странице пользователь может настроить способы доведения аварийных событий каждого типа до сведения пользователей.

Для аварийных сигналов состояния канала и состояния питания предусмотрено три возможных способа уведомления: Relay, E-mail и Alarm LED.

Для аварийных сигналов системного журнала имеется только два способа уведомления: Relay и E-mail.

Завершив настройку параметров аварийной сигнализации, щелкните с указателем на кнопке Update.

Обратите внимание на кнопку Assert Relay. С ее помощью можно тестировать внешнее реле, подключенное к управляемому коммутатору.

Warning / Alarm Setting

Relay Test:
Assert Relay

Update

[Link Status] Alarms			
Port	Relay	E-mail	Alarm Led
<input type="checkbox"/> All	Disabled	Disabled	Disabled
Port1	Disabled	Disabled	Disabled
Port2	Disabled	Disabled	Disabled
Port3	Disabled	Disabled	Disabled
Port4	Disabled	Disabled	Disabled
Port5	Disabled	Disabled	Disabled
Port6	Disabled	Disabled	Disabled
Port7	Disabled	Disabled	Disabled
Port8	Disabled	Disabled	Disabled

[Power Status] Alarms			
Power	Relay	E-mail	Alarm Led
Power1	Disabled	Disabled	Disabled
Power2	Disabled	Disabled	Disabled

[System Log] Alarms		
Event	Relay	E-mail
Sys Log Level	Disabled	Disabled

Update

Рисунок 24.4. Сетевая страница выбора событий для предупреждающей и аварийной сигнализации.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						262

В окне Link Status Alarms пользователь может выбрать условия срабатывания сигнализации для передачи уведомления выбранным способом (Relay, E-mail или Alarm LED): включение канала, выключение канала или включение и выключение канала.

В таблице 24.3 в сводном виде представлено описание параметров для выбора аварийного события состояния канала.

Обратите внимание, что пользователь может активировать аварийные события для всех портов одновременно, установив флажок в поле All в верхней строке.

Таблица 24.3. Описание параметров для выбора аварийного события состояния канала.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Port	Указывается номер порта.	-
Port state event	Disabled: Функция аварийной сигнализации отключена, никакие аварийные сообщения не передаются.	Disabled
	Link Up: аварийное сообщение будет передано при активации данного порта / канала и установлении соединения.	
	Link Down: аварийное сообщение будет передано при отключении данного порта / канала и прерывании соединения.	
	Link Up /Down: аварийное сообщение будет передаваться при любом изменении состояния, то есть, как при установлении, так и при прерывании соединения.	

Для аварийной сигнализации питания пользователь может выбрать одни из двух вариантов условий передачи уведомления выбранным способом (Relay, E-mail или Alarm LED) . - Power On или Power Off.

В таблице 24.4 в сводном виде представлено описание параметров для выбора аварийного события состояния питания.

Таблица 24.4. Описание параметров для выбора аварийного события состояния питания.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Power	Указывается определенный источник электропитания.	Отключено
Power status event	Disable: функция аварийной сигнализации отключена. Power On: аварийный сигнал передается при включении питания. Power Off: аварийный сигнал передается при выключении питания.	Disabled

Для аварийных сигналов системного журнала предусмотрено только два способа уведомления: Relay и E-mail.

В таблице 24.5 приведено описание уровней регистрируемых событий, которые можно выбирать для передачи уведомлений об аварийных событиях системного журнала.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						263

Таблица 24.5. Описание параметров для выбора аварийного события системного журнала.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
System log event	Disable: режим отслеживания состояния питания отключен. 0: (LOG_EMERG): активировано отслеживание на уровнях регистрации данных 0 ~ 7. 1: (LOG_ALERT): активировано отслеживание на уровнях регистрации данных 1 ~ 7. 2: (LOG_CRIT): активировано отслеживание на уровнях регистрации данных 2 ~ 7. 3: (LOG_ERR): активировано отслеживание на уровнях регистрации данных 3 ~ 7. 4: (LOG_WARNING): активировано отслеживание на уровнях регистрации данных 4 ~ 7. 5: (LOG_NOTICE): активировано отслеживание на уровнях регистрации данных 5 ~ 7. 6: (LOG_INFO): активировано отслеживание на уровнях регистрации данных 6 ~ 7. 7: (LOG_DEBUG): активировано отслеживание на уровне регистрации данных 7. Описание уровней регистрации данных приведено в примечаниях ниже.	Disabled

*** ПРИМЕЧАНИЕ:** Уровни регистрации данных являются инклюзивными. Иными словами, если установить уровень регистрации данных 0, аварийная сигнализация будет срабатывать каждый раз при регистрации события на уровне 0, 1, 2... 6 или 7. Если установить уровень регистрации данных 5, аварийная сигнализация будет срабатывать каждый раз при регистрации события на уровне 5, 6 или 7.

- 0: аварийная ситуация: система стала нестабильной.
- 1: тревога: требуются немедленные действия.
- 2: критическое событие: критическое состояние системы.
- 3: ошибка: состояние ошибки.
- 4: предупреждение: предупреждение о возможности неблагоприятного развития ситуации.
- 5: уведомление: состояние в целом нормальное, но событие требует внимания.
- 6: для справки: информационное сообщение.
- 7: отладка: сообщение уровня отладки.

24.2.2 Подраздел SMTP Settings

Простой протокол обмена почтовыми сообщениями (SMTP) представляет собой стандартный интернет-протокол, который используется для передачи электронной почты по IP-сети.

В случае возникновения любогостораживающего события, соответствующего критериям, установленным, система может передать аварийное сообщение пользователю по электронной

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						264

почте.

В данном подразделе пользователь может настраивать параметры электронной почты для передачи системных аварийных сигналов (состояния канала, состояние питания и системного журнала), как показано на рисунке 24.5.

SMTP Setting	
SMTP Server	<input type="text"/>
Authentication	<input type="checkbox"/>
TLS/SSL	<input type="checkbox"/>
User Name	<input type="text"/>
Password	<input type="password"/>
E-mail address of Sender	<input type="text"/>
Subject of Mail	<input type="text"/>
E-mail Address of 1st Recipient	<input type="text"/>
E-mail Address of 2nd Recipient	<input type="text"/>
E-mail Address of 3rd Recipient	<input type="text"/>
E-mail Address of 4th Recipient	<input type="text"/>
<input type="button" value="Update"/> <input type="button" value="Send Test E-mail"/>	

Рисунок 24.5. Сетевая страница настройки параметров SMTP-протокола.

Пример настройки параметров протокола SMTP показан на рисунке 24.6.

Заполнив все обязательные поля, щелкните с указателем на кнопке Update, чтобы новая конфигурация вступила в силу.

ПРИМЕЧАНИЕ: на этой сетевой странице пользователь может отправить тестовое электронное письмо для проверки настроек протокола SMTP.

Для этого нужно щелкнуть с указателем на кнопке Send Test E-mail. Описание всех параметров в окне SMTP Setting в сводном виде представлено в таблице 24.6.

SMTP Setting	
SMTP Server	smtp.mail.ru
Authentication	<input checked="" type="checkbox"/>
TLS/SSL	<input checked="" type="checkbox"/>
User Name	Support
Password	••••••
E-mail address of Sender	Support@mail.ru
Subject of Mail	Switch #1 Alarm is occured!
E-mail Address of 1st Recipient	Support1@mail.ru
E-mail Address of 2nd Recipient	Support2@mail.ru
E-mail Address of 3rd Recipient	Support3@mail.ru
E-mail Address of 4th Recipient	Support4@mail.ru
<input type="button" value="Update"/> <input type="button" value="Send Test E-mail"/>	

Рисунок 24.6. Пример окна настройки параметров протокола SMTP.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						265

Таблица 24.6. Описание настраиваемых параметров протокола SMTP.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
SMTP Server	Указывается IP-адрес почтового сервера для исходящих сообщений.	Не заполняется
Authentication	При установке или снятии флажка в этом поле соответственно активируется или отключается режим входа в систему с проверкой подлинности. Если опция активирована, SMTP-сервер потребует подтвердить подлинность для схода в систему. В этом режиме также нужно указать имя пользователя и пароль для подключения к SMTP-серверу.	Отключено (флажок не установлен)
TLS/SSL	Активация или отключение функции безопасности на транспортном уровне (TLS) или протокола безопасных соединений (SSL), которая поддерживает алгоритм шифрования для связи с SMTP-сервером.	Отключено (флажок не установлен)
Username	В этом поле указывается имя пользователя (или имя учетной записи) для входа в систему. Максимальная длина - 31 символ.	Не заполняется
Password	В этом поле указывается пароль учетной записи для входа в систему. Максимальная длина - 15 символов.	Не заполняется
E-mail Address of Sender	В этом поле указывается адрес электронной почты отправителя.	Не заполняется
Mail Subject	В этом поле указывается тема предупреждающего сообщения. Максимальная длина - 31 символ.	Не заполняется
E-mail Address of 1st Recipient	В этом поле указывается адрес электронной почты первого получателя.	Не заполняется
E-mail Address of 2nd Recipient	В этом поле указывается адрес электронной почты второго получателя.	Не заполняется
E-mail Address of 3rd Recipient	В этом поле указывается адрес электронной почты третьего получателя.	Не заполняется
E-mail Address of 4th Recipient	В этом поле указывается адрес электронной почты четвертого получателя.	Не заполняется
Update	Щелкните с указателем на этой кнопке для сохранения изменений в памяти управляемого коммутатора.	-
Send Test E-mail	Щелкните с указателем на этой кнопке, чтобы отправить тестовое электронное письмо указанным выше получателям для проверки правильности настроек.	-

24.2.3 Подраздел Log

Управляемый коммутатор предупреждает пользователя о возникновении событий. Как показано на рисунке 24.7, информация о настораживающих событиях выводится в данном подразделе в таблице под названием Warning/Alarm Log.

Пользователь может щелкнуть с указателем на кнопке Reset Relay, расположенной в верхней части окна, чтобы сбросить реле.

Щелчком на соседней кнопке Clear Log можно удалить все записи из таблицы.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						266

Чтобы просмотреть актуальную информацию в таблице, щелкните с указателем на кнопке Refresh.



Рисунок 24.7. Сетевая страница Warning/Alarm Log.

Пример заполненной таблицы Warning/Alarm Log показан на рисунке 24.8.

Обратите внимание, что формат представления информации и управляющие кнопки несколько отличаются от текущего формата, используемого на коммутаторах YN-SI2700A, который показан на рисунке выше.

Краткий список аварийных сообщений отображается в верхней части интерфейса интернет-браузера.



Рисунок 24.8. Пример таблицы со спискомстораживающих событий.

Таблица 24.7. Описание столбцов и кнопок управления в таблице на сетевой странице подраздела Warning/Alarm Log.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Reset Relay	Щелчком с указателем на этой кнопке сбрасывается аварийное состояние реле на аппаратном уровне.	Реле отключено
Clear Log	Щелчком с указателем на этой кнопке удаляются все записи остораживающих событиях, выведенные на экране.	-
Refresh	Щелчком с указателем на этой кнопке обновляется информация остораживающих и аварийных событиях.	-
Index	Отображается порядковый номер записи остораживающем или аварийном событии с указанием общего количества записей.	-
Date	Дата возникновения события, инициировавшего срабатывание аварийной сигнализации.	-
Time	Время возникновения события, инициировавшего срабатывание аварийной сигнализации.	-
Startup Time	Время, прошедшее с момента запуска коммутатора до возникновения события, инициировавшего срабатывание аварийной сигнализации.	-

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
Events	Описание события, инициировавшего срабатывание аварийной сигнализации.	-

24.3 Подраздел Denial of Service

Атака типа "отказ в обслуживании" (DoS-атака) представляет собой злонамеренную попытку сделать недоступной машину или сетевой ресурс для его легальных пользователей и, таким образом, временно или постоянно приостановить или прервать обслуживание хост-устройства, подключенного к сети Интернет.

Промышленный управляемый коммутатор YN-SI2700A поддерживает фильтрацию, обеспечивающую защиту от атак различных типов.

Для этого предусмотрена сетевая страница в подразделе Denial of Service, которая показана на рисунке 24.9.

Ниже перечислены некоторые виды атак, которые способна предотвращать система коммутатора.

Denial of Service Setting	
Land packets (SIP=DIP)	<input type="checkbox"/> Enabled
TCP Fragment	<input type="checkbox"/> Enabled
TCP Flag	<input type="checkbox"/> Enabled
L4 Port	<input type="checkbox"/> Enabled
ICMP	<input type="checkbox"/> Enabled
Max ICMP Size	<input type="text" value="512"/> (0 to 1023)
<input type="button" value="Update"/>	

Рисунок 24.9. Сетевая страница подраздела Denial of Service Setting.

Сначала рассмотрим DoS-атаку типа "атака отказа в локальной сети" (LAND-атака). LAND-атака — это DoS-атака четвертого уровня, в ходе которой злоумышленник выдает одинаковую информацию об источнике и месте назначения TCP-сегмента.

Специально создается пакет синхронизации протокола TCP, в котором для источника и назначения указываются одинаковые IP-адрес и порт, которые обычно соответствуют открытому порту на атакуемой машине. Атакуемая машина принимает такое сообщение и передает ответ на адрес назначения, тем самым передавая пакет на обработку в бесконечном цикле.

В результате она откажет и зависнет по причине многократной обработки одного и того же пакета протоколами из стека TCP.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Чтобы активировать или отключить защиту от атак отказа в локальной сети (LAND-атак), установите флажок в поле Enable в строке LAND packet (SID=DID).

Атака уязвимости второго типа представляет собой атаку посредством фрагментации TCP-пакетов. Она также известна под названием "атака крошечными фрагментами".

Эта атака нацелена на механизм повторной сборки протокола TCP/IP. Она препятствует сборке фрагментов пакетов данных.

В результате пакеты данных накапливаются и быстро переполняют серверы, что в итоге приводит к их отказу.

Чтобы активировать или отключить защиту от DoS-атак посредством фрагментации TCP-пакетов, установите флажок в поле Enable в строке TCP Fragment.

Однако в данном случае может потребоваться дополнительная настройка правил фильтрации для некоторых вводов.

Например, разрешить или не разрешить первый фрагмент, указать минимальный разрешенный размер заголовка протокола TCP. В некоторых канальных протоколах, таких как Ethernet, только первый фрагмент содержит полный заголовок верхнего уровня, то есть, остальные фрагменты представляют собой "обезглавленные" датаграммы.

При этом на сеть не создается дополнительная нагрузка благодаря тому, что каждый фрагмент содержит собственный заголовок IP-уровня. Только первый фрагмент содержит заголовок протокола ICMP, остальные фрагменты создаются без этого заголовка.

Третий тип атак называют DoS-атакой флагами протокола TCP. Злоумышленник передает TCP-пакеты с флагами, обозначающими пакеты подтверждения.

Эта атака подобна атаке SYN-флуд, за исключением того, что SYN-флуд также устанавливает соединение с сервером. Защита устройств чаще рассчитана на противодействие атаке SYN-флуд, так как такие атаки более распространены.

DoS-атака флагами протокола TCP вынуждает сервер непрерывно отбрасывать пакеты, что приводит к исчерпанию ресурса. Чтобы активировать или отключить защиту от DoS-атак флагами протокола TCP, установите флажок в поле Enable в строке TCP Flag.

Атака четвертого типа называется DoS-атакой на порты четвертого уровня. Этот вид атак, в свою очередь, также делится на несколько типов.

При UDP-атаке на целевое устройство передается большое количество UDP-пакетов, что в итоге вызывает его перегрузку. UDP-Lag атака происходит с перерывами, чтобы целевое устройство не отключилось от сети полностью. SUDP-атака подобна UDP-атаке, но дополнительно имитирует запрос, что затрудняет противодействие.

Атаки SYN/SSYN/ESSYM непрерывно инициируют квитирование по протоколу TCP, до тех пор, пока не произойдет перегрузка целевого устройства.

Атаки DNS/NTP/CHARGEN/SNMP представляют собой усиленные UDP-атаки, которые перегружают уязвимый сервер, передавая поддельный запрос с указанием IP-адреса целевого

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						269

устройства в качестве адреса отправителя.

Сервер начинает передавать на целевое устройство информацию и перегружает систему. Чтобы активировать или отключить защиту от DoS-атак на порты четвертого уровня, установите флажок в поле Enable в строке L4 Port.

И, наконец, рассмотрим еще один тип атак, так называемые атаки фрагментации ICMP-пакетов. В ходе такой атаки злоумышленник передает поддельные пакеты протокола ICMP, размер которых превышает максимальный размер передаваемого полезного блока данных в сети. Система данного коммутатора позволяет администратору отфильтровывать эти пакеты. Для этого нужно активировать функцию ICMP и установить максимальный размер ICMP-пакета в диапазоне от 512 до 1023 байтов.

Поддельные пакеты протокола ICMP невозможно собрать повторно, поэтому при обработке таких пакетов ресурсы сервера быстро истощаются, и сервер становится недоступным.

Чтобы активировать или отключить защиту от DoS-атак ICMP-пакетами, установите флажок в поле Enable в строке ICMP.

Описание настраиваемых параметров подраздела Denial of Service в сводном виде представлено в таблице 24.8.

Таблица 24.8. Описание настраиваемых параметров защиты от атак типа "отказ в обслуживании".

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
LAND packets	При выборе опции Enabled: действует защита от атак, использующих пакеты синхронизации протокола TCP, в которых указаны одинаковые IP-адрес и порт для источника и места назначения.	Отключено
TCP Fragment	При выборе опции Enabled: действует защита от атак посредством фрагментации TCP-пакетов, нацеленных на механизм повторной сборки фрагментированных TCP/IP-пакетов.	Отключено
TCP Flag	При выборе опции Enabled: действует защита от атак флагами протокола TCP, которые вынуждают сервер непрерывно отбрасывать пакеты, что приводит к исчерпанию ресурса.	Отключено
L4 Port	При выборе опции Enabled: действует защита от различных DoS-атак на порты четвертого уровня, которые имеют целью перегрузить сервер.	Отключено
ICMP	При выборе опции Enabled: активируется функция фильтрации пакетов протокола ICMP, размер которых превышает максимальный допустимый размер ICMP-пакета, указанный в следующем поле	Отключено
Max ICMP Size	От 512 до 1023 байтов.	512

24.4 Подраздел Backup/Restore Config

В подразделе Backup/Restore Config пользователь может загрузить конфигурацию промышленного управляемого коммутатора YN-SI2700A на локальный компьютер для

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

хранения и использования в качестве резервной копии.

Пользователь также может восстановить ранее сохраненную конфигурацию промышленного управляемого коммутатора из резервной копии на локальном компьютере.

При этом текущая конфигурация устройства будет удалена.

Для реализации функций резервного копирования и восстановления можно использовать один из двух различных протоколов: HTTP или TFTP.

На рисунке 24.10 показано раскрывающееся меню подраздела Backup/Restore Configuration.

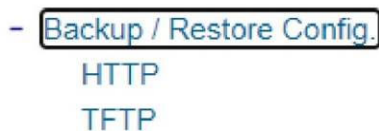


Рисунок 24.10. Раскрывающееся меню подраздела Backup/Restore Config.

24.4.1 Подраздел HTTP меню Backup/Restore Config

На рисунке 24.11 показана сетевая страница для настройки параметров резервного копирования и восстановления через протокол HTTP.

Данный подраздел разделен на две части: Backup the Configuration и Restore the Configuration. Если щелкнуть с указателем на кнопке Download в верхнем окне на странице (Backup the Configuration), система выведет подсказку с запросом открыть файл с именем IP-10.0.50.1.bin или сохранить файл в месте назначения, указанном пользователем.

После выбора опции Save File резервная копия текущей конфигурации коммутатора будет сохранена на локальном устройстве хранения локального компьютера.

Чтобы восстановить файл с параметрами конфигурации на коммутаторе из резервной копии, перейдите в нижнее окно под названием Restore the Configuration и щелкните с указателем на кнопке Browse, чтобы выбрать нужный файл с параметрами конфигурации на локальном устройстве хранения.

Прежде чем щелкнуть с указателем на кнопке Upload, пользователь может установить флажки для опций под именем загружаемого файла, чтобы сохранить текущие настройки имени пользователя и пароля и текущие настройки сети.

Это позволит избежать необходимости входа в систему с использованием ранее сохраненного имени и пароля пользователя или изменения параметров конфигурации сети после восстановления конфигурации коммутатора.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						271

Backup the Configuration

YN-SI2700A-4GX-8GE.bin Download

Restore the Configuration

Choose File No file chosen Upload

Keep the current username & password setting.

Keep the current network setting.

Рисунок 24.11. Подраздел HTTP меню Backup/Restore Config.

24.4.2 Подраздел TFTP меню Backup/Restore Config

Тривиальный протокол передачи файлов (TFTP) представляет собой компактный интуитивно понятный протокол. Пользователь может выгрузить параметры конфигурации на TFTP-сервер для создания резервной копии, а также загрузить резервную копию с TFTP-сервера, если возникнет необходимость восстановить или заменить текущую конфигурацию промышленного управляемого коммутатора YN-SI2700A.

На рисунке 24.12 показана сетевая страница подраздела TFTP, которая разделена на три части: Download the Configuration from TFTP, Upload the Configuration to TFTP и DHCP Option 66/67 Setting. Описание настраиваемых параметров протокола TFTP в сводном виде представлено в таблице 24.10.

- Чтобы выгрузить файл с параметрами конфигурации на TFTP-сервер, пользователь должен указать IP-адрес TFTP-сервера и имя удаленного файла. После завершения ввода щелкните с указателем на кнопке Download.
- Чтобы загрузить файл с параметрами конфигурации с TFTP-сервера, пользователь должен указать IP-адрес TFTP-сервера и имя удаленного файла. После завершения ввода щелкните с указателем на кнопке Upload.
- В нижней части сетевой страницы подраздела TFTP расположено окно настройки функции Option 66/67 под названием DHCP Option 66/67 Setting. Эта опция позволяет управляемому коммутатору распознавать имя TFTP-сервера и имя файла начальной загрузки, которые передаются в блоке данных IPv4-пакетов протокола DHCP с функцией Option 66 (RFC 2132), и имя файла, которое передается в блоке данных IPv4-пакетов протокола DHCP с функцией Option 67 (RFC 2132). Чтобы активировать эту функцию, установите флажок в поле Enable и щелкните с указателем на кнопке Update.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Рисунок 24.12. Подраздел TFTP меню Backup/Restore Config.

Таблица 24.9. Описание настраиваемых параметров протокола TFTP.

Имя параметра	Описание	Заводская настройка по умолчанию
TFTP Server IP Address	Указывается IP-адрес доменного имени удаленного TFTP-сервера.	Не заполняется
Remote File Name	Вводится с клавиатуры имя выгружаемого файла.	Не заполняется
Download	Щелкните с указателем на этой кнопке, чтобы начать выгрузку удаленного файла с конфигурацией в коммутатор.	
Desired File Name	Вводится с клавиатуры имя загружаемого файла.	Не заполняется
Upload	Щелкните с указателем на этой кнопке, чтобы загрузить файл с конфигурацией коммутатора на удаленный TFTP-сервер.	
Option 66/67	Активируйте эту опцию, чтобы управляемый коммутатор распознавал имя TFTP-сервера и имя файла по данным в пакетах протокола DHCP.	Отключено
Update	Щелкните с указателем на этой кнопке, чтобы сохранить настройки функции Option 66/67 протокола DHCP.	

24.5 Подраздел Firmware Update

Пользователь может обновить встроенное микропрограммное обеспечение устройства через сетевой интерфейс, как показано на рисунке 24.13.

Чтобы обновить встроенное микропрограммное обеспечение, пользователь может запросить новый файл в компании Yarus Networks и сохранить его на локальном компьютере.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						273

Затем нужно щелкнуть с указателем на кнопке Browse и выбрать нужный файл со встроенным микропрограммным обеспечением.

Такой файл для данного коммутатора имеет расширение ".dld", например: как YN-SI2700A-4GX-8GE.dld. После этого пользователь должен щелкнуть с указателем на кнопке Update и дождаться завершения процесса обновления.

В альтернативном варианте встроенное микропрограммное обеспечение можно обновить, используя утилиту управления устройствами.

ПРИМЕЧАНИЕ: не отключайте питание коммутатора и не разрывайте соединение с компьютером во время обновления встроенного микропрограммного обеспечения.



Рисунок 24.13. Сетевая страница подраздела Firmware Update.

24.6 Подраздел Factory Default Setting

Если управляемый коммутатор работает со сбоями, пользователь может сбросить его параметры на заводские настройки по умолчанию.

Для этого нужно щелкнуть с указателем на кнопке Reset, как показано на рисунке 24.14.

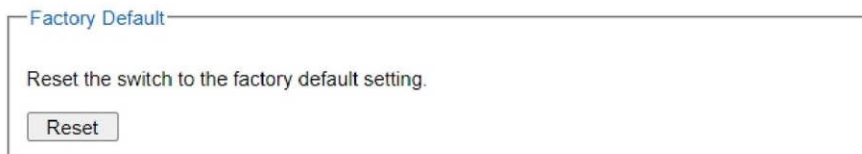


Рисунок 24.14. Сетевая страница подраздела Factory Default Setting.

24.7 Подраздел Reboot

Для перезагрузки коммутатора на этой сетевой странице не требуется никаких сложных действий.

Достаточно просто щелкнуть с указателем на кнопке Reboot, как показано на рисунке 24.15.

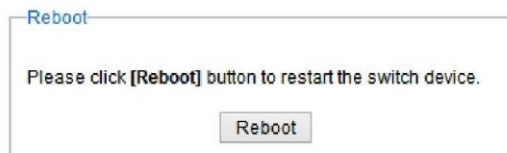


Рисунок 24.15. Сетевая страница подраздела Reboot.

24.8 Подраздел Logout

Для выхода из системы на этой сетевой странице не требуется никаких сложных действий.

Достаточно просто щелкнуть с указателем на кнопке Logout, как показано на рисунке 24.16.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист



Рисунок 24.16. Сетевая страница подраздела Logout.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						275

25 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ КОНСОЛИ

Параметры конфигурации управляемого коммутатора также можно настраивать с помощью последовательной консоли. Следует отметить, что для подключения последовательной консоли к консольному порту, который расположен в верхней части корпуса коммутатора YN-SI2700A, потребуется специальный кабель.

Такой кабель можно заказать, в том числе, у компании Yarus Networks.

Метод настройки в основном подобен методу настройки через интернет-браузер.

25.1 Настройка параметров последовательной консоли

Сначала нужно установить программу Putty, а затем - выполнить следующие действия для получения доступа к утилите последовательной консоли.

Запустите программу Putty.

В первоначальном разделе Session, рисунок 25.1, установите флажок в поле Serial, выберите используемый COM порт (Serial line) и установите скорость соединения 115200 (Speed). Дополнительные параметры сессии изменяются в разделе Serial, эти значения для полей Stop bits и Data bits остаются неизменны, 1 и 8 соответственно.

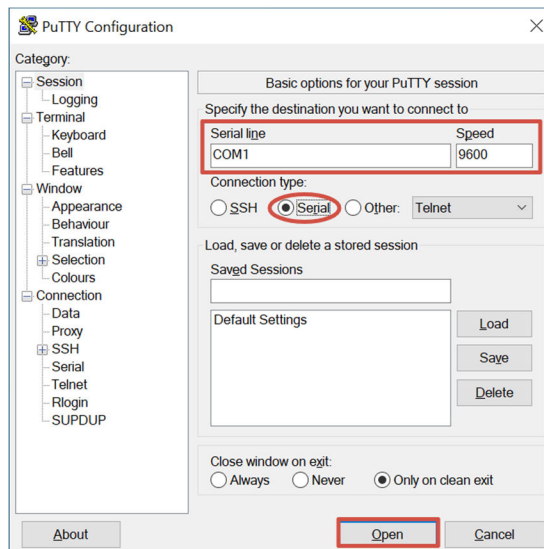


Рисунок 25.1. Создание нового соединения в программе Putty.

После завершения настройки параметров щелкните по кнопке Open, чтобы перейти в интерфейс командной строки.

25.2 Введение в интерфейс командной строки

На уровне интерфейса командной строки действует два типа полномочий - оператора и менеджера. Пользователи с полномочиями оператора могут только просматривать информацию, в то время как пользователи с полномочиями менеджера могут не только

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						276

просматривать информацию, но и изменять значения параметров конфигурации.

Полномочия оператора и менеджера исходно настраиваются без паролей, но для подтверждения полномочий оператора или менеджера можно настроить соответствующие пароли пользователей.

Если настроены пароли, то при попытке пользователя получить доступ к интерфейсу командной строки система запросит имя пользователя и пароль.

Если пользователь, работающий в непривилегированном режиме, желает переключиться в привилегированный режим, он может просто ввести команду "enable", после чего система выведет подсказки, где нужно будет ввести правильное имя пользователя и пароль:

```
Switch > enable
```

```
Username: (здесь указывается имя пользователя)
```

```
Password: (здесь указывается пароль)
```

```
Switch#
```

Чтобы получить доступ к настройке параметров, нужно войти с полномочиями менеджера, а затем ввести команду "configure":

```
Switch# configure
```

```
Switch(config)#
```

В качестве иллюстрации режимов на рисунке 25.2 показаны полномочия и соответствующие подсказки.

Привилегированный режим Полномочия менеджера Switch#	enable	Режим настройки параметров
	exit	Полномочия менеджера
		Switch(config)#

Рисунок 25.2. Режимы, полномочия и подсказки.

В командном режиме пользователь может в любой момент ввести опцию "?", и интерфейс командной строки выдаст все возможные команды, соответствующие ключевым словам:

```
Switch(config)# ip ?
```

```
ip Configure network setting
```

```
ipv6 Configure network setting
```

```
ip-routing IP Routing configuration
```

Пользователь может использовать клавишу табуляции для автоматического завершения ключевого слова:

```
Switch(config)# sysl <Tab>
```

```
Switch(config)# syslog
```

25.3 Общие команды

В таблице ниже приведены некоторые полезные команды, которые можно в любое время использовать в режиме настройки через последовательную консоль.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						277

Таблица 25.1. Описание команд.

Команды	Описание
Configure	Вход в режим настройки параметров конфигурации.
?	Перечисление всех доступных вариантов.
Exit	Возврат к предыдущему меню.
Logout	Выход из интерфейса командной строки.
No history	Отключение записи истории команд.
Show history	Вывод списка последних команд, записанных в истории.

26 ПРИМЕРЫ КОМАНД

Последовательная консоль предназначена для добавления, удаления или изменения значений параметров конфигурации, то есть, она используется с той же целью, что и интернет-браузер при настройке сетевым методом.

Оба метода поддерживают подобную функциональность.

На рисунке ниже показаны все опции, доступные в режиме интерфейса командной строки.

В следующих подразделах приведено описание двух примеров настройки административных параметров и параметров связующего дерева с использованием последовательной консоли.

Очевидно, что функции и последовательность аналогичны таковым, описанным в соответствующих разделах (Administration и Spanning Tree).

access-list	Configure ACL setting
alert	Configure Alert setting
auth-server	Configure log-in authentication server setting
arp-spoof-prevention	Set arp-spoof-prevention configure
black-list-mac	Configure Black-List MAC filter
bgp	Configure BGP setting
clear	Clear values in destination protocol
c-ring	Configure Compatible-Ring setting
cos-mapping	Configure CoS-Mapping setting
cchain	CCHAIN configuration
disable	Exit privileged mode
dev-info	Configure device information
dhcp	DHCP configuration
dot1x	Configure 802.1x setting
dipswitch	DIP Switch information
daylight-saving-time	Daylight Saving Time
dscp-mapping	Configure DSCP-Mapping setting
dos	Configure Denial of Service setting
diagnosis_code	The diagnosis code
exit	Exit to previous mode
erps	Configure ERPS setting
garp	Configure GARP setting
gmrp	Configure GMRP setting
gvrp	Configure GVRP setting
help	Show the Description of the interactive help system
history	Set the number of history commands
https	Configure HTTPS setting
ip	Configure network setting
ipv6	Configure network setting
igmp	Configure IGMP setting
ia-ring	Configure IA-Ring setting
ip-routing	IP Routing configuration
logout	Log out the CLI
lldp	Configure LLDP setting
lACP	Configure LACP setting
mac-age-time	Configure MAC address aging time
monitor	Configure Port mirror
mac-address-table	Add an entry to MAC address table
mld_snooping	configure mld snooping
no	Negate a command or set its defaults
ntp-server	Configure NTP server setting
option66_67	Configure Option66/67 setting
ospf	Configure OSPF setting
password	Configure account/password
port	Configure port setting
ping	Send ICMP ECHO REQUEST to network hosts
ping6	Send ICMP ECHO_REQUEST to network hosts
ptp	Configure PTP setting
poe	Power Over Ethernet information
qinq	Configure QinQ setting
qos	Configure QoS setting
radius-server	Configure Radius server setting
rip	Configure RIP setting
router	Setting Router
show	Show BGP information
storm-control	Configure storm filter for controlling broadcast, multicast, unicast
security	Configure Port security setting
sntp	Configure SNMP setting
sys-time	Configure system time
syslog	Configure Syslog setting
snmp	Configure SNMP setting
snmp	Configure SNMP setting
ssh	Configure SSH setting
spanning-tree	Configure STP setting
static-routing	Configure static route setting
timeout	Configure CLI timeout
temperature	temperature logreset data
trunk	Configure Trunk setting
telnet	Configure Telnet setting
traceroute	Configure network setting
uuld	Configure UULD setting
u-ring	Configure U-Ring setting
vlan	Configure VLAN setting
vrrp	Configure VRRP setting

Рисунок 26.1. Примеры команд.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
					279

26.1 Настройка административных параметров с помощью последовательной консоли

В этом разделе объясняется, как пользователь может находить нужную административную информацию и вносить изменения, используя команды.

В таблице ниже в сводном виде представлено описание команд, используемых для проверки и настройки административных параметров.

Таблица 26.1. Описание команд, используемых для проверки и настройки административных параметров.

Команда	Описание
vlan ip address 1 dhcp enable	Активировать протокол DHCP.
show vlan ip address 1	Показать состояние протокола DHCP.
vlan ip address 1 <IP-адрес> <маска подсети>	Настроить IP-адрес и маску подсети.
Ip default-gateway <IP-адрес>	Настроить IP-адрес шлюза (должен быть предварительно активирован протокол DHCP).
show vlan ip address	Показать IP-адрес и маску подсети.
reload	Эта команда используется для перезагрузки коммутатора.
show running-config	Показать текущую конфигурацию коммутатора.
copy running-config startup-config	Создать резервную копию конфигурации коммутатора.
erase startup-config	Во время следующей начальной загрузки выполнить сброс на заводские настройки по умолчанию.
show arp	Показать таблицу преобразования IP-адресов протокола ARP.
ping ip-addr <1 ~ 999>	Передать эхо-запрос протокола ICMP на хост-устройство в сети. Значение параметра <1 ~ 999> задает число повторов.

26.2 Настройка параметров связующего дерева с помощью последовательной консоли

В этом разделе объясняется, как пользователь может находить нужную информацию о связующем дереве и вносить изменения, используя команды.

Таблица 26.2. Описание команд, используемых для настройки параметров связующего дерева.

Команда	Описание
[no] spanning-tree enable	Активация / отключение функции связующего дерева.
[no] spanning-tree bpdu-guard enable	Активация / отключение функции BPDU-guard для защиты топологии связующего дерева.
spanning-tree forward-delay <4 ~ 30>	Установить продолжительность задержки переадресации в секундах. Пример: spanning-tree forward-delay 20: устанавливается значение времени задержки, равное 20 секундам.
spanning-tree hello-time <1 ~ 10>	Установить продолжительность интервала передачи сообщений приветствия в секундах.
spanning-tree maximum-age <6 ~ 40>	Установить максимальное время жизни связующего дерева в секундах.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						280

Команда	Описание
spanning-tree priority <0 ~ 61440>	Установить приоритет моста связующего дерева.
spanning-tree protocol-version <mstp/rstp/stp>	Выбрать версию протокола. Подробное описание вариантов (MSTP, RSTP и STP) можно найти в разделе с описанием связующих деревьев.
[no] spanning-tree port edge-port <номер порта>	Установить порт в качестве граничного соединения.
[no] spanning-tree port enable-stp <номер порта>	Активация / отключение функции связующего дерева на определенном порте.
[no] spanning-tree port enable-bpdu-guard <номер порта>	Активация / отключение функции BPDU-guard для защиты топологии связующего дерева на определенном порте.
[no] spanning-tree port non-stp <номер порта>	Активация или отключение протокола связующего дерева на данном порте.
spanning-tree port path-cost <0 ~ 2E8><номер порта>	Указать стоимость пути для определенного порта.
spanning-tree port priority <0 ~ 240><номер порта>	Назначить приоритет указанному порту.
[no] spanning-tree port point-to-point-mac <auto true false> <номер порта>	Установить порт в качестве двухточечного соединения. Auto: установить режим автоматического обнаружения двухточечного канала. True: установить значение "истинно" для двухточечного канала. False: установить значение "ложно" для канала.
show spanning-tree	Показать информацию о связующем дереве.
show spanning-tree port <номер порта>	Показать информацию о порте.

26.3 Настройка параметров протокола VRRP с помощью последовательной консоли

В этом разделе объясняется, как пользователь может находить нужную информацию о протоколе VRRP (протокол избыточности виртуальных маршрутизаторов) и вносить изменения, используя команды.

Перечисленные в таблице ниже команды можно использовать для создания виртуальных маршрутизаторов при настройке параметров протокола VRRP.

Таблица 26.3. Описание команд, используемых для настройки параметров протокола VRRP.

Команда	Описание
vrrp	Активировать протокол VRRP.
no vrrp	Отключить протокол VRRP.
vrrp add vrid <1 - 255> vlan <1 - 4096> state <MASTER BACKUP> preempt <0 1> priority <1 - 254> advt <1 - 255> auth <NONE PASS> [code <код>]	Добавить новый экземпляр протокола VRRP с указанием идентификатора виртуального маршрутизатора, идентификатора VLAN, состояния, захвата по приоритету, приоритета, интервала передачи объявлений и данных проверки подлинности, таких как тип (NONE PASS) и код (если выбран тип PASS).
no vrrp vrid <1 - 255>	Удалить существующий экземпляр протокола VRRP.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						281

Команда	Описание
no vrrp vrid all	Удалить все существующие экземпляры протокола VRRP.
vrrp vrid <1 - 255> state <MASTER BACKUP>	Установить состояние существующего виртуального маршрутизатора с указанным VRRP-идентификатором: MASTER – главное устройство, BACKUP – резервное устройство.
vrrp vrid <1 - 255> vif <AA:BB:CC:DD>	Привязать виртуальный IP-адрес к существующему идентификатору виртуального маршрутизатора.
no vrrp vrid <1 - 255> vif <AA:BB:CC:DD>	Удалить виртуальный IP-адрес существующего виртуального маршрутизатора.
vrrp vrid <1 - 255> pre-empt	Активировать режим захвата по приоритету для существующего идентификатора виртуального маршрутизатора.
no vrrp vrid <1 - 255> pre-empt	Отключить режим захвата по приоритету для существующего идентификатора виртуального маршрутизатора.
vrrp vrid <1 - 255> priority <1 - 254>	Указать значение приоритета в диапазоне от 0 до 255 для существующего идентификатора виртуального маршрутизатора. Значение 255 соответствует наивысшему приоритету. Значение 0 означает, что главное устройство не участвует.
no vrrp <1 - 255> vrid priority	Сбросить приоритет существующего виртуального маршрутизатора на значение по умолчанию (100).
vrrp vrid <1 - 255> advt <1 - 255>	Установить продолжительность интервала передачи пакетов с объявлениями протокола VRRP.
vrrp vrid <1 - 255> auth <NONE PASS> [pass-code]	Установить тип проверки подлинности интерфейса NONE или PASS для существующего идентификатора виртуального маршрутизатора. Если выбран тип PASS, ввести значение пароля для параметра pass-code.
show vrrp vrid [<1 - 255>]	Вывести информацию о виртуальных маршрутизаторах. Если не указан идентификатор, выводится информация обо всех существующих виртуальных маршрутизаторах. Если идентификатор указан, выводится информация о виртуальном маршрутизаторе с этим идентификатором.
show vrrp vrid <1 - 255> state	Вывести информацию о состоянии существующего виртуального маршрутизатора с указанным идентификатором.
vrrp restart	Перезапустить протокол VRRP.
show vrrp status	Показать состояние протокола VRRP.

Ниже показан снимок экрана с примером выполнения команды "show vrrp vrid". В этом примере к протоколу VRRP добавляются три виртуальных маршрутизатора.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						282

```

virtual router id: 53
  configured state: Backup
  running state: Unknown
  vlan: 1
  vlan ip address: 10.0.50.30/255.255.0.0
  priority: 150
  preempt: Disable
  advt interval: 10
  authentication type: No authentication
  virtual interface:
    10.0.50.252
    10.0.50.254

virtual router id: 54
  configured state: Backup
  running state: Unknown
  vlan: 1
  vlan ip address: 10.0.50.30/255.255.0.0
  priority: 100
  preempt: Disable
  advt interval: 10
  authentication type: Password auth code: check12
  virtual interface:
    10.0.50.56

virtual router id: 55
  configured state: Backup
  running state: Unknown
  vlan: 10
  vlan ip address: 192.168.10.1/255.255.0.0
  priority: 150
  preempt: Disable
  advt interval: 10
  authentication type: No authentication
  virtual interface:
    192.168.10.20

```

Рисунок 26.2. Пример настройки виртуальных маршрутизаторов для протокола VRRP.

26.4 Настройка параметров DHCP-сервера с помощью последовательной консоли

В этом разделе объясняется, как пользователь может находить нужную информацию о DHCP-сервере и вносить изменения, используя команды.

Перечисленные в таблице ниже команды можно использовать для создания виртуальных маршрутизаторов при настройке параметров DHCP-сервера.

Таблица 26.4. Описание команд, используемых для настройки параметров DHCP-сервера.

Команда	Описание
dhcp server vlan <1 - 4094>	Добавить интерфейс VLAN для DHCP-сервера.
show dhcp server vlan [<1 - 4094>]	Показать конфигурацию VLAN DHCP-сервера.
dhcp server vlan <1 - 4094> leasetime <3200 - 7200>	Установить время владения для каждой VLAN.
dhcp server vlan <1 - 4094> range <A.B.C.D> <A.B.C.D>	Добавить диапазон динамических IP-адресов в адресный пул DHCP-сервера.
dhcp server vlan <1 - 4094> dns <A.B.C.D> <P.Q.R.S>	Указать серверы доменных имен для VLAN (если не используются, ввести значение 0.0.0.0).
dhcp server vlan <1 - 4094> gateway <A.B.C.D> <P.Q.R.S>	Указать шлюзы для VLAN (если не используются, ввести значение 0.0.0.0).

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						283

Команда	Описание
dhcp server vlan <1 - 4094> netbios-server <A.B.C.D> <P.Q.R.S>	Указать серверы NetBIOS для VLAN (если не используются, ввести значение 0.0.0.0).
dhcp server vlan <1 - 4094> staticip <A.B.C.D> host <STRING_Y> mac <AA:BB:CC:DD:EE:FF>	Добавить статический IP-адрес в пул адресов DHCP-сервера.
no dhcp server vlan <1 - 4094> range <A.B.C.D>	Удалить диапазон динамических IP-адресов из адресного пула DHCP-сервера.
no dhcp server vlan <1 - 4094> dns <A.B.C.D>	Удалить сервер доменных имен VLAN DHCP-сервера.
no dhcp server vlan <1 - 4094> gateway <A.B.C.D>	Удалить шлюз VLAN DHCP-сервера.
no dhcp server vlan <1 - 4094> netbios-server <A.B.C.D>	Удалить сервер NetBIOS VLAN DHCP-сервера.
no dhcp server vlan <1 - 4094> staticip <A.B.C.D>	Удалить статический IP-адрес VLAN DHCP-сервера.
show dhcp server	Показать текущее состояние DHCP-сервера.
no dhcp server	Отключить DHCP-сервер.
dhcp server	Активировать DHCP-сервер.

Ниже приведен снимок экрана с примером настройки параметров VLAN для DHCP-сервера. В этом примере к DHCP-серверу привязываются три VLAN.

```

EHG7508# configure
EHG7508(config)# show dhcp server vlan
vlan: 1, ip addr: 10.0.50.30
  domain server1: 0.0.0.0, domain server1: 0.0.0.0
  gateway1: 0.0.0.0, gateway2: 0.0.0.0
  netbios-server1: 0.0.0.0, netbios-server2: 0.0.0.0
  Dynamic ip address range(1)
    [0] 10.0.0.10 10.0.0.20
  Static ip address range(1)
    [0] 10.0.50.1 aa:bb:cc:ab:cd:ef
=====
vlan: 5, ip addr: 192.168.10.1
  domain server1: 192.168.10.0, domain server1: 192.168.1.0
  gateway1: 0.0.0.0, gateway2: 0.0.0.0
  netbios-server1: 0.0.0.0, netbios-server2: 0.0.0.0
  Dynamic ip address range(0)
  Static ip address range(0)
=====
vlan: 10, ip addr: 172.168.0.10
  domain server1: 0.0.0.0, domain server1: 0.0.0.0
  gateway1: 0.0.0.0, gateway2: 0.0.0.0
  netbios-server1: 0.0.0.0, netbios-server2: 0.0.0.0
  Dynamic ip address range(1)
    [0] 172.168.0.20 172.168.0.30
  Static ip address range(2)
    [0] 172.168.0.1 aa:bb:cc:dd:ee:ff
    [1] 172.168.10.10 aa:bb:cc:dd:ee:ff
=====
EHG7508(config)# █

```

Рисунок 26.3. Пример интерфейса командной строки для настройки параметров VLAN на DHCP-сервере.

26.5 Настройка протоколонеависимой многоадресной рассылки в разреженном режиме с использованием последовательной консоли

В данном разделе описан порядок настройки параметров протоколонеависимой

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

многоадресной рассылки (PIM) в разреженном режиме с помощью команд.

Перечисленные в таблице ниже команды можно использовать для настройки параметров функции PIM в разреженном режиме.

Таблица 26.5. Описание команд для настройки параметров функции PIM в разреженном режиме (PIM-SM).

Команда	Описание
ip pim-sm	Активировать функцию PIM-SM.
no ip pim-sm	Отключить функцию PIM-SM.
ip pim-sm hello interval <30 - 18724>	Настроить интервал передачи пакетов приветствия для функции PIM-SM.
ip pim-sm spt-switchover no ip pim-sm spt-switchover	Выбрать тип связующего дерева.
ip pim-sm vid <1 - 4094> dr-priority <1 - 4294967294> route-distance <1 - 255> route-metric <1 - 1024>	Указать приоритет выделенного маршрутизатора (DR-Priority), длину маршрута (Route-Distance) и метрику маршрута (Route-Metric).
ip pim-sm rp-priority <0 - 255> bsr-priority <0 - 255>	Указать приоритет точки встречи (RP) и приоритет загрузочного маршрутизатора (BSR).
ip pim-sm election <static bootstrap>	Указать режим выбора для функции PIM-SM – статический (static) или автоматический (bootstrap).
ip pim-sm rp-candidate vid <идентификатор VLAN> group <A.B.C.D/M>	Указать IP-адреса группы точек встречи-кандидатов.
ip pim-sm rp-address <A.B.C.D> group <A.B.C.D/M>	Указать статический адрес точки встречи и адрес группы.
Static-routing add <имя маршрута> <IP-адрес назначения> <маска подсети> <IP-адрес шлюза>	Создать статический маршрут.
show ip pim-sm	Отобразить параметры функции PIM в разреженном режиме.
show ip pim-sm bsr	Отобразить загрузочный коммутатор функции PIM в разреженном режиме.
show ip pim-sm rp-address	Отобразить адрес статической точки встречи функции PIM в разреженном режиме.
show ip pim-sm neighbor	Вывести таблицу соседей функции PIM в разреженном режиме.
show ip pim-sm routing	Вывести таблицу многоадресной маршрутизации функции PIM-SM.
ip pim-sm restart	Перезапустить функцию PIM в разреженном режиме.
igmp-query-interval	Показать интервал передачи запросов протокола IGMP.
ip igmp join vid <vlan-id> group <адрес группы>	Отправить сообщение join протокола IGMP (*,G).

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						285

Команда	Описание
ip igmp leave vid <vlan-id> group <адрес группы>	Отправить сообщение leave протокола IGMP (*,G).

Ниже показан снимок экрана с примером использования интерфейса командной строки для просмотра конфигурации функции PIM в разреженном режиме.

```

EHG7508(config)# show ip pim-sm
-----
pim sparse mode configuration
-----
hello interval          : 30
spt switch-over Method : enabled
rendezvous-point election : static
rendezvous-point static address: 10.0.50.30    group - 224.0.0.0/4    group - 239.0.0.0/8

pim sparse mode Configuration for VID 1
-----
VLAN Interface ID [VID] : 1
VLAN Interface IP       : 10.0.50.30
Route Distance          : 101
Route Metric            : 1024
DR Priority              : 1
-----
EHG7508(config)#

```

Рисунок 26.4. Пример конфигурации функции PIM в разреженном режиме.

26.6 Настройка протоколонеависимой многоадресной рассылки в режиме с привязкой к источнику с использованием последовательной консоли

В данном разделе описан порядок настройки параметров протоколонеависимой многоадресной рассылки (PIM) в режиме привязки к источнику (SSM) с помощью команд. Перечисленные в таблице ниже команды можно использовать для настройки параметров функции PIM SSM для поддержки многоадресной маршрутизации.

Таблица 26.6. Описание команд для настройки параметров функции PIM в режиме с привязкой к источнику (PIM-SSM).

Команда	Описание
ip pim-ssm	Активировать функцию PIM-SSM.
no ip pim-ssm	Отключить функцию PIM-SSM.
ip pim-ssm hello interval <30 - 18724>	Настроить интервал передачи пакетов приветствия для функции PIM-SSM.
ip pim-ssm add-group <A.B.C.D/M>	Указать IP-адреса для группы источников.
no ip pim-ssm group <A.B.C.D/M>	Удалить IP-адреса группы источников.
show ip pim-ssm	Отобразить конфигурацию функции PIM-SSM.
show ip pim-ssm neighbor	Вывести таблицу соседей функции PIM-SSM.
show ip pim-ssm routing	Вывести таблицу многоадресной маршрутизации функции PIM-SSM.
ip pim-ssm restart	Перезапустить функцию PIM-SSM.
ip pim-ssm vid <1 - 4094> dr-priority <1 - 4294967294> route-distance <1 - 255> route-metric <1 - 1024>	Указать приоритет выделенного маршрутизатора (DR-Priority), длину маршрута (Route-Distance) и метрику маршрута (Route-Metric).

Команда	Описание
ip igmp join vid <идентификатор VLAN> group <адрес группы>	Отправить сообщение join протокола IGMP (*,G) для любого источника многоадресной передачи.
ip igmp join vid <идентификатор VLAN> group <адрес группы> source <адрес источника>	Отправить сообщение join протокола IGMP (*,G) для определенного источника многоадресной передачи.
ip igmp leave vid <идентификатор VLAN> group <адрес группы>	Отправить сообщение leave протокола IGMP (*,G) для любого источника многоадресной передачи.
ip igmp leave vid <идентификатор VLAN> group <адрес группы> source <адрес источника>	Отправить сообщение leave протокола IGMP (*,G) для определенного источника многоадресной передачи.

Ниже показан снимок экрана с примером использования интерфейса командной строки для просмотра конфигурации функции PIM в режиме с привязкой к источнику.

```
switch(config)# show ip pim-ssm
-----
pim ssm configuration
-----
      hello interval          : 30
pim ssm Configuration for VID 1
-----
      VLAN Interface ID [VID]  : 1
      VLAN Interface IP        : 10.0.50.1
      DR Priority                : 1
-----
switch(config)#
```

Рисунок 26.5. Пример отображения конфигурации функции PIM в режиме с привязкой к источнику.

26.7 Настройка протоколонеадресной многоадресной рассылки в плотном режиме с использованием последовательной консоли

В данном разделе описан порядок настройки параметров протоколонеадресной многоадресной рассылки (PIM) в плотном режиме (DM) с помощью команд.

Перечисленные в таблице ниже команды можно использовать для настройки параметров функции PIM DM для поддержки многоадресной маршрутизации.

Таблица 26.7. Описание команд для настройки параметров функции PIM в плотном режиме (PIM-SSM).

Команда	Описание
ip pim-dm	Активировать функцию PIM-DM.
no ip pim-dm	Отключить функцию PIM-DM.
ip pim-dm vlan <1 - 4094> preference <1 - 255> metric <1 - 255>	Добавить VLAN для функции PIM-DM.
no ip pim-dm vlan <1 - 4094>	Удалить VLAN функции PIM-DM.
ip pim-dm vlan <1 - 4094> preference <1 - 255>	Обновить идентификатор привилегий для функции PIM-DM.

Команда	Описание
ip pim-dm vlan <1 - 4094> metric <1 - 255>	Обновить метрику функции PIM-PM.

26.8 Настройка параметров протокола BGP с помощью последовательной консоли

В этом разделе объясняется, как пользователь может находить нужную информацию о протоколе BGP и вносить изменения, используя команды.

Перечисленные в таблице ниже команды можно использовать для настройки функции BGP на коммутаторе.

Таблица 26.8. Описание команд, используемых для настройки параметров протокола BGP.

Команда	Описание
bgp bestpath as-path confed	Эта команда указывает, что в процессе принятия решения о выборе оптимального пути протокол BGP должен учитывать длину пути конфедерации автономных систем. Та же команда с префиксом "no" сбрасывает данный параметр на значение по умолчанию, то есть, устройство игнорирует длину пути конфедерации автономных систем при выборе оптимального пути по протоколу BGP.
bgp bestpath compare-routerid	По умолчанию при сравнении подобных маршрутов, полученных от равноправных узлов, протокол BGP не учитывает идентификаторы соседних маршрутизаторов, передающих объявления о маршрутах, а просто выбирает первый принятый маршрут. Эта команда включает идентификатор маршрутизатора в процесс выбора. То есть, при сравнении подобных маршрутов выбирается маршрут с самым низким идентификатором маршрутизатора. Та же команда с префиксом "no" сбрасывает данный параметр на значение по умолчанию, то есть, устройство игнорирует идентификатор маршрутизатора при выборе оптимального пути по протоколу BGP.
neighbor <neighborid> port <portnum>	Данная команда используется для назначения на BGP-соседе порта с поддержкой протокола TCP, на который будут передаваться пакеты. Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D. Параметр <portnum> указывает номер TCP-порта и принимает значения в диапазоне от 0 до 65535. Та же команда с префиксом "no" сбрасывает номер порта на значение по умолчанию (TCP port 179).
neighbor <neighborid> weight <weight>	Данная команда используется для назначения веса по умолчанию для маршрутов данного соседа, использующего протокол BGP или BGP4+. Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D. Параметр <weight> указывает вес маршрута, назначаемый данной командой, который может принимать значения в диапазоне от 0 до 65535. Та же команда с префиксом "no" удаляет назначенный вес.
neighbor <neighborid> version <version>	Данная команда используется для настройки устройства на прием пакетов только определенной версии протокола BGP. Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D. Параметр <version> {4} указывает номер версии

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						288

Команда		Описание				
		протокола BGP. Та же команда с префиксом "no" возвращает версию протокола, используемую по умолчанию (версия 4).				
Neighbor <neighborid> ebgp-multihop [< count>]		Эта команда используется, чтобы принимать подключение и пытаться установить соединение по протоколу BGP или BGP4+ с внешними равноправными узлами в опосредованно подключенных сетях. Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D. Параметр <count>, который принимает значение в диапазоне от 1 до 255, устанавливает максимальное значение, которое может быть указано в поле времени жизни (TTL) пакета протокола BGP. Та же команда с префиксом "no" удаляет соединения протокола BGP с внешними равноправными узлами в опосредованно подключенных сетях.				
Neighbor <ipaddress> interface <interface>		Данная команда используется для настройки интерфейса соседа – спикера BGP4+. Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D. Параметр <interface> указывает имя интерфейса BGP-соседа, например: vlan2. Для отключения данной функции используется та же команда с префиксом "no".				
show ip bgp filter-list <listname>		Данную команду можно использовать для просмотра маршрутов, соответствующих списку фильтрации в среде IPv4. Команда show bgp ipv6 filter-list, которая поддерживается только версией протокола BGP4+, выводит список маршрутов, соответствующих списку фильтрации в среде IPv6. Параметр <listname> указывает имя списка доступа в формате регулярного выражения.				
neighbor <neighborid> distribute-list <access-list> {in out}		Эта команда используется для фильтрации маршрутных обновлений, передаваемых определенным соседом, использующим протокол BGP или BGP4+. Фильтрация осуществляется по списку управления доступом. Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D. Параметр <access-list> указывается список доступа, применяемый для фильтрации маршрутов. Тип списка доступа может принимать следующие значения: <WORD> - имя списка доступа по IP-адресам. <1 - 199> - идентификационный номер стандартного списка доступа по IP-адресам. <1300 - 199> - идентификационный номер расширенного списка доступа по IP-адресам. "in" обозначает фильтрацию только входящих маршрутных объявлений. "out" обозначает фильтрацию только исходящих маршрутных объявлений. Та же команда с префиксом "no" используется для удаления существующего списка протокола BGP или BGP4+.				
neighbor <peer-group> peer-group		Данная команда используется, чтобы создать группу одноранговых узлов для протокола BGP или BGP4+. Параметр <peer-group> указывает имя группы одноранговых узлов. Для отключения данной функции используется та же команда с префиксом "no".				
neighbor <neighborid> send-community {both extended standard}		Данная команда используется для активации передачи атрибута сообщества соседу, использующему протокол BGP или BGP4+.				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						289

Команда	Описание
	<p>Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, который вводится в формате A.B.C.D.</p> <p>both -> передаются и стандартные, и расширенные атрибуты сообщества. Если указать этот параметр в той же команде, но с префиксом "no", то не будут передаваться ни стандартные, ни расширенные атрибуты сообщества.</p> <p>extended -> передаются только расширенные атрибуты сообщества. Если указать этот параметр в той же команде, но с префиксом "no", то расширенные атрибуты сообщества передаваться не будут.</p> <p>standard -> передаются только стандартные атрибуты сообщества. Если указать этот параметр в той же команде, но с префиксом "no", то стандартные атрибуты сообщества передаваться не будут.</p> <p>Та же команда с префиксом "no" используется для удаления записи с атрибутами сообщества.</p>
<p>neighbor <neighborid> attribute-unchanged {as-path next-hop med}</p>	<p>Эта команда используется для объявления соседу, использующему протокол BGP или BGP4+, неизменных атрибутов протокола BGP или BGP4+. Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.</p> <p>as-path: атрибут пути автономной системы.</p> <p>next-hop: атрибут следующего перехода.</p> <p>med: дискриминатор множественного выхода.</p>
<p>neighbor <neighborid> capability orf prefix-list {both receive send}</p>	<p>Данная команда используется для объявления соседям о возможности фильтрации исходящих маршрутов. Используя эту команду, можно фильтровать обновления в динамическом режиме. BGP-спикер может распространить список префиксов, обновления с которыми равноправный узел должен отсекаать или отфильтровывать.</p> <p>Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.</p> <p>orf —> объявление для соседей о возможности фильтрации исходящих маршрутов.</p> <p>both -> указывает, что локальный маршрутизатор может передавать записи фильтра ORF своим соседним равноправным узлам, а также принимать от них записи фильтра ORF.</p> <p>receive -> указывает, что локальный маршрутизатор будет только принимать записи фильтра ORF от своих соседних равноправных узлов.</p> <p>send -> указывает, что локальный маршрутизатор будет только передавать записи фильтра ORF своим соседним равноправным узлам.</p> <p>Для отключения данной функции используется та же команда с префиксом "no".</p>
<p>neighbor <neighborid> unsuppress-map <route-map-name></p>	<p>Данная команда используется для выбора специальных маршрутов, которые не подавляются при передаче определенному соседу, использующему протокол BGP или BGP4+. Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, который вводится в формате A.B.C.D. Параметр <route-map-name> указывает имя фильтра route-map, используемого для выбора неподавляемых маршрутов. Та же команда, но с префиксом "no" используется для отмены выбора специальных маршрутов, которые не подавляются при передаче определенному соседу, использующему протокол BGP или BGP4+.</p>

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						290

Команда		Описание				
neighbor {< neighborid>} default-originate [route-map <routemap-name>]		<p>Эта команда используется для ограничения числа префиксов, которые могут быть приняты от соседа, использующего протокол BGP или BGP4+. Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.</p> <p>route-map -> если команда включает параметр route-map, тогда таблица маршрутизации должна содержать, по крайней мере, один маршрут, который соответствует критериям допуска фильтра route-map. Только при этом условии можно объявить маршрут по умолчанию указанному соседу.</p> <p>Параметр <routemap-name> указывает имя фильтра route-map.</p> <p>Та же команда с префиксом "no" отменяет передачу маршрута по умолчанию.</p>				
neighbor <neighborid> capability route-refresh		<p>Данная команда используется для объявления о возможности обновления маршрутов определенному соседу, использующему протокол BGP или BGP4+.</p> <p>Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.</p> <p>Для отключения данной функции используется та же команда с префиксом "no".</p>				
neighbor <neighborid> dont-capability-negotiate		<p>Данная команда используется для отмены согласования возможностей по протоколу BGP или BGP4+.</p> <p>Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.</p> <p>Данная команда с префиксом "no" активирует согласование возможностей по протоколу BGP или BGP4+.</p>				
neighbor <neighborid> next-hop-self		<p>Данная команда используется, чтобы настроить маршрутизатор с поддержкой протокола BGP в качестве следующего узла перехода для соседа-спикера или группы равных узлов.</p> <p>Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.</p> <p>Та же команда с префиксом "no", используется для отмены настройки маршрутизатора с поддержкой протокола BGP в качестве следующего узла перехода для соседа-спикера или группы равных узлов.</p>				
neighbor <neighborid> override-capability		<p>Данная команда используется для игнорирования результата согласования возможностей по протоколу BGP или BGP4+.</p> <p>Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.</p> <p>Данная команда с префиксом "no" используется для удаления результата согласования возможностей по протоколу BGP или BGP4+.</p>				
neighbor <neighborid> passive		<p>Эта команда используется для настройки локального маршрутизатора с поддержкой протокола BGP или BGP4+ в пассивном режиме по отношению к указанному соседу, использующему протокол BGP или BGP4+. Это подразумевает, что маршрутизатор с поддержкой протокола BGP или BGP4+ не будет пытаться установить соединение с этим соседом, но разрешит входящее подключение, если сосед попытается установить соединение по собственной инициативе.</p>				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						291

Команда		Описание				
		<p>Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D.</p> <p>Для отключения данной функции используется та же команда с префиксом "no".</p>				
neighbor <neighborid> route-server-client		<p>Эта команда используется, чтобы назначить равноправный узел клиентом сервера маршрутизации. Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D. Та же команда с префиксом "no" используется для удаления клиента сервера маршрутизации.</p>				
neighbor <neighborid> soft-reconfiguration inbound		<p>Данная команда используется, чтобы активировать на устройстве режим сохранения всех обновлений, принятых от соседа, использующего протокол BGP или BGP4+, без учета любой политики фильтрации входящих маршрутов, которая может быть применена к соединению с этим соседом.</p> <p>Параметр <neighborid> указывает адрес IPv4-соседа, использующего протокол BGP, в десятичном формате с точкой в качестве разделяющего знака, например: A.B.C.D. Данная команда с префиксом "no" отключает эту функцию для соседа, использующего протокол BGP или BGP4+.</p>				
bgp cluster-id <ip-address>		<p>Эта команда используется для назначения идентификатора кластера, если в кластере протокола BGP имеется несколько отражателей маршрутов. Кластер может включать один или несколько отражателей маршрутов и их клиентов. Обычно каждый кластер идентифицируется по идентификатору маршрутизатора одного отражателя маршрутов.</p> <p>Параметр <ip-address> указывает идентификатор кластера отражателя маршрутов в формате IP-адреса (A.B.C.D).</p> <p>Для удаления идентификатора кластера используется та же команда с префиксом "no".</p>				
set local-preference <pref-value>		<p>Эта команда изменяет значение локального предпочтения по умолчанию. Значение локального предпочтения указывает атрибут предпочтительного маршрута протокола BGP при наличии нескольких путей до одного места назначения. Выбирается путь с более высоким значением предпочтения.</p> <p>Параметр <pref-value>, принимающий значения в диапазоне от 0 до 4294967295, указывает значение локального предпочтения. По умолчанию устанавливается значение локального предпочтения, равное 100.</p> <p>Та же команда с префиксом "no" восстанавливает значение по умолчанию.</p>				
bgp default local-preference <pref-value>		<p>Эта команда изменяет текущее значение локального предпочтения. Параметр <pref-value>, принимающий значения в диапазоне от 0 до 4294967295, указывает значение локального предпочтения. По умолчанию устанавливается значение локального предпочтения, равное 100.</p> <p>Та же команда с префиксом "no" восстанавливает значение локального предпочтения по умолчанию (100).</p>				
distance <1 - 255> <ip-address/m> [<listname>]		<p>Данная команда устанавливает административное расстояние для маршрута протокола BGP и BGP4+. Устройство использует это значение для выбора оптимального маршрута из нескольких маршрутов до одного места назначения. Административное расстояние для маршрутов протокола BGP устанавливается в режиме настройки</p>				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						292

Команда	Описание
	<p>параметров маршрутизатора, а для маршрутов протокола BGP4+ - в режиме настройки параметров семейства IPv6-адреса.</p> <p><1 - 255> - значение административного расстояния, назначаемого для маршрута.</p> <p><ip-address/m> - IP-префикс источника, для которого назначается административное расстояние, вводится в формате A.B.C.D/M. То есть, вводится IPv4-адрес в десятичном представлении с разделением точками, затем - наклонная черта вправо, а после нее - значение длины префикса.</p> <p><listname> - имя списка доступа, который будет учитывать административное расстояние для выбранных маршрутов.</p> <p>Та же команда с префиксом "no" устанавливает значение административного расстояния по умолчанию, предусмотренное для маршрутов данного типа.</p>
set metric <metric value>	<p>Эта команда используется для добавления значения метрики в запись фильтра route-map.</p> <p>Параметр <metric-value> принимает значения в диапазоне от 0 до 4294967295.</p> <p>Та же команда с префиксом "no" используется для удаления значения метрики из записи фильтра route-map.</p>
bgp bestpath med {[confed] [missing-as-worst]}	<p>Эта команда определяет порядок сравнения по атрибуту дискриминатора множественного выхода (MED).</p> <p>Confed -> сравниваются дискриминаторы MED путей конфедерации.</p> <p>missing-as-worst -> рассматривает недостающий дискриминатор MED, как наименее предпочтительный.</p> <p>Та же команда с префиксом "no" используется для отмены проверки атрибута MED протоколом BGP при сравнении путей.</p>
ip as-path access-list <listname> {deny permit} <reg-exp>	<p>Эта команда определяет список доступа для путей автономных систем протокола BGP или BGP4+. Указанный в команде список путей автономных систем представляет собой фильтр, основанный на регулярных выражениях. Если регулярное выражение совпадает с именем пути автономной системы, указанном в сообщении обновления протокола BGP, то к этому обновлению применяется определенное действие (deny или permit), то есть, обновление либо отбрасывается, либо принимается. Данная команда используется для настройки списка доступа протокола BGP на глобальном уровне. Затем используются команды настройки параметров соседей, чтобы применить созданный список к определенным соседям.</p> <p>Параметр <listname> указывает имя списка доступа.</p> <p>Параметр <deny> устанавливает отказ в доступе в случае совпадения.</p> <p>Параметр <permit> устанавливает разрешение доступа в случае совпадения.</p> <p>Параметр <reg-exp> указывает регулярное выражение для сопоставления путей автономных систем протокола BGP.</p> <p>^ Символ карет используется для поиска совпадения начала строки ввода. Если этот символ вводится в начале строки символов, он инвертирует сопоставление с образцом.</p> <p>\$ Символ доллар используется для поиска совпадения конца строки ввода.</p> <p>. Символ точка используется для поиска совпадения одного символа (включая пробелы).</p>

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						293

Команда	Описание
	<p>* Символ звездочка используется для поиска совпадения ни одной или нескольких последовательностей образца.</p> <p>+ Символ плюс используется для поиска совпадения одной или нескольких последовательностей образца.</p> <p>? Символ вопрос используется для поиска совпадения ни одного или нескольких экземпляров образца.</p> <p>_ Символ подчеркивания используется для поиска совпадения пробелов, запятых, фигурных скобок, круглых скобок или начала и конца строки ввода.</p> <p>[] символ квадратные скобки обозначает диапазон отдельных символов.</p> <p>- Символ дефис разделяет конечные точки диапазона.</p> <p>Та же команда с префиксом "no" отменяет использование списка доступа.</p>

Ниже примеры снимков экрана с командами настройки параметров протокола BGP, соответствующие перечню в таблице.

```
switch(config)#
switch(config)# bgp bestpath as-path confed
switch(config)#
switch(config)# show bgp bestpath as-path confed
bgp bestpath as-path confed
switch(config)#
switch(config)#
switch(config)# no bgp bestpath as-path confed
switch(config)#
switch(config)# show bgp bestpath as-path confed
Disabled bgp bestpath as-path confed
```

Рисунок 26.6. Примеры интерфейса командной строки для учета путей автономных систем при поиске оптимального пути протокола BGP.

```
switch(config)#
switch(config)# bgp bestpath compare-routerid
switch(config)#
switch(config)#
switch(config)# show bgp bestpath compare-routerid
bgp bestpath compare-routerid
switch(config)# no bgp bestpath compare-routerid
switch(config)#
switch(config)# show bgp bestpath compare-routerid
Disabled bgp bestpath compare-routerid
```

Рисунок 26.7. Примеры интерфейса командной строки для учета идентификатора маршрутизатора при поиске оптимального пути протокола BGP.

```
switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.4 port 65535
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor port
neighbor 10.0.50.4 port 65535
switch(config)#
switch(config)#
-----
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.4 port 65535
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor port
```

Рисунок 26.8. Примеры интерфейса командной строки для настройки параметров порта соседа по протоколу BGP.

```
switch(config)#
switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.5 weight 65535
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor weight
neighbor 10.0.50.5 weight 65535
switch(config)#
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.5 weight 65535
```

Рисунок 26.9. Примеры интерфейса командной строки для настройки веса соседа по протоколу BGP.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						294

```

switch(config)#
switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.3 version 4
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor version
neighbor 10.0.50.3 version 4
switch(config)#
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.3 version 4
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor version

```

Рисунок 26.10. Примеры интерфейса командной строки для настройки версии протокола BGP для соседа.

```

switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.4 ebgp-multihop 255
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor ebgp-multihop
neighbor 10.0.50.4 ebgp-multihop 255
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.2 ebgp-multihop 255
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor ebgp-multihop

```

Рисунок 26.11. Примеры интерфейса командной строки для настройки множественных переходов по протоколу EBGP.

```

switch(config)#
switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.5 interface vlan2
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor interface
neighbor 10.0.50.5 interface vlan2
switch(config)#
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.5 interface vlan2
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor interface
switch(config)#

```

Рисунок 26.12. Примеры интерфейса командной строки для настройки интерфейса соседа по протоколу BGP.

```

switch(config)#
switch(config)# show ip bgp filter-list mylist
switch(config)# BGP: show ip bgp filter-list mylist
-----
bgpd> enable
bgpd# show ip bgp filter-list mylist
% mylist is not a valid AS-path access-list name
bgpd#
bgpd#
-----
switch(config)#
switch(config)#

```

Рисунок 26.13. Примеры интерфейса командной строки для отображения списка фильтрации протокола EBGP.

```

switch(config)#
switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.2 distribute-list mylist out
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor distribute-list name
neighbor 10.0.50.2 distribute-list mylist out
switch(config)#
switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.2 distribute-list 199 in
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor distribute-list
neighbor 10.0.50.2 distribute-list 199 in
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.2 distribute-list 199 in
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor distribute-list
switch(config)#
switch(config)#

```

Рисунок 26.14. Примеры интерфейса командной строки для настройки списка фильтрации протокола EBGP.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

```

switch(config)#
switch(config)# bgp neighbor group1 peer-group
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor peer-group
neighbor group1 peer-group
switch(config)# no bgp neighbor group1 peer-group
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor peer-group
switch(config)# █

```

Рисунок 26.15. Примеры интерфейса командной строки для настройки группы соседних одноранговых устройств по протоколу EBGP.

```

switch(config)#
switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.6 send-community extended
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor send-community
neighbor 10.0.50.6 send-community extended
switch(config)#
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.6 send-community extended
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor send-community
switch(config)# █

```

Рисунок 26.16. Примеры интерфейса командной строки для настройки расширенного сообщества протокола EBGP.

```

switch(config)#
switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.4 attribute-unchanged as-path
switch(config)# show bgp neighbor attribute-unchanged
neighbor 10.0.50.4 attribute-unchanged as-path
switch(config)#
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.4 attribute-unchanged as-path
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor attribute-unchanged
switch(config)# █

```

Рисунок 26.17. Примеры интерфейса командной строки для объявления неизменных атрибутов пути соседям, использующим протокол BGP.

```

switch(config)#
switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.2 capability orf prefix-list send
switch(config)# show bgp neighbor capability orf prefix-list
neighbor 10.0.50.2 capability orf prefix-list send
switch(config)#
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.2 capability orf prefix-list
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor capability orf prefix-list
switch(config)# █

```

Рисунок 26.18. Примеры интерфейса командной строки для настройки списка префиксов для фильтра ORF протокола BGP.

```

switch(config)#
switch(config)#
switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.5 unsuppress-map mymap
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor unsuppress-map
neighbor 10.0.50.5 unsuppress-map mymap
switch(config)#
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.5 unsuppress-map mymap
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor unsuppress-map

```

Рисунок 26.19. Примеры интерфейса командной строки для настройки неподавляемых маршрутов для соседей, использующих протокол EBGP.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист


```

switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.5 capability route-refresh
switch(config)#
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor capability route-refresh
neighbor 10.0.50.5 capability route-refresh
switch(config)#
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.5 capability route-refresh
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor capability route-refresh

```

Рисунок 26.20. Примеры интерфейса командной строки для настройки режима согласования возможностей с соседями по протоколу BGP.

```

switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.5 dont-capability-negotiate
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor dont-capability-negotiate
neighbor 10.0.50.5 dont capability negotiate
switch(config)#
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.5 dont-capability-negotiate
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor dont-capability-negotiate

```

Рисунок 26.21. Примеры интерфейса командной строки для отмены согласования возможностей с соседями по протоколу BGP.

```

switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.2 next-hop-self
switch(config)#
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor next-hop-self
neighbor 10.0.50.2 next-hop-self
switch(config)# show bgp neighbor next-hop-self
neighbor 10.0.50.2 next-hop-self
switch(config)#
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.2 next-hop-self
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor next-hop-self
switch(config)#

```

Рисунок 26.22. Примеры интерфейса командной строки для настройки следующего перехода по протоколу EBGP.

```

switch(config)#
switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.5 override-capability
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor override-capability
neighbor 10.0.50.5 override-capability
switch(config)#
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.5 override-capability
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor override-capability

```

Рисунок 26.23. Примеры интерфейса командной строки для настройки возможности игнорирования соседа по протоколу BGP.

```

switch(config)#
switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.4 passive
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor passive
neighbor 10.0.50.4 passive
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor passive
neighbor 10.0.50.4 passive
switch(config)#
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.4 passive
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor passive

```

Рисунок 26.24. Примеры интерфейса командной строки для настройки пассивного режима взаимодействия с соседом по протоколу BGP.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

```

switch(config)#
switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.6 route-server-client
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor route-server-client
neighbor 10.0.50.6 route-server-client
switch(config)#
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.6 route-server-client
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor route-server-client
switch(config)#
switch(config)#

```

Рисунок 26.25. Примеры интерфейса командной строки для настройки клиента сервера маршрутизации протокола EBGP.

```

switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor soft-reconfiguration
neighbor 10.0.50.6 soft-reconfiguration inbound
switch(config)#
switch(config)# no bgp neighbor 10.0.50.6 soft-reconfiguration inbound
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor soft-reconfiguration
switch(config)#
switch(config)#
switch(config)# bgp neighbor 10.0.50.6 soft-reconfiguration inbound
switch(config)#
switch(config)# show bgp neighbor soft-reconfiguration
neighbor 10.0.50.6 soft-reconfiguration inbound

```

Рисунок 26.26. Примеры интерфейса командной строки для настройки сохранения без фильтрации маршрутов, полученных от соседей, использующих протокол EBGP.

```

switch(config)#
switch(config)# bgp cluster-id 10.10.1.1
switch(config)#
switch(config)# show bgp cluster-id
bgp cluster-id 10.10.1.1
switch(config)#
switch(config)# no bgp cluster-id 10.10.1.1
switch(config)#
switch(config)# show bgp cluster-id
switch(config)#
switch(config)#

```

Рисунок 26.27. Примеры интерфейса командной строки для назначения идентификатора BGP-кластера.

```

switch(config)#
switch(config)# bgp set local-preference 2345555
switch(config)#
switch(config)# show bgp set local-preference
set local-preference 2345555
switch(config)#
switch(config)# no bgp set local-preference 2345555
switch(config)#
switch(config)# show bgp set local-preference
switch(config)#

```

Рисунок 26.28. Примеры интерфейса командной строки для настройки локальных предпочтений.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист	
							298

```

switch(config)#
switch(config)# bgp default local-preference 100
switch(config)#
switch(config)# show bgp default local-preference
bgp default local-preference 100
switch(config)# █

switch(config)#
switch(config)# show bgp default local-preference
bgp default local-preference 100
switch(config)#
switch(config)# no bgp default local-preference 100
switch(config)#
switch(config)# show bgp default local-preference
switch(config)# █

```

Рисунок 26.29. Примеры интерфейса командной строки для настройки локальных предпочтений по умолчанию.

```

switch(config)# bgp distance 1 1.1.1.1/12 atop
switch(config)#
switch(config)# show bgp distance access-list
distance 1 1.1.1.1/12 atop
switch(config)# no bgp distance 1 1.1.1.1/12 atop
switch(config)#
switch(config)# show bgp distance access-list

```

Рисунок 26.30. Примеры интерфейса командной строки для указания расстояния для маршрутов протокола BGP.

```

switch(config)#
switch(config)# bgp set metric 4294967295
switch(config)#
switch(config)# show bgp set metric
set metric 4294967295
switch(config)#
switch(config)# no bgp set metric 4294967295
switch(config)#
switch(config)# show bgp set metric
Disabled Metric
switch(config)# █

```

Рисунок 26.31. Примеры интерфейса командной строки для назначения метрики маршрута протокола BGP.

```

switch(config)#
switch(config)# bgp bestpath med missing-as-worst
switch(config)#
switch(config)# show bgp bestpath med
bgp bestpath med missing-as-worst
switch(config)# █

switch(config)# show bgp bestpath med
bgp bestpath med missing-as-worst
switch(config)#
switch(config)# no bgp bestpath med missing-as-worst
switch(config)#
switch(config)# show bgp bestpath med
switch(config)# █

```

Рисунок 26.32. Примеры интерфейса командной строки для назначения дискриминатора MED маршрута протокола BGP.

```

switch(config)#
switch(config)# bgp ip as-path access-list mylist permit ^
switch(config)#
switch(config)# show bgp ip as-path access-list
ip as-path access-list mylist permit ^
switch(config)#
switch(config)# no bgp ip as-path access-list mylist permit ^
switch(config)#
switch(config)# show bgp ip as-path access-list
switch(config)# █

```

Рисунок 26.33. Примеры интерфейса командной строки для настройки списка доступа для путей автономных систем протокола BGP.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

27 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНСОЛИ TELNET

В качестве еще одного альтернативного метода настройки параметров конфигурации коммутатора можно использовать метод подключения по протоколу Telnet, который описан в данной главе.

27.1 Программа Telnet

Telnet представляет собой программу, с помощью которой можно с удаленного терминала входить в систему любого удаленного сервера telnet.

Эта программа входит в состав пакета большинства операционных систем.

Чтобы использовать эту программу, пользователь должен перейти в режим командной строки (например, ввести команду `cmd.exe` в операционной системе Windows).

27.2 Вход с регистрацией в программу Telnet

Когда откроется терминал командной строки, введите с клавиатуры команду "telnet 10.0.50.1", как показано на рисунке 27.1.

Обратите внимание, что команда telnet всегда вводится с последующим параметром, которым может быть IP-адрес или доменное имя. В данном примере значение IP-адреса по умолчанию равно 10.0.50.1.

Если пользователь изменит IP-адрес коммутатора, он также должен будет использовать новый адрес для входа в систему.

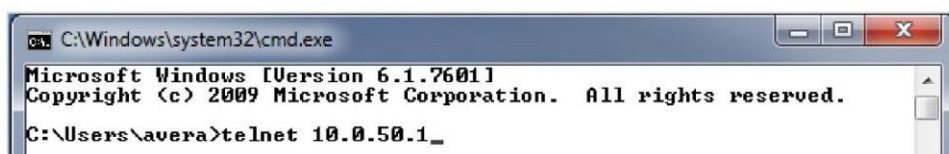


Рисунок 27.1. Команда Telnet.

27.3 Интерфейс командной строки для Telnet

После ввода командной строки telnet открывается окно интерфейса коммутатора, показанное на рисунке 27.2.

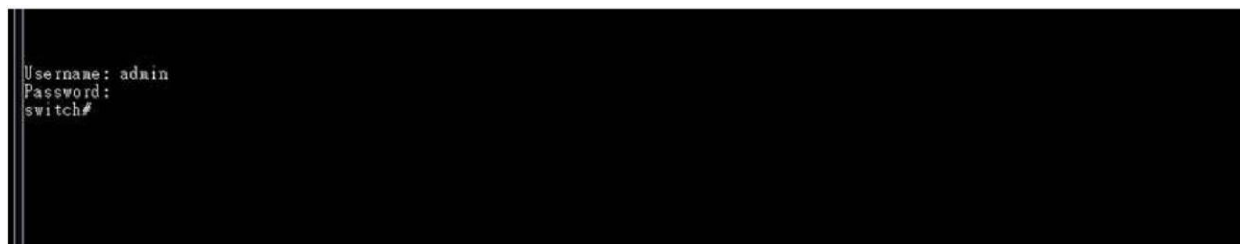


Рисунок 27.2. Экран входа в систему при использовании программы Telnet.

Пользователь увидит экран приглашения в интерфейс коммутатора.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						300

Система автоматически регистрирует пользователя в привилегированном режиме. Команды настройки параметров также подобны командам, используемым для последовательной консоли.

27.4 Команды в привилегированном режиме

Если пользователь не знает, какие команды используются для настройки параметров в режиме командной строки, он может ввести знак вопроса ("?") для отображения всех команд на экране, как показано на рисунке 27.3.

```
Username: admin
Password:
switch#
configure  Enter configuration mode
copy       Copy from one file to another
disable   Exit privileged mode
exit      Exit to previous mode
erase     Erase start-up configuration
help      Show the Description of the interactive help system
history   Set the number of history commands
logout    Log out the CLI
no        Negate a command or set its defaults
ping      Send ICMP ECHO_REQUEST to network hosts
reload    Halt and perform a cold restart
show      Show BGP information
update    Update firmware
switch#
```

Рисунок 27.3. Команды в привилегированном режиме.

27.5 Команды в режиме настройки параметров

Если ввести знак вопроса ("?") в режиме настройки параметров, на экране будет выведен длинный перечень команд, как показано на рисунке 27.4.

В таблице 27.1 перечислены все команды, которые можно использовать для настройки параметров коммутатора в этом режиме.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

```

switch(config)#
access-list          Configure ACL setting
alert               Configure Alert setting
auth-server         Configure log-in authentication server setting
arp-spoof-prevention Set arp-spoof-prevention configure
black-list-mac      Configure Black-List MAC filter
bgp                 Configure BGP setting
clear               Clear values in destination protocol
c-ring              Configure Compatible-Ring setting
cos-mapping         Configure CoS-Mapping setting
cochain             OCCRAIN configuration
disable             Exit privileged mode
dev-info            Configure device information
dhcp                DHCP configuration
dot1x               Configure 802.1x setting
dipswitch           DIP Switch information
daylight-saving-time Daylight Saving Time
dscp-mapping        Configure DSCP-Mapping setting
dos                 Configure Denial of Service setting
diagnosis_code      The diagnosis code
exit                Exit to previous mode
erps                Configure ERPS setting
garp                Configure GARP setting
gmrp                Configure GMRP setting
gvrp                Configure GVRP setting
help                Show the Description of the interactive help system
history             Set the number of history commands
https              Configure HTTPS setting
ip                  Configure network setting
ipv6                Configure network setting
igmp                Configure IGMP setting
ia-ring             Configure IA-Ring setting
ip-routing          IP Routing configuration
logout              Log out the CLI
lldp                Configure LLDP setting
lacp                Configure LACP setting
mac-age-time        Configure MAC address aging time
monitor            Configure Port mirror
mac-address-table   Add an entry to MAC address table
mld_snooping        configure mld snooping
no                  Negate a command or set its defaults
ntp-server          Configure NTP server setting
option66_67         Configure Option66/67 setting
ospf                Configure OSPF setting
password            Configure account/password
port                Configure port setting
ping                Send ICMP ECHO_REQUEST to network hosts
ping6               Send ICMP ECHO_REQUEST to network hosts
ptp                 Configure PTP setting
poe                 Power Over Ethernet information
qinq                Configure QinQ setting
qos                 Configure QoS setting
radius-server       Configure Radius server setting
rip                 Configure RIP setting
router              Setting Router
show                Show BGP information
storm-control        Configure storm filter for controlling broadcast, multicast, unicast
security            Configure Port security setting
snmp                Configure SNMP setting
sys-time            Configure system time
syslog              Configure Syslog setting
smtp                Configure SMTP setting
snmp                Configure SNMP setting
ssh                 Configure SSH setting
spanning-tree       Configure STP setting
static-routing       Configure static route setting
timeout             Configure CLI timeout
temperature          temperature logreset data
trunk                Configure Trunk setting
telnet              Configure Telnet setting
traceroute          Configure network setting
udld                Configure UDLD setting
u-ring              Configure U-Ring setting
vlan                Configure VLAN setting
vrrp                Configure VRRP setting

```

Рисунок 27.4. Команды в режиме настройки параметров.

Таблица 27.1. Команды в режиме настройки параметров.

Команда	Описание
access-list	Настройка параметров списка ACL.
alert	Настройка параметров функции предупреждений.
auth-server	Настройка параметров сервера проверки подлинности при входе в систему.
arp-spoof-prevention	Настройка параметров функции защиты от атак с имитацией протокола ARP.
black-list-mac	Настройка параметров фильтрации по черному списку MAC-адресов.
bgp	Настройка параметров протокола BGP.
clear	Удаление адресов назначения в протоколе.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Команда	Описание
c-ring	Настройка параметров защитной функции Compatible Ring.
cos-mapping	Настройка параметров привязки к классу сервиса.
cchain	Настройка параметров защитной функции CCHAIN.
disable	Выход из привилегированного режима.
dev-info	Настройка информации об устройстве.
dhcp	Настройка параметров протокола DHCP.
dot1x	Настройка параметров функции 802.1x.
dipswitch	Информация о DIP-переключателях.
daylight-saving-time	Переход на летнее время.
dscp-mapping	Настройка параметров связывания по полю кода дифференцирования трафика.
dos	Настройка параметров функции защиты от DoS-атак.
diagnosis_code	Код диагностики.
exit	Возврат в предыдущий режим.
erps	Настройка параметров защитной функции ERPS.
garp	Настройка параметров протокола GARP.
gmrp	Настройка параметров протокола GMRP.
gvrp	Настройка параметров протокола GVRP.
help	Вывод на экран описания интерактивной системы справочной информации.
history	Указание максимального числа команд в истории.
https	Настройка параметров протокола HTTPS.
ip	Настройка параметров сети.
ipv6	Настройка параметров сети.
igmp	Настройка параметров протокола IGMP.
ia-ring	Настройка параметров защитной функции iA-Ring.
ip-routing	Настройка параметров IP-маршрутизации.
logout	Выход из интерфейса командной строки.
lldp	Настройка параметров протокола LLDP.
lasp	Настройка параметров протокола LACP.
mac-age-time	Настройка времени устаревания MAC-адреса.
Monitor	Настройка параметров функции зеркалирования портов.
mac-address-table	Добавление записи в таблицу MAC-адресов.
mld_snooping	Настройка параметров функции отслеживания для поиска групповых прослушивателей.
no	Инвертировать команду или установить значение по умолчанию.
ntp-server	Настройка параметров NTP-сервера.
option66_67	Настройка параметров функции Option 66/67.
ospf	Настройка параметров протокола OSPF.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Команда	Описание
password	Указание пароля для настройки учетной записи.
port	Настройка параметров порта.
ping	Передача эхо-запроса протокола ICMP на хост-устройство в сети.
ping6	Передача эхо-запроса протокола ICMP на хост-устройство в сети.
ptp	Настройка параметров протокола PTP.
poe	Информация о режиме электропитания через Ethernet.
qinq	Настройка параметров функции QinQ.
qos	Настройка параметров функции QoS.
radius-server	Настройка параметров конфигурации сервера RADIUS.
rip	Настройка параметров протокола RIP.
router	Настройка параметров маршрутизатора.
show	Вывод информации протокола BGP.
storm-control	Настройка параметров шторм-фильтра для контроля широковещательной, многоадресной и одноадресной передачи.
security	Настройка параметров защиты портов.
Sntp	Настройка параметров протокола SNTP.
sys-time	Настройка системного времени.
syslog	Настройка параметров системного журнала.
smtp	Настройка параметров протокола SMTP.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						304

28 УТИЛИТА УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ

Компания Yarus Networks разработала сервисную программу, которая называется "Утилита управления устройствами" (Device Management Utility).

Это программа значительно упрощает процесс настройки параметров изделия для пользователя.

В данной главе описывается порядок использования программы Device Management Utility для работы с промышленным управляемым коммутатором YN-SI2700A.

Сначала установите утилиту на персональном компьютере.

Затем щелкните с указателем на значке программы Device Management Utility, чтобы запустить утилиту.

На рисунке 28.1 показан графический пользовательский интерфейс программы Device Management Utility.

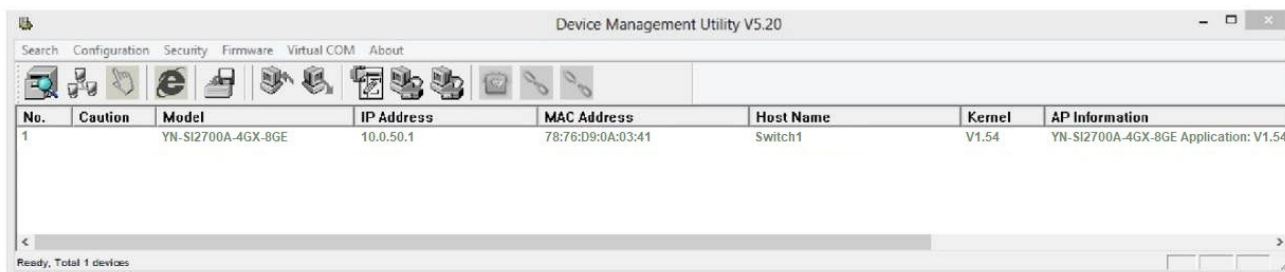


Рисунок 28.1. Утилита управления устройствами (Device Management Utility).

Если управляемый коммутатор находится в одной подсети с ПК, на котором работает программа Device Management Utility, пользователь обнаружит коммутатор в списке устройства, как показано на рисунке 28.1.

Если по любым причинам коммутатор не окажется в списке, пользователь может щелкнуть с указателем на первом значке под названием Rescan на панели пиктограмм для поиска устройств, подключенных к одной подсети с компьютером, на котором работает программа Device Management Utility.

После этого выводится значок выполнения поиска Search.



Рисунок 28.2. Значок выполнения поиска Rescan (Search).

Чтобы выполнить любую задачу на определенном устройстве, выберите запись с этим устройством из списка в окне программы Device Management Utility.

Как правило, после двойного щелчка с указателем на выбранной записи программа Device Management Utility подключается к соответствующему коммутатору и выполняет процедуру входа в систему.

По соображениям обеспечения сетевой безопасности настоятельно рекомендуется установить пароль администратора для доступа к управляемому коммутатору. Если пароль

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						305

администратора не установлен, программа Device Management Utility сможет беспрепятственно войти в систему, и с ее помощью можно будет изменить значения любых параметров конфигурации устройства.

Если настроен вход в систему по паролю, то при попытке программы Device Management Utility выбрать ввод Config из раскрывающегося меню Configuration, либо при щелчке с указателем на четвертом значке на панели пиктограмм откроется диалоговое окно входа в систему.

В этом окне пользователь должен подтвердить свои идентификационные данные, для чего нужно ввести имя пользователя и пароль.

ПРИМЕЧАНИЕ: для удобства обычно назначается имя пользователя "admin" и пароль "default".

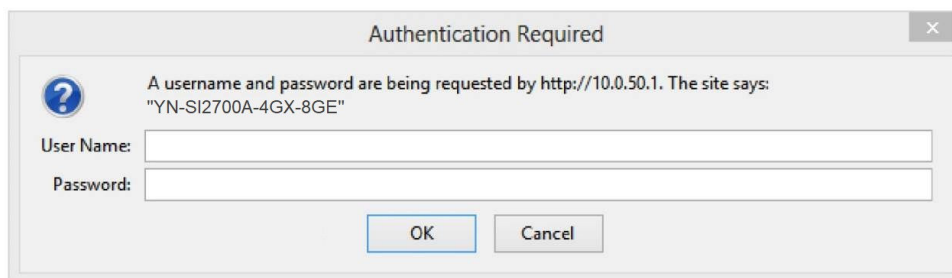


Рисунок 28.3. Проверка подлинности для входа в систему коммутатора YN-SI2700A.

28.1 Настройка параметров сети

После выбора устройства пользователь может настроить параметры сети, для чего нужно щелкнуть с указателем на значке Network (втором значке на панели пиктограмм), как показано на рисунке 28.4.

В альтернативном варианте можно щелкнуть с указателем на выпадающем меню Configuration и выбрать ввод Network.



Рисунок 28.4. Значок настройки параметров конфигурации сети.

После этого откроется диалоговое окно настройки параметров сети под названием Network Setting, которое показано на рисунке 28.5.

В этом окне пользователь может активировать протокол DHCP, установив флажок в поле DHCP, чтобы настраивать IP-адреса в автоматическом режиме.

В этом режиме устройство получит новый IP-адрес и другие сетевые параметры от DHCP-сервера в сети.

В альтернативном варианте пользователь может вручную ввести значения IP-адреса, маски подсети, адреса шлюза и имени хост-устройства в полях IP address, Subnet mask, Gateway и Host name соответственно.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

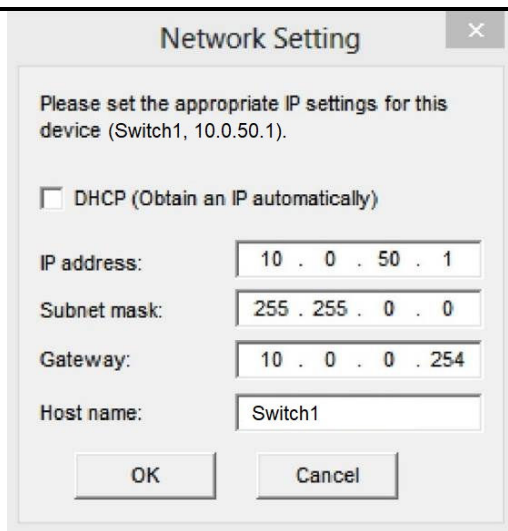


Рисунок 28.5. Диалоговое окно настройки сетевых параметров.

После щелчка с указателем на кнопке ОК откроется другое диалоговое окно с запросом на авторизацию для изменения параметров данного управляемого коммутатора.

Здесь пользователь должен ввести правильный пароль.

Обратите внимание, что имя пользователя по умолчанию (admin) не может быть изменено. Затем щелкните с указателем на кнопке Authorize, чтобы получить разрешение на изменение сетевых параметров.



Рисунок 28.6. Проверка полномочий перед сохранением измененных сетевых параметров.

Далее будет выведено диалоговое окно, показанное на рисунке 28.7, предупреждающее пользователя, что устройство будет перезапущено по причине изменения конфигурации сети. Следует отметить, что в определенных условиях это диалоговое окно может появиться и без изменений в конфигурации, например, по причине ввода неправильного имени или пароля пользователя, либо неправильной настройки параметров IP-протокола.

В такой ситуации пользователь должен проверить пароль или значения сетевых параметров.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист



Рисунок 28.7. Предупреждающее диалоговое окно перед перезапуском устройства.

После изменения IP-адреса пользователю придется повторно выполнить поиск устройства щелчком с указателем на значке Rescan (первый значок на панели пиктограмм).

28.2 Средство визуализации Topology Diagram

Программа Device Management Utility включает средство визуализации топологии сети под названием Topology Diagram, которое строит схемы в автоматическом режиме.

Для запуска этого средства визуализации пользователь может выбрать меню Topology Diagram из раскрывающегося меню Configuration, как показано на рисунке 28.8.

Текущая версия утилиты Topology Diagram имеет номер 1.4.0.

ПРИМЕЧАНИЕ: данный инструментарий позволяет отобразить на экране устройство, обнаруженное программой Device Management Utility, и соединения между сетевыми устройствами, достижимыми для программы Device Management Utility.

Обратите внимание, что для использования утилиты Topology Diagram нужно предварительно активировать протокол LLDP на коммутаторе.

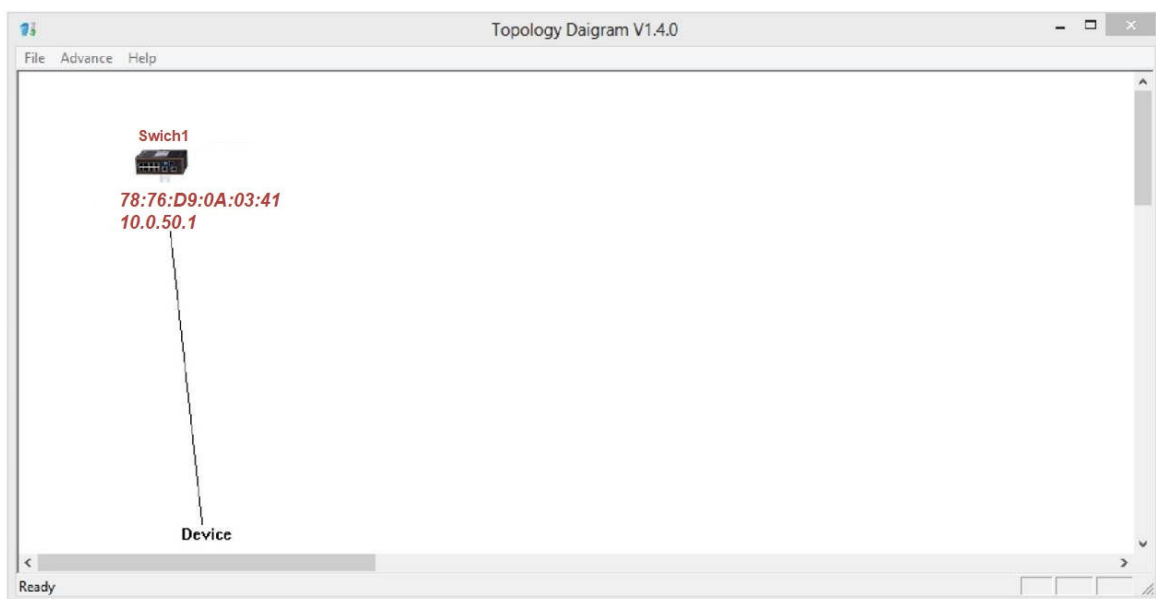


Рисунок 28.8. Средство визуализации Topology Diagram.

На схеме также можно вывести дополнительную информацию, включая номер порта и MAC-адрес устройства, которое в настоящее время подключено к коммутатору YN-SI2700A. Чтобы

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

просмотреть эти данные, выберите ввод Show Information из раскрывающегося меню File. Пример дополнительной информации показан на рисунке 28.9.

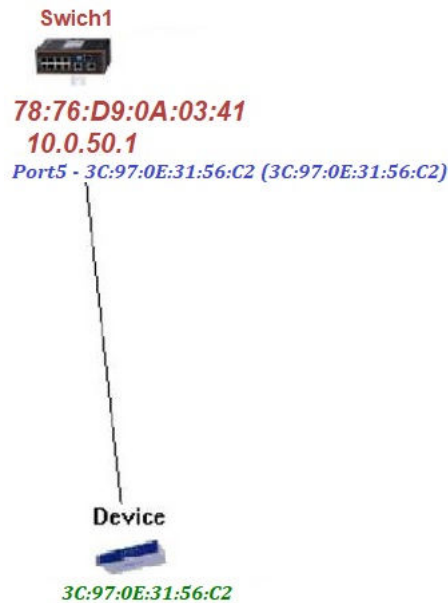


Рисунок 28.9. Отображение дополнительной информации на схеме топологии сети.

Следует отметить, что утилиту Topology Diagram также можно использовать для визуализации кольцевой топологии.

Для этого нужно выбрать пункт RingCheck из раскрывающегося меню Advance.

28.3 Обновление встроенного микропрограммного обеспечения

Программу Device Management Utility также можно использовать для обновления встроенного микропрограммного обеспечения коммутатора.

Чтобы выполнить эту задачу, нужно щелкнуть с указателем на пятом значке на панели пиктограмм, который показан на рисунке 28.10.

В альтернативном варианте можно выбрать пункт Firmware Download из раскрывающегося меню Firmware.



Рисунок 28.10. Значок обновления встроенного микропрограммного обеспечения с диска.

На рисунке 28.11 показано диалоговое окно загрузки под названием Download Firmware from Disk.

В этом окне отображается текущая версия встроенного микропрограммного обеспечения коммутатора и опции для выбора варианта встроенного микропрограммного обеспечения - ядро или точка доступа.

Пользователь должен выбрать допустимый файл с новой версией встроенного микропрограммного обеспечения (файл с расширением .dld) на локальном ПК, а затем щелкнуть с указателем на кнопке Upgrade, чтобы выполнить обновление.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						309

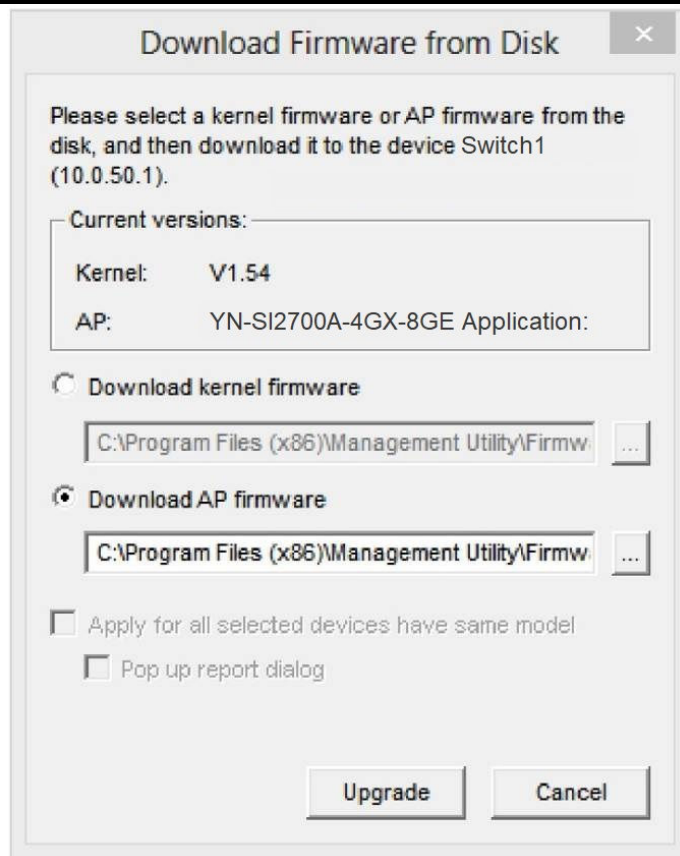


Рисунок 28.11. Диалоговое окно для загрузки встроенного микропрограммного обеспечения с диска.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						310

29 ГЛОССАРИЙ

Термин	Описание
802.1	Рабочая группа по стандартам Института инженеров электротехники и электроники (IEEE), имеющим отношение к локальным сетям.
802.1p	Реализованы механизмы поддержки функции качества сервиса (QoS) на уровне управления доступом к среде (MAC).
802.1x	Стандарт IEEE для управления доступом к сети на основе портов. Он включает поддержку механизма проверки подлинности устройств, желающих подключиться к LAN или WLAN.
Широковещательная передача	Передача пакетов данных в широковещательном режиме всем узлам локальной сети.
Клиент	Устройство, которое используют услуги, предоставляемые другими участниками сети.
DES	Стандарт шифрования данных, описывающий блочный шифр, в котором применяется алгоритм шифрования с помощью совместно используемого секретного ключа. Он основан на алгоритме с симметричным ключом, который использует 56-разрядный ключ.
DHCP	Протокол динамической конфигурации хост-устройств поддерживает автоматическую настройку параметров конфигурации компьютера без необходимости вмешательства сетевого администратора. Он также автоматически блокирует назначение одного IP-адреса двум компьютерам одновременно. Протокол DHCP используется в двух версиях: одна для интернет-протокола версии 4 (IPv4), а другая - для версии 6 (IPv6).
DNS	Система доменных имен представляет собой иерархическую структуру, используемую для именования компьютеров, сервисов и любых других ресурсов, работающих в интернет-сетях. Эта система привязывает доменные имена к числовым идентификаторам. Например, доменное имя www.google.com преобразовывается в адрес 74.125.153.104.
EAP	Открытый протокол аутентификации - инструментарий проверки подлинности, широко используемый в стандартах IEEE.
Ethernet	В звездообразной физической транспортной среде все станции могут передавать данные одновременно. Возникающие при этом конфликты обнаруживаются и исправляются с помощью сетевых протоколов.
Шлюз	Предоставляет доступ к другим компонентам сети на основе многоуровневой модели взаимодействия открытых систем. Пакеты данных, которые не направляются непосредственно локальному партнеру, передаются на шлюз. Шлюз поддерживает обмен данными с удаленными сетями.
IEEE	Институт инженеров по электротехнике и электронике.
IGMP	Протокол управления группами в сети Интернет используется в IPv4-сетях для включения пользователей в группы многоадресной передачи.
IP	Интернет-протокол.
IPv4	Версия 4 интернет-протокола представляет собой четвертую редакцию протокола сети Интернет. Вместе с протоколом версии IPv6 образует ядро интернет-сети. В данной версии используются 32-разрядные адреса. Таким образом, протокол этой версии позволяет назначить в общей сложности только 2^{32} различных уникальных адресов. По причине этого ограничения в настоящее время наблюдается нехватка IPv4-адресов, которые стали дефицитным ресурсом. Эта проблема стимулировала разработку версии IPv6, которая пока еще находится на относительно ранней стадии.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Термин	Описание
LAN	Локальная вычислительная сеть представляет собой сеть, которая объединяет устройства в пределах географически ограниченной зоны, такой как компания или компьютерная лаборатория.
MAC	Управление доступом к среде представляет собой подуровень канального уровня, который описан в модели взаимодействия открытых систем. Этот подуровень поддерживает механизмы управления адресацией и доступом к каналам, позволяющие узлам сети связываться друг с другом в пределах LAN.
MAC-адрес	Уникальный идентификатор, который назначается сетевому интерфейсу для связи в сегменте сети. Он формируется согласно правилам нумерации пространств имен, которые регулируются стандартами IEEE.
MD5	Алгоритм выборки сообщений 5 широко используется для шифрования. Поддерживает хэш-функцию с 128-разрядным значением.
Многоадресная передача	Режим передачи, в котором сообщения от одного хост-устройства одновременно передаются нескольким хост-устройствам. При этом принимать многоадресную передачу могут только те хост-устройства, которые принадлежат к определенной группе многоадресной передачи. Кроме того, в сети, поддерживающей многоадресную передачу, передается только один экземпляр информации до точки, в которой путь до членов группы начинает разветвляться. В точках ветвления создаются копии многоадресных пакетов, которые затем соответственно переадресовываются. Такой подход обеспечивает возможность управления большим объемом трафика, адресованного в различные места назначения, с эффективным использованием пропускной способности сети.
Модель взаимодействия открытых систем	Модель взаимодействия открытых систем предоставляет возможность деления системы передачи данных на меньшие части, которые называются уровнями. Уровень представляет собой набор концептуально подобных функций, которые предоставляют сервисы для следующего верхнего уровня и получают сервисы от предыдущего нижнего уровня.
QoS	Качество сервиса.
RADIUS	Сервис удаленной проверки подлинности пользователя при коммутируемом подключении поддерживает протокол аутентификации и мониторинга на прикладном уровне для проверки подлинности, защиты целостности и учета доступа к сети.
Сервер	Устройство, которое предоставляет сервисы в сети.
SMTP	Простой протокол обмена почтовыми сообщениями SMTP представляет собой стандартный интернет-протокол, который используется для передачи электронной почты по IP-сети.
SNMP	Простой протокол управления сетью используется для управления устройствами в IP-сетях. В управляемых системах он представляет данные управления в форме переменных, которые описывают конфигурацию системы.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

30 ТАБЛИЦА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАМЯТИ ДЛЯ ПРОТОКОЛА MODBUS

1. Регистры чтения (поддерживают функциональные коды 3, 4).
2. Регистры записи (поддерживают функциональный код 6).
3. 1 слово = 2 байта.

Адрес	Тип данных	Чтение / запись	Описание			
Информация о системе						
0 x 0000 (0)	32 слова	Чтение	Описание система = "Managed Switch" Слово 0, старший байт = 'M' Слово 0, младший байт = 'a' Слово 1, старший байт = 'n' Слово 1, младший байт = 'a' Слово 2, старший байт = 'g' Слово 2, младший байт = 'e' Слово 3, старший байт = 'd' Слово 3, младший байт = '' Слово 4, старший байт = 'S' Слово 4, младший байт = 'w' Слово 5, старший байт = 'i' Слово 5, младший байт = 't' Слово 6, старший байт = 'c' Слово 6, младший байт = 'h' Слово 7, старший байт = '' Слово 7, младший байт = 'E' Слово 8, старший байт = 'H' Слово 8, младший байт = '7' Слово 9, старший байт = '5' Слово 9, младший байт = '1' Слово 10, старший байт = '0' Слово 10, младший байт = '10'			
0 x 0020 (32)	1 слово	Чтение	Версия встроенного микропрограммного обеспечения = Пример: Версия = 1.02 Слово 0, старший байт = 0 x 01 Слово 0, младший байт = 0 x 02			
0 x 0021 (33)	3 слова	Чтение	MAC-адрес Ethernet Пример: MAC = 00-01-02-03-04-05 Слово 0, старший байт = 0 x 00 Слово 0, младший байт = 0 x 01			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						313

Адрес	Тип данных	Чтение / запись	Описание			
			Слово 1, старший байт = 0 x 02 Слово 1, младший байт = 0 x 03 Слово 2, старший байт = 0 x 04 Слово 2, младший байт = 0 x 05			
0 x 0024 (36)	1 слово	Чтение	Версия ядра Пример: Версия = 1.03 Слово 0, старший байт = 0 x 01 Слово 0, младший байт = 0 x 03			
Информация о консоли						
0 x 0030 (48)	1 слово	Чтение	Скорость передачи в бодах 0 x 0000: 4800			
			0 x 0001: 9600 0 x 0002: 14400 0 x 0003: 19200 0 x 0004: 28800 0 x 0005: 38400 0 x 0006: 57600 0 x 0007: 144000 0 x 0008: 115200			
0 x 0031 (49)	1 слово	Чтение	Информационные биты 0 x 0007: 7 0 x 0008: 8			
0 x 0032 (50)	1 слово	Чтение	Четность 0 x 0000: Нет 0 x 0001: Нечетные 0 x 0002: Четные			
0 x 0033 (51)	1 слово	Чтение	Стоповый бит: 0 x 0001: 1 0 x 0002: 2			
0 x 0034 (52)	1 слово	Чтение	Управление потоками: 0 x 0000: Нет			
Информация о питании						
0 x 0040 (64)	1 слово	Чтение	Состояние питания Питание 1 ОК, старший байт = 0 x 01 Питание 1 отказ, старший байт = 0 x 00 Питание 2 ОК, младший байт = 0 x 01 Питание 2 отказ, младший байт = 0 x 00			
Информация о стеке IP-протоколов						
0 x 0050 (80)	1 слово	Чтение	Состояние протокола DHCP 0 x 0000: Отключено			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						314

Адрес	Тип данных	Чтение / запись	Описание
			0 x 0001: Активировано
0 x 0051 (81)	2 слова	Чтение	IP-адрес коммутатора Пример: IP = 192.168.1.1 Слово 0, старший байт = 0 x C0 Слово 0, младший байт = 0 x A8 Слово 1, старший байт = 0 x 01 Слово 1, младший байт = 0 x 01
0 x 0053 (83)	2 слова	Чтение	Маска подсети коммутатора Пример: IP = 255.255.255.0 Слово 0, старший байт = 0 x FF Слово 0, младший байт = 0 x FF Слово 1, старший байт = 0 x FF Слово 1, младший байт = 0 x 00
0 x 0055 (85)	2 слова	Чтение	Адрес шлюза коммутатора Пример: IP = 192.168.1.254 Слово 0, старший байт = 0 x C0 Слово 0, младший байт = 0 x A8 Слово 1, старший байт = 0 x 01 Слово 1, младший байт = 0 x FE
0 x 0057 (87)	2 слова	Чтение	DNS-сервер 1 коммутатора Пример: IP = 168.95.1.1 Слово 0, старший байт = 0 x A8 Слово 0, младший байт = 0 x 5F Слово 1, старший байт = 0 x 01 Слово 1, младший байт = 0 x 01
0 x 0059 (89)	2 слова	Чтение	DNS-сервер 2 коммутатора Пример: IP = 168.95.1.1 Слово 0, старший байт = 0 x A8 Слово 0, младший байт = 0 x 5F Слово 1, старший байт = 0 x 01 Слово 1, младший байт = 0 x 01

Очистка данных о состоянии системы

0 x 0100 (256)	1 слово	Запись	Очистка данных статистики портов 0 x 0001: выполнить действие очистки
0 x 0101 (257)	1 слово	Запись	Очистка данных статистики реле 0 x 0001: выполнить действие очистки
0 x 0102 (258)	1 слово	Запись	Очистка данных обо всех настораживающих событиях 0 x 0001: выполнить действие очистки

Информация о настораживающих событиях

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист

Адрес	Тип данных	Чтение / запись	Описание			
0 x 0200 (512)	64 слова	Чтение	Информация о первом настораживающем событии			
0 x 0300 (768)	64 слова	Чтение	Информация о втором настораживающем событии			
0 x 0400 (1024)	64 слова	Чтение	Информация о третьем настораживающем событии			
0 x 0500 (1280)	64 слова	Чтение	Информация о четвертом настораживающем событии			
0 x 0600 (1536)	64 слова	Чтение	Информация о пятом настораживающем событии			
Состояние портов						
0 x 1000 (4096)	5 слов	Чтение	<p>Состояние порта:</p> <p>0 x 0000: Отключено</p> <p>0 x 0001: Активировано</p> <p>Слово 0, старший байт = состояние порта 1</p> <p>Слово 0, младший байт = состояние порта 2</p> <p>Слово 1, старший байт = состояние порта 3</p> <p>Слово 1, младший байт = состояние порта 4</p> <p>Слово 2, старший байт = состояние порта 5</p> <p>Слово 2, младший байт = состояние порта 6</p> <p>Слово 3, старший байт = состояние порта 7</p> <p>Слово 3, младший байт = состояние порта 8</p> <p>Слово 4, старший байт = состояние порта 9</p> <p>Слово 4, младший байт = состояние порта 10</p>			
0 x 1020 (4128)	5 слов	Чтение	<p>Согласование портов:</p> <p>Принудительный режим = 0 x 00</p> <p>Автоматический режим = 0 x 01</p> <p>Слово 0, старший байт = состояние порта 1</p> <p>Слово 0, младший байт = состояние порта 2</p> <p>Слово 1, старший байт = состояние порта 3</p> <p>Слово 1, младший байт = состояние порта 4</p> <p>Слово 2, старший байт = состояние порта 5</p> <p>Слово 2, младший байт = состояние порта 6</p> <p>Слово 3, старший байт = состояние порта 7</p> <p>Слово 3, младший байт = состояние порта 8</p> <p>Слово 4, старший байт = состояние порта 9</p> <p>Слово 4, младший байт = состояние порта 10</p>			
0 x 1040 (4160)	5 слов	Чтение	<p>Скорость передачи через порт:</p> <p>Состояние 10 М = 0 x 01</p> <p>Состояние 100 М = 0 x 02</p> <p>Состояние 1000 М = 0 x 03</p> <p>Слово 0, старший байт = состояние порта 1</p> <p>Слово 0, младший байт = состояние порта 2</p>			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						316

Адрес		Тип данных	Чтение / запись	Описание		
				Слово 1, старший байт = состояние порта 3 Слово 1, младший байт = состояние порта 4 Слово 2, старший байт = состояние порта 5 Слово 2, младший байт = состояние порта 6 Слово 3, старший байт = состояние порта 7 Слово 3, младший байт = состояние порта 8 Слово 4, старший байт = состояние порта 9 Слово 4, младший байт = состояние порта 10		
0 x 1060 (4192)	5 слов	Чтение	Тип дуплексного режима порта: Полудуплексный режим = 0 x 00 Полнодуплексный режим = 0 x 01 Слово 0, старший байт = состояние порта 1 Слово 0, младший байт = состояние порта 2 Слово 1, старший байт = состояние порта 3 Слово 1, младший байт = состояние порта 4 Слово 2, старший байт = состояние порта 5 Слово 2, младший байт = состояние порта 6 Слово 3, старший байт = состояние порта 7 Слово 3, младший байт = состояние порта 8 Слово 4, старший байт = состояние порта 9 Слово 4, младший байт = состояние порта 10			
0 x 1080 (4224)	5 слов	Чтение	Управление потоками на порте: Состояние "отключено" = 0 x 00 Состояние "активировано" = 0 x 01 Слово 0, старший байт = состояние порта 1 Слово 0, младший байт = состояние порта 2 Слово 1, старший байт = состояние порта 3 Слово 1, младший байт = состояние порта 4 Слово 2, старший байт = состояние порта 5 Слово 2, младший байт = состояние порта 6 Слово 3, старший байт = состояние порта 7 Слово 3, младший байт = состояние порта 8 Слово 4, старший байт = состояние порта 9 Слово 4, младший байт = состояние порта 10			
0 x 10A0 (4256)	5 слов	Чтение	Состояние канала порта: Состояние "отключен" = 0 x 00 Состояние "активен" = 0 x 01 Слово 0, старший байт = состояние порта 1			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						317

Адрес		Тип данных	Чтение / запись	Описание		
				Слово 0, младший байт = состояние порта 2 Слово 1, старший байт = состояние порта 3 Слово 1, младший байт = состояние порта 4 Слово 2, старший байт = состояние порта 5 Слово 2, младший байт = состояние порта 6 Слово 3, старший байт = состояние порта 7 Слово 3, младший байт = состояние порта 8 Слово 4, старший байт = состояние порта 9 Слово 4, младший байт = состояние порта 10		
0 x 1200 (4608)		20 слов	Чтение	Скорость передачи данных через порт: Пример: Порт 1 работает со скоростью передачи данных (1024 кБ/сек = 0 x 400). Слово 0 для порта 1 = 0 x 0000 Слово 1 для порта 1 = 0 x 0400 Слова 0, 1 = скорость передачи данных через порт 1 Слова 2, 3 = скорость передачи данных через порт 2 Слова 4, 5 = скорость передачи данных через порт 3 Слова 6, 7 = скорость передачи данных через порт 4 Слова 8, 9 = скорость передачи данных через порт 5 Слова 10, 11 = скорость передачи данных через порт 6 Слова 12, 13 = скорость передачи данных через порт 7 Слова 14, 15 = скорость передачи данных через порт 8 Слова 16, 17 = скорость передачи данных через порт 9 Слова 18, 19 = скорость передачи данных через порт 10		
0 x 1280 (4736)		20 слов	Чтение	Скорость приема данных через порт: Пример: Порт 1 работает со скоростью приема данных (1024 кБ/сек = 0 x 400). Слово 0 для порта 1 = 0 x 0000 Слово 1 для порта 1 = 0 x 0400 Слова 0, 1 = скорость приема данных через порт 1 Слова 2, 3 = скорость приема данных через порт 2 Слова 4, 5 = скорость приема данных через порт 3 Слова 6, 7 = скорость приема данных через порт 4 Слова 8, 9 = скорость приема данных через порт 5 Слова 10, 11 = скорость приема данных через порт 6 Слова 12, 13 = скорость приема данных через порт 7 Слова 14, 15 = скорость приема данных через порт 8 Слова 16, 17 = скорость приема данных через порт 9 Слова 18, 19 = скорость приема данных через порт 10		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						318

Адрес		Тип данных	Чтение / запись	Описание		
0 x 1300 (4864)		40 слов	Чтение	<p>Количество переданных нормальных пакетов данных: Пример: Порт 1 передал 0 x 2EEEE1 FFFF нормальных пакетов данных. Слово 0 для порта 1 = 0 x 0000 Слово 1 для порта 1 = 0 x 002E Слово 2 для порта 1 = 0 x EEE1 Слово 3 для порта 1 = 0 x FFFF Слова 0, 1, 2, 3 = количество нормальных пакетов, переданных через порт 1 Слова 4, 5, 6, 7 = количество нормальных пакетов, переданных через порт 2 Слова 8, 9, 10, 11 = количество нормальных пакетов, переданных через порт 3 Слова 12, 13, 14, 15 = количество нормальных пакетов, переданных через порт 4 Слова 16, 17, 18, 19 = количество нормальных пакетов, переданных через порт 5 Слова 20, 21, 22, 23 = количество нормальных пакетов, переданных через порт 6 Слова 24, 25, 26, 27 = количество нормальных пакетов, переданных через порт 7 Слова 28, 29, 30, 31 = количество нормальных пакетов, переданных через порт 8 Слова 32, 33, 34, 35 = количество нормальных пакетов, переданных через порт 9 Слова 36, 37, 38, 39 = количество нормальных пакетов, переданных через порт 10</p>		
0 x 1400 (5120)		40 слов	Чтение	<p>Количество переданных пакетов данных с ошибками: Пример: Порт 1 передал 0 x 2EEEE1 FFFF пакетов данных с ошибками. Слово 0 для порта 1 = 0 x 0000 Слово 1 для порта 1 = 0 x 002E Слово 2 для порта 1 = 0 x EEE1 Слово 3 для порта 1 = 0 x FFFF Слова 0, 1, 2, 3 = количество пакетов с ошибками, переданных через порт 1 Слова 4, 5, 6, 7 = количество пакетов с ошибками, переданных через порт 2 Слова 8, 9, 10, 11 = количество пакетов с ошибками, переданных через порт 3 Слова 12, 13, 14, 15 = количество пакетов с ошибками, переданных через порт 4 Слова 16, 17, 18, 19 = количество пакетов с ошибками, переданных через порт 5</p>		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						319

Адрес		Тип данных	Чтение / запись	Описание		
				<p>Слова 20, 21, 22, 23 = количество пакетов с ошибками, переданных через порт 6</p> <p>Слова 24, 25, 26, 27 = количество пакетов с ошибками, переданных через порт 7</p> <p>Слова 28, 29, 30, 31 = количество пакетов с ошибками, переданных через порт 8</p> <p>Слова 32, 33, 34, 35 = количество пакетов с ошибками, переданных через порт 9</p> <p>Слова 36, 37, 38, 39 = количество пакетов с ошибками, переданных через порт 10</p>		
0 x 1500 (5376)		40 слов	Чтение	<p>Количество принятых нормальных пакетов данных:</p> <p>Пример: Порт 1 принял 0 x 2EEEE1 FFFF нормальных пакетов данных.</p> <p>Слово 0 для порта 1 = 0 x 0000</p> <p>Слово 1 для порта 1 = 0 x 002E</p> <p>Слово 2 для порта 1 = 0 x EEE1</p> <p>Слово 3 для порта 1 = 0 x FFFF</p> <p>Слова 0, 1, 2, 3 = количество нормальных пакетов, принятых через порт 1</p> <p>Слова 4, 5, 6, 7 = количество нормальных пакетов, принятых через порт 2</p> <p>Слова 8, 9, 10, 11 = количество нормальных пакетов, принятых через порт 3</p> <p>Слова 12, 13, 14, 15 = количество нормальных пакетов, принятых через порт 4</p> <p>Слова 16, 17, 18, 19 = количество нормальных пакетов, принятых через порт 5</p> <p>Слова 20, 21, 22, 23 = количество нормальных пакетов, принятых через порт 6</p> <p>Слова 24, 25, 26, 27 = количество нормальных пакетов, принятых через порт 7</p> <p>Слова 28, 29, 30, 31 = количество нормальных пакетов, принятых через порт 8</p> <p>Слова 32, 33, 34, 35 = количество нормальных пакетов, принятых через порт 9</p> <p>Слова 36, 37, 38, 39 = количество нормальных пакетов, принятых через порт 10</p>		
0 x 1600 (5632)		40 слов	Чтение	<p>Количество принятых пакетов данных с ошибками:</p> <p>Пример: Порт 1 принял 0 x 2EEEE1 FFFF пакетов данных с ошибками.</p> <p>Слово 0 для порта 1 = 0 x 0000</p> <p>Слово 1 для порта 1 = 0 x 002E</p> <p>Слово 2 для порта 1 = 0 x EEE1</p> <p>Слово 3 для порта 1 = 0 x FFFF</p>		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						320

Адрес	Тип данных	Чтение / запись	Описание
			<p>Слова 0, 1, 2, 3 = количество пакетов с ошибками, принятых через порт 1</p> <p>Слова 4, 5, 6, 7 = количество пакетов с ошибками, принятых через порт 2</p> <p>Слова 8, 9, 10, 11 = количество пакетов с ошибками, принятых через порт 3</p> <p>Слова 12, 13, 14, 15 = количество пакетов с ошибками, принятых через порт 4</p> <p>Слова 16, 17, 18, 19 = количество пакетов с ошибками, принятых через порт 5</p> <p>Слова 20, 21, 22, 23 = количество пакетов с ошибками, принятых через порт 6</p> <p>Слова 24, 25, 26, 27 = количество пакетов с ошибками, принятых через порт 7</p> <p>Слова 28, 29, 30, 31 = количество пакетов с ошибками, принятых через порт 8</p> <p>Слова 32, 33, 34, 35 = количество пакетов с ошибками, принятых через порт 9</p> <p>Слова 36, 37, 38, 39 = количество пакетов с ошибками, принятых через порт 10</p>

Информация о резервировании

0 x 2000 (8192)	1 слово	Чтение	Протокол резервирования: 0 x 0000: Нет 0 x 0001: STP 0 x 0002: RSTP 0 x 0004: ERPS 0 x 0008: iA-Ring 0 x 0010: Compatible Ring
0 x 2100 (8448)	1 слово	Чтение	Корень протокола STP: 0 x 0000: Не корень 0 x 0001: Корень 0 x FFFF: Протокол RSTP не активирован
0 x 2101 (8449)	5 слов	Чтение	Состояние порта с поддержкой протокола STP: 0 x 00: Отключено 0 x 01: Прослушивание 0 x 02: Распознавание 0 x 03: Переадресация 0 x 04: Блокирование 0 x 05: Отбрасывание 0 x FF: Протокол RSTP не активирован Слово 0, старший байт = состояние порта 1 Слово 0, младший байт = состояние порта 2

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						321

Адрес		Тип данных	Чтение / запись	Описание		
				Слово 1, старший байт = состояние порта 3 Слово 1, младший байт = состояние порта 4 Слово 2, старший байт = состояние порта 5 Слово 2, младший байт = состояние порта 6 Слово 3, старший байт = состояние порта 7 Слово 3, младший байт = состояние порта 8 Слово 4, старший байт = состояние порта 9 Слово 4, младший байт = состояние порта 10		
0 x 2200 (8704)	5 слов	Чтение	Идентификатор VLAN кольца для защитной функции ERPS: Пример: Идентификатор третьей VLAN = 1, слово 2 = 0 x 0001 1 ~ 4094: Диапазон значений идентификаторов 0 x 0000: Идентификатор VLAN не задан Слово 0 = идентификатор первой VLAN Слово 1 = идентификатор второй VLAN Слово 2 = идентификатор третьей VLAN Слово 3 = идентификатор четвертой VLAN Слово 4 = идентификатор пятой VLAN			
0 x 2230 (8752)	5 слов	Чтение	Западный порт защитной функции ERPS: Пример: Третий западный порт = порт 2, слово 2 = 0 x 0002 0 x 0001: Порт 1 0 x 0002: Порт 2 0 x 000A: Порт 10 0 x 000C: Агрегированный порт 1 0 x 000D: Агрегированный порт 2 0 x 000E: Агрегированный порт 3 0 x 000F: Виртуальный канал 0 x 00FF: Идентификатор VLAN существует, но западный порт не выбран 0 x FFFF: Защитная функция ERPS не активирована Слово 0 = западный порт первой VLAN Слово 1 = западный порт второй VLAN Слово 2 = западный порт третьей VLAN Слово 3 = западный порт четвертой VLAN Слово 4 = западный порт пятой VLAN			
0 x 2240 (8768)	5 слов	Чтение	Восточный порт защитной функции ERPS: Пример: Третий восточный порт = порт 3, слово 2 = 0 x 0003 0 x 0001: Порт 1			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						322

Адрес		Тип данных	Чтение / запись	Описание		
				0 x 0002: Порт 2 0 x 000A: Порт 10 0 x 000C: Агрегированный порт 1 0 x 000D: Агрегированный порт 2 0 x 000E: Агрегированный порт 3 0 x 000F: Виртуальный канал 0 x 00FF: Идентификатор VLAN существует, но восточный порт не выбран 0 x FFFF: Защитная функция ERPS не активирована Слово 0 = восточный порт первой VLAN Слово 1 = восточный порт второй VLAN Слово 2 = восточный порт третьей VLAN Слово 3 = восточный порт четвертой VLAN Слово 4 = восточный порт пятой VLAN		
0 x 2250 (8784)	5 слов	Чтение	Состояние западного порта защитной функции ERPS: Пример: Состояние третьего западного порта = переадресация, слово 2 = 0 x 0001 0 x 0001: Переадресация 0 x 0002: Блокирование 0 x 0003: Блокирование по причине сбоя сигнала 0 x 000F: Виртуальный канал 0 x 00FF: Идентификатор VLAN существует, но западный порт не выбран 0 x FFFF: Защитная функция ERPS не активирована Слово 0 = состояние западного порта первой VLAN Слово 1 = состояние западного порта второй VLAN Слово 2 = состояние западного порта третьей VLAN Слово 3 = состояние западного порта четвертой VLAN Слово 4 = состояние западного порта пятой VLAN			
0 x 2260 (8800)	5 слов	Чтение	Состояние восточного порта защитной функции ERPS: Пример: Состояние третьего восточного порта = блокирование, слово 2 = 0 x 0002 0 x 0001: Переадресация 0 x 0002: Блокирование 0 x 0003: Блокирование по причине сбоя сигнала 0 x 000F: Виртуальный канал 0 x 00FF: Идентификатор VLAN существует, но восточный порт не выбран 0 x FFFF: Защитная функция ERPS не активирована			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						323

Адрес	Тип данных	Чтение / запись	Описание			
			Слово 0 = состояние восточного порта первой VLAN Слово 1 = состояние восточного порта второй VLAN Слово 2 = состояние восточного порта третьей VLAN Слово 3 = состояние восточного порта четвертой VLAN Слово 4 = состояние восточного порта пятой VLAN			
0 x 2270 (8816)	5 слов	Чтение	Состояние узла защитной функции ERPS Пример: Состояние третьего узла = защита, слово 2 = 0 x 0001 0 x 0001: Нет 0 x 0002: Не используется 0 x 0003: Защита 0 x FFFF: Защитная функция ERPS не активирована Слово 0 = состояние узла первой VLAN Слово 1 = состояние узла второй VLAN Слово 2 = состояние узла третьей VLAN Слово 3 = состояние узла четвертой VLAN Слово 4 = состояние узла пятой VLAN			
0 x 2280 (8832)	5 слов	Чтение	Владелец канала RPL защитной функции ERPS: 0 x 0000: Отключено 0 x 0001: Активировано			
0 x 2300 (8960)	1 слово	Чтение	Состояние главного устройства защитной функции iA-Ring. 0 x 0000: Отключено 0 x 0001: Активировано 0 x FFFF: Защитная функция iA-Ring не активирована.			
0 x 2301 (8961)	1 слово	Чтение	Первый порт кольцевой сети: Пример: Первый порт кольцевой сети = порт 2, слово 0 = 0 x 0002 0 x 0001: Порт 1 0 x 0002: Порт 2 0 x 000A: Порт 10 0 x FFFF: Защитная функция iA-Ring не активирована.			
0 x 2302 (8962)	1 слово	Чтение	Второй порт кольцевой сети: Пример: Второй порт кольцевой сети = порт 3, слово 0 = 0 x 0003 0 x 0001: Порт 1 0 x 0002: Порт 2 0 x 000A: Порт 10 0 x FFFF: Защитная функция iA-Ring не активирована.			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						324

Copyright®

Информация, содержащаяся в настоящем документе, может быть изменена без предварительного уведомления и не является обязательством со стороны компании ООО «ЭКСАРА». Информация, содержащаяся в этом документе, считается точной и надежной; однако компания ООО «ЭКСАРА» не несет ответственности за любые ошибки или неточности, которые могут появиться в документе.

Все права защищены. Никакая часть настоящего документа не может быть воспроизведена или использована в любой форме или любыми средствами, включая, но не ограничиваясь фотокопией, фотографией, магнитной или иной записью, без предварительного согласия компании ООО «ЭКСАРА».

ООО «ЭКСАРА».
Все права защищены, 2023г.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КОММУТАТОР АГРЕГАЦИИ L3	Лист
						325

