



Краткое руководство по настройке ZES-23xx

© 1998 — 2025 Zelax. Все права защищены.

Редакция 01 от 08.07.2025 г.

Россия, 124365 Москва, г. Зеленоград, ул. Заводская, дом 1Б, строение 2 Телефон: +7 (495) 748-71-78 (многоканальный) <u>http://www.zelax.ru</u> Отдел технической поддержки: <u>tech@zelax.ru</u> Отдел продаж: <u>sales@zelax.ru</u>

Оглавление

Оглав	ление	2
1 B	ведение	3
2 И	нтерфейс пользователя и режимы работы	4
2.1	Синтаксис команд	4
2.2	Контекстная справка	5
2.3	Сообщения об ошибках	6
3 Б	азовые параметры	7
3.1	Назначение адреса управления	7
3.2	Текущая конфигурация и версия устройства	7
3.3	Имя устройства	9
3.4	Работа с портами	9
4 Φ	ункции управления	11
4.1	Учетные записи	11
4.2	Telnet	11
4.3	SSH	11
4.4	HTTP	11
4.5	HTTPS	11
4.6	SNMPv2	11
4.7	SNMPv3	12
5 Φ	ункционал L2	13
5.1	VLAN	13
5.2	xSTP	13
5.3	Протоколы резервирования кольцевой топологии	14
5.4	Агрегирование каналов	16
5.5		16
6 Φ	ункции безопасности L2	18
6.1	DHCP snooping	18
6.2	IGMP snooping	18
6.3	ARP inspection	18
6.4	Storm-control	18
7 C	писки контроля доступа	19
7.1	Standard ACL	19
7.2	Extended ACL	19
8 Q	uality of Service	20
8.1	Классификация	20
8.2	Маркировка	20
8.3	Политики	20
9 Φ	ункционал ААА	21
9.1	TACACS+	21
9.2	RADIUS	21
10 Φ	VНКЦИИ ДИАГНОСТИКИ	22
10.1	Локальный журнал событий	22
10.2	Svslog	22
10.3	Журналирование введенных команд	22
10.4	Зеркалирование трафика	22
10.5	Диагностика кабеля	22
10.6	DDMI	22
		_

1 Введение

Настоящее руководство предназначено для ознакомления пользователей с основными принципами настройки коммутаторов ZES-23xx, а также для пояснения содержания и использования основных команд, обеспечивающих необходимую настройку аппаратуры.

Технические параметры устройства приведены в техническом описании.

2 Интерфейс пользователя и режимы работы

Интерфейс пользователя основан на использовании командной строки (CLI — Command Line Interface). Пользователь вводит команду в виде последовательности символов в командной строке, расположенной в нижней части экрана терминала. Результаты выполнения команды выводятся в оставшуюся часть экрана, при этом текст сообщений сдвигается снизу (от командной строки) вверх по мере его поступления.

Для разграничения прав доступа к командам управления существуют два режима:

- пользовательский режим, при котором разрешена возможность подключения по SSH и Telnet к другим устройствам в сети;
- привилегированный режим, при котором разрешён доступ к командам мониторинга и изменения конфигурации изделия.

В Табл. 1 приведены основные режимы управления, команды входа и выхода из них и состояние командной строки.

Табл. 1 — Режимы	управления
------------------	------------

Режим	Вход осуществляется	Вид командной строки	Описание	Выход из режима
Пользовательский	После ввода логина и пароля.	Switch>	В данном режиме запрещен доступ к командам конфигурирования и мониторинга.	выполняется командой exit
Привилегированный	в пользовательском режиме выполнением команды enable	Switch#	Доступны команды мониторинга и настройки, а также режимы конфигурирования	командой exit
Конфигурирования общесистемных параметров	в привилегированном режиме выполнением команды config	Switch(config)#	Доступны команды настройки общесистемных параметров	командой exit
Конфигурирования интерфейсов	в режиме конфигурирования общесистемных параметров выполнением команды interface с указанием типа и номера интерфейса	Switch_config_g1/1# Switch_config_v1#	Доступны команды настройки параметров интерфейсов	командой exit
Настройки пула адресов DHCP	в режиме конфигурирования общесистемных параметров выполнением команды ip dhcpd pool <name></name>	Switch_config_dhcp#	Доступны команды настройки параметров пула dhcp	командой exit
Настройки списков доступа	в режиме конфигурирования общесистемных параметров выполнением команды ip access-list {standard extended} <name></name>	Switch_config_std# Switch_config_ext#	Доступны команды настройки параметров стандартного и расширенного списков доступа	командой exit

2.1 Синтаксис команд

Синтаксис команд, вводимых в командной стоке:

команда <переменная> { параметр | ... | параметр } [параметр]

где:

Команда — строго заданная последовательность символов, определяющая дальнейшие параметры.

Параметр — ключевое слово, IP-адрес, маска сети, IP-адрес с маской, MAC-адрес, число, слово, строка.

Команда и параметры отделяются друг от друга пробелами.

При описании синтаксиса команд используются следующие обозначения:

- в фигурных скобках {} указываются обязательные параметры;
- в квадратных скобках [] указываются необязательные параметры;
- символ "|" обозначает логическое "или" выбор между различными параметрами;
- ключевые слова выделяются жирным шрифтом.

Для исполнения набранной команды необходимо нажать клавишу "Enter".

Для получения контекстной справки используется символ "?".

При нажатии клавиши табуляции "Tab" происходит автоматическое доопределение сокращенных названий команд и некоторых типов параметров до их полного вида, или, в случае, когда несколько команд начинаются с одинаковых символов, до их общей части.

Последние десять введенных команд хранятся в буфере. Чтобы воспользоваться ранее введенной командой, необходимо нажать клавишу "↑" (вверх) или "↓" (вниз).

2.2 Контекстная справка

Для получения контекстной справки используется символ "?". Данная операция доступна во всех режимах.

При вводе символа "?" выводится список команд, доступных в данном режиме.

Пример. Использование контекстной справки для получения списка команд, доступных в пользовательском режиме:

Switch>?	
connect	Open a outgoing connection
disconnect	Disconect an existing outgoing network connection
enable	Turn on privileged commands
enter	Turn on privileged commands
exit	Exit / quit
help	Description of the interactive help system
history	Look up history
quit	Exit / quit
resume	Resume an active outgoing network connection
ssh	Open a ssh connection
telnet	Open a telnet connection
where	Display all outgoing telnet connection

При вводе символа "?" через пробел после команды выводится список параметров данной команды.

Пример. Использование контекстной справки для получения списка параметров команды **show ip interface**:

Switch#show	ip interface ?
Vlan	VLAN interface
brief	IP brief information and configuration of interface
I.	Output modifiers
<cr></cr>	

2.3 Сообщения об ошибках

В Табл. 2 приведены сообщения об ошибках, которые могут выводиться во время работы с командной строкой.

Табл. 2 —	Сообшения об	ошибках.	выводимые	при работ	е с командной	строкой
	сосощения се		DDID CHIMDIC	mpn pass.		, or ponon

Сообщение об ошибке	Описание ошибки
Unknown command	Введенная команда не существует, либо имеется ошибка в области значений параметра, его формате или типе
Incomplete command	Возможно не менее двух интерпретаций введенной команды
Too many parameters	Команда распознана, однако не найдено правильной записи параметра
Missing delimiter	Знаки двойных кавычек не образуют пару
Input non-supported characters.	Введён нераспознанный символ, отличный от латиницы

3 Базовые параметры

3.1 Назначение адреса управления

Для каждого VLAN можно создать L3-интерфейс и присвоить ему IP-адрес:

```
Switch_config#interface vlan 1
Switch_config_vl#ip_address_192.168.0.24_255.255.255.0
```

3.2 Текущая конфигурация и версия устройства

```
Отображение текущей конфигурации устройства:
```

```
Switch#show running-config
Building configuration...
Current configuration:
!version 2.9.0C build 128286
service timestamps log date
service timestamps debug date
spanning-tree mode rstp
aaa authentication login default local
aaa authentication enable default none
aaa authorization exec default local
username admin password 0 admin
interface GigaEthernet1/1
interface GigaEthernet1/2
interface GigaEthernet1/3
interface GigaEthernet1/4
interface GigaEthernet2/1
interface GigaEthernet2/2
interface GigaEthernet2/3
interface GigaEthernet2/4
interface GigaEthernet3/1
interface GigaEthernet3/2
```

```
interface GigaEthernet3/3
interface GigaEthernet3/4
interface GigaEthernet4/1
interface GigaEthernet4/2
interface GigaEthernet4/3
interface GigaEthernet4/4
interface GigaEthernet5/1
interface GigaEthernet5/2
interface GigaEthernet5/3
interface GigaEthernet5/4
interface VLAN1
ip address 192.168.0.24 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
vlan 1
ip exf
ipv6 exf
ip telnet attack-defense
ip telnet enable
ip http server
time-zone tz 3 0
Switch#
```

Текущая версия программного обеспечения, серийный номер и mac-адрес устройства:

Switch#show version Zelax Internetwork Operating System Software ZES-2320GS2-DCR-Ex Series Software, Version 2.9.0C Build 128286, RELEASE SOFTWARE Copyright 2024 by Zelax All rights reserved Compiled: 2024-06-18 10:56:54 by SYS 128286 ROM: System Bootstrap, Version 0.1.2, hardware version:0 Serial num:2327017000532 System image file is "primary" Zelax ZES-2320GS2-DCR-Ex RISC 1048576K bytes of memory, 32256K bytes of flash Base ethernet MAC Address: 00:1a:81:02:7d:70 snmp info: vend ID:7840 product ID:507 system ID:1.3.6.1.4.1.7840.1.76 Switch uptime is 0:00:02:14, The current time: 2000-1-1 0:2:14 Last reboot history informations: No. 1: System is rebooted by command at 2000-1-1 0:0:12 No. 2: System is reboot by power-on Switch#

3.3 Имя устройства

Задание имени устройства:

Switch_config#hostname 2320GS

3.4 Работа с портами

3.4.1 Подпись, отключение и включение портов

Подпись порта:

Switch_config#interface gigaEthernet 1/3
Switch_config_g1/3#description test_name

Отключение портов:

Switch_config#interface gigaEthernet 1/3
Switch_config g1/3#shutdown

После ввода команды должно появиться уведомление:

Switch_config_g1/3#Jan 1 00:01:34 %LINE-5-UPDOWN: Line on Interface GigaEthernet1/3, changed state to
down
Jan 1 00:01:34 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigaEthernet1/3, changed state to down

Для включения порта необходимо задать команду:

Switch_config_g1/3#no shutdown

3.4.2 Изменение скорости и режима работы портов

Для портов RJ-45:

Switch_config#interface gigaEthernet 1/3 Switch_config_g1/3#speed 100 Switch_config_g1/3#duplex_full

Для оптических портов:

Switch_config#interface gigaEthernet 3/1
Switch_config_g3/1#no fiber-auto-config
Switch_config_g3/1#speed 100
Switch_config_g3/1#duplex full

3.4.3 Информационные выводы

Проверка статуса портов:

Switch#	show interface brief					
Port	Description	Status	Vlan	Duplex	Speed	Туре
g1/1		up	1	full	1000Mb	Giga-TX
g1/2		down	1	auto	auto	Giga-TX
g1/3	test_name	shutdown	1	full	100Mb	Giga-TX
g1/4		down	1	auto	auto	Giga-TX
g2/1		down	1	auto	auto	Giga-TX
g2/2		down	1	auto	auto	Giga-TX
g2/3		down	1	auto	auto	Giga-TX
g2/4		down	1	auto	auto	Giga-TX
g3/1		down	1	auto	1000Mb	Giga-FX
g3/2		down	1	full	100Mb	Giga-FX
g3/3		down	1	auto	1000Mb	Giga-FX
g3/4		down	1	auto	1000Mb	Giga-FX
g4/1		down	1	auto	auto	Giga-TX
g4/2		down	1	auto	auto	Giga-TX
g4/3		down	1	auto	auto	Giga-TX
g4/4		down	1	auto	auto	Giga-TX
g5/1		down	1	auto	auto	Giga-TX
g5/2		down	1	auto	auto	Giga-TX
g5/3		down	1	auto	auto	Giga-TX
g5/4		down	1	auto	auto	Giga-TX
v1		up				
n0		up				

Просмотр статистики порта:

Switch#show interface gigaEthernet 1/1
GigaEthernet1/1 is up, line protocol is up
protocolstatus upTimes 1, downTimes 0, last transition 2000-1-1 0:0:28
Ifindex is 65, unique port number is 1
Hardware is Giga-TX, address is 001a.8102.7d71 (bia 001a.8102.7d71)

MTU 1500 bytes, BW 1000000 kbit, DLY 10 usec Encapsulation ARPA Auto-Duplex(Full), Auto-Speed(1000Mb/s), Flow-Control Off 5 minutes input rate 6120 bits/sec, 5 packets/sec 5 minutes output rate 21318 bits/sec, 3 packets/sec Real time input rate 0%, 3304 bits/sec, 3 packets/sec Real time output rate 0%, 152 bits/sec, 0 packets/sec Received 73962 packets, 9232015 bytes 34642 broadcasts, 1645 multicasts 62 discard, 0 error, 0 PAUSE 0 align, 0 FCS, 0 symbol 0 jabber, 0 oversize, 0 undersize O carriersense, O collision, O fragment 21208 L3 packets, 0 discards, 0 Header errors 0 URPF errors Transmitted 53517 packets, 25028134 bytes 5 broadcasts, 8591 multicasts 1 discard, 0 error, 0 PAUSE O sqettest, O deferred, O oversize O single, O multiple, O excessive, O late 0 L3 forwards

4 Функции управления

4.1 Учетные записи

Создание учетной записи для доступа к коммутатору с нешифрованным паролем: Switch config#username zelax password zelax

4.2 Telnet

Включение доступа к коммутатору по протоколу telnet. Доступ включен по-умолчанию:

Switch_config#ip telnet enable					
Просмотр спи	иска пользователей,	подключенных к коммутатору по прот	гоколу telnet:		
Switch#show telnet					
NO. Remote Addr	Remote Port	Local Addr	Local Port		
1 192.168.0.254	49105	192.168.0.24	5888		
2 192.168.0.254	13522	192.168.0.24	5888		

4.3 SSH

Включение доступа к коммутатору по протоколу SSH:

Switch_config#ip sshd enable

После ввода команды, запустится процесс генерации ключей, в это время коммутатор будет недоступен для управления. Необходимо дождаться окончания процесса.

Просмотр текущих настроек протокола SSH:

Switch#show ip sshd	
ssh 1.99	
ssh deamon parameters	
sshd is running	
rsa-key-bits	1024
listen-port	22
timeout	180
authentication-retries	5
silence-period	300

Просмотр списка входящих подключений по протоколу SSH:

Switch	\$show ssh		
ID	IP	PORT	STATE
0	192.168.0.254	32734	ssh2s_s_userauth_success

4.4 HTTP

Включение доступа по протоколу НТТР:

switch(config)#ip http server

4.5 HTTPS

Включение защищенного доступа по протоколу HTTPS:

Switch_config#ip http ssl-access enable

Изменение порта для подключения по HTTPS:

switch(config) # ip http secure-port <1-65535>

4.6 SNMPv2

4.6.1 Настройка

Настройка доступа к коммутатору по протоколу SNMP v2c.

Задание значений community для доступа на чтение и запись:

```
Switch_config#snmp-server community 0 public RO
Switch_config#snmp-server community 0 private RW
```

Разрешение отправки trap-сообщений, указание IP-адреса назначения и соответствующего community:

Switch_config#snmp-server host 192.168.110.254 version v2c public authentication configure snmp

Результирующий пример минимально необходимых настроек протокола SNMP:

snmp-server community 0 public R0
snmp-server community 0 private RW
snmp-server host 192.168.110.254 version v2c public authentication configure snmp

4.6.2 Мониторинг

Просмотр текущей статистики протокола SNMP:

```
Switch#show snmp
42 SNMP packets input
 0 Bad SNMP version errors
 0 Unknown community name
 0 Illegal operation for community name supplied
 0 Encoding errors
 21 Number of requested variables
 0 Number of altered variables
  7 Get-request PDUs
 14 Get-next PDUs
 0 Set-request PDUs
21 SNMP packets output
 0 Too big errors (Maximum packet size 3000)
 0 No such name errors
 0 Bad values errors
 0 General errors
  21 Response PDUs
 0 Trap PDUs
```

4.7 SNMPv3

Пример настройки SNMPv3 с аутентификацией без шифрования.

Настройка SNMP view:

snmp-server view view1 mib-2 included

Команда задаёт private в качестве имени SNMP view и объявляет доступ к стандартному MIB-дереву MIB-2.

Создание группы:

snmp-server group group1 v3 priv read view1 write view1 notify view1

Команда создаёт группу group1, и право записи/чтения/уведомлений для OID из SNMP view с именем view1.

Создание пользователя:

snmp-server user user1 group1 v3 priv des auth md5 0 password1 password1

Команда создает пользователя с именем user1, определяет его в группу group1, указывает аутентификацию md5 и затем задаёт нехешированный пароль для privacy procotol (priv) и authentication procotol (auth).

Указание адреса сервера SNMP:

snmp-server host 192.168.110.254 version v3 auth 0 user1 authentication configure snmp $% 10^{-1}$

Команда задаёт адрес SNMP сервера для ранее созданного пользователя user1.

Итоговая конфигурация:

```
snmp-server view view1 mib-2 included
snmp-server group group1 v3 priv read view1 write view1 notify view1
snmp-server user user1 admin v3 priv des auth md5 0 password1 password1
snmp-server host 192.168.110.254 version v3 auth 0 user1 authentication configure snmp
```

5 Функционал L2

5.1 VLAN

5.1.1 Access

Перевод порта в режим access:

Switch_config_g1/1#switchport mode access

Изменение VLAN, к которому принадлежит порт:

Switch_config_g1/1#switchport pvid 4

5.1.2 Trunk

Перевод порта в режим trunk:

Switch_config_g1/1#switchport mode trunk

При переводе в этот режим на порту разрешается передача всех VLAN, созданных на коммутаторе. Для ограничения этих VLAN необходимо использовать allowed list:

Switch_config_g1/1#switchport trunk vlan-allowed

По-умолчанию все нетегированные кадры, пришедшие на этот порт, тегируются меткой VLAN 1. Изменение native vlan:

Switch_config_g1/1#switchport pvid 5

5.1.3 QinQ

Включим в глобальном режиме возможность назначать второй тег:

Switch_config#dot1q-tunnel

Выберем и создадим VLAN, метка которого будет добавляться как второй тег:

Switch_config#dot1q-tunnel Switch_config#vlan 4000

Настройка пользовательского порта:

```
Switch_config#interface GigaEthernet2/1
Switch_config_g2/1#switchport mode dot1q-translating-tunnel
Switch_config_g2/1#switchport pvid 4000
```

Настройка интерфейса между коммутаторами:

```
Switch_config#interface GigaEthernet5/2
Switch_config_g5/2#switchport trunk vlan-allowed 4000
Switch_config_g5/2#switchport mode dot1q-tunnel-uplink
```

5.1.4 GVRP

Данный протокол необходимо включать как глобально, так и непосредственно на интерфейсе. На интерфейсах GVRP включен по умолчанию:

Включение протокола GVRP глобально:

Switch_config#gvrp

Перевод порта между коммутаторами в режим trunk, для работы GVRP:

Switch_config#interface gigaEthernet 1/2
Switch_config g1/2#switchport mode trunk

Отключение GVRP на интерфейсе:

Switch_config_g1/2#no gvrp

5.2 xSTP

5.2.1 Выбор протокола хSTP

По умолчанию RSTP включен. Можно изменить протокол связующего дерева:

Switch config#spanning-tree mode mstp|pvst|rstp|sstp

5.2.2 Настройка таймеров xSTP

Настройка hello-интервала:

Switch_config#spanning-tree mstp hello-time 10

Настройка forward delay:

Switch config#spanning-tree mstp forward-time 30

Настройка «времени жизни»:

Switch config#spanning-tree mstp max-age 40

5.2.3 Настройка приоритета xSTP

Настройка приоритета коммутатора для RSTP:

Switch_config#spanning-tree rstp priority

Настройка приоритета коммутатора для instance 1 в MSTP:

Switch_config#spanning-tree mstp 1 priority

5.2.4 Настройка стоимости интерфейсов

Изменение стоимости интерфейса:

Switch config g1/1#spanning-tree cost 2000

5.2.5 Настройка instance в MSTP

До этой настройки на коммутаторе созданы VLAN 10,20-30. Размещение по instance указано

```
ниже:
```

```
Switch_config#spanning-tree mstp instance 1 vlan 10
Switch config#spanning-tree mstp instance 2 vlan 20-30
```

5.2.6 BPDU guard

Haстройка BPDU guard:

Switch_config_g1/2#spanning-tree bpduguard enable

5.3 Протоколы резервирования кольцевой топологии

5.3.1 Z-Ring

Включение Z-Ring глобально, и назначение vlan 100 для работы протокола (не используйте vlan id 1 для работы z-ring):

```
Switch_config#no spanning-tree
Switch_config#link scan fast 10
Switch_config#switchport enhanced-link
Switch_config#vlan 100
```

Настройка Master:

```
Switch_config#Z-Ring 1
Switch_config_ring1#control-vlan 100
Switch_config_ring1#master-node
Switch_config_ring1#exit
Switch_config_g0/6#switchport enhanced-link
Switch_config_g0/6#switchport trunk vlan-untagged 1
Switch_config_g0/6#switchport mode trunk
Switch_config_g0/6#z-Ring 1 primary-port
Switch_config_g0/8#switchport enhanced-link
Switch_config_g0/8#switchport enhanced-link
Switch_config_g0/8#switchport enhanced-link
Switch_config_g0/8#switchport enhanced-link
Switch_config_g0/8#switchport enhanced-link
```

Switch_config_g0/8#switchport mode trunk
Switch_config_g0/8#Z-Ring 1 secondary-port

Настройка Slave:

```
Switch_config#2-Ring 1
Switch_config_ring1#control-vlan 100
Switch_config_ring1#transit-node
Switch_config_ring1#exit
Switch_config_g0/6#switchport enhanced-link
Switch_config_g0/6#switchport trunk vlan-untagged 1
Switch_config_g0/6#switchport mode trunk
Switch_config_g0/6#z-Ring 1 transit-port
Switch_config=g0/12#switchport enhanced-link
Switch_config_g0/12#switchport trunk vlan-untagged 1
Switch_config_g0/12#switchport trunk vlan-untagged 1
Switch_config_g0/12#switchport trunk vlan-untagged 1
Switch_config_g0/12#switchport trunk vlan-untagged 1
Switch_config_g0/12#switchport mode trunk
Switch_config_g0/12#switchport mode trunk
```

5.3.2 ERPS





```
Создаём VLAN для работы ERPS на всех коммутаторах:
```

```
Switch_config#vlan 100
```

Создаем ERPS-кольцо на всех коммутаторах:

Switch_config#link scan fast 10
Switch_config#no spanning-tree
Switch_config_ring1#major-ring
Switch_config_ring1#control-vlan 100
Switch_config_ring1#version 1
Switch_config_ring1#exit

Переводим порты в режим Trunk и назначаем ERPS роли для коммутатора А:

```
Switch_A_config#interface GigaEthernet1/1
Switch_A_config_g1/1#switchport enhanced-link
Switch_A_config_g1/1#switchport trunk vlan-untagged 1
Switch_A_config_g1/1#erps 1 ring-port
Switch_A_config_g1/3#switchport enhanced-link
Switch_A_config_g1/3#switchport trunk vlan-untagged 1
Switch_A_config_g1/3#switchport trunk vlan-untagged 1
Switch_A_config_g1/3#switchport mode trunk
Switch_A_config_g1/3#switchport mode trunk
Switch_A_config_g1/3#switchport mode trunk
```

Переводим порты в режим Trunk и назначаем ERPS роли для коммутатора В:

```
Switch_B_config#interface GigaEthernet0/6
Switch_B_config_g0/6#switchport enhanced-link
Switch_B_config_g0/6#switchport trunk vlan-untagged 1
Switch_B_config_g0/6#switchport mode trunk
Switch_B_config_g0/6#erps 1 ring-port
```

```
Switch_B_config#interface GigaEthernet0/12
Switch_B_config_g0/12#switchport enhanced-link
Switch_B_config_g0/12#switchport trunk vlan-untagged 1
Switch_B_config_g0/12#switchport mode trunk
Switch_B_config_g0/12#erps 1 rpl
```

Переводим порты в режим Trunk и назначаем ERPS роли для коммутатора С:

```
Switch_C_config#interface GigaEthernet0/6
Switch_C_config_g0/6#switchport enhanced-link
Switch_C_config_g0/6#switchport trunk vlan-untagged 1
Switch_C_config_g0/6#erps 1 neighbour
Switch_C_config_g0/6#erps 1 neighbour
Switch_C_config_g0/8#switchport enhanced-link
Switch_C_config_g0/8#switchport trunk vlan-untagged 1
Switch_C_config_g0/8#switchport trunk vlan-untagged 1
Switch_C_config_g0/8#switchport mode trunk
Switch_C_config_g0/8#switchport mode trunk
Switch_C_config_g0/8#switchport mode trunk
```

5.4 Агрегирование каналов

5.4.1 Создание Port Channel

Создание port-group в глобальном режиме конфигурации:

Switch_config#interface Port-aggregator 1

5.4.2 Без протоколов согласования

Данную настройку стоит производить с обеих сторон для исключения возникновения петли:

```
Switch_config#interface range gigaEthernet 1/1-4
Switch_config_if_range#aggregator-group 1 mode static
```

5.4.3 LACP

При использовании данного протокола автосогласования, порты первого коммутатора переводятся в режим активного согласования параметров:

Switch_config#interface range gigaEthernet 1/1-4
Switch config_if_range#aggregator-group 1 mode lacp active

Порты второго коммутатора переводятся в режим пассивного ожидания:

Switch_config#interface range gigaEthernet 1/1-4 Switch_config_if_range#aggregator-group 1 mode lacp passive

5.4.4 Балансировка нагрузки

Балансировка потоков может производиться на основании разных параметров. В зависимости от местоположения и потребностей необходимо выбирать наиболее подходящий:

```
Switch_config#interface port-aggregator1
Switch_config_pl#aggregator-group load-balance ?
  src-mac -- Src Mac Addr
  dst-mac -- Dst Mac Addr
  both-mac -- Src and Dst Mac Addr
  src-ip -- Src Ip Addr
  dst-ip -- Dst Ip Addr
  both-ip -- Src and Dst Ip Addr
```

5.5 LLDP

5.5.1 Базовая настройка

Протокол необходимо включать как глобально, так и непосредственно на инерфейсе:

```
Switch_config#lldp run
Switch_config#interface gigaEthernet 1/1
Switch_config_g1/1#lldp receive
Switch_config_g1/1#lldp transmit
```

5.5.2 Настройка передаваемых TLV

Можно настроить несколько типов передаваемых TLV:

Switch_config_g0/10#lldp med-tlv-select	network-policy
Switch config g0/10#11dp med-tlv-select	location
Switch_config_g0/10#lldp med-tlv-select	power-management

6 Функции безопасности L2

6.1 DHCP snooping

Включение dhcp snooping:

```
Switch_config#ip dhcp-relay snooping
Switch_config#ip dhcp-relay snooping vlan 1
Switch_config#ip source binding 00:1a:81:02:5c:a7 192.168.110.4 interface GigaEthernet0/8 vlan 1
```

Интерфейс, подключенный к DHCP-серверу, необходимо перевести в доверенный режим:

Switch_config#interface GigaEthernet0/11
Switch_config_g1/1#dhcp snooping trust

Включение передачи опции 82:

```
Switch_config#ip dhcp-relay snooping information option format hn-type
Switch_config#ip dhcp-relay snooping information type remote-id 2
```

6.2 IGMP snooping

Включение IGMP snooping в определенном VLAN:

```
Switch_config#ip_igmp-snooping
Switch_config#ip_igmp-snooping_dlf-drop
Switch_config#ip_igmp-snooping_querier
Switch_config#ip_igmp-snooping_vlan_22_immediate-leave
Switch_config#ip_igmp-snooping_vlan_22_mrouter_interface_g0/12
```

Изменение версии IGMP в VLAN:

Switch_config_v22#ip igmp version

6.3 ARP inspection

Данная функция работает в паре с dhcp snooping. Настройка arp inspection в определенном

Switch config#ip arp inspection vlan 10

6.4 Storm-control

VLAN:

Ограничение количества broadcast и multicast пакетов на интерфейсе в пакетах/сек:

```
Switch_config#interface GigaEthernet1/2
Switch_config_g1/2#storm-control broadcast threshold 1000
Switch config g1/2#storm-control multicast threshold 1000
```

7 Списки контроля доступа

7.1 Standard ACL

Для указания адреса источника можно использовать как единичный хост, так и определенные

```
подсети:
```

```
Switch_config#ip access-list standard 1
Switch_config_std#permit 192.168.110.254 255.255.255.255
```

7.2 Extended ACL

Настройка нумерованного расширенного списка доступа:

```
Switch_config#ip access-list extended 20
Switch_config_ext#deny icmp 192.168.110.3 255.255.255 192.168.110.2 255.255.255.255 permit ip any
any
```

Настройка именованного расширенного списка доступа:

```
Switch_config#ip access-list extended acl_icmp
Switch_config_ext#deny icmp 192.168.110.3 255.255.255 192.168.110.2 255.255.255.255 permit ip any
any
Switch config#ip access-list extended telnet
```

```
Switch_config_ext#deny tcp 192.168.110.254 255.255.255 192.168.110.3 255.255.255.255 eq telnet permit ip any any
```

8 Quality of Service

8.1 Классификация

Пример классификации по ACL:

```
Switch config#ip access-list standard 1
Switch config std#permit 192.168.110.254 255.255.255.255
```

8.2 Маркировка

```
Маркировка трафика, соответствующего классу TEST:
```

```
Switch_config#policy-map 1
Switch-policy-map#classify seq 1 ip 1
Switch-policy-map#action seq 1 dscp 56 queue 4
```

8.3 Политики

Применение политики на интерфейсе:

```
Switch_config#interface GigaEthernet0/12
Switch_config_g1/2#qos policy 1 ingress
```

9 Функционал ААА

9.1 TACACS+

Выбор способа аутентификации:

```
Switch_config#aaa authentication login default group tacacs+ local none
Switch_config#aaa authentication enable default none
Switch_config#aaa authorization exec default group tacacs+
```

Указание сервера tacacs и ключа:

```
Switch_config#tacacs-server host 192.168.110.254
Switch_config#tacacs-server key 0 mysharedsecret
```

9.2 RADIUS

Выбор способа аутентификации:

```
Switch_config#aaa authentication login default group radius local none
Switch_config#aaa authentication enable default none
Switch_config#aaa authorization exec default group radius
```

Указание RADIUS-серверов:

```
Switch_config#radius-server host 192.168.110.254
```

Указание ключа для RADIUS-сервера:

Switch config#radius-server key 0 testing123

10 Функции диагностики

10.1 Локальный журнал событий

По-умолчанию журнал событий отключен. Включение локального журнала:

```
Switch_config#logging on
Switch_config#logging buffered 4096
Switch_config#logging file
Switch_config#logging file informational
```

Возможные уровни журналирования: alerts critical debugging emergencies errors informational notifications warnings.

Просмотр локального журнала событий:

Switch#show logging

10.2 Syslog

Настройка удаленного сервера журналирования.:

Switch_config#logging 192.168.110.254 informational

Изменения интерфейса отправителя:

Switch_config#logging source-interface vlan 1

10.3 Журналирование введенных команд

Все введенные команды будут отправляться на все, указанные в конфигурации, IP-адреса syslog-серверов и в локальный журнал:

Switch_config#logging command

10.4 Зеркалирование трафика

Зеркалирование трафика в пределах одного коммутатора:

```
Switch_config#mirror session 1 destination interface g0/12
Switch_config#mirror session 1 source interface g0/6 both
```

10.5 Диагностика кабеля

Данная функция определяет длину кабеля и состояние пар:

```
Switch#show cable interface gigaEthernet 1/1
g1/1 cable info:
  Cable OK (4 pairs)
    Pair A OK , length 5 metres
    Pair B OK , length 5 metres
    Pair C OK , length 5 metres
    Pair D OK , length 5 metres
```

10.6 DDMI

Краткий вывод:

Switch#	show ddm							
Current ddm status:Enable								
Port	TX(dbm)	RX(dbm)	VOL(V)	BIAS(mA)	TEMP(C)			
g3/1	-5.71	-6.01	3.28	31.31	51.00			
								_

Подробный вывод:

```
Switch#show interface gigaEthernet 3/1
GigaEthernet3/1 is up, line protocol is up
protocolstatus upTimes 4, downTimes 3, last transition 2000-1-1 0:49:11
Ifindex is 73, unique port number is 1
Hardware is Giga-FX-SFP, address is 001a.8100.0023 (bia 001a.8100.0023)
MTU 1500 bytes, BW 1000000 kbit, DLY 10 usec
Encapsulation ARPA
Auto-Duplex(Full), 1000Mb/s, Flow-Control Off
Transceiver Info:
    SFP,LC,1310nm,1000BASE-LX,LOS:no
    SM 20KM
```

```
DDM:YES, Vend:Zelax, PN:G-S1310/20-D
    SerialNum:FC23091300289,Date:2023-09-25
DDM info:
   TX power:-5.33 dBm, RX power:-6.15 dBm
    SFP temperature:44.00 C, supply voltage :3.26V, Bias Current.:23.33mA
 DDM Thresholds:
                        Low-Alarm
                                    Low-Warning High-Warning High-Alarm
 TX power(dBm):
                                                     -1.50
                           -10.50
                                       -9.00
                                                                    0.00
                                                      -3.00
                                        -24.09
 RX power(dBm):
                           -26.02
                                                                    0.00
  SFP temperature(C):
                             -10
                                           -5
                                                        75
                                                                     80
                                                                   3.80
  Supply voltage(v):
                             2.70
                                          2.80
                                                       3.70
                                                     90.00 100.00
 Bias Current(mA):
                            5.00
                                         7.00
  5 minutes input rate 1479 bits/sec, 1 packets/sec
  5 minutes output rate 7306 bits/sec, 1 packets/sec
  Real time input rate 0%, 152 bits/sec, 0 packets/sec
 Real time output rate 0%, 0 bits/sec, 0 packets/sec
Received 3853 packets, 467551 bytes
     195 broadcasts, 856 multicasts
     108 discard, 0 error, 0 PAUSE
     0 align, 0 FCS, 0 symbol
     O jabber, O oversize, O undersize
     O carriersense, O collision, O fragment
     2802 L3 packets, 0 discards, 0 Header errors
     0 URPF errors
     Transmitted 3528 packets, 2418580 bytes
     0 broadcasts, 28 multicasts
     0 discard, 0 error, 0 PAUSE
     0 sqettest, 0 deferred, 0 oversize
     0 single, 0 multiple, 0 excessive, 0 late
     0 L3 forwards
```