

## СЕТЕВОЙ КОММУТАТОР

# **TOPAZ SW 5XX**

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЛСТ.465277.304 РЭ



Москва 2025



## ОГЛАВЛЕНИЕ

1		опис	АНИЕ И РАБОТА	5
	1.1	1 Наз	начение и область применения	5
	1.2	2 Mo	дификации и условные обозначения	6
		1.2.1	Стандартная модификация	8
		1.2.2	Модификация М	10
		1.2.3	Модификация МС	11
		1.2.4	Модификация MR	12
	1.3	3 Texi	нические характеристики	12
		1.3.1	Конструкция стандартной модификации	13
		1.3.2	Конструкция модификации М	15
		1.3.3	Конструкция модификации МС	17
		1.3.4	Конструкция модификации MR	19
		1.3.5	Рабочие условия эксплуатации	20
		1.3.6	Безопасность и электромагнитная совместимость	20
		1.3.7	Надежность	21
		1.3.8	Питание устройства	21
		1.3.9	PoE	22
		1.3.10	Характеристики Ethernet	23
		1.3.11	Реле аварийной сигнализации	23
	1.4	4 Кол	иплектность	24
	1.5	5 Устр	оойство и работа	24
		1.5.1	Обозначение интерфейсов Ethernet	27
		1.5.2	Работа кнопок и индикаторов	28
		1.5.3	Работа реле сигнализации	28
	1.6	6 Wel	b-интерфейс	29
		1.6.1	Подключение к web-интерфейсу	29
		1.6.2	Работа с web-интерфейсом	31
		1.6.3	Раздел «Статус»	32
		1.6.4	Раздел «Настройки Системы»	41
		1.6.5	Раздел «Настройки пользователя»	45
		1.6.6	Раздел «Настройки Сети»	46
		1.6.7	Раздел «Статистика»	73
	1.7	7 Кон	фигурирование с помощью командной строки	76
		1.7.1	Подключение к USB порту	76
		1.7.2	Подключение к Ethernet порту	77
		1.7.3	Синтаксис командной строки	79

#### ООО «ПиЭлСи Технолоджи»



1.7.4	Работа с настройками коммутатора	80						
1.8 Ko	нфигурирование SWxx MR-GSFP+ с помощю командной строки	113						
1.8.1	Подключение через консольный порт	113						
1.8.2	Подключение через консольный порт Ethernet	114						
1.8.3	Вход	114						
1.8.4	Командная строка	114						
1.8.5	Режим управления	115						
1.8.6	Режим настройки	116						
1.8.7	Обновление	118						
1.8.8	ТFTР-сервер	118						
1.8.9	Загрузка встроенного ПО	119						
2 ИСПО	ОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	119						
2.1 Эк	сплуатационные ограничения и меры безопасности	119						
2.2 Mo	онтаж	120						
2.2.1	Подготовка к монтажу	120						
2.2.2	Общие требования к монтажу	120						
2.2.3	Монтаж устройств стандартной модификации (в пластиковом корп	yce)120						
2.2.4	Монтаж устройств модификации М	124						
2.2.5	Монтаж устройств модификации МС	126						
2.2.6	Монтаж устройств модификаций MR	127						
2.2.7	Подключение к сети Ethernet	132						
2.2.8	Горячая замена блока питания в модификациях MR	134						
2.2.9	Горячая замена блока питания в модификации М	135						
2.3 Бы	істрый доступ к коммутатору	135						
3 MAP	КИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	136						
4 УПАН	КОВКА	136						
5 TEXH	ИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	136						
6 TPAH	СПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	136						
7 УТИЛ	1ИЗАЦИЯ	137						
8 РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОЕКТНЫМ И МОНТАЖНО-НАЛАДОЧНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ137								
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Назначение контактов и портов)								
Таблица	а А.1 – Назначение контактов и портов стандартной модификации	139						
Таблица	Таблица А.2 – Назначение контактов и портов М140							
Таблица	Таблица А.3 – Назначение контактов и портов МС141							
Таблица	а А.4 — Назначение контактов и портов модификации MR	142						
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Назначение индикаторов и кнопок)143								
Таблица	Таблица Б.1 – Светодиодная индикация в стандартной модификации143							



#### ООО «ПиЭлСи Технолоджи»

дная индикация в модификации М143	Таблица Б.2 —
дная индикация в модификации МС144	Таблица Б.3 —
дная индикация в модификации MR145	Таблица Б.4 —
ие кнопок в стандартной модификации и модификации MR147	Таблица Б.5 —
ие кнопок в модификации М, МС147	Таблица Б.6 —
чение к устройству с помощью утилиты PuTTY)148	ПРИЛОЖЕНИЕ В
команд командной строки коммутатора)151	ПРИЛОЖЕНИЕ Г



Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления со сведениями о конструкции, принципе действия, технических характеристиках сетевого коммутатора **TOPAZ SW 5XX** (далее по тексту – устройство, коммутатор), его составных частях, указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования, а также схемы подключения коммутатора к цепям питания, телемеханики и передачи данных.

Перед началом работы с коммутатором необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

РЭ предназначено для эксплуатационного персонала и инженеров-проектировщиков АСУ ТП, систем телемеханики и диспетчеризации.



В СВЯЗИ С ПОСТОЯННОЙ РАБОТОЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ИЗДЕЛИЯ, В КОНСТРУКЦИЮ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОГУТ БЫТЬ ВНЕСЕНЫ ИЗМЕНЕНИЯ, НЕ УХУДШАЮЩИЕ ЕГО ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И НЕ ОТРАЖЕННЫЕ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ.

### 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

#### 1.1 Назначение и область применения

Коммутаторы TOPAZ SW 5XX предназначены для применения в качестве коммутаторов связи и передачи данных в составе узлов ТСПД и в качестве сетевых коммутаторов при создании систем АСУ ТП, ССПИ и диспетчеризации».

Коммутаторы позволяют управлять коммутацией на канальном уровне и используются в индустриальных сетях передачи данных в качестве составных компонентов при создании систем АСУ ТП, телемеханики, диспетчеризации в энергетике, в том числе цифровых подстанций, а также в других отраслях промышленности и жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

Также коммутаторы позволяют настраивать дополнительные функции: QoS, агрегирование, зеркалирование, сегментацию трафика между портами (VLAN), контроль трафика на предмет «штормов», обнаружение петель, ограничение количества изучаемых macадресов, функции списков доступа и т.п

Коммутаторы устанавливаются в шкафы, панели, стойки с вторичным оборудованием. Коммутаторы имеют проектно компонуемый дизайн по типу и количеству портов. Количество и тип портов коммутатора, определяется заказчиком в зависимости от решаемых задач и отражено в заказной кодировке.



#### 1.2 Модификации и условные обозначения

Коммутатор имеет следующие модификации:

- в пластиковом корпусе (стандартная);
- в металлическом корпусе;
- в металлическом корпусе 1U для установки в стойку 19".

Заказные обозначения формируются согласно картам заказа.

Полная расшифровка заказных обозначений приведена в таблице 1.

Для формирования обозначения устройства необходимо вписать на место каждой позиции соответствующий код.



**ВНИМАНИЕ!** ВЫБРАННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ НЕОБХОДИМО В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ СОГЛАСОВЫВАТЬ С ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ.

Таблица 1	– Расшиф	ровка	заказных	обозначений	і уст	ройства
таоліца д		poblica	Sanasiibix	0000110101111		ponerba

	TOPAZ SW A-[B1Bx]-[C]-D-[E]-[F]							
Позиция	Код <sup>1)</sup>	Описание						
٨	Evv	Коммутатор TOPAZ SW серии 5, где хх - общее количество портов Ethernet (не						
	3^^	считая порт конфигурирования)						
Коммуникационные порты Ethernet								
	nGSFP	Ethernet 1000 Мбит/с SFP <sup>2)</sup>						
	nGSFP+	Ethernet 10GBASE-R (SFP+)/1000BASE-X (SFP) <sup>2)</sup> — для модификации MR						
	nGTx	Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ-45						
	nGTxSFP	Ethernet 1000 Мбит/с комбо-порт RJ-45/SFP <sup>2)</sup>						
B1 Bx	nGTxPoE	Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ-45 с поддержкой РоЕ/РоЕ+						
	nTx	Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45						
	nFxS	Ethernet 100 Мбит/с FX LC одномодовое оптоволокно						
	nFxM	Ethernet 100 Мбит/с FX LC многомодовое оптоволокно						
	nTxPoE	Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45 с поддержкой РоЕ/РоЕ+ <sup>3)</sup>						
		Конструктивное исполнение <sup>4)</sup>						
		В пластиковом корпусе						
6	М	В металлическом корпусе						
L	MR	В металлическом корпусе 1U для установки в стойку 19"						
	MC	В металлическом корпусе 143х80х131 мм						
		Исполнение по питанию						
		Один вход питания Uном = 24 В DC (рабочий диапазон 9 – 36 В)						
	IV	Возможно для конструктивных исполнений:						
	20	- M						
		- MR (только по спецзаказу)						
		Два входа питания Uном = 24 В DC (рабочий диапазон 9 – 36 В)						
р	21 V	Возможно для конструктивных исполнений:						
U	22.	- M						
		- MR (только по спецзаказу)						
		Один вход питания Uном = 24/48 В DC (рабочий диапазон 18 – 75 В)						
	24/48	Возможно для конструктивных исполнений:						
	27/70	- M						
		- MR						



	TOPAZ SW A-[B1Bx]-[C]-D-[E]-[F]						
Позиция	Код <sup>1)</sup>	Описание					
	24/48- 24/48	Два входа питания Uном = 24/48 В DC Возможно для конструктивных исполнений: - без обозначения (пластик) (рабочий диапазон 12 – 50 В) - М (рабочий диапазон 18 – 75 В) - МС (рабочий диапазон 9 – 60 В) - МR (рабочий диапазон 18 – 75 В)					
	HV	Один вход питания Uном = 220 В AC/DC (рабочий диапазон 90 – 265 В (AC), 100 – 365 В (DC)) Возможно для конструктивных исполнений: - без обозначения (пластик) - М - МR					
	2HV	Два входа питания Uном = 220 В AC/DC (рабочий диапазон 90 – 265 В (AC), 100 – 365 В (DC)) Возможно для конструктивных исполнений: - без обозначения (пластик) - М - МR					
	PW	Один свободный слот под БП (БП заказывается отдельно) Возможно для конструктивных исполнений: - модификация М - модификация MR					
	2PW	Два свободных слота под БП (БП заказываются отдельно) Возможно для конструктивных исполнений: - модификация М - модификация MR					
	LV-HV	Один вход питания Uном = 24 B DC (рабочий диапазон 9 – 36 B) Один вход питания Uном = 220 B AC/DC (рабочий диапазон 90 – 265 B (AC), 100 – 365 B (DC)) Возможно для конструктивных исполнений: - М - МR (только по спецзаказу)					
	24/48-HV	Один вход питания Uном = 24/48 В DC (рабочий диапазон 18 – 75 В) Один вход питания Uном = 220 В AC/DC (рабочий диапазон 90 – 265 В (AC), 100 – 365 В (DC)) Возможно для конструктивных исполнений: - М - МR					
		Дополнительные опции					
E	I	Индустриальное исполнение. Возможно для конструктивных исполнений: - MR, опционально для SWxx MR-GSFP+ Для других вариантов опция обязательна.					
F	DGN	Наличие «сухих контактов» по питанию и неисправности. Возможно для конструктивных исполнений: - М, МС (функция включена по умолчанию) - MR					
G	В	Наличие функции защиты при кратковременном пропадании напряжения Возможно для конструктивных исполнений: - MR					



#### TOPAZ SW A-[B1-...-Bx]-[C]-D-[E]-[F]

#### Позиция Код <sup>1)</sup>

#### Описание

#### Примечания:

- 1) n количество портов Ethernet
- 2) SFP-модули заказываются отдельно:
  - ТОРАZ SFP-100-01-MM 100 мегабитный многомодовый SFP-модуль
  - TOPAZ SFP-100-01-SM 100 мегабитный одномодовый SFP-модуль
  - TOPAZ SFP-1G-10-SM гигабитный одномодовый SFP-модуль, дальность передачи 10 км
  - TOPAZ SFP-1G-15-SM гигабитный одномодовый SFP-модуль, дальность передачи 15 км
  - TOPAZ SFP-1G-40-SM гигабитный одномодовый SFP-модуль, дальность передачи 40 км
  - TOPAZ SFP-1G-01-MM гигабитный многомодовый SFP-модуль, дальность передачи 1 км
  - TOPAZ SFP-1G-02-MM гигабитный многомодовый SFP-модуль, дальность передачи 2 км Перед заказом SFP-модуля необходимо ознакомиться с таблицей 6.
- 3) Возможно только для стандартной модификации
- 4) Отсутствие кода конструктивного исполнения обозначает стандратную модификацию устройства (в пластиковом корпусе)

#### 1.2.1 Стандартная модификация

Модификация выпускается только в индустриальном исполнении.



#### Реле аварийной сигнализации

нет – без реле аварийной сигнализации

DGN – наличие «сухих контактов» реле сигнализации по питанию и неисправности

Примеры заказных кодировок коммутаторов:

#### - TOPAZ SW 508-8Tx-24/48-24/48:

8 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45

Два канала питания 24/48 В DC,

#### - TOPAZ SW 520-4GTxSFP-16Tx-HV:

4 Ethernet 1000 Мбит/с combo-port RJ-45/SFP



16 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45 Один канал питания 220B AC/DC, - TOPAZ SW 518-2GTxSFP-4Tx-12FxS-24/48-24/48: 2 Ethernet 1000 Мбит/с combo-port RJ-45/SFP 4 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45 12 Ethernet 100 Мбит/с FX LC single-mode Два канала питания 24/48 В DC, - TOPAZ SW 524-24FxM-24/48-24/48: 24 Ethernet 100 Мбит/с FX LC multi-mode Два канала питания 24/48 В DC, - TOPAZ SW 526-2GTxSFP-24Tx-24/48-24/48: 2 Ethernet 1000 Мбит/c combo-port RJ-45/SFP 24 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45 Два канала питания 24/48 В DC, - TOPAZ SW 526-2GTxSFP-24FxM-24/48-24/48: 2 Ethernet 1000 Мбит/с combo-port RJ-45/SFP 24 Ethernet 100 Мбит/с FX LC multi-mode Два канала питания 24/48 B DC, - TOPAZ SW 528-4GTxSFP-24Tx-24/48-24/48: 4 Ethernet 1000 Мбит/c combo-port RJ-45/SFP 24 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45 Два канала питания 24/48 B DC, - TOPAZ SW 528-4GTxSFP-24FxS-2HV: 4 Ethernet 1000 Мбит/с combo-port RJ-45/SFP 24 Ethernet 100 Мбит/с FX LC single-mode Два канала питания 220 В AC/DC.



#### 1.2.2 Модификация М

Модификация выпускается только в индустриальном исполнении.



#### Примеры заказных кодировок коммутаторов:

#### - TOPAZ SW 534-2GTXSFP-32Tx-M-HV-DGN:

В металлическом корпусе для установки на DIN-рейку

2 Ethernet 1000 Мбит/с combo-port RJ-45/SFP

32 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45

Один канал питания 220B AC/DC

Наличие реле сигнализации

#### - TOPAZ SW 534-2GTXSFP-16Tx-16FxM-M-LV-DGN:

В металлическом корпусе для установки на DIN-рейку

2 Ethernet 1000 Мбит/c combo-port RJ-45/SFP

16 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45

16 Ethernet 100 Мбит/с FX LC multi-mode

Один канал питания 220B AC/DC

Наличие реле сигнализации



#### 1.2.3 Модификация МС

Модификация выпускается только в индустриальном исполнении.



#### Реле аварийной сигнализации

DGN – наличие «сухих контактов» реле сигнализации по питанию и неисправности

Примеры заказных кодировок коммутаторов:

#### - TOPAZ SW510-2GTxSFP-8GTxPOE-MC-24/48-24/48-DGN:

В металлическом корпусе 143х80х131 мм

2 Ethernet 1000 Мбит/с комбо-порт RJ-45/SFP

8 Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ-45 с поддержкой PoE/PoE+

2 канала питания 24/48 B DC

Наличие реле сигнализации



#### 1.2.4 Модификация МК



Наличие функции защиты при кратковременном пропадании напряжения

нет – отсутствие функции защиты при кратковременном пропадании напряжения

В - наличие функции защиты при кратковременном пропадании напряжения

### Примеры заказных кодировок коммутаторов:

#### - TOPAZ SW 528-2GSFP-2GTx-24Tx-MR-2PW-I-DGN:

В металлическом корпусе 1U, монтажные элементы расположены спереди

- 2 Ethernet 1000 Мбит/с SFP
- 2 Ethernet 1000 Мбит/с TX RJ-45
- 24 Ethernet 100 Мбит/с TX RJ-45
- 2 свободных слота под БП
- Наличие реле сигнализации

#### 1.3 Технические характеристики

Материал корпуса и способ установки устройства зависит от модификации. Вентиляционные отверстия расположены сверху и снизу корпуса. Степень защиты от проникновения внутрь твердых частиц, пыли и воды — не ниже IP20 по ГОСТ 14254-2015. По устойчивости к механическим воздействиям, коммутатор относится к классу M40 по ГОСТ 30631-99.



#### 1.3.1 Конструкция стандартной модификации

Конструктивно коммутатор выполнен в пластиковом корпусе, не поддерживающем горение с креплением для установки на DIN-рейку или монтажную панель.

Габаритные размеры коммутатора стандартной модификации (ШхВхГ) не более 450х108,5х124 мм. Масса коммутатора не более 2 кг. Габаритные размеры коммутатора стандартной модификации приведены на рисунке 1.



#### Рисунок 1 — Внешний вид и габаритные размеры коммутатора (на примере исполнения TOPAZ SW 518-2GTxSFP-4Tx-12FxS-24/48-24/48)

Примеры внешнего вида коммутатора стандартной модификации приведены на рисунках 2 - 4.





Рисунок 2 – Внешний вид коммутатора TOPAZ SW 508-8Tx-24/48-24/48



Рисунок 3 – Внешний вид коммутатора TOPAZ SW 518-2GTxSFP-4Tx-12FxM-24/48-24/48





#### Рисунок 4 – Внешний вид коммутатора TOPAZ SW 520-4GTxSFP-16Tx-24/48-24/48

#### 1.3.2 Конструкция модификации М

Конструктивно коммутатор модификации М выполнен в металлическом корпусе, не поддерживающем горение с креплением для установки на DIN-рейку или монтажную панель.

Стапень защиты корпуса IP30.

Габаритные размеры (ШхВхГ) коммутатора модификации М не более 345х123х125 мм. Номера плат и блоков питания указаны на верхней и нижней панелях устройства. Платы с оптическими портами Ethernet имеют дополнительную маркировку на передней панели: **SM** – одномодовое оптоволокно, **MM** – многомодовое оптоволокно.

Масса коммутатора не более 2 кг.



Рисунок 5 – Внешний вид коммутатора модификации М (исполнение TOPAZ SW 534-2GTxSFP-4Tx-28FxM-M-2LV-DGN)



#### ООО «ПиЭлСи Технолоджи»



#### а) Габаритные размеры коммутатора модификации М

ļ	00000000000000000000000000000000000000	@	@			یکیکی ۱۹۹۵ ک							CONCEPTER OF CONCEPTE	
İ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

б) Маркировка верхней панели

L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ì	(BTH)	•	I	- 	•	÷		4	<b>(</b>	- 	<b>(</b> )		(BT2)
	000000000000000000000000000000000000000	9999999	9999999	000000	9999999	9999999	0000000	0000000	000000	000000	000000	9999999	000000000000000000000000000000000000000

в) Маркировка нижней панели

Рисунок 6 – Коммутатор модификации М (исполнение TOPAZ SW 514-2GTxSFP-4Tx-4FxM-4FxS-M-2LV-DGN)



#### 1.3.3 Конструкция модификации МС

Конструктивно коммутатор модификаций МС выполнен в металлическом корпусе, не поддерживающем горение с креплением для установки на DIN-рейку.

Габаритные размеры коммутатора модификаций МС (ВхШхГ) 143х80х134 мм. Масса коммутатора не более 1,5 кг.







Рисунок 7 – Внешний вид и габаритные размеры коммутатора TOPAZ SW510-2GTxSFP-8GTxPOE-MC-24/48-24/48-DGN





Рисунок 8 – Внешний вид размеры коммутатора TOPAZ SW510-2GTxSFP-8GTxPOE-MC-24/48-24/48-DGN

1.3.3.1 Расположение слота под SD-карту и кнопки перезагрузки устройства

В модификации МС слот под SD-карту расположен на задней панели устройства. Кнопка перезагрузки устройства расположена на верхней панели.

Кнопка перезагрузки устройства и слот под SD-карту закрыты специальными крышками.

Для того, чтобы поместить SD-карту в слот или нажать кнопку перезагрузки, необходимо совершить следующие действия:

- 1) открутить крепежный винт, убрать крышку;
- 2) поместить SD-карту в слот/нажать заостренным предметом кнопку перезагрузки;
- 3) приложить крышку, закрутить крепежный винт.



Рисунок 9 – Расположение слота для SD-карты и кнопки RS в модификации MC



#### 1.3.4 Конструкция модификации MR

Конструктивно коммутатор модификаций MR выполнен в металлическом корпусе, не поддерживающем горение для установки в стойку 19" (монтажная высота 1U).

Габаритные размеры коммутатора модификаций MR с учетом монтажных элементов (ШхВхГ) 483х43,7х385 мм.

Габаритные размеры коммутатора модификаций MR без учета монтажных элементов (ШхВхГ) 440х43,7х385 мм.

Масса коммутатора не более 2 кг.



Рисунок 10 – Внешний вид коммутатора модификации MR (исполнение TOPAZ SW 528-2GTx-2GSFP-24Tx-MR-2LV-2HV-I-DGN)



Рисунок 11 – Внешний вид и габаритные размеры коммутатора модификаций MR

1.3.4.1 Расположение слота под SD-карту

В модификации MR слот под SD-карту расположен на правой боковой панели устройства под специальной крышкой.

Для того, чтобы поместить SD-карту в слот, необходимо совершить следующие действия:

- 1) открутить крепежный винт, убрать крышку;
- 2) поместить SD-карту в слот;
- 3) приложить крышку, закрутить крепежный винт.







Рисунок 12 – Расположение слота для SD-карты в модификации MR

#### 1.3.5 Рабочие условия эксплуатации

По рабочим условиям эксплуатации (климатическим воздействиям) коммутатор соответствует изделиям группы C2 по ГОСТ Р 52931-2008. По устойчивости к воздействию атмосферного давления коммутатор соответствует группе P2 по ГОСТ Р 52931-2008.

Таблица 2 – Рабоч	е условия эксплуатации
-------------------	------------------------

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, <sup>0</sup> С	от -40 до +70
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С и ниже, %	до 100
Атмосферное давление воздуха, кПа	от 60 до 106,7

#### 1.3.6 Безопасность и электромагнитная совместимость

По устойчивости к электромагнитным помехам коммутатор соответствует ГОСТ Р 51318.11-2006 для класса А группы 1, и ГОСТ Р 51317.6.5-2006 для оборудования, применяемого на электростанциях и подстанциях.

Радиопомехи не превышают значений, установленных для класса А по ГОСТ 30805.22-2013, для класса А по ГОСТ 30804.3.2-2013.

Коммутатор, в части защиты от поражения электрическим током, соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091-2012. Класс защиты от поражения электрическим током I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Электрическое сопротивление изоляции коммутатора не менее 2,5 МОм. Электрическая прочность изоляции коммутатора выдерживает без разрушения испытательное напряжение 2500 В, 50 Гц в течение 1 мин.

Коммутатор соответствует требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР TC 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР TC 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».



#### 1.3.7 Надежность

Коммутатор является восстанавливаемым, ремонтируемым изделием, предназначенным для круглосуточной эксплуатации в стационарных условиях в производственных помещениях. Режим работы коммутатора непрерывный. Продолжительность непрерывной работы не ограничена. Норма средней наработки на отказ в нормальных условиях применения составляет 283 000 ч. Полный средний срок службы составляет 30 лет. Среднее время восстановления работоспособности на объекте эксплуатации (без учета времени прибытия персонала и при наличии ЗИП) не более 30 минут.

#### 1.3.8 Питание устройства

Количество и тип каналов питания устройства зависят от исполнения по питанию. При наличии двух встроенных блоков питания (далее – БП) в модификациях MR и M реализована функция горячей замены БП.

Характеристики каналов питания приведены в таблице ниже.

Таблица 3 –	Характеристики	питания
-------------	----------------	---------

Наименование параметра	Значение				
Каналы питания, В:					
- исполнение LV	1 x U <sub>HOM</sub> = 24 DC				
- исполнение 2LV	2 x U <sub>ном</sub> = 24 DC				
- исполнение 24/48	1 х Uном = 24/48 DC				
- исполнение 24/48-24/48	2 x U <sub>ном</sub> = 24/48 DC				
- исполнение HV	1 x U <sub>ном</sub> = 220 AC/DC				
- исполнение 2HV	2 x U <sub>ном</sub> = 220 AC/DC				
- исполнение LV-HV	1 x U <sub>ном</sub> = 24 DC; 1 x U <sub>ном</sub> = 220 AC/DC				
- исполнение 24/48-HV	1 х Uном = 24/48 DC; 1 х Uном = 220 AC/DC				
Диапазон питания, В:					
- канал 24/48 (стандартная модификация)	от 12 до 50 (DC)				
- канал 24/48 (модификации M, MR)	от 18 до 75 (DC)				
<ul> <li>канал 24/48 (модификация MC)</li> </ul>	от 9 до 60 (DC)				
- канал LV	от 9 до 36 (DC)				
- канал HV	от 90 до 265 (АС); от 100 до 365 (DC)				
Характеристики питания	переменным током				
Размах пульсаций напряжения, %	до 10				
Коэффициент пульсации напряжения, %	5 (класс VR3)				
Частотный диапазон напряжения питания	50 + 15 %				
переменного тока, Гц	50 ± 15 %				
Несинусоидальность напряжения, %	до 10				

Максимальная потребляемая мощность зависит от количества интерфейсов Ethernet, но не более 50 Вт. Потребляемая мощность модификаций устройства приведена в таблице ниже.

Таблица 4 -	- Максимальное	потребление	модификаций	устройства
				/ /

Модификация	Потребляемая мощность,	Ток потребления при номинальном значени напряжения питания	
устроиства	не более, вт	Канал питания 24 В, А	Канал питания 220 В, А
TOPAZ SW 504	10	0,42	0,04
TOPAZ SW 508	17	0,71	0,08
TOPAZ SW 512	27	1,12	0,12
TOPAZ SW 516	34	1,42	0,15



Модификация	Потребляемая мощность,	Ток потребления при номинальном значе напряжения питания	
устроиства	не более, вт	Канал питания 24 В, А	Канал питания 220 В, А
TOPAZ SW 520	42	1,75	0,19
TOPAZ SW 524	48	2	0,22
TOPAZ SW 528	51	2,13	0,23

Входы питания расположены на корпусе устройства. Исполнение 2HV устройства имеет в составе дублированные блоки питания. Входы питания защищены от переплюсовки и перенапряжения. При потере основного питания коммутатор автоматически переходит на резервное питание (при наличии).

В качестве дополнительной опции при заказе можно обеспечить возможность бесперебойной работы коммутатора при пропадании и восстановлении основного или резервного питания, а также при кратковременных перерывах питания по обоим каналам (до 500 мс). При потере питания по обоим каналам на время более 500 мс, коммутатор корректно завершает свою работу, а при восстановлении напряжения питания по одному из каналов коммутатор переходит в рабочий режим автоматически. Под корректным завершением работы в данном случае понимается отсутствие передачи ложной информации и потери конфигурационной информации.

Конфигурация коммутатора, в том числе журнал (системного лога), сохраняется в энергонезависимой памяти, которая обеспечивает сохранение параметров, при отсутствии напряжения питания, в течение 30 лет.

#### 1.3.9 **PoE**

В стандартной модификации и модификации ММ реализована возможность подключения к портам Ethernet потребителей РоЕ. Технические характеристики выходов РоЕ представлены в таблице ниже.

Таблица 5	—	Технические характеристики	ΡοΕ
-----------	---	----------------------------	-----

Наименование параметра	Значение
Поддерживаемые стандарты РоЕ	IEEE 802.3af Type 1, PoE;
	IEEE 802.3at Type 2, PoE+
Автоматическое определение подключаемых РоЕ	
устройств	Есть
Диапазон напряжения на выходе порта РоЕ, В, не более	
- IEEE 802.3at Type 1, PoE	44,0 - 57,0
- IEEE 802.3at Type 2, PoE+	50,0 – 57,0
Максимальный ток, мА, не более	
- IEEE 802.3at Type 1, PoE	350
- IEEE 802.3at Type 2, PoE+	600
Максимальная мощность порта РоЕ, Вт	
- IEEE 802.3at Type 1, PoE	15,40
- IEEE 802.3at Type 2, PoE+	30



#### 1.3.10 Характеристики Ethernet

Количество и тип каналов передачи данных обозначается в заказной кодировке.

Заказное обозначение	Тип разъема	Скорость передачи данных, Мбит/с
nGSFP	SFP-корзина	1000
nGSFP+	SFP-корзина	1000/10000
nGTx	порт RJ-45	10/100/1000
nGTxSFP	комбо-порт RJ-45/SFP	SFP: 1000
		RJ-45: 1000
nGTxPoE	порт RJ-45	10/100/1000
nTx	порт RJ-45	10/100
nFxS	порт LC (одномодовое оптоволокно)	100
nFxM	порт LC (многомодовое оптоволокно)	100

#### Таблица 6 – Технические характеристики интерфейса Ethernet

#### Таблица 7 – Технические характеристики оптических каналов связи Ethernet

Наименование параметра		Одномодовое	Многомодовое
		оптоволокно	оптоволокно
Сечение, мкм		9/125	50/125;
			62,5/125
	порт LC	15	2
дальность передачи, км	SFP-модуль	до 40	до 4
Длина волны, нм		1310	1310
Мощность передатчика, дБм		от -20 до 0	от -23,5 до -14
Чувствительность приемника, дБм		до -32	до -31



**Примечание.** Комбо-порт GTXSFP работает в режиме автоматического переключения. При одновременном подключении ко входу RJ-45 и SFP, активен только вход SFP.

**Примечание.** Скорость передачи данных порта SFP соответствует скорости передачи данных SFP-модуля.



**ВНИМАНИЕ!** SFP-КОРЗИНЫ КОММУТАТОРА ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ТОЛЬКО ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ С ОПТИЧЕСКИМИМ SFP-МОДУЛЯМИ.

#### 1.3.11 Реле аварийной сигнализации

Технические характеристики реле аварийной сигнализации (исполнение -DGN) приведены в таблице ниже. Описание работы реле приведено в разделе 1.5.3.

#### Таблица 8 – Характеристики реле аварийной сигнализации

Параметр	Значение
Количество реле	2
Тип	сухой контакт
Номинальное напряжение, В	220
Максимальное коммутируемое напряжение переменного тока, В	250
Длительно допустимый ток, А	2



#### 1.4 Комплектность

Комплект поставки указывается в индивидуальном паспорте коммутатора. В стандартный комплект поставки входят:

- 1) коммутатор TOPAZ SW 5XX;
- паспорт;
- 3) штекер МС 1,5/5-ST-3,81;
- 4) шинные соединители ME 22.5 TBUS 1.5/5-ST-3,81;\*
- 5) разъем MSTBT 2,5/4-ST.\*

Примечание: <sup>\*</sup> – количество шинных соединителей и клеммных блоков согласно индивидуальному паспорту коммутатора;

Эксплуатационная документация доступна на сайте: <u>http://www.tpz.ru</u>

#### 1.5 Устройство и работа

Коммутатор обеспечивает выполнение следующих функций:

- непрерывность связи между устройствами ЛВС и маршрутизатором для возможности передачи трафика иному сетевому сегменту;
- построение единственного маршрута передачи данных по ЛВС без петель коммутации, приводящих к широковещательным штормам на данном участке ЛВС;
- установка приоритетов в доступе к ресурсам сети определенным видам трафика.
   Коммутатор может обеспечивать функции маршрутизатора при наличии соответствующих технических возможностей.

Управляемый сетевой коммутатор TOPAZ SW 5xx является аппаратным коммутатором уровня L2 без обработки трафика на ЦПУ и коммутатором уровня L3 с обработкой трафика на ЦПУ. Коммутатор имеет встроенный веб интерфейс для настройки большинства функций, а также консольный "экспертный режим" для настройки более сложных конфигураций. Управляющим программным обеспечением является операционная система Linux, в которой каждый порт коммутатора виден как сетевое устройство, к которому можно применять консольные команды мониторинга и управления, такие как «ifconfig», «ethtool», «ping» и т.д. Для работы в качестве коммутатора уровня L2 порты должны быть объединены в сетевой мост (bridge) без IP адреса. А для работы на уровне L3 требуется конфигурация из нескольких сетевых мостов с IP адресами и таблицей маршрутизации, настроенной на ЦПУ. Благодаря тому, что при обработке пакетов на уровне L2 трафик не использует ЦПУ микроконтроллера, достигаются минимальные задержки (latency) в передаче пакетов, что позволяет использовать коммутатор в приложениях, в которых время доставки пакетов является критичным (например, таких как PTP 1588 и MЭK 61850).

Управление и контроль коммутатора возможно с помощью локального служебного терминала (СТ) или с помощью рабочей станции автоматизированной системы управления (СУ).

Коммутатор имеет средства настройки и конфигурирования: встроенный WEB-интерфейс для настройки функций устройства, а также консольный «экспертный режим» для настройки более сложных конфигураций и просмотра журнала событий (системного лога) с указанием идентификатора пользователя при входе в систему. Осуществлять контроль и управление коммутатором можно как локально, так и дистанционно в реальном масштабе времени. Также коммутатором может осуществлять выдачу информации в единую систему управления и мониторинга, SCADA-систему при помощи протокола SNMP v3 или IEC61850-8-1 (опционально).

Функциональные возможности коммутаторов приведены в таблице 9.



#### Таблица 9 – Функциональные возможности коммутаторов

Функциональные возможности	Описание
Поддерживаемые стандарты	IEEE 802.3 10BaseT;
	IEEE 802.3u 100BASE-TX, 100BASE-FX;
	IEEE 802.3z 1000BASE-X;
	IEEE 802.3ab 1000BASE-T;
	IEEE 802.3х управление потоком;
	IEEE 802.3az Ethernet с энергосберегающим режимом
	IEEE 802.1AB LLDP – Link Layer Discovery Protocol
	IEEE 802.1D-2004 STP, QoS;
	IEEE 802.1d STP;
	IEEE 802.1w RSTP;
	IEEE 802.1s MSTP;
	IEEE 802.1Q тегирование трафика;
	IEEE 802.1р приоритетизация кадра;
	IEEE 802.1X контроль доступа к сети
Промышленные протоколы	Ethernet/IP;
	IEC 61850-8-1;
	IEC 61850-9-2;
	IEC 60870-5-104;
	Modbus/TCP
Управление	IPv4, IPv6 управление;
	SNMP v1/v2c/v3;
	SSH;
	Console – CLI;
	Web;
	DHCP(Client/Option 82/Relay Agent/IP-Port Binding)
Протоколы фильтрации	802.1Q;
	VLAN Unaware;
	Port-Based VLAN;
	GVRP
Протоколы резервирования	STP/RSTP; MSTP; MRP; PRP
Поддержка размеров кадров	есть
Ethernet с учетом PRP трейлера	
Информационная безопасность	Аутентификация – Radius;
	Authentication Certificate - SSL Certificate/SSH Key 802.1X
	– Port Based;
	Port security, фильтрация по MAC
Протоколы синхронизации	SNTP; NTP Server/Client; IEEE 1588v2 (PTP v2); IEC 60870-
времени	5-104
Управление потоками	IEEE 802.3x flow control, back pressure flow control
Зеркалирование	поддержка зеркалирования физических портов SPAN
Поддержка размера Jumbo	есть (не менее 1522)
кадров	
Скорость передачи, млн. пакетов/с	не менее 6,5 (при длине пакетов 64 байта)
Коммутирующая структура. Гбит/с	11
Количество поддерживаемых	
МАС-адресов на систему	16000



Функциональные возможности	Описание
Конфигурируемое количество	TO 5000
маршрутов типа unicast	
Конфигурируемое количество	
IGMP групп и маршрутов типа	до 1000
multicast	
Конфигурируемый МТU, байт:	
- на Gigabit Ethernet портах	до 9000
- на Fast Ethernet портах	до 1998
Размер буфера пакетов, кбит	2048
MIB	MIB-II, Ethernet-like MIB, P-BRIDGE MIB, Q-BRIDGE MIB,
	Bridge MIB, RSTP MIB, RMON MIB Group 1, 2, 3, 9
	Функции VLAN и QoS
Организация VLAN	На основе портов
Максимальное количество VLAN	4096
Классификация трафика	На основе информации QoS, содержащейся в поле
	802.1р заголовка Ethernet
Количество классов трафика QoS	8
Определение QoS	Порт, IEEE 802.1p, 802.1Q VID, EthernType
Режим приоритизации QoS на	Weighted (WRR - взвешенный)
порт	
Поддержка очередей	SPQ, WFQ
Реализация приоритезации	По EtherType
трафика в зависимости от	
маркировки поля 802.1р в	
зависимости от класса трафика	

Способы настройки и конфигурирования коммутатора приведены в таблице 10.

#### Таблица 10 – Варианты доступа к настройкам коммутатора

Протокол	Описание	Требуемое ПО
SSH	Защищенный протокол передачи данных. Аналог протокола Telnet с шифрованием трафика при авторизации и работе с консолью.	UNIX — утилита ssh (стандартный SSH- клиент UNIX); Windows — PuTTY, WinSCP, openssh.
Серийная консоль	Подключение через консольный USB-порт устройства (virtual COM- port).	UNIX— утилита minicom; Windows XP— HyperTerminal (встроенное ПО); Windows 7, 8, 10— PuTTY или аналог.
SNMP	Доступ осуществляется через SNMP- браузер по сети Ethernet.	UNIX— утилиты snmp (в TOPAZ SW500 установлено по умолчанию); Windows— iReasoning или аналог.



Протокол	Описание	Требуемое ПО
HTTP/HTTPs	Веб-интерфейс, позволяющий настроить все регламентированные функции коммутатора. Для доступа можно использовать любой стандартный интернет-браузер.	Интернет-браузер — Opera, Firefox, IE, Chrome, Safari и т.д.

Работа (просмотр текущего состояния и системного лога, конфигурирование) с коммутатором осуществляется с помощью графического WEB-интерфейса, а также в «экспертном режиме» с помощью командной строки по протоколу SSH (доступ осуществляется по Ethernet) либо серийную консоль (доступ осуществляется по USB порту на лицевой стороне устройства). WEB-интерфейс следует использовать в качестве основного способа работы с устройством, и использовать командную строку для настройки более сложных конфигураций.

Работа с WEB-интерфейсом описана в разделе 1.6 настоящего РЭ.

Работа с командной строкой описана в разделе 1.7 настоящего РЭ.

Краткий список команд командной строки коммутатора приведен в приложении Г настоящего РЭ.

При работе с коммутаторами у пользователя имеется возможность конфигурировать и смотреть состояние устройства с помощью протокола SNMP. Роль SNMP-агента устройства выполняет компонент SNMPd, запускаемый автоматически при запуске системы. SNMP-агента коммутатор поддерживает протокол SNMP всех версий (v1, v2 и v3). Используемый файл базы SNMP (MIB-файл) – RFC1213-MIB.

Работа с SNMP-агентом устройства из OC Windows осуществляется через один из SNMPбраузеров (таких как, например, iReasoning) с помощью стандартных команд SNMP Get, SetNext, Set и т. д.

#### 1.5.1 Обозначение интерфейсов Ethernet

Нумерация интерфейсов Ethernet имеет вид **sXpY**, где X — номер интерфейсной платы коммутатора, Y — номер порта платы.

Нумерация интерфейсов Ethernet для исполнений М производится по платам сверху-вниз, затем слева-направо, как показано на рисунке 13.

Нумерация интерфейсов Ethernet для исполнений MR производится по группам слеванаправо, сначала ряд 1, затем ряд 2, как показано на рисунке 14.

Ethernet-порт для конфигурирования устройства не учитывается при нумерации портов.





Рисунок 13— Соответствие портов коммутатора названиям интерфейсов Ethernet в web-интерфейсе (на примере TOPAZ SW 518-2GTxSFP-16Tx-24/48-24/48)

$\bigcirc$					$\supset$
	SW         HTTP         TTP         HTTP           (%)         0 SSP1         0 SSP2         0 SSP3         0 SSP4		готов	бл2 (%)	$\supset$

Рисунок 14 – Соответствие портов коммутатора названиям интерфейсов Ethernet в web-интерфейсе (на примере TOPAZ SW 528-2GSFP-2GTx-24Tx-MR-2HV-DGN)

#### 1.5.2 Работа кнопок и индикаторов

На передней панели устройства расположены светодиодные индикаторы, отображающие работу устройства. Названия и количество индикаторов зависит от модификации и заказного обозначения устройства.

На лицевой стороне устройства расположены кнопки, нажатие на которые осуществляется заостренным предметом.

- Кнопка **RS** предназначена для перезагрузки устройства без отключения питания. Кнопка **RS** может отсутствовать.
- Кнопка **RB** предназначена для активации загрузчика с SD-карты, при одновременном нажатии с кнопкой **RS**. В случае отсутствия кнопки **RS** активация загрузчика с SD-карты осуществляется посредством нажатия кнопки **RB**.

В модификации MR кнопки **RS** и **RB** называются **СБРОС** и **PECTAPT** соответственно. В исполнениях M и MC имеется только кнопка **RS**.

Информация о работе кнопок и индикаторов в различных исполнениях устройства содержится в приложении Б.



**ВНИМАНИЕ!** ПРИ СБРОСЕ УСТРОЙСТВА НА ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ ВСЕ ТЕКУЩИЕ ДАННЫЕ И НАСТРОЙКИ БУДУТ УТЕРЯНЫ.

#### 1.5.3 Работа реле сигнализации

Исполнения с расширением -DGN имеют дискретные выходы реле сигнализации неисправности питания и неисправности самого устройства.

1.5.3.1 Реле сигнализации в стандартной модификации

• реле неисправности по питанию: клеммы БП, норм;

• реле неисправности устройства: клеммы **COM**, **RDY**, **ALM**.

#### Таблица 11 – Принцип работы реле в стандартной модификации

Реле	Положение	Описание
Неисправность	СОМ и RDY разомкнуты	Неисправность устройства или отсутствие
устройства	СОМ и ALM замкнуты	питания
	СОМ и RDY замкнуты	Устройство работает нормально
	СОМ и ALM разомкнуты	
Неисправность	<b>БП</b> и норм разомкнуты	Отсутствие питания по одному или двум каналам
питания	<b>БП</b> и <b>норм</b> замкнуты	Наличие питания по двум каналам

#### 1.5.3.2 Реле сигнализации в модификации М

- реле неисправности по питанию: РЕЛЕ1 (клеммы Н.3, ОБЩ, Н.О);
- реле неисправности устройства: РЕЛЕ 2 (клеммы Н.3, ОБЩ, Н.О).

#### Таблица 12 – Принцип работы реле в модификации М

Реле	Положение	Описание
Неисправность	ОБЩ и Н.З разомкнуты	Устройство работает нормально
устройства	ОБЩ и Н.О замкнуты	
	<b>ОБЩ</b> и <b>Н.З</b> замкнуты	Неисправность устройства или отсутствие
	<b>ОБЩ</b> и <b>Н.О</b> разомкнуты	питания
Неисправность	ОБЩ и Н.З разомкнуты	Наличие питания по двум каналам
питания	<b>ОБЩ</b> и <b>Н.О</b> замкнуты	
	<b>ОБЩ</b> и <b>Н.З</b> замкнуты	Отсутствие питания по одному или двум каналам
	<b>ОБЩ</b> и <b>Н.О</b> разомкнуты	

1.5.3.3 Реле сигнализации в модификации MR

- реле неисправности по питанию: клеммы ГОТОВ, БП ОБЩ, ОТКАЗ;
- реле неисправности устройства: клеммы ГОТОВ, КОММУТАТОР ОБЩ, ОТКАЗ.

#### Таблица 13 – Принцип работы реле в в модификации MR

Реле	Положение	Описание
Неисправность	КОММУТАТОР ОБЩ и ГОТОВ разомкнуты	Неисправность устройства или
устройства	КОММУТАТОР ОБЩ и ОТКАЗ замкнуты	отсутствие питания
	КОММУТАТОР ОБЩ и ГОТОВ замкнуты	Устройство работает
	КОММУТАТОР ОБЩ и ОТКАЗ разомкнуты	нормально
Неисправность	<b>БП ОБЩ</b> и <b>ГОТОВ</b> разомкнуты	Отсутствие питания по одному
питания	<b>БП ОБЩ</b> и <b>ОТКАЗ</b> замкнуты	или двум каналам
	<b>БП ОБЩ</b> и <b>ГОТОВ</b> замкнуты	Наличие питания по двум
	БП ОБЩ и ОТКАЗ разомкнуты	каналам

#### 1.6 Web-интерфейс

Подержка web-интерфейса реализована у всех модификаций коммутатора, кроме SWxx MR-GSFP+-... . Инструкцию по конфигурированию SWxx MR-GSFP+-... см. в разделе 1.8.

#### 1.6.1 Подключение к web-интерфейсу

Управление через web-интерфейс возможно через любой стандартный интернет-браузер, поддерживающий HTTP 1.0. Например, Opera, Firefox, IE или Chrome.

Для входа в web-интерфейс выполните следующие действия:



- подключите компьютер с помощью Ethernet-кабеля к разъему CONSOLE LAN коммутатора;
- откройте интернет-браузер;
- наберите в адресной строке интернет-браузера (Рисунок 15) адрес коммутатора (по умолчанию 192.168.1.1).

Новая вкладка 🗙	Θ	_	×
$\leftrightarrow$ $\rightarrow$ C 🗋 192.168.1.1			:

#### Рисунок 15 – Адресная строка интернет-браузера

При наличии связи с устройством, в окне интернет-браузера появится запрос авторизации (Рисунок 16). Введите логин и пароль (логин по умолчанию – admin, пароль – admin) и нажмите кнопку «ВОЙТИ» или клавишу «Enter».

Aptopulati	
АВТОРИЗАЦ Пожалуйста, введите	<b>ция</b> логин и пароль.
Логин	admin
Пароль	••••
	ВОИТИ СБРОСИТЬ

Рисунок 16 – Окно авторизации для доступа к web-интерфейсу



ВНИМАНИЕ! КОМПЬЮТЕР И КОММУТАТОР ДОЛЖНЫ НАХОДИТЬСЯ В ОДНОЙ ПОДСЕТИ (АДРЕС ПОДСЕТИ КОММУТАТОРА ПО УМОЛЧАНИЮ **255.255.255.0**). АДРЕС КОМПЬЮТЕРА В ПОДСЕТИ ДОЛЖЕН ОТЛИЧАТЬСЯ ОТ АДРЕСА КОММУТАТОРА, НАПРИМЕР **192.168.1.2**.



**<u>Примечание</u>**. По умолчанию, web-интерфейс коммутатора доступен только через **mgmt** порт **emp** (**КОНСОЛЬ** или **Порт 0**). При установке IP адреса на мост LAN, web-интерфейс можно сделать доступным по всем портам. Данная настройка находится в меню "Настройки Системы / Управление / Доступ по SSH".

После корректного ввода логина и пароля открывается доступ к основному интерфейсу управления коммутатором (Рисунок 17).

🗟 TOPAZ - O63op 🛛 🗙 🔪			θ - σ
C (192.168.1.1/cgi-bin/	- /luci/admin/status/overview		ជ
ТОРАХ МОДЕЛЬ:	Topaz MX240		ТООБНОВЛЕНИЕ ВКЛЮЧЕНС
Статус			
Обзор	Система		
Межсетевой экран	Имя хоста	ТОРАZ	
маршруты	Модель	Topez MX240	
астроика системы	Версия прошивки	LEDE Reboot SNAPSHOT r5322-be93cbd / LuCI Master (glt-18.062.71487-5e45386)	
Іастройка Сети	Версия ядра	4.11.1	
татистика	Местное время	Wed Apr 4 14:19:41 2018	
	Время работы	3h 5m 25s	
ыйти	Средняя загрузка	2.56, 2.60, 2.61	
	Память		
	Всего доступно	468795 x5 / 507192 x5 (92%)	
	Свободно	467708 κБ / 507192 κБ (92%)	
	Буферизировано	1088 x5 / 507192 x5 (0%)	
	Свободно на диске	481444 xБ / 516040 xБ (93%)	
	Сеть		
	Статус IPv4 WAN	🖉 Не подключено	
	Ctatyc IPv6 WAN	Не подскочено	
	Активные соединения	72 / 16384 (0%)	

Рисунок 17 – Основное окно web-интерфейса



**Примечание.** При незаданном пароле доступа к web-интерфейсу (при заводских настройках) в верхней части экрана будет отображаться предупреждение о необходимости его задать (Рисунок 18). При утере пароля следует войти в настройки коммутатора через консоль и изменить пароль, либо сбросить коммутатор на заводские настройки.





#### 1.6.2 Работа с web-интерфейсом

В верхней части экрана указано имя хоста и модель коммутатора. Имя хоста можно изменить в меню "Настройки Системы / Система".

Навигация по разделам web-интерфейса осуществляется через главное меню, расположенное в левой части окна web-браузера. При малом размере окна, меню скрывается в выпадающее меню, открывающееся при нажатии иконки

Для разделов меню с динамически отображаемыми данными предусмотрена возможность включать и выключать автоматическое обновление отображаемых данных с помощью кнопки (Рисунок 19).



АВТООБНОВЛЕНИЕ ВКЛЮЧЕНО

АВТООБНОВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧЕНО

# Рисунок 19 – Кнопка включения/выключения автоматического обновления отображаемых параметров

#### 1.6.2.1 Изменение настроек коммутатора

Для того, чтобы редактируемые изменения настроек вступили в силу, в нижней части экрана необходимо нажать кнопку «СОХРАНИТЬ И ПРИМЕНИТЬ» (Рисунок 20). Нажатие данной кнопки приведет к сохранению текущих изменений и вызовет перезапуск служб, зависящих от измененных настроек. Переход в другой раздел web-интерфейса вызовет сброс текущих несохраненных изменений.

Если же требуется изменить настройки в нескольких разделах web-интерфейса, то перед переходом в другой раздел следует нажать кнопку «ЗАПОМНИТЬ». Данное действие позволит запомнить текущие изменения без записи их в память коммутатора. Для сохранения всех текущих изменений необходимо нажать кнопку «СОХРАНИТЬ И ПРИМЕНИТЬ» перед выходом из web-интерфейса. В противном случае текущие изменения будут утеряны. Нажатие кнопки «СБРОСИТЬ» произведет сброс настроек текущей вкладки на значения, сохраненные в памяти устройства.

СОХРАНИТЬ И ПРИМЕНИТЬ ЗАПОМНИТЬ СБРОСИТЬ

#### Рисунок 20 – Панель сохранения редактируемых параметров



**ВНИМАНИЕ!** ДОБАВЛЕНИЕ ИЛИ УДАЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СПИСКОВ (НАПРИМЕР СПИСКА СТАТИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ) ТАКЖЕ ПРИВОДИТ К СОХРАНЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ ТЕКУЩЕЙ ВКЛАДКИ

#### 1.6.3 Раздел «Статус»

В данном разделе главного меню приведена информация о состоянии коммутатора и его сервисов, которая может быть полезна для быстрой диагностики устройства.

#### 1.6.3.1 Обзор

В данном разделе отображается общая информация об устройстве, используемое дисковое пространство, состояние сети и списки IP-адресов, выделенных DHCP-сервером.

В области «Состояние портов» отображено состояние портов коммутатора, а также с помощью цветовой кодировки отмечены зоны, в которые объединены порты. В примере на рисунке ниже установлено соединение с портом emp (КОНСОЛь или Порт 0), объединенным в интерфейс mgmt. Порты s1p1, s1p2, s1p3, s1p4, s2p1, s2p2, s2p3 и s2p4 объединены в интерфейс LAN (отмечен синим цветом) не имеют установленных соединений.





## Рисунок 21 – Состояние портов коммутатора (на примере TOPAZ SW508-8Tx-24/48-24/48)



#### Рисунок 22 – Состояние портов коммутатора (на примере TOPAZ SW 518-2GTXSFP-16Tx-24/48-24/48)

В области «Система» приведена общая информация об устройстве.

#### Таблица 14 – Поля области «Система»

Поле	Описание
Имя хоста	Имя устройства
Модель	Модель коммутатора
Версия прошивки	Версия установленной прошивки
Версия ядра	Версия Linux Kernel
Местное время	Текущее время собственных часов контроллера
Время работы	Время работы после последней перезагрузки
Средняя загрузка	Средняя загрузка системы (Load Average)



#### Система

TOPAZ Topaz MX240 System r0+5357-8f17d51 Sun Jun 17 21:26:12 MSK 2018 Web git-18.159.49428-b1d0446
Topaz MX240 System r0+5357-8f17d51 Sun Jun 17 21:26:12 MSK 2018 Web git-18.159.49428-b1d0446
System r0+5357-8f17d51 Sun Jun 17 21:26:12 MSK 2018 Web git-18.159.49428-b1d0446
···· <b>j</b> ·····
4.11.1
Wed Jun 27 18:00:35 2018
2d 7h 11m 54s
0.50, 0.78, 0.85

#### Рисунок 23 – Область "Система"



#### Рисунок 24 – Использование памяти

В области "Сеть" показано состояние интерфейса, по которому осуществляется подключение к WAN (Wide Area Network) – глобальной компьютерной сети, текущие состояние активных соединений. При отсутствии соединения с WAN, в правом столбце будет отображен текст "не подключено". При наличии соединения, в правом столбце будет отображено название интерфейса и краткая информация о нем. Название интерфейса является активной ссылкой на его конфигурацию в разделе "Настройка Сети / Интерфейсы".

Поле	Описание
Тип	Протокол, по которому работает интерфейс (подробнее см. 0)
Адрес	IP-адрес интерфейса
Маска сети	Маска подсети интерфейса
Шлюз	IP-адрес шлюза
DNS n	IP-адрес собственного DNS-сервера (где n - номер сервера)
Подключен	Время работы интерфейса

Статус IPv4 WAN	Тип: static	
	Адрес: 192.168.1.1	
	Macкa сети: 255.255.0.0	
	eth1 Шлюз: 192.168.0.1	
	DNS 1: 192.168.0.1	
	Подключен: 2d 15h 38m 28s	
Статус IPv6 WAN	Не подключено	
	?	
_	14 / 16204 /000	

Рисунок 25 – Подключение к WAN через статический интерфейс

Статус IPv4 WAN	Ture: db.or	
-	ин. unop Алтала: 00 470 204 254	
	Adpec: 69.176.204.204	
	Маска сети: 200.200.240.0	
	Шлюз: 89.178.192.1	
	<u>SUPU</u> UNS 1:86.21.192.5	
	DNS 2: 213.234.192.7	
	Истекает: Oh 7m 2s	
	Подключен: 7d Oh 12m 58s	
Статус IPv6 WAN		
	🚝 Не подключено	
	?	
	37 / 16384 (0%)	

Рисунок 26 – Подключение к WAN в качестве DHCP-клиента

В области "Аренды DHCP" показаны все текущие DHCP-аренды по протоколу IPv4. В области "Аренды DHCPv6" показаны все текущие DHCP-аренды по протоколу IPv6.

Таблица 16 – Поля области "Аренда DHCP (DHCPv6)"

Поле	Описание	
Имя хоста	Имя хоста, арендующего IP-адрес (отображается знак вопроса при	
	отсутствии имени у DHCP-клиента)	
IPv4/IPv6-адрес	IP-адрес клиента	
MAC-адрес (IPv4)	МАС адрес клиента	
DUID (IPv6)	Уникальный идентификатор DHCP-клиента (DHCP Unique Identifier)	
Оставшееся время	Оставшееся время аренды IP-адреса	
аренды		



репды опот				
Имя хоста	IPv4-адрес	МАС-адрес	Оставшееся время аренды	
JDeb	192.168.0.249	00:17:31:23:02:12	11h 58m 30s	
?	192.168.0.248	00:17:31:23:02:11	11h 57m 24s	
?	192.168.0.247	00:17:31:23:02:10 11h 56m 12s		
?	192.168.0.244	00:17:31:23:02:0d	11h 54m 47s	

Аренды DHCPv6							
Хост	ІРv6-адрес	DUID	Оставшееся время аренды				
Нет активных арендованных адресов.							

Рисунок 27 – Список IP-адресов, выделенных DHCP-клиентам

#### 1.6.3.2 Межсетевой экран

В данном разделе можно посмотреть настройки зон и правил для трафика, и статистику работы межсетевого экрана (Firewall). Редактирование зон и правил для трафика осуществляется в разделе "Настройка Сети / Межсетевой экран" (раздел 1.6.6.14 настоящего РЭ).

Нажатие кнопки "ПЕРЕЗАПУСТИТЬ МЕЖСЕТЕВОЙ ЭКРАН" производит перезапуск межсетевого экрана.

(i)

**Примечание.** Данный функционал работает с сетью IP. При использовании устройства в качестве L2 (Ethernet switch), экран показывает только трафик интерфейса управления MGMT на порте emp (КОНСОЛЬ или Порт 0).

В строке Цепочка отображается название данной цепочки, политика обработки пакетов (только для базовых цепочек) и объем данных прошедших через данную цепочку.

*Базовые цепочки* — это цепочки по умолчанию, через которые проходят все пакеты данных. Названия базовых цепочек пишутся заглавными буквами.

Пользовательские цепочки (пишутся строчными буквами) — это цепочки, создаваемые и настраиваемые пользователем (раздел 1.6.6.14 настоящего РЭ). Пользователь может создавать ссылки на пользовательские цепочки из базовых цепочек, а также из других пользовательских цепочек.

Таблица Filter предназначена для фильтрации трафика, то есть разрешения и запрета пакетов и соединений. Для таблицы Filter существуют три базовых цепочки:

**INPUT** – цепочка для входящих пакетов;

FORWARD – цепочка для перенаправляемых пакетов;

ОUTPUT – цепочка для отправляемых пакетов.

Таблица NAT предназначена для операций stateful-преобразования (преобразования на основании данных о соединении) сетевых адресов и портов обрабатываемых пакетов. Для таблицы NAT существуют две базовых цепочки:

**PREROUTING** – в эту цепочку пакеты попадают до принятия решения о маршрутизации; **POSTROUTING** – через эту цепочку проходят все исходящие пакеты;

ОUTPUT – через эту цепочку проходят пакеты, сгенерированные процессами хоста.

Таблица Mangle предназначена для операций по классификации и маркировке пакетов и соединений, а также модификации заголовков пакетов (поля TTL и TOS). Для таблицы Mangle существуют следующие базовые цепочки:

**PREROUTING** — позволяет модифицировать пакет до принятия решения о маршрутизации.


**INPUT** — позволяет модифицировать пакет, предназначенный самому хосту.

**FORWARD** — цепочка, позволяющая модифицировать транзитные пакеты.

ОUTPUT — позволяет модифицировать пакеты, исходящие от хоста.

**POSTROUTING** — дает возможность модифицировать все исходящие пакеты, как сгенерированные самим хостом, так и транзитные.

Талица Raw предназначена для выполнения действий с пакетами до их обработки системой conntrack (отслеживание состояний соединений). Для таблицы Raw существуют следующие базовые цепочки:

**PREROUTING** — в эту цепочку входящие пакеты попадают раньше, чем в любую другую из цепочек iptables, и до обработки их системой conntrack.

ОUTPUT — аналогично для пакетов, сгенерированных хостом.

### Таблица 17 – Описание параметров цепочек фильтрации таблиц межсетевого экрана

Столбец	Описание
Пакетов /	Статистика (счетчики), отображающий объем данных (пакетов / байт), которые
Трафик	прошли через данное правило.
	Нажатие кнопки «СБРОСИТЬ СЧЕТЧИКИ» производит обнуление статистики
	обработанного трафика/пакетов данных.
Цель	Действие с пакетом (заглавными буквами) или переход к другой цепочке
	правил (строчными буквами).
	Возможные действия с пакетами таблицы Filter:
	<ul> <li>&lt;имя_цепочки&gt; — переход к другой цепочке;</li> </ul>
	<ul> <li>АССЕРТ — принять пакет;</li> </ul>
	<ul> <li>DROP — игнорировать пакет без уведомления отправителя;</li> </ul>
	<ul> <li>REJECT — игнорировать пакет с уведомлением отправителя;</li> </ul>
	• <b>RETURN</b> — вернуться к предыдущей цепочке правил.
	Возможные действия с пакетами таблицы NAT:
	<ul> <li>&lt;имя_цепочки&gt; — переход к другой цепочке;</li> </ul>
	• MASQUERADE — осуществляет маскарадинг (подменяет адрес
	источника для исходящих пакетов адресом того интерфейса, с которого
	они исходят);
	• <b>SNAT</b> — работает аналогично MASQUERADE, однако позволяет указать
	адрес «внешнего» интерфейса;
	• DNAT — подменяет адрес назначения для входящих пакетов, позволяя
	«пробрасывать» адреса или отдельные порты внутрь локальной сети;
	• <b>REDIRECT</b> — подменяет номер порта в TCP- или UDP-пакете, а также
	подменяет адрес назначения на свой собственный.
	зможные действия с пакетами таблицы Mangle:
	<ul> <li>&lt;имя_цепочки&gt; — переход к другой цепочке;</li> </ul>
	<ul> <li>TOS — изменяет поле TOS (тип обслуживания) данного пакета;</li> </ul>
	<ul> <li>DSCP — изменяет поле DSCP (класс DiffServ) в заголовке пакета;</li> </ul>
	• <b>TTL</b> — изменяет поле TTL данного пакета (работает с IPv4).
	зможные действия с пакетами таблицы Raw:
	<ul> <li>&lt;имя_цепочки&gt; — переход к другой цепочке;</li> </ul>



Столбец	Описание
	• NOTRACK — позволяет предотвратить обработку пакетов системой
	conntrack;
	• <b>RAWDNAT</b> — позволяет выполнять «проброс» адресов и портов
	«сырым» методом (без использования системы conntrack).
Прот.	Протоколы, к которым применяется данная цепочка
В	Интерфейсы, к которым применяется данная цепочка (звездочка означает, что
	данная цепочка применяется ко всем интерфейсам)
Вне	Интерфейсы, к которым данная цепочка не применяется (звездочка означает,
	что данная цепочка не исключает ни один из интерфейсов)
Источник	IP-адрес, который является источником трафика (0.0.0.0 означает любой IP).
Назначение	IP-адрес, который является приемником трафика (0.0.0.0 означает любой IP).
Опции	Дополнительные опции фильтрации. (комментарии окружены значками /* и
	*/).

# Межсетевой экран

Межсетевой	й экран IPv4	Межсетевой экран IPv6						
Таблица: Filter			СБРОСИТ	ГЬ СЧЁТ	гчики	NEPE:	ЗАПУСТИТЬ М	ІЕЖСЕТЕВОЙ ЭКРАН
Цепочка А	<i>NPUT</i> (Полити	ка: <i>АССЕРТ</i> , Пакеты: 43	13, Трафик:	80.82 ME	3)			
Пакетов	Трафик	Цель	Прот.	В	Вне	Источник	Назначение	Опции
144	9.98 KB	ACCEPT	all	lo	*	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	/" !tw3 */
4313	80.82 MB	input_rule	all	*	*	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	/* !fw3: user chain for input */
44	2.23 KB	<u>syn_flood</u>	tcp	*	*	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	top flags:0×17/0×02 /* !fw3 */
0	0.00 B	zone lan input	all	<u>br-lan</u>	*	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	/" !thaG "/
4949	80.82 MB	zone newzone input	ell	eth1	*	00000	00000	@ 16+C 7/

Рисунок 28 – Статистика работы межсетевого экрана (таблица Filter)



# Таблица: NAT

Цепочка	PREROUTIN	G (Политика: ACCEPT,	Пакеты	: 746,	трафик: 135.	46 KB)	
Пакетов	Трафик	Цель	Прот.	В Вн	е Источник	Назначение	Опции
746	135.46 KB	prerouting_rule	all	* *	0.0.0.0/0	0.0.0/0	/* !fw3: user chain for prerouting */
Цепочка	POSTROUTI	NG (Политика: АССЕР)	, Пакет	ы: 32(	54, Трафик: 2 <sup>-</sup>	14.42 KB)	
Пакетов	Трафик	Цель	Прот.	В Вн	е Источник	Назначение	Опции
3264	214.42 KB	postrouting_rule	all	* *	0.0.0/0	0.0.0/0	/* !fw3: user chain for postrouting */
		den din di Canada di					
цепочка	zone_ian_po	strouting (Ссылки: 0)					
Пакетов	Трафик	Цель	Прот.	В Вн	е Источник	Назначение	Опции
0	0.00 B	postrouting_lan_rule	all	* *	0.0.0.0/0	0.0.0/0	/* !fw3: user chain for postrouting */
Цепочка а	zone lan pro	eroutina (Ссылки: 0)					
Пакетов	Трафик	Цель	Прот.	В Вн	е Источник	Назначение	Опции
Пакетов 0	<b>Трафик</b> 0.00 В	Цель prerouting_lan_rule	Прот. all	В Вн * *	е Источник 0.0.0.0/0	Назначение 0.0.0.0/0	Опции /* !fw3: user chain for prerouting */
Пакетов 0	<b>Трафик</b> 0.00 В	<b>Цель</b> prerouting_lan_rule	Прот. all	В Вн * *	е Источник 0.0.0.0/0	Назначение 0.0.0.0/0	Опции /* !fw3: user chain for prerouting */
Пакетов 0 Цепочка 2	Трафик 0.00 В zone_wan_p	Цель prerouting_lan_rule ostrouting (Ссылки: 0)	Прот. all	В Вн	е Источник 0.0.0.0/0	<b>Назначение</b> 0.0.0.0/0	Опции /* !fw3: user chain for prerouting */
Пакетов 0 Цепочка 2 Пакетов	Трафик 0.00 В zone_wan_p Трафик	Цель prerouting_lan_rule ostrouting (Ссылки: 0) Цель	Прот. all Прот.	В Вн * * В Вн	е Источник 0.0.0.0/0 е Источник	Назначение 0.0.0.0/0 Назначение	Опции /* !fw3: user chain for prerouting */ Опции
Пакетов 0 Цепочка 2 Пакетов 0	Трафик 0.00 В zone_wan_p Трафик 0.00 В	Цель prerouting_lan_rule ostrouting (Ссылки: 0) Цель postrouting_wan_rule	Прот. all Прот. all	В Вн * * В Вн * *	<ul> <li>Источник</li> <li>0.0.0.0/0</li> <li>Источник</li> <li>0.0.0.0/0</li> </ul>	Назначение 0.0.0.0/0 Назначение 0.0.0.0/0	Опции /* !fw3: user chain for prerouting */ Опции /* !fw3: user chain for postrouting */
Пакетов 0 Цепочка 2 Пакетов 0 0	Трафик 0.00 В zone_wan_p Трафик 0.00 В 0.00 В	Цель prerouting_lan_rule ostrouting (Ссылки: 0) Цель postrouting_wan_rule MASQUERADE	Прот. all Прот. all all	B BH * * B BH * *	<ul> <li>Источник</li> <li>0.0.0.0/0</li> <li>Источник</li> <li>0.0.0.0/0</li> <li>0.0.0.0/0</li> <li>0.0.0.0/0</li> </ul>	Назначение 0.0.0.0/0 Назначение 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0	Опции /* !fw3: user chain for prerouting */ Опции /* !fw3: user chain for postrouting */ /* !fw3 */
Пакетов 0 Цепочка 2 Пакетов 0	Трафик 0.00 В zone_wan_p Трафик 0.00 В 0.00 В	Цель prerouting_lan_rule ostrouting (Ссылки: 0) Цель postrouting_wan_rule MASQUERADE	Прот. all Прот. all all	B BH * * B BH * * * *	<ul> <li>Источник</li> <li>0.0.0.0/0</li> <li>Источник</li> <li>0.0.0.0/0</li> <li>0.0.0.0/0</li> </ul>	Назначение 0.0.0.0/0 Назначение 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0	Опции /* !fw3: user chain for prerouting */ Опции /* !fw3: user chain for postrouting */ /* !fw3 */
Пакетов 0 Цепочка 2 Пакетов 0 0 Цепочка 2	Трафик 0.00 В zone_wan_p Трафик 0.00 В 0.00 В zone_wan_p	Цель prerouting_lan_rule ostrouting (Ссылки: 0) Цель postrouting_wan_rule MASQUERADE rerouting (Ссылки: 0)	Прот. all Прот. all all	B BH * * B BH * *	<ul> <li>Источник</li> <li>0.0.0.0/0</li> <li>Источник</li> <li>0.0.0.0/0</li> <li>0.0.0.0/0</li> <li>0.0.0.0/0</li> </ul>	Назначение 0.0.0.0/0 Назначение 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0	Опции /* !fw3: user chain for prerouting */ Опции /* !fw3: user chain for postrouting */ /* !fw3 */
Пакетов О Цепочка 2 Пакетов О О Цепочка 2 Пакетов	Трафик 0.00 В zone_wan_p Трафик 0.00 В 0.00 В zone_wan_p Трафик	Цель prerouting_lan_rule ostrouting (Ссылки: 0) Цель postrouting_wan_rule MASQUERADE rerouting (Ссылки: 0) Цель	Прот. all Прот. all all Прот.	В Вн * * В Вн * * * *	<ul> <li>Источник</li> <li>0.0.0.0/0</li> <li>Источник</li> <li>0.0.0.0/0</li> <li>0.0.0.0/0</li> <li>0.0.0.0/0</li> <li>Источник</li> </ul>	Назначение 0.0.0.0/0 Назначение 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 Назначение	Опции /* !fw3: user chain for prerouting */ Опции /* !fw3: user chain for postrouting */ /* !fw3 */ Опции

### Рисунок 29 – Статистика работы межсетевого экрана (таблица NAT)

### 1.6.3.3 Маршруты

В данном разделе выводится информация по таблице маршрутизации (все существующие на данный момент маршруты) и ARP-таблица.

Ссылка "Редактировать маршруты" предназначена для быстрого перехода к редактированию маршрутов (подробнее см. пункт 0 настоящего РЭ)

ARP — протокол сетевого уровня, предназначенный для преобразования IP-адресов (адресов сетевого уровня) в MAC-адреса (адреса канального уровня) в сетях TCP/IP. ARP-таблица — это таблица соответствий IP адресов и MAC (Ethernet) адресов.

MAC-agpec	Интерфейс
00:e0:4c:36:03:34	eth1
3c:52:82:01:44:c0	eth1
	<u>МАС</u> -а <b>дрес</b> 00:e0:4c:36:03:34 3c:52:82:01:44:c0

### Рисунок 30 – АRР-таблица



Активн	ые маршруты	IPv4		
Сеть	Цель	<u>IPv4</u> -адрес шлюза	Метрика	Таблица
mgmt	192.168.1.0/24		0	main

### Рисунок 31 – Таблица активных маршрутов IPv4

Активные	маршруть	II <u>IPv6</u>		
Сеть	Цель	Источник	Метрика	Таблица
(eth0)	ff00::/8		256	local
mgmt	ff00::/8		256	local

### Рисунок 32 – Таблица активных маршрутов IPv6

Соседи IPv6		
IPv6-адрес	МАС-адрес	Интерфейс

### Рисунок 33 – Таблица автоматически обнаруженных устройств в сети IPv6

### 1.6.3.4 Системный журнал

В данном разделе приведен журнал событий в системе, с указанием времени возникновения и описание события.

торад Торад	TOPAZ SW 510-2GTxSFP-8Tx-24-24 HW_4.1.1.1
CTATVC	Tue Sep 29 11:27:32 2020 daemon.info dnsmasq[963]: reading /tmp/resolv.conf.auto Tue Sep 29 11:27:32 2020 daemon.info dnsmasq[963]: using local addresses only for domain test
ciaryc	The Sep 29 11:27:32 2020 daemon.info dnsmas([963]: using local addresses only for domain onion
Обзор	Tue Sep 29 11:27:32 2020 daemon.info dnsmasq[963]; USIng local addresses only for domain localnost
Межсетевой экран	Tue Sep 29 11:27:32 2020 daemon.info dnsmasq[963]: using local addresses only for domain invalid
	Tue Sep 29 11:27:32 2020 daemon.info dnsmasq[963]: using local addresses only for domain example.net
маршруты	Tue Sep 29 11:27:32 2020 demoninfo dismasq[95]; using local addresses only for domain example.com
Системный журнал	Tue Sep 29 11:27:32 2020 daemon.info dnsmasq[963]: using nameserver 172.16.0.1#53
Пастасйка Системи	Tue Sep 29 11:27:32 2020 daemon.info dnsmasq[963]; using 3 more local addresses Tue Sep 29 11:27:32 2020 user potice finewall; selonding finewall due to fine of lan (br.lan)
настроика системы	Tue Sep 29 11:27:34 2020 daemon.err snmpd[1097]: Received TERM or STOP signal shutting down
Настройки пользорателя (А	Tue Sep 29 11:27:34 2020 daemon.info lldpd[1276]: AgentX master disconnected us, reconnecting in 15
Пастройки пользователя (Ас	Tue Sep 29 11:27:35 2020 daemon.err simpollarij; Turning on Agentz master support. Tue Sep 29 11:27:35 2020 daemon.err simpollarij; error finding row index in jéXTable container row restore
Настройка Сети	Tue Sep 29 11:27:35 2020 doemon.err simpl[1871]: error finding row index in _ifXTable_container_row_restore
пастройка сети	Tue Sep 29 11:27:35 2020 daemon.err snmpd[1871]: NET-SMMP version 5.7.3
Статистика	Tue Sep 29 11:27:51 2020 daemon.info lidpd[1276]: NET-SNUP verSion 5.7.3 AgentX Subagent Connected
orannenna	Tue Sep 29 11:28:13 2020 dealon.info dismas[063]: read /tup/hosts/dhcp.cfg02411c - 0 addresses
	Tue Sep 29 11:28:44 2020 user err lua: session_retrieve() can not retrieve session for user
	The Sep 29 11:30:10 2020 user.err lua: session_retrieve() can not retrieve session for user
Выйти	Tue Sep 29 11:36:10 2020 User, err Tua: Checkpassid() HIXLO.Crypt pitwildwakPers
	Tue Sep 29 11:30:10 2020 user.err lua: session_setup() user passed auth with pass admin
	Tue Sep 29 11:30:10 2020 user.err lua: Web password auth succeded for 'admin' from 172.16.2.239:59455 sid=4460c8e1d83d7554ce97b62481b78bfd
	Tue Sep 29 11:32/45 2020 alth.info Sshq[321]; Accepted Keyoana-interactive/pam for root from 192.168.1.99 port 59452 SSh2 Tue Sep 29 11:32/45 2020 althoniv (info schd[2311]; neuroiv(schd:session); session oneade for user poot hv (uit-a)
	Tue Sep 29 11:44:42 2020 auth, info shd[3211]; pum_ant(shardshardshard); adshard but auth root by (and by (and b)) Tue Sep 29 11:44:22 2020 auth, info shd[3211]; syslogin perform logout; logout() returned an error
	Tue Sep 29 11:44:42 2020 authpriv.info sshd[3211]: pam_unix(sshd:session): session closed for user root
	Tue Sep 29 13:51:51 2020 kern.info kernel: [ 8790.229952] cpsw 44300000.ethernet emp: Link is Down
	The Sep 29 13:51:51 2020 deemon.notice netific: Network device emp link is down
	Tue Sep 29 13:51:52 2020 kern.info kernel: [ 8791.254229] cpsw 4a100000.ethernet emp: Link is Up - 10Wbps/Full - flow control off
	Tue Sep 29 13:51:52 2020 daemon.notice netifd: Network device 'emp' link is up
	Tue Sep 29 13:51:52 2020 deemon.notice netito: interface imgmt nas link connectivity
	Tue Sep 29 13:55:25 2020 Kennanto Kennet. [ 5004.240227] cpaw adobaber letter ter en contract in Statistical Contraction and the statistic statistical
	Tue Sep 29 13:55:25 2020 daemon.notice netifd: Interface 'mgmt' has link connectivity loss
	The Sep 29 17:56:24 2020 user.err lua: session_retrieve() can not retrieve session for user
	Tue Sep 29 17:57:49 2020 USET.ETT 106 SESSION_TECTEVE() CAN NOT TECTIVE SESSION FOR USER
	Tue Sep 29 17:57:49 2020 user.err lua: password check ok
	Tue Sep 29 17:57:49 2020 user.err lua: session_setup() user passed auth with pass admin
	The Sep 29 1/15/149 2020 User.err Lua: Neb password auth succeded for 'admin' from 172.16.2.239:63565 sid=0a3b1c4c7d4fd646509054851cd7b503
	Tue Sep 29 17:57:49 2020 user.err laus session circle converted teve session for user

### Рисунок 34 – Системный журнал коммутатора



# 1.6.4 Раздел «Настройки Системы»

В данном разделе находятся общие настройки коммутатора, настройки синхронизации времени, управление паролями и доступом, восстановление системы и возможность перезагрузки.

# 1.6.4.1 Система

В разделе «Общие настройки» находятся основные параметры коммутатора и синхронизации времени по протоколу NTP.

Таблица 18 – Настройки раздела Система

Столбец	Описание			
Свойства системы				
Местное время	В данной строке отображается текущее время в устройстве.			
	Нажатие кнопки «СИНХРОНИЗИРОВАТЬ С БРАУЗЕРОМ» задаст			
	время в устройстве равным времени компьютера.			
Имя хоста	Имя данного устройства			
Часовой пояс	Часовой пояс данного устройства			
	Синхронизация времени			
Включить NTP-сервер	Данная опция позволяет использовать коммутатор в качестве NTP-			
	сервера			
Включить NTP-клиент	Данная опция позволяет синхронизировать время коммутатора по			
	NTP			
Список NTP-серверов	Список внешних серверов времени для синхронизации по NTP. Для			
	синхронизации времени от внешнего NTP сервера у коммутатора			
	должен быть доступ в интернет (ip, dns, gateway).			

Свойства системы				
Thu Apr 5 18:59:15 2018 СИНХРОНИЗИРОВАТЬ С БРАУЗЕРОМ				
TOPAZ				
Europe/Moscow 🔻				
ремени				
	Al Thu Apr 5 18:59:15 2018 СИНХРОНИЗИРОВАТЬ С БРАУЗЕРОМ ТОРАZ Europe/Moscow • Ремени			

Рисунок 35 – Основное поле раздела «Система»

В разделе «Журналирование» настраивается удаленное логирование по протоколу syslog.



### Таблица 19 – Настройка удаленного логирования

Опция	Описание
Размер системного журнала	Размер файла, содержащего системный журнал в кБ.
	По умолчанию 256
Сервер системного журнала	IP адрес Syslog сервера
Порт сервера системного журнала	Сетевой порт. По умолчанию 514
Протокол сервера системного журнала	Тип сетевого протокола. По умолчанию UDP
Записывать системный журнал в файл	Имя файла с указанием пути, куда будет
	записываться системный журнал
Уровень вывода в консоль	Уровень логирования
Уровень вывода Cron	Уровень логирования Cron

#### Система

Свойства системы		
Общие настройки Журналирование		
Размер системного журнала	256 @ kiB	_
Сервер системного журнала	0.0.0.0	
Порт сервера системного журнала	514	
Протокол сервера системного журнала	UDP	<b>v</b>
Записывать системный журнал в файл	/tmp/log/system.log	
Уровень вывода в консоль	Заметка	<b>v</b>
Уровень вывода Cron	Нормально	•

# Рисунок 36 - «Настройка удаленного логирования по протоколу syslog»

### 1.6.4.2 Управление

### <u>Пароль</u>

В данном разделе можно изменить настройки доступа и безопасности.

Для изменения пароля доступа главного пользователя (admin) дважды введите желаемый пароль. При утере пароля следует войти в настройки коммутатора через консоль и изменить пароль либо сбросить коммутатор на заводские настройки.

Пароль Подтверждение пароля	전 전 전

### Рисунок 37 – Область изменения пароля

### <u>Доступ по SSH</u>

Для доступа по SSH используется сервер Dropbear (SSH-сервер со встроенным SCP). Пароль для доступа по SSH совпадает с паролем для доступа в web-интерфейс.

При нажатии кнопки «УДАЛИТЬ», сервер Dropbear будет удален, что приведет к полному запрету доступа к коммутатору по SSH. Для восстановления сервера Dropbear нужно нажать кнопку «ДОБАВИТЬ» в этом же разделе.

# Таблица 20 – Параметры доступа по SSH

Опция	Описание
Интерфейс	Данная опция позволяет выбрать интерфейсы, по
	которым возможен доступ по SSH
Порт	Порт SSH-сервера
Аутентификация с помощью пароля	Разрешить SSH-аутентификацию с помощью пароля
Разрешить пользователю root вход с	Разрешить пользователю root входить в систему с
помощью пароля	помощью пароля
Порты шлюза	Разрешить удаленным хостам подключаться к
	локальным перенаправленным портам SSH

Dropbear		
Интерфейс	УДАЛИТЬ	
🔘 lan: 🗾 💆 💆		
🔿 mgmt: 🛃		
🖲 любой		
Порт	22	
	• Порт данного процесса Dropbear	
Аутентификация с помощью пароля	<ul> <li>Разрешить <u>SSH</u>-аутентификацию с помощью пароля</li> </ul>	
Разрешить		
вход с помощью пароля	• Разрешить пользователю <i>root</i> входить в систему с помощью пароля	
Порты шлюза		
	Разрешить удалённым хостам подключаться к локальным перенаправленным портам SSH	
ДОБАВИТЬ		

Рисунок 38 – Параметры доступа по SSH

# <u>SSH-ключи</u>

В данной области можно добавить открытые SSH ключи (один ключ на строку) для SSH аутентификации.



ъ открытые SSH к/	лючи (один ключ н	а строку) для

# Рисунок 39 – Список открытых SSH-ключей

# 1.6.4.3 Восстановление

В данном разделе можно при необходимости скачать на диск архив (резервную копию) со всеми настройками коммутатора, и позже загрузить их обратно в устройство.

Синтаксис имени архива: **backup-ИмяХоста-ДатаСоздания.tar.gz** Пример: *backup-TOPAZ-2018-03-30.tar.gz* 

По нажатию кнопки «ВЫПОЛНИТЬ СБРОС К ЗАВОДСКИМ НАСТРОЙКАМ» можно выполнить сброс к заводским настройкам.

Аварийный дамп позволяется скачать отчет для разработчиков в случае возникновения ошибки на устройстве.

езервное копирование и восстановление
Резервное копирование / Восстановление
Нажмите "Создать архив", чтобы скачать tar-архив текущих конфигурационных файлов.
Скачать резервную копию: СОЗДАТЬ АРХИВ
Чтобы восстановить файлы конфигурации, вы можете загрузить ранее созданный архив здесь. Для сброса настроек прошивки к исходному состоянию нажмите "Выполнить сброс к заводским настройкам".
Восстановить резервную копию: Выберите файл Файл не выбран ЗАГРУЗИТЬ АРХИВ
Сбросить на значения по умолчанию: ВЫПОЛНИТЬ СБРОС К ЗАВОДСКИМ НАСТРОЙКАМ
Аварийный дамп
Диод RDY мигает с частотой 7 раз в секунду, если есть аварийный дамп системы, находящийся в /root/log
Аварийный дамп не обнаружен.
Нажмите "Создать архив", чтобы скачать tar-архив для разработчиков (может занять несколько минут). Рядом можно ввести комментарии, которые будут в архиве в файле README.
Скачать отчет для разработчиков: СОЗДАТЬ АРХИВ комментарии
Скачать внутренний накопитель: СОЗДАТЬ АРХИВ

# Рисунок 40 – Внешний вид раздела «Восстановление»

# 1.6.4.4 Перезагрузка

Нажатие кнопки «ВЫПОЛНИТЬ ПЕРЕЗАГРУЗКУ» данного раздела произведет перезагрузку коммутатора. При наличии несохраненных настроек, появится предупреждение.



### 1.6.5 Раздел «Настройки пользователя»

### 1.6.5.1 Пароль

В данной вкладке можно изменить пароль администратора для дост	упа к устройству
Изменить пароль администратора для доступа к устройству	
Пароль	25 25
Подтверждение пароля	2

# Рисунок 33 – Внешний вид раздела «Восстановление»

1.6.5.2 Редактирование пользователей

По умолчанию на устройстве сконфигурирован пользователь admin с правами администратора. При необходимости на коммутаторе можно создать несколько пользователей с разными правами, например, пользователя, который имеет права только на просмотр конфигурации, без права ее изменения.

Для добавления нового пользователя в систему необходимо выбрать «добавить пользователя».

По	льзователи		
ι	Jsers Overview		
		Connue	Лойстрия
	Пользователи	Статус	Действия
	Пользователи ADMIN	Cratyc	Действия
	Пользователи Армін	Ctaryc Acctyn no SSH: Enabled Fpynna: admin	Действия РЕДАКТИРОВАТЬ УДАЛИТЬ

Рисунок 34 – Внешний вид раздела «Редактирование пользователей»

В появившемся окне необходимо указать имя пользователя и его пароль, а также выбрать какие действия данный пользователь может производить в системе.

дооавить пользователя	
Настройки пользователя	
Имя пользователя	user
Пароль	password
User Group	user V
Доступ по SSH	Enabled
Разрешить меню состояния	
Firewall Routes System_Log	
Enable Graph Menus	
□ Statistics □ General_plugins □ Processor □ System_Loc □ s1p1 □ s1p2 □ s1p3 □ s1p4 □ s2p1 □ s2p2 □ s2p3 □	ad <sup>©</sup> Memory <sup>©</sup> Thermal <sup>©</sup> Network_plugins <sup>©</sup> Interfaces <sup>©</sup> Wireless <sup>©</sup> Output_plugins <sup>©</sup> Network <sup>©</sup> RRDTool <sup>©</sup> <sup>©</sup> bond0 <sup>©</sup> br-lan <sup>©</sup> emp <sup>©</sup> erspan0 <sup>1</sup> s2p4 <sup>©</sup> s3p1 <sup>©</sup> s3p2
Разрешить системные настройки	
System_Setup System Administration Restore	Reboot
Разрешить сервисные меню	
Разрешить доступ к настройкам сети	
НАЗАД К ОБЗОРУ	СОХРАНИТЬ И ПРИМЕНИТЬ ЗАПОМНИТЬ СЕРОСИТЬ

Рисунок 35 – Настройка пользователя



# 1.6.6 Раздел «Настройки Сети»

В данном разделе находятся параметры маршрутизации, сетей и межсетевого экрана. Также можно произвести диагностику.

### 1.6.6.1 Интерфейсы

Интерфейсами являются либо единичные порты (например, интерфейс MGMT на порте emp (КОНСОЛЬ или Порт 0)), либо группы портов, объединенные в мост (например, интерфейс LAN на всех остальных портах). Перед добавлением нового интерфейса, необходимо освободить порты для него из другого интерфейса.

**Время работы** - время работы этого интерфейса после установки соединения или последней загрузки.

**МАС-адрес** - типовой L2 адрес.

**RX / TX** - получено / отправлено на этот интерфейс (кроме сквозного L2 трафика)

**IPv4** или **IPv6** - IP-адрес соответствующей версии. Может отсутствовать, если на этом интерфейсе нет IP-адреса.

Кнопки «Соединить/Остановить» - принудительно временно изменить состояние соответствующего интерфейса. При перезагрузке коммутатора все соединения будут установлены.

**ULA-Prefix** - Префикс уникального локального адреса IPv6. Данная строка создается из случайных чисел при первом включении устройства. Служит для автоматического назначения внутренних адресов, если DHCPv6 недоступен. Аналогичен по функции частным IP-адресам 192.168.х.х и т. д.

фейса					
Сењ	Статус		Дей	ствия	
MGMT eth1	Время работы: 5d 3h 2m 52s MAC-адрес: 3C:A3:08:54:7E:AF RX: 38:14 MB (118930 Пакетов) TX: 7.03 MB (29994 Пакетов) IPv4: 192:168:1.1/16	соединить	ОСТАНОВИТЬ	РЕДАКТИРОВАТЬ	УДАЛИТ
LAN De la cara da c	Время работы: 5d 3h 3m 44s MAC-адрес: 3C:A3:08:54:7E:AD RX: 543:44 КВ (4171 Пакетов) TX: 9.92 КВ (78 Пакетов)	СОЕДИНИТЬ	ОСТАНОВИТЬ	РЕДАКТИРОВАТЬ	УДАЛИТ
ЗЫЙ ИНТЕРФЕЙС					
ойки сети					
IPv6 ULA-Prefix fd	7c:835b:b8f1::/48				
	фейса Сеть мамт енні селні селні віна віна развій интерфейс	Сен         Снаус           МСМИ ent         Врене рабона: 50 3h 2m 52e MAC-apper 25: 30.05 47: EA By Star 140 (11680) Daveros ) Post 192 (1061) 116           Рин 192 (1061) 116         Руни 192 (1061) 116           Рин 192 (1061) 116         Врене рабона: 53 3h 3h 44 MAC-apper 25: 30.05 47: EA By Star 100 (1061) 116           Врене рабона: 53 3h 44 MAC-apper 25: 30.05 47: EA By Star 100 (1061) 116           Врене рабона: 53 3h 44 MAC-apper 25: 30.05 47: EA By Star 100 (1061) 116           Врене рабона: 53 3h 44 MAC-apper 25: 30.05 47: EA By Star 100 (1061) 116           Врене рабона: 54 3h 3h 44 MAC-apper 25: 30.05 47: EA By Star 100 (1061) 116           Врене рабона: 54 3h 3h 44 MAC-apper 25: 30.05 47: EA By Star 100 (1061) 116           Врене рабона: 54 3h 3h 44 MAC-apper 25: 30.05 47: EA By Star 100 (1061) 116           Врене рабона: 54 3h 3h 44 MAC-apper 25: 30.05 47: EA By Star 100 (1061) 116           Врене рабона: 54 3h 3h 44 MAC-apper 25: 30.05 47: EA By Star 100 (1061) 116           Врене рабона: 54 3h 3h 44 MAC-apper 25: 30.05 47: 50.05 44 MAC-apper 25: 30.05 47: 50.05 44 MAC-apper 25: 30.05 47: 50.05 47: 50.05 44 MAC-apper 25: 30.05 47: 50.05 47	Сеть         Статус           МСМИ ent         Время работы: 56 3h 2m 52; MCA: чарес 30.208 56 74.20 PK: 58 31 48 (119920 Понетов)         СОЕДИНИТЬ           Рики 192 (10920 Понетов)         Рики 192 (10920 Понетов)         СОЕДИНИТЬ           Рики 192 (1091 Ливетов)         Рики 192 (10920 Понетов)         СОЕДИНИТЬ           Рики 192 (1091 Ливетов)         Рики 192 (10920 Понетов)         СОЕДИНИТЬ           Рики 192 (1091 Ливетов)         Рики 192 (10920 Понетов)         СОЕДИНИТЬ           Время работы: 54 3h 3h 44 вр МСА: чарес 30.20 36 47 св 20.30 36 47	фейса  Сеп. Статус Дей  МСА, тресь 2030 55 75.26  СОЕДИНИТЬ ОСТАНОВИТЬ  РУМИ ИНТЕРОНИТЬ  ОСТАНОВИТЬ  ТХ 592/45 (78 Пакетов)  СОЕДИНИТЬ ОСТАНОВИТЬ  ОСТАНОВИТЬ  ТХ 592/45 (78 Пакетов)  РУМИ ИНТЕРОНИТЬ  ОСТАНОВИТЬ  РУМИ ИНТЕРОНИТЬ  ОСТАНОВИТЬ  РУМИ ИНТЕРОНИТЬ  ОСТАНОВИТЬ  СОЕДИНИТЬ  ОСТАНОВИТЬ  ОСТАНОВИТЬ  СОЕДИНИТЬ  ОСТАНОВИТЬ  ОСТАНОВИ  ОСТАНОВИТЬ  ОСТАНОВИ  ОСТАНОВИТЬ  ОСТАНОВИТЬ  ОСТАНОВ	Фейса         Салус         Действия           МСМТ ent         Врене рабонс: 63 № 7528 МС-адиес 32.03.0547.E4         ОСЕДИНИТЬ         ОСТАНОВИТЬ         РЕДАКТИРОВАТЬ           Рин: 192.01.01.01         Рин: 192.01.01.01         ОСТАНОВИТЬ         РЕДАКТИРОВАТЬ           Рин: 192.01.01.01         Врене рабонс: 63.03.0547.E4         СОЕДИНИТЬ         ОСТАНОВИТЬ         РЕДАКТИРОВАТЬ           Рин: 192.01.01.01         Врене рабонс: 63.03.0547.F4         СОЕДИНИТЬ         ОСТАНОВИТЬ         РЕДАКТИРОВАТЬ           Врене рабонс: 63.03.04         МС-адиес 33.03.044         МС-адиес 33.03.044         ОСТАНОВИТЬ         РЕДАКТИРОВАТЬ           Врени интерфейС         Врене рабонс: 63.03.044         ОСТАНОВИТЬ         РЕДАКТИРОВАТЬ           Врене рабонс:         Врене рабонс:         Врене рабонс:         Врене рабонс:         Врене рабонс:

Рисунок 41 – Внешний вид раздела «Интерфейсы»

# <u>Настройка интерфейсов</u>

Для изменения параметров отдельного интерфейса, используйте вкладку с названием соответствующего интерфейса в верхней области раздела (Рисунок 42).



### Рисунок 42

# Основные параметры интерфейса

Для создания нового интерфейса нажмите кнопку добавить новый интерфейс..., после чего выберите порты, объединенные в данный интерфейс, и задайте протокол работы. Затем нажмите кнопку поисание параметров интерфейсов приведены в таблицах 21 – 23.

Для изменения протокола, по которому работает интерфейс, выберите соответствующий протокол опции «Протокол» интерфейса (Рисунок 43). Интерфейс LAN по умолчанию является неуправляемым интерфейсом, то есть интерфейсом без присвоения IP-адреса. Интерфейс MGMT по умолчанию является статическим интерфейсом.

Основные настройки	Расширенные на	астройки	Настройки канала	Настройки межсетев	ого экрана
	Статус	BI M R) eth1 T) IP	ремя работы: 5d 3h 11m АС-адрес: 3C:А3:08:54:7i X: 38.27 МВ (119857 Пакет X: 7.46 МВ (31032 Пакетов v4: 192.168.1.1/16	1s E:AF гов) Э)	
	Протокол	Статичес	ский адрес	•	
	IPv4-адрес	Статичес DHCP-кл	ский адрес пиент		
	Маска сети IPv4	Dual-Sta	ck Lite (RFC6333) W4over6		
I	Рv4-адрес шлюза	464XLAT IPv6 в IP	(CLAT) v4 (RFC4213)		
Широковещате	льный IPv4-адрес	IPv6 чер IPv6 чер АІССІІ (9	es IPv4 (6to4) es IPv4 (6rd) SIXXS)		
Использовать с	обственные DNS- серверы	DHCPv6 Automati	client ic Homenet (HNCP)		*
IPv6 в	ыделенная длина	PPP PPTP PPPoE PPPoAT	м		ного IPv6-п
	IPv6-адрес	UMTS/G L2TP	PRS/EV-DO		
I	Рv6-адрес шлюза	PPPoSS	SH		

Рисунок 43 – Параметры протокола, по которому работает интерфейс



При изменении протокола появится кнопка «ИЗМЕНИТЬ ПРОТОКОЛ». Нажмите на нее для обновления страницы и отображения параметров выбранного протокола (Рисунок 40)

Основные настройки	
Статус	Время работы: 5d 14h 8m 3s MAC-адрес: 3C:A3:08:54:7E:AF RX: 42.11 MB (133987 Пакетов) tX: 8.54 MB (37833 Пакетов) IPv4: 192.168.1.1/16
Протокол	DHCP-клиент 🔹
Вы действительно хотите изменить протокол?	ИЗМЕНИТЬ ПРОТОКОЛ

# Рисунок 44

При настройке канала, можно выбрать один порт (Ethernet-адаптер), либо группу, если включить опцию «Объединить в мост». В столбце справа (в скобках) показано, в какой интерфейс уже выбран этот порт (например mgmt или lan). Порты, задействованные в других интерфейсах, недоступны для выбора и отображаются серым цветом (Рисунок 45).

Расширенные настройки	Настройки канала	Настройки межсетевого экрана
Объединить в мост		
	🛿 создаёт мост дл	ля выбранных сетевых интерфейсов
Интерфейс	Software VLAN: "br-lan.55" (testVLAN, testVLAN2)	
🖲 🚂 Ethernet-адаптер: "s0p1" ( <u>mgmt</u> )		аптер: "s0p1" ( <u>mgmt</u> )
	🔘 🗾 Ethernet-адаптер: "s1p1" ( <u>lan</u> )	
	🔘 🗾 Ethernet-ада	аптер: "s1p2" ( <u>lan</u> )
	🔘 🗾 Ethernet-ада	аптер: "s1p3" ( <u>lan</u> )

### Рисунок 45

При объединении портов в мост имеется возможность включить STP, что позволяет избежать переполнения сети широковещательными пакетами при образовании петли (Рисунок 46).



Расширенные настройки	Настройки канала	Настройки межсетевого экрана
Объединить в мост		ля выбранных сетевых интерфейсов
Включить <u>STP</u>	🗹 🕜 Включает Span	ning Tree Protocol на этом мосту
Интерфейс	<ul> <li>Software VL/</li> <li>Ethernet-ада</li> <li>Ethernet-ада</li> <li>Ethernet-ада</li> <li>Ethernet-ада</li> <li>Ethernet-ада</li> <li>Ethernet-ада</li> <li>Ethernet-ада</li> </ul>	AN: "br-lan.55" ( <u>testVLAN</u> , <u>testVLAN2</u> ) аптер: "s0p1" ( <u>mgmt</u> ) аптер: "s1p1" ( <u>lan</u> ) аптер: "s1p2" ( <u>lan</u> ) аптер: "s1p3" ( <u>lan</u> ) аптер: "s1p4" ( <u>lan</u> )

Рисунок 46

В конце списка интерфейсов можно создать виртуальный vlan-интерфейс. Например, для виртуальной сети с тегом 101, введите s1p1.101 в поле «Пользовательский интерфейс» (Рисунок 47).

Пользовательский интерфейс:s1p1.101

# Рисунок 47

При назначении IP адреса на отдельный порт, клонируется МАС адрес (Рисунок 48). При необходимости, задать МАС адрес можно в разделе «Расширенные настройки» (Рисунок 49)

TEST3	Время работы: 0h 0m 8s
	MAC-adpec: 94:E3:6D:EC:AE:F0
s1p1.101	<b>RX:</b> 0 В (0 Пакетов)
	IX: 0 В (0 Пакетов)

### Рисунок 48

# Общая конфигурация

Основные настройки	Расширенные настройки	Настройки канала	Настройки межсетевого экрана
	Запустить при загрузке		
Использовать	встроенный функционал IPv6		
	Принудительное включение		
		О Устанавливать горячего подключ	конфигурацию интерфейса незави чения не вызываются).
	Назнач <mark>ить</mark> МАС-адрес	94:E3:6D:EC:AE:F0	

### Рисунок 49

# Таблица 21 – Общие настройки интерфейса

Опция	Описание	
Основные настройки		
Протокол Протокол, по которому работает данный интерфейс:		



Опция	Описание	
	Неуправляемый	
	<b>Статический</b> (также DHCP-сервер)	
	DHCP-клиент	
	Расширенные настройки	
Запустить при загрузке	Запускать ли данный интерфейс при загрузке коммутатора	
Использовать встроенный функционал IPv6	Использовать ли IPv6 для данного интерфейса	
Принудительное включение	Устанавливать конфигурацию интерфейса независимо от наличия несущего сигнала (если флаг установлен, то обработчики события горячего подключения не вызываются).	
	Настройки канала	
Объединить в мост	Объединить выбранные сетевые интерфейсы в мост.	
Включить STP	Задействовать ли stp для данного моста	
	Порты, объединенные в данный интерфейс.	
Интерфейс	Запись вида <b>&lt;порт&gt;.<id></id></b> означает, что возможен доступ к данному порту через	
	VLAN с заданным ID.	
Настройки межсетевого экрана		
Создать / назначить зону сетевого экрана	Зона, которой принадлежит данный интерфейс	

# Таблица 22 – Параметры статического интерфейса

Опция	Описание	
Основные настройки		
IPv4-адрес	IP-адрес интерфейса.	
Маска сети ІРv4	Для <b>proto static</b> – Маска подсети	
IPv4-адрес шлюза	Шлюз по умолчанию	
Широковещательный IPv4-адрес	Адрес для отправки широковещательных пакетов	
Использовать собственные DNS-серверы	Список собственных DNS-серверов.	
IPv6 выделенная длина	Выделять часть, указанной длины каждого публичного IPv6- префикса на этом интерфейсе.	
IPv6-адрес	IРv6-адрес интерфейса	
IPv6-адрес шлюза	IРv6-адрес шлюза	
IPv6 маршрутизируемый префикс	Публичный префикс, маршрутизируемый на это устройство для распределения клиентам.	
IPv6 суффикс	<ul> <li>IPv6 суффикс. Допустимые значения: 'eui64', 'random', фиксированные значения, вида '::1' или '::1:2'. Когда префикс</li> <li>IPv6 (вида 'a:b:c:d::') получен у распределяющего сервера, используйте суффикс (вида '::1') для формирования адреса IPv6 ('a:b:c:d::1') на интерфейсе.</li> <li>eui64 – генерация через EUI-64;</li> <li>random – случайный.</li> </ul>	
Расширенные настройки		
Назначить МАС-адрес	Назначить МАС-адрес интерфейса	
Назначить MTU	Максимальный размер пакета	
Использовать метрику шлюза	Метрика шлюза, используемая для маршрута по умолчанию	

# Таблица 23 – Параметры DHCP-клиента

Опция	Описание	
	Основные настройки	
Имя хоста в DHCP-запросах	Имя данного хоста в DHCP-запросах	
Расширенные настройки		
Использовать широковещательный	Использовать широковещательный флаг для данного интерфеса	
флаг	(Требуется для некоторых интернет-провайдеров)	
Использовать шлюз по умолчанию	Если не выбрано, то маршрут по умолчанию не настраивается.	
Использовать объявляемые узлом	Если не выбрано, то извещаемые адреса DNS-серверов игнорируются.	
DNS-серверы		



Опция	Описание
Использовать собственные	Список собственных DNS-серверов.
DNS-серверы	
Использовать метрику шлюза	Метрика шлюза, используемая для маршрутов
ID клиента при DHCP-запросе	ID клиента при DHCP-запросе от данного устройства
	Класс производителя (Vendor class), который отправлять при DHCP-
класс производителя	запросах
Назначить МАС-адрес	Назначить МАС-адрес интерфейса
Назначить MTU	Максимальный размер пакета

# Настройка DHCP-сервера

**DHCP** это служба, позволяющая автоматически конфигурировать IP-адрес, шлюз и dns, упрощая настройку сети. Настройка DHCP-клиента не имеет обязательных параметров и отправляет широковещательный пакет в сеть, чтобы найти DHCP-сервер, который выдаст ipадрес и другие настраиваемые параметры.

Интерфейс, работающий по статическому протоколу может работать как DHCP-сервер. Изменить параметры DHCP-сервера можно в меню «Настройка сети / Интерфейсы», далее нажать кнопку «НАСТРОИТЬ СЕРВЕР DHCP» (Рисунок 50).



### Рисунок 50

Один интерфейс не может одновременно работать как DHCP-клиент и DHCP-сервер.

По умолчанию DHCP-сервер не запустится, если обнаружит, что в локальной сети уже работает другой DHCP-сервер. Для изменения данного поведения используйте опцию «Принудительно» во вкладке «Расширенные настройки».

После применения настроек, DHCP-клиент самостоятельно получит данные для подключения к IP сети, при условии, что в локальной сети присутствует DHCP -сервер.

При аренде DHCP, адрес и маска подсети задаются согласно разделу «Основные настройки», начиная со значения поля «Начальное значение», максимально возможное количество одновременных аренд равно значению поля «Предел».

Например, если DHCP-сервер имеет IP-адрес 192.168.1.1 и маску 255.255.255.0, то клиентам будут выделяться адреса с 192.168.1.100 по 192.168.1.249 на время, равное значению из поля «Срок аренды» (по умолчанию 12 часов). Список текущих аренд можно увидеть в разделе «Статус / Обзор», поле «Аренды DHCP».

	· ·		
Опция	Описание		
	Основные настройки		
Игнорировать интерфейс	Отключить данный DHCP-сервер		
Начальное значение	Начальный адрес аренды.		
Предел	Максимальное количество арендованных адресов.		
Срок аренды	Время, через которое истекает аренда адреса (минимум 2 минуты)		
Расширенные настройки			
	Динамически выделять DHCP-адреса клиентам. Если выключено, то будут		
динамический DHCP	обслужены только клиенты с постоянно арендованными адресами.		

### Таблица 24. Параметры DHCP-сервера



Опция	Описание	
Принудительно	Использовать DHCP в этой сети, даже если найден другой сервер.	
Маска сети ІРv4	Маска сети IPv4	
DHCP-Настройки	Дополнительные опции DHCP для извещения клиентов о DNS-серверах.	
	Настройки IPv6	
	Работа службы оповещения роутера:	
	<b>отключено</b> — отключено;	
Служба оповещения роутера	relay mode – ретрансляция;	
	server mode - сервер	
	hybrid mode – гибридный режим.	
	Служба DHCPv6:	
	<b>отключено</b> — отключено;	
Служба DHCPv6	<b>relay mode</b> – ретрансляция;	
	server mode - сервер	
	hybrid mode – гибридный режим.	
	NDP-Proxy:	
NDP-Proxy	<b>отключено</b> — отключено;	
	relay mode – ретрансляция;	
	hybrid mode – гибридный режим.	
Оповещать о DNS серверах	Список DNS серверов для оповещения	
Оповещать о DNS доменах	Список DNS доменов для оповещения	

DHCP-сервер	
Основные настройки	Расширенные настройки Настройки IPv6
Игнорировать интерфейс	Отключить <u>DHCP</u> для этого интерфейса.
Начальное значение	100 🕑 Минимальный адрес аренды.
Предел	150 🕑 Максимальное количество арендованных адресов.
Срок аренды	12h 🕑 Время, через которое истекает аренда адреса, минимум 2 минуты (2m).

Рисунок 51 – Параметры DHCP-сервера

# 1.6.6.2 VLAN

Сетевые порты коммутатора могут быть объединены в несколько виртуальных сетей (VLAN), в которых компьютеры могут связываться напрямую между собой. VLAN часто используются для разделения нескольких сетевых сегментов. Обычно по умолчанию используется один восходящий порт для подключения к высшей рангом сети, например, к интернету или к другим портам локальной сети. Порт еmp (КОНСОЛЬ или Порт 0) не участвует в формирование VLAN.



В данном разделе перечислены все порты из всех мостов в системе. Для активации фильтрации по указанным правилам, необходимо поставить галочку «Включить». Кнопки «УДАЛИТЬ» и «ДОБАВИТЬ» позволяют менять количество строк в таблице.

/LAN											
Сетевые порты этого у сетевых сегментов. Об	стройства могут ( ычно по умолчан	быть объединены иию используется	в несколько <u>)</u> один восходя	/ <u>LAN</u> -ов, в кото щий порт для	орых компьют подключения і	еры могут связ к высшей ранг	зываться напр: ом сети, напри	ямую между со имер к интерне	обой. VLAN-ы ч ту или к други	асто используют м портам локаль	ся для разделения нескольки ной сети.
		Включить	🗆 🛛 Включи	те, чтобы заде	йствовать ниж	еследующий с	писок.				
u - untagged (без т HD - полудуплекс.	тэга, для обычны: . link up - соедине	к vlan портов). Т - эние установлено	tagged (с тэго . link down - не	м, для транков эт соединения.	зых портов). Пу . check - прини	/сто - не участ мать любой vl	вует. Если вы у an моста. secu	далите ID 1 - у re - принимать	стройство мож vlan только эт	сет стать недостуг ого порта.	іным. FD - полный дуплекс.
VLAN	s1p1	s1p2	s1p3	s1p4	s2p1	s2p2	s2p3	s2p4	s3p1	s3p2	
	D	P									
ID	100 FD link up	100 FD link up	link down	link down	link down	link down	link down	link down	link down	link down	
	s ~	<u>s ∨</u>	<u>s ∨</u>	s ~	s ~	s ~	s ~	s ~	<u>s ∨</u>	s ~	vlan_mode
1	<u>u ~</u>	<u>u ~</u>	<u>u ~</u>	<u>u ~</u>	<u>u ~</u>	<u>u ~</u>	<u>u ~</u>	<u>u ~</u>	<u>u ~</u>	<u>u ~</u>	УДАЛИТЬ
ДОБАВИТЬ											

# Рисунок 52 – Раздел «VLAN»

Сокращения и обозначения:

VLAN ID (Virtual LAN ID, сокр. VID) - идентификатор/номер виртуальной сети. Число от 1 до 4094.

**тег (tag)** - метка пакета. Указывает к какому идентификатору/номеру vlan относится пакет: **u** - untagged (без тега, для обычных vlan портов);

**Т** - tagged (с тегом, для тегированных vlan портов);

пусто - не участвует.

# Vlan\_mode – режим обработки тегов

**s**- secure (при получении на untagged порт пакета с тегом отличным от Vlan ID настроенным на данном порту – пакет будет отброшен)

**c**- check (при получении на untagged порт пакета с тегом отличным от Vlan ID настроенным на данном порту – пакет будет пропущен дальше и отправлен в тот порт на котором присутствует данный vlan id).

### Состояние канала:

link down - нет несущего сигнала link up - обнаружен несущий сигнал другого коммутатора 10/100/1000 - скорость соединения, мбит/сек FD/HD - полный дуплекс / полудуплекс

### 1.6.6.3 RSTP

В данном разделе можно настроить работу протокола RSTP для мостов LAN.

### Таблица 25 – Параметры протокола RSTP

Параметр	Описание
Включить STP	Задействовать ли stp для данного моста



	Используемая версия STP:
Spanning Tree protocol	stp – STP;
version	rstp – RSTP;
	mstp – MSTP.
Max age	Параметр Мах аде
Forward delay	Параметр Forward delay
Max hops	Параметр Maximum hops
Transmit hold count	Параметр Transmit hold count
Hello time	Параметр Hello time
Ageing time	Параметр Ageing time (в секундах)

# Таблица 26 – Параметры RSTP порта

Параметр	Описание
	Режим определения точка-точка:
n <sup>2</sup> n detection mode	<b>да</b> – режим включен;
	<b>нет</b> – режим отключен;
	<b>авто</b> – автоматический режим.
Extornal nath cost for CIST	«стоимость» (cost) порта. Значение 0 — автоматический
	выбор.
Initial edge state	Инициализация порта в состоянии edge
	Использовать автоматическое переключение режима Edge
Auto transition to from adda	Port. Разрешать или запрещать автоматический перевод
Auto transition to/nom edge	порта в состояния edge, если порт длительное время не
State	получает BPDU, и из состояния edge при получении на нём
	BPDU
Restrict port ability to take Root	Ограничить возможность становиться «корневым»
role	
Restrict port ability to propagate	Запретить реагировать на флаг TopologyChange в BPDU
received TCNs	(оповещений об изменении топологии).
RPDU guard	Использовать функцию BPDU Guard (выключать порт при
Brbb guard	получении BPDU)
BPDU filter	Использовать функцию фильтрации BPDU пакетов
	Использовать функцию Bridge Assurance – включение
Port network state	отправки и анализа принимаемых BPDU на портах,
FOILIELWOIKSLALE	находящихся в Alternate и Blocking для определения
	однонаправленных соединений.



#### Порты моста LAN

Загол	овки < озн	ачают	текущее зн	начение в д	цемоне, п	араметра и	з кол	онки л	евее														
Порт	External path cost for CIST (0 = auto)	Initial edge state	Auto transition to/from edge state	p2p detection mode	Restrict port ability to take Root role	Restrict port ability to propagate received TCNs	<	BPDU guard	<	BPDU guard error	BPDU filter	۲	Num RX BPDU filtered	Port network state	<	Включено	Role	Port id	State	External port cost	Admin external cost	Internal port cost	Admin internal cost
s1p1	0			авто ∨			нет		нет	нет		нет	0		нет	да	Designated	8.001	forwarding	200000	0	200000	0
s1p2	0			авто ∨			нет		нет	нет		нет	0		нет	да	Designated	8.002	forwarding	200000	0	200000	0
s1p3	0			авто ∨			нет		нет	нет		нет	0		нет	нет	Отключено	8.003	discarding	20000000	0	200000000	0
s1p4	0			авто ∨			нет		нет	нет		нет	0		нет	нет	Отключено	8.004	discarding	20000000	0	200000000	0
s2p1	0			авто ∨			нет		нет	нет		нет	0		нет	нет	Отключено	8.005	discarding	20000000	0	200000000	0
s2p2	0			авто ∨			нет		нет	нет		нет	0		нет	нет	Отключено	8.006	discarding	20000000	0	200000000	0
s2p3	0			авто ∨			нет		нет	нет		нет	0		нет	нет	Отключено	8.007	discarding	20000000	0	200000000	0
s2p4	0			авто ∨			нет		нет	нет		нет	0		нет	нет	Отключено	8.008	discarding	200000000	0	200000000	0
s3p1	0			авто ∨			нет		нет	нет		нет	0		нет	нет	Отключено	8.009	discarding	20000000	0	200000000	0
s3p2	0			авто 🗸			нет		нет	нет		нет	0		нет	нет	Отключено	8.00A	discarding	20000000	0	200000000	0

Рисунок 53 — Настройки RSTP по умолчанию (на примере TOPAZ SW510-2GTxSFP-8Tx-24/48-24/48)

### 1.6.6.4 Защита портов

Данная настройка служит для защиты от подмены IP адреса подключенного устройства. Для настройки необходимо указать mac-адрес устройства и порт коммутатора, через который оно подключено. Устройства имеющие отличный mac адрес от настроенного, не сможет осуществлять информационный обмен через коммутатор.

Защ <sup>Защита</sup>	цита портов а портов.													
	Начальный МАС	VLAN	LAN s1p1	LAN s1p2	LAN s1p3	LAN s1p4	LAN s2p1	LAN s2p2	LAN s2p3	LAN s2p4	LAN s3p1	LAN s3p2	УДАЛИТТ	b
ļ	ДОБАВИТЬ													
										COXP	АНИТЬ И ПРІ	именить	ЗАПОМНИТЬ	СБРОСИТЬ

Рисунок 54 – Настройки защиты портов

### 1.6.6.5 Статические МАС-адреса

Данный раздел предназначен для задания настроек пересылки на основе статических МАСадресов. Статические МАС-адреса – адреса, вручную вносимые в таблицу МАС-адресов, не имеющие срока действия. Используется для управления многоадресной рассылкой (Multicast) траффика на 2 уровне OSI. Данный функционал позволяет снизить объемы широковещательного трафика. Также функционал используется для PRP-анонсирования в сети.

Таблица 27 – Параметры статических МАС-адресов

Параметр	Описание
Начальный	Начальный адрес диапазона МАС-адресов. Диапазон МАС-адресов
MAC	включительный и должен быть не более 256 адресов.
Конечный МАС	Конечный адрес диапазона МАС-адресов. Поле не обязательное.
	VLAD ID для которого заданы статические МАС-адреса. При отсутствии, МАС-
VLAN	адреса будут назначены на все vlan портов.



s1p1 - sXpY Физические порты коммутатора, для которых заданы статические МАСадреса.

# Статические МАС-адреса

Список статич Конечный МА VLAN - необяз	іписок статических L2-маршрутов. Диапазон МАК-адресов включительный и должен быть не более 256 адресов. Онечный МАС - необязательное. /LAN - необязательное. При отсутствии, МАК-адреса будут назначены на все vlan порта. А при выключенных vlan - на 1-й vlan.																						
Начальный	й МАС	Конечный МАС	VLAN	LAN s1p1	LAN s1p2	LAN s1p3	LAN s1p4	LAN s2p1	LAN s2p2	LAN s2p3	LAN s2p4	LAN s3p1	LAN s3p2	LAN s3p3	LAN s3p4	LAN s4p1	LAN s4p2	LAN s4p3	LAN s4p4	LAN s4p6	LAN s5p1	LAN s5p2	
00:50:56:54:	42:14	00:00:00:00:00:00	BCB	*			•																удалить
ДОБАВИТЕ	Þ																						

# Рисунок 55 – Раздел «Статические МАС-адреса»

### 1.6.6.6 Зеркалирование порта

Данный раздел предназначен для задания настроек зеркалирования трафика — дублирования пакетов одного порта коммутатора на другом.

Параметр	Описание							
Порт назначения	орт коммутатора, на который будет дублирован трафик. «Все							
Порты отправителя	Порты коммутатора, трафик которых будет дублирован на порт назначения. Удерживайте Ctrl для снятия/выделения нескольких пунктов.							
Отдельные настройки для исходящего трафика	Если выбрать данную настройку, то можно задать отдельно порт назначения и порты отправителя для входящего и исходящего трафика.							



# Зеркалирование порта

Зеркалирование порта (mirroring, monitoring, span) позволяет получить копию трафика с порта отправителя на порт назначения. Если выбрано несколько портов отправителей, то для корректного отображения vlan тэгов, конфигурацию vlan рекомендуется настроить одинаково.

Порт назначения	s4p4 v
Отдельные настройки для исходящего трафика	
Порты отправители	<ul> <li>s1p1</li> <li>s1p2</li> <li>s1p3</li> <li>s1p4</li> <li>s2p1</li> <li>s2p2</li> <li>s2p3</li> <li>s2p4</li> <li>s3p1</li> <li>s3p2</li> <li>s3p3</li> <li>s3p4</li> <li>s4p1</li> <li>s4p2</li> <li>s4p3</li> <li>s4p4</li> <li>s5p1</li> <li>s5p2 ▼</li> <li>О Удерживайте Ctrl для снятия/выделения нескольких пунктов.</li></ul>
Отдельные настройки для исходящего трафика	

Рисунок 56 – Раздел «Зеркалирование порта»

# 1.6.6.7 QoS

Данная настройка позволяет сконфигурировать приоритезацию трафика. На устройстве возможно приоритезировать трафик по следующим критериям:

- Vlan id ;
- EtherType ;
- Порт коммутатора ;

Возможны следующие приоритеты:

- High (высший);
- Medium (средний);
- Normal (нормальный);
- Low (низкий).

QoS		
Качество обслуживания. Приоритеты трафика. Располо	жены по убыванию важности. Например, если задана приоритезация по VLAN ID, то остальные (включая приоритет	из тэга) уже не вликиют. Если выключено все, то используется приоритет из тяга, либо нормальный.
VIANID		
VLAN ID	Приоритет	Порты
1	<b>v</b>	sipi sip2 sip4 s2pi s2p2 s2p8 s2p4 s3pi s3p2
EtherType		
Этот тип приоритезации не влияет на широковещи	тельные и IP пакеты.	
Приорит	er 🗸 🗸	
Индивидуальные настройки п	ортов	
Здесь можно переназначить Протокол для приори	rreзации по EtherType или задать собственный приоритет порта.	<b>-</b>
stol	протокол для стлегтуре приоритезации	приоритет по входящему порту
(19)	<u> </u>	<u> </u>
	•	•
5103		
s1p4		<b>`</b>
s2p1	<b>`</b>	<b>v</b>
s2p2	<b>`</b>	<b>v</b>
s2p3	<b>v</b>	<b>v</b>
s2p4	<b>v</b>	<b>`</b>
s3p1	<b>`</b>	<b>`</b>
s3p2	<b>`</b>	<b>v</b>



1.6.6.8 Radius

Данная вкладка позволяет настроить протокол аутентификации через Radius сервер.

Для настройки протокола необходимо выбрать «включить», а также ввести данные radius сервера:

- password Пароль;
- server IP адрес сервера;
- port сетевой порт, номер порта по умолчанию 1812;
- **timeout** время ожидания в секундах. Время ожидания в секундах для получения действительного ответа от сервера, по умолчанию принято значение 3 секунды.

radius		
Radius - Remote Authentication in Dial-In User Service		
Включить		
password	radius	
server	192.168.1.2	-
port	1821	
timeout	3	
		СОХРАНИТЬ И ПРИМЕНИТЬ

Рисунок 58 – «Настройки аутентификации Radius»

1.6.6.9 LLDP

Link Layer Discovery Protocol (LLDP) — протокол канального уровня, который позволяет сетевым устройствам анонсировать в сеть информацию о себе и о своих возможностях, а также собирать эту информацию о соседних устройствах.

На рис. 54 приведен пример информации, полученной по протоколу LLDP.



# LLDP

		E	Включить	<ul><li>✓</li></ul>					
	Инте	тервал рассы	сылки (сек)	30					
оседи									
ОСЕДИ ocal Port	Chassis ID Po	Port ID Por	ort Description	System Name	Описание	MGMT IP	Capability	Link	Pro
ОСЕДИ ocal Port	Chassis ID Po	Port ID Por	ort Description	System Name	Описание	MGMT IP	Capability Bridge on	Link Autoneg on	Pre
оседи ocal Port s1p1	Chassis ID         Po           f4:e1:1e:8c:00:b1         s (mac)	Port ID Port s2p2 Ifname)	ort Description s2p2	System Name TOPAZ	Описание ТОРАZ SW 510-2GTxSFP-8Tx-24-24 HW 4.1.1.1 img: 9e3eb9ac0224d35cf8b0a01ed7235f99	MGMT IP 172.16.0.56 fe80::f6e1:1eff:fe8c:b1	Capability Bridge on Router on Wlan off Station off	Link Autoneg on 100BaseTXFD - 2 pair category 5 UTP full duplex mode	P

# Рисунок 59 - «Протокол LLDP»

Local Port – порт локального коммутатора к которому подключено соседнее устройство;

**Chassis ID** - mac адрес соседнего устройства;

Port ID – порт соседнего устройства;

Port Description – описание порта соседнего устройства;

System Name – имя устройства;

Описание – модель устройства;

**MGMT IP** – IP адрес на интерфейсе управления;

**Capability** – информация по функционалу устройства;

Link – параметры порта соседнего устройства;

Proto – протокол по которому получены данные.

### 1.6.6.10 PTP

В данном разделе находятся настройки протокола точной синхронизации времени РТР (IEEE 1588v2). Высокая точность синхронизации (до 1 мкс) конечных устройств по времени достигается благодаря проставлению меток времени на аппаратном уровне и расчёту временных задержек прохождения сообщений синхронизации времени через устройства сети. Параметры настройки протокола РТР приведены в таблице ниже.

Параметр	Описание
	Максимальное смещение, которое устройство скорректирует,
step_threshold	изменяя тактовую частоту вместо пошагового изменения тактовой
	частоты. Указывается в секундах. По умолчанию - 0,0005.
domainNumber	Номер домена локальных часов. По умолчанию - 0
pi_proportional_const	Пропорциональная постоянная Рі. По умолчанию 0.3
pi_integral_const	Пропорциональная постоянная Рі. По умолчанию 0.05
dolov mochonism	Выбор механизм задержки. Возможные значения: E2E, P2P и Auto.
delay_mechanism	По умолчанию - Auto.
notwork transport	Выбор сетевого транспорта. Возможные значения: UDPv4, UDPv6 и
network_transport	L2. По умолчанию - UDPv4.

### Таблица 29 – Параметры настроек протокола РТР



Параметр	Описание
	Средний интервал времени между сообщениями Sync. Более
logSyncintoryal	короткий интервал может повысить точность локальных часов.
logsynchitervar	Интервал указан как степень двойки в секундах. По умолчанию 0 (1
	секунда).
	Минимально допустимый средний интервал времени между
	сообщениями Delay_Req. Более короткий интервал заставляет ptp4l
logMinDelayReqInterval	быстрее реагировать на изменения задержки при передаче.
	Интервал указан как степень двойки в секундах. По умолчанию 0 (1
	секунда).
	Минимально допустимый средний интервал времени между
logMinPdelayReqInterval	сообщениями Pdelay_Req. Интервал указан как степень двойки в
	секундах. По умолчанию 0 (1 секунда).
	Средний интервал времени между сообщениями Announce. Более
	короткий интервал заставляет ptp4l быстрее реагировать на
logAnnounceInterval	изменения в иерархии ведущий-ведомый. Интервал должен быть
	одинаковым во всем домене. Он указан как степень двойки в
	секундах. По умолчанию - 1 (2 секунды).
	Количество пропущенных сообщений Announce до истечения срока
announceReceiptTimeout	действия последнего сообщения Announce.
	По умолчанию - 3.
delavAsymmetry	Определяется как половина разницы между временем
	распространения в двух противоположных направлениях.
	При работе в качестве граничных часов (то есть, когда настроено
	более одного сетевого интерфейса), ptp4l выполняет проверку
boundary_clock_jbod	работоспособности, чтобы убедиться, что все порты используют одно
	и то же устройство аппаратных часов. Эта опция позволяет ptp4l
	работать как пограничные часы. По умолчанию - 1 (включено).
ty timestamn timeout	Количество миллисекунд для опроса в ожидании отметки времени tx
	от ядра, когда сообщение было отправлено. По умолчанию 500.
udp_raw_src_ip	IP адрес источника в сообщениях РТР
	В данной настройке необходимо указать на каких портах
Интерфейсы	коммутатора требуется включить работу протокола РТР. (
	Необходимо перечислить названия интерфейсов через пробел)



На рисунке ниже приведен пример конфигурации протокола PTPv2.

ptp		
PTP - Pressision Time Protocol		
Включить		
verbose		
step_threshold	0.0005	-
domainNumber	0	-
pi_proportional_const	0.3	
pi_integral_const	0.05	-
delay_mechanism	Auto	
network_transport	UDPv4	
logSyncInterval	0	-
logMinDelayReqInterval	0	-
logMinPdelayReqInterval	0	_
logAnnounceInterval	1	-
announceReceiptTimeout	3	-
delayAsymmetry		
boundary_clock_jbod		
tx_timestamp_timeout	500	-
udp_raw_src_ip	192.168.4.126	-
Интерфейсы	s1p1 s1p2 s1p3 s1p4	-

### Рисунок 60 – «Настройка протокола РТР»

По умолчанию в коммутаторе выключено логирование работы протокола PTP, для его включения необходимо отредактировать файлы /etc/init.d/ptp4l и /etc/init.d/phc2sys с последующим перезапуском служб.



	START=99
	USE PROCD=1 PROC=*/usr/sbin/ptp4l*
	UCFG=*/etc/config/ptp* PCFG=*/etc/linuxptp/ptp4L_uci.conf* gen_config() { TMPF= imktemp -u
	echo "[global]" > \${TMPF} uci show ptp [cut -d "." -f 3-   sed -e "s[=']  " -e "s/'\$//" [grep -v enable [grep -v ptpiface >> \${TMPF}
	<pre>TYPE= uci get ptp.config.clock_type if [ *x\${TYPE}* = *xTC* ]; then echo "priority1 254" &gt;&gt; \${TNPF} echo "freq_running 1" &gt;&gt; \${TNPF} echo "freq_est_interval 1" &gt;&gt; \${TNPF} echo "tc_spanning_tree 1" &gt;&gt; \${TNPF} echo "tc_spanning_tree 1" &gt;&gt; \${TNPF} echo "summary_interval 1" &gt;&gt; \${TNPF}</pre>
	<pre>intf='uci get ptp.config.ptpiface' for i in \$[antf]; do</pre>
	NV S{TMPF} S{PCFG}
	<pre>start_service() {     uci get ptp.config.enable 2&gt;61 &gt; /dev/null     if [ \$7 -ne 0 ]; then         echo "ptp service is "then by config"         return     fi     uci get ptp.config.ptpiface 1&gt; /dev/null 2&gt; /dev/null     if [ \$7 -ne 0 ]; then         echo "interfaces not specified, skip"         return     f1 </pre>
	procd_open_instance
	gen_config
	echo "running \$PROG -f \${PCFG}" procd_set_param command \$PROG -f \${PCFG}q procd_set_param rise -19 procd_set_param respawn
	procd_close_instance
Follow terminal folder	I /etc/init.d/ptp4l [Modified] 55/55 100%

- С помощью редактора открыть файл "ptp4l" vi /etc/init.d/ptp4l;
- Стереть " -q " для активации логирования;
- Сохранить файл ;

#### ООО «ПиЭлСи Технолоджи»



	START=99
	USE_PROCD=1
	start service() {
	procd_open_instance
	#old switch #procd_set_param command \$PROG -g 112 -S 0.0005 -R 0.5 -P 0.3 -I 0.05 -a -q #new switch procd_set_param nice -20 procd_set_param nice -20 procd_set_param respawn
	procd_close_instance }
	6 A
	A
	n m
	* *
< >>	
E Follow terminal folder	I /etc/init.d/phc2sys [Modified] 14/19 73%

- С помощью редактора открыть файл "phc2sys" vi /etc/init.d/phc2sys;
- Стереть " q " для активации логирования ;
- Сохранить файл ;

Далее необходимо выполнить перезапуск служб phc2sys и ptp4l отвечающих за paботу PTPv2: /etc/init.d/ptp4l restart;

/etc/init.d/phc2sys restart;

# 1.6.6.11 Статические маршруты

В данном разделе находятся настройки IP маршрутизации (роутинга). Ссылка «Смотреть активные маршруты» позволяет быстро перейти в раздел «Статус / Маршруты» для просмотра фактическое состояние маршрутизации.

Кнопка добавляет новый маршрут.

Кнопка удалить удаляет соответствующий маршрут.

В таблице маршрутизации:

Интерфейс – выбранный интерфейс;

Цель – адрес сети, к которой требуется указать путь;

**Маска сети** – назначение (для IPv4-сетей маска /32 (255.255.255.255) позволяет указать единичный узел сети);

**Адрес шлюза** – адрес маршрутизатора в сети, на который необходимо отправить пакет, следующий до указанного адреса назначения;

**Метрика** — числовой показатель, задающий предпочтительность маршрута. Чем меньше число, тем более предпочтителен маршрут;

**МТU** — максимальный размер пакета;



**Тип маршрута** – тип маршрута (unicast, local, broadcast, multicast, unreachcable, prohibit, blackhole, anycast, <пользовательский>)

Статич	еские мар	шруты								
Маршрутизаци <u>Смотреть акти</u>	1аршрутизация служит для определения через какой интерфейс и шлюз можно достичть определённого хоста или сети. Э <mark>мотреть активные маршруты</mark>									
Статически Интерфейс	кие маршруты ІІ цель IP-адрес или сеть	Р∨4 Маска сети <u>IРv4</u> если сеть	<u>IPv4</u> -адрес шлюза	Метрика	МТО	Тип маршрута				
 ДОБАВИТ	192.168.2.0  b	255.255.255.0	192.168.1.100	0	1500	unicast •	удалить			

Рисунок 61 – Раздел «Статические маршруты»

# 1.6.6.12 MRP

В данном разделе настраиваться протокол MRP - это протокол сети передачи данных, стандартизированный Международной электротехнической комиссией как IEC 62439-2. Он способен обеспечивать время сходимости до 50 мс.

Статус		
, Настройка Системы	MRP	
Настройки пользователя (Ас	Media Redundancy Protocol	
Настройка Сети		
Интерфейсы	Включить	<b>Y</b>
VLAN		MPC
RSTP	role	MRC V
Защита портов	ring_nr	1 ~
Статические МАС-адреса		
Зеркалирование порта и VLAN	primary port	\$1p1
QoS	secondary port	s2p1 🗸
GSM		
Radius	Ring Recovery time	30 ~
LLDP		
PTP		
MRP		
Статические маршруты		
Межсетевой экран		
Диагностика		
Статистика		
Выйти		

Рисунок 56 – Раздел «Настройка MRP»

role – выбрать роль порта;
 ring\_nr – выбрать номер ринга;
 primary port – выбрать первичный порт;
 secondary port – выбрать вторичный порт;
 Ring Recovery time – выбрать необходимое время восстановления кольца;



В кольце с резервированием по протоколу MRP, один коммутатор является менеджером кольца и называется Media Redundancy Manager (MRM), а остальные коммутаторы являются клиентами и называются Media Redundancy Clients (MRC).

Кольцевые порты MRM и MRC поддерживают три состояния: отключено, заблокировано и пересылка. Отключенные порты кольца отбрасывают все полученные кадры. Заблокированные кольцевые порты отбрасывают все полученные кадры, кроме контрольных кадров MRP. Кольцевые порты пересылки пересылают все полученные кадры.

Во время нормальной работы сеть работает в состоянии замкнутого кольца:

- В этом состоянии «secondary port» на MRM заблокирован, а «primary port» выполняет пересылку;
- Кольцевые порты на всех MRC осуществляют пересылку.

В случае отказа, сеть работает в статусе Ring-Open. Например, в случае отказа канала, соединяющего два MRC, MRM устанавливает оба своих кольцевых порта в состояние пересылки; MRC, смежные с местом сбоя, имеют заблокированный порт и порт пересылки кольца; другие MRC имеют пересылку обоих кольцевых портов.

На данный момент при использовании резервирования по протоколу MRP, протокол RSTP должен быть отключен.

# 1.6.6.13 Диагностика

Данный раздел предназначен для диагностики коммутатора с помощью утилит «эхозапрос», «трассировка» и «DNS-запрос» (аналоги консольных команд ping, traceroute, nslookup)

Для полноценной работы данных команд необходим доступ устройства к интернету и правильная настройка IP, DNS и шлюза. В противном случае возможен доступ только к адресам локальной подсети.

ru 0.0.0.0 0.0.0	nu 0.0.0 0.0.0 DNS-3AПРОС Установите пакет iputils-traceroute6 Установите пакет iputils-traceroute6 Установите пакет iputils-traceroute6 Бор информации PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes 54 bytes from 87.250.250.242: seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 54 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 54 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms	етевые утилиты		
DNS:ЗАПРОС Установите пакет judilis-traceroute6 Для трассировки IPv6 бор информации PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes 64 bytes from 87.250.250.242: seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms	Av4 • AXO-ЗАПРОС Установите пакет judilis-traceroute6 Для трассировки IPv6 Вор информации PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes 64 bytes from 87.250.250.242: seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms	a, ru	0.0.0.0	0.0.0.0
Установите пакет iputile-traceroute6 для трассировки IPv6 бор информации PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes 64 bytes from 87.250.250.242: seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms	Установите пакет iputile-traceroute6 для трассировки IPv6 бор информации PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes 64 bytes from 87.250.250.242: seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms	№4 🔻 ЭХО-ЗАПРОС	ТРАССИРОВКА	DNS-3AIIPOC
2бор информации PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes 64 bytes from 87.250.250.242: seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms	2бор информации PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes 64 bytes from 87.250.250.242: seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms		Установите пакет iputils-tra	aceroute6
Сбор информации PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes 64 bytes from 87.250.250.242: seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms	Сбор информации PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes 64 bytes from 87.250.250.242: seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms			
Сбор информации PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes 64 bytes from 87.250.250.242: seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms	Cop информации PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes 64 bytes from 87.250.250.242: seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms			
PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes 64 bytes from 87.250.250.242: seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms	PING ya.ru (87.250.250.242): 56 data bytes 64 bytes from 87.250.250.242: seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms			
64 bytes from 87.250.250.242; seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 64 bytes from 87.250.250.242; seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242; seq=4 ttl=55 time=8.513 ms	64 bytes from 87.250.250.242; seq=0 ttl=55 time=7.816 ms 64 bytes from 87.250.250.242; seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242; seq=4 ttl=55 time=8.513 ms	Сбор информации.		
64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms	64 bytes from 87.250.250.242: seq=1 ttl=55 time=8.306 ms 64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms	Сбор информации.		data butaz
64 bytes from 87.250.250.242: seg=4 ttl=55 time=8.513 ms	64 bytes from 87.250.250.242: seq=4 ttl=55 time=8.513 ms	<b>Сбор информации.</b> PING ya.ru (87 64 bytes from	 .250.250.242): 56 ( 87.250.250.242: set	data bytes g=0 ttl=55 time=7.816 mg
		<b>Сбор информации.</b> PING ya.ru (87 64 bytes from 64 bytes from	 .250.250.242): 56 ( 87.250.250.242: sec 87.250.250.242: sec	data bytes q=0 ttl=55 time=7.816 ms g=1 ttl=55 time=8.306 ms
ya.ru ping statistics		Сбор информации. PING ya.ru (87 64 bytes from 64 bytes from 64 bytes from ya.ru ping	 250.250.242): 56 ( 87.250.250.242: set 87.250.250.242: set 87.250.250.242: set statistics	data bytes q=0 ttl=55 time=7.816 ms q=1 ttl=55 time=8.306 ms q=4 ttl=55 time=8.513 ms
ya.ru ping statistics 5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss	5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss	Cбор информации. PING ya.ru (87 64 bytes from 64 bytes from 64 bytes from ya.ru ping 5 packets tran	 2.250.250.242): 56 ( 87.250.250.242: set 87.250.250.242: set 87.250.250.242: set statistics smitted, 5 packets	data bytes q=0 ttl=55 time=7.816 ms q=1 ttl=55 time=8.306 ms q=4 ttl=55 time=8.513 ms received, 0% packet loss

### Рисунок 62 – Пример посылки эхо-запроса.

#### 1.6.6.14 Межсетевой экран

В данном разделе можно изменить параметры межсетевого экрана (firewall), используемого для пакетной фильтрации, NAT и искажения пакетов (mangling). Раздел разделен на три основные вкладки: «Общие настройки», «Перенаправления портов» и «Правила для трафика».



Управление трафиком осуществляется с помощью утилиты **iptables** (утилита командной строки, являющая стандартным интерфейсом управления работой межсетевого экрана). Межсетевой экран работает по принципу цепочек правил. Обрабатываемые пакеты проходят через заданные пользователем цепочки правил до тех пор, пока не будут приняты (**ACCEPT**), отклонены (**REJECT**) или не обработаны (**DROP**).

Для упрощения настройки межсетевой экран предоставляет абстрагированный от iptables интерфейс конфигурирования, что является достаточным в большинстве случаев. Так же существует возможность самостоятельно задать особые правила для трафика на вкладке «Правила для трафика».

# <u>Общие настройки</u>

На данной вкладке можно изменить общие настройки межсетевого экрана (глобальные установки межсетевого экрана, которые не принадлежат каким-либо конкретным зонам), добавить, удалить и редактировать зоны.

Настройка	Значение по умолчанию	Описание
Включить защиту от SYN-flood атак	Включено	Включить защиту от SYN-flood атак (одна из разновидностей DoS атак)
Не пропускать некорректные пакеты	Выключено	Не пропускать некорректные пакеты (например пакеты, не соответствующие ни одному из активных соединений)
Входящий	принимать	Стандартная политика (принимать, отклонять или не обрабатывать) для цепочки INPUT (входящий трафик)
Исходящий	принимать	Стандартная политика (принимать, отклонять или не обрабатывать) для цепочки OUTPUT (исходящий трафик)
Перенаправление	отвергать	Стандартная политика (принимать, отклонять или не обрабатывать) для цепочки FORWARD (перенаправляемый трафик)

# Таблица 30 – Общие настройки межсетевого экрана

### Общая настройка зон

В таблице «Зоны» отображены существующие зоны и их основные параметры. Основные параметры зон можно изменять как в самой таблице, так и в разделе полной настройки зон.

Зоны							
Зона ⇒ Перенаправления	Входящий	Исходящий	Перенаправление	Маскарадинг	Ограничение MSS		
lan:	принимать 🔻	принимать 🔻	принимать 🔻			РЕДАКТИРОВАТЬ	удалить
wan:(nycro) = REJECT	отвергать 🔻	принимать 🔻	отвергать 🔻	×	×	РЕДАКТИРОВАТЬ	удалить
ДОБАВИТЬ							

### Рисунок 63 – Зоны межсетевого экрана

### Таблица 31 – Описание таблицы «Зоны»

Столбец	Описание			
Зона	В данном столбце отображены существующие зоны и объединенные в них интерфейсы и порты (отображенных с помощью иконок Ш, при наведении указателя мыши на иконку отображается название порта). Каждая зона помечена отдельным цветом. Зона lan, как правило, имеет зеленый цвет.			
Перенаправления	В данном столбце отображены зоны, в которые разрешено перенаправление трафика из данной зоны.			
Входящий	Стандартная политика (принимать, отклонять или не обрабатывать) для входящего трафика данной зоны			



Столбец	Описание
Исходящий	Стандартная политика (принимать, отклонять или не обрабатывать) для
	исходящего трафика данной зоны
Перенаправление	Стандартная политика (принимать, отклонять или не обрабатывать) для
	перенаправляемого трафика данной зоны
	Настройка задает, должен ли маскироваться исходящий трафик зоны.
Масиаралици	Например, подменять локальные IP-адреса на адрес из зоны <b>wan</b> (внешний),
тиаскарадині	чтобы устройства внутренней сети могли выходить в интернет через один
	внешний адрес.
	Настройка задает, нужно ли ограничивать исходящий трафик зоны с
Ограничение MSS	помощью ограничения максимального размера сегмента ТСР-пакета
	(Maximum Segment Size)

Нажатие кнопки редактировать осуществляет переход в раздел полной настройки выбранной зоны.

Нажатие кнопки добавить создает новую зону и осуществляет переход в раздел её полной настройки.

Удалить зону можно с помощью кнопки удалить



**ВНИМАНИЕ!** ПРИ УДАЛЕНИИ ЗОНЫ ТАКЖЕ УДАЛЯЮТСЯ ПРАВИЛА ДЛЯ ТРАФИКА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТОЛЬКО ДЛЯ ДАННОЙ ЗОНЫ

# Полная настройка зоны

# <u>Общие настройки</u>

В данной области можно изменить (задать) имя зоны, изменить основные настройки (правила для трафика, маскарадинг и MSS, см. таблицу 30) и задать сети, являющиеся частью данной зоны.

# Перенаправление между зонами

Данные настройки управляют перенаправлением между редактируемой зоной и другими зонами. Трафиком зон-получателей является трафик, исходящий из редактируемой. зоны Трафиком зон-источников является трафик, направленный в редактируемую зону.

Пример: для задания перенаправления трафика из зоны lan в зону wan, необходимо задать настройки, как показано на рисунках 64 и 65:



Рисунок 64 – Пример параметров перенаправления зоны lan





### 65 – Пример параметров перенаправления зоны wan

При правильно заданных настройках, в таблице «Зоны» будет показано, что трафик перенаправляется из зоны lan в зону wan (Рисунок 66).



### Рисунок 66

í

**Примечание.** Перенаправление является односторонним, то есть, например, перенаправление трафика из зоны **lan** в зону **wan** не допускает перенаправление трафика из зоны **wan** в зону **lan**.

### Расширенные настройки

#### Таблица 32 – Расширенные настройки зоны

Настройка	Описание
Использовать только семейство	Используемые семейства протоколов для данной зоны (IPv4, IPv6
протоколов	или IPv4 + IPv6) для генерации правил iptables.
	Позволяет маскировать только заданные внутренние подсети.
	Допустимо указание нескольких сетей.
отвровито дой	При указании «!» перед префиксом сети (пример:
оправителей	!192.168.1.5/32), будут маскироваться все сети кроме этой.
	Предписывает маскировку только для заданных указанных
	подсетей-получателей. Допустимо указание нескольких сетей.
только для указанных подсетей-	При указании «!» перед префиксом сети, IP-адреса будут
получателей	маскироваться для всех сетей кроме этой.
Включить отслеживание	Принудительно включает отслеживание соединений для этой
соединений	зоны
Включить журналирование в	Включает запись в лог событий <b>REJECT</b> и <b>DROP</b> для трафика
этой зоне	данной зоны.
	Ограничивает количество сообщений в логе за интервал времени
Ограничить журнал сообщений	при включенном журналировании (по умолчанию: не более 10
	сообщений за минуту).

# <u>Проброс портов</u>

Проброс (перенаправление) портов (Destination NAT или подмена адреса получателя) позволяет перенаправлять весь входящий трафик заданной зоны на определенный внутренний адрес при соблюдении заданных условий.

### Перенаправления портов

В таблице «Перенаправления портов» приведены все существующие перенаправления. Нажатие кнопки РЕДАКТИРОВАТЬ осуществляет переход в раздел полных настроек выбранного перенаправления (таблица 33). Нажатие кнопки удаляет выбранное перенаправление.

### Таблица 33 – Описание таблицы «Перенаправления портов»

Столбец	Описание	
Имя	Название перенаправления	



Столбец	Описание		
Условие	Условие для данного перенаправления		
Перенаправлять в	Адрес перенаправления		
Включить	Задает, активно ли данное перенаправление		
Сортировка	Кнопки 🗖 и 💌 предназначены для сортировки перенаправлений. Позиция перенаправления в таблице влияет на его приоритет. Чем выше позиция – тем выше приоритет.		

# Создать новое перенаправление

В данной области можно создать новое перенаправление (правило проброса портов). Для этого необходимо задать основные параметры правила и нажать кнопку добавить.

Имя	У	словие	Перенапр	авлять в	Включить	Сортировка		
IPv4-TCP Из любоех хоста в wan topaz_demo_www Через любой IP-адрес маршрутизатора, порт port 10100		IP 192.168.1.1, port 80 в Jan 🕢 🕢		2 🔨 У РЕДАКТИРОВА		ь УДАЛИТЬ		
			Новое пе	еренаправлени	е порта:			
M	Destavan	Puomuga oouo	Buomună nonz	Pungnauung a	aua Puren		Puurnauuuŭ nanz	

Рисунок 67 – Вкладка «Перенаправление портов»

# Таблица 34 – Полные настройки перенаправления (правила проброса портов)

Настройка	Описание				
Правило	Отображает, включено ли данное правило. Используйте кнопки включить и отключить для включения/отключения данного				
включено у отключено	правила.				
Имя	Название данного правила.				
Протокол	Протоколы передачи данных, на которые распространяется данное правило.				
Зона-источник (Внешняя зона)	Зона, являющаяся источником трафика. Как правило это <b>wan</b> .				
МАС-адрес источника	Выбирать только входящий трафик от этих МАС-адресов.				
IP-адрес источника	Выбирать только входящий трафик от этого IP-адреса или диапазона адресов.				
Порт источника	Выбирать только входящий трафик, исходящий из указанного порта или диапазона портов клиентского хоста				
Внешний IP-адрес	Выбирать только входящий трафик, направленный на указанный IP-адрес.				
Внешний порт	Выбирать входящий трафик, направленный на порт или диапазон портов данного хоста.				
Внутренняя зона	Зона, в которой находится IP-адрес, на который перенаправляется трафик				
Внутренний IP-адрес	Перенаправить входящий трафик на указанный хост внутренней сети				
Внутренний порт	Перенаправить входящий трафик на указанный порт хоста внутренней сети				
Включить NAT Loopback	Включить функцию NAT Loopback (обращение к локальным серверам через внешний порт). Для работы данной функции необходимо включить маскарадинг.				



Настройка	Описание
Дополнительные	Дополнительные аргументы iptables для более тонкой настройки правила.
аргументы	Вводятся в виде текста.

# Правила для трафика

На данной вкладке можно задать правила для трафика, определяющие политику прохождения пакетов между разными зонами, например, запрет трафика между некоторыми хостами или открытие WAN-портов маршрутизатора.

ψικα					
Условие	Действие	Включить	Сортировка		
IPv4-UDP Из любого хостя в wan любой IP-адрес маршургизатора, порту port 68 на этом устройстве	Accept input		^ <b>v</b>	РЕДАКТИРОВАТЬ	удалить
IPv4-ICMP c type echo-request Из любого хоста в wan любой IP-адрес маршрутизатора на этом устройстве	Accept input		<b>^ v</b>	РЕДАКТИРОВАТЬ	удалить
IPv4-IGMP Из любого хоста в wan любой IP-адрес маршрутизатора на этом устройстве	Accept input		<b>^ ~</b>	РЕДАКТИРОВАТЬ	удалить
IPv6-UDP Из IP range <i>fc00:</i> /б в <i>wan</i> К IP range <i>fc00:</i> /б, порту port <i>546</i> на <i>этом устройстве</i>	Accept input		· ·	РЕДАКТИРОВАТЬ	удалить
IPv6-ICMP с types <i>130/0, 131/0, 132/0, 143/0</i> Из IP range <i>fe80::/10 в wan</i> любой IP-адрес маршрутизатора на этом устройстве	Accept input		<b>^ v</b>	РЕДАКТИРОВАТЬ	удалить
		Vcnoswe         Действие           IPv4-UDP         IPv4-UDP           V3.no6cro.xxcr.se.wan         Accept Input           vo6cvi IP-appec маршругизатора, порту port 68 на этом устройстве         Accept Input           IPv4-ICMP c type acho-request         V3.no6cro.xxcr.se.wan           V3.no6cro.xxcr.se.wan         Accept Input           .no6coil IP-appec маршругизатора на этом устройстве         Accept Input           V3.no6cro.xxcr.se.wan         Accept Input           V3.Papec.wapupyrusaropa на этом устройстве         Accept Input           IPv6-UDP         V3.Pange fe302/6 wan         Accept Input           V3.Pange fe302/70.pange wan         Accept Input           IPv6-UDP         V3.Pange fe302/70.pange wan         Accept Input	Yenosue     Действие     Включить       IPv4-UDP     IPv6-UDP     IPv4-UDP     IPv6-UDP     IPv6-UDP	Venesue       Действие       Включить       Сортировка         IPv4-UDP       IPv6-UDP       IPv	Venosue       Действие       Включить       Сортировка         IPv4-UDP       IPv4-UDP       Non-Koro Socra e wan       Accept input       Non-Koro Socra e wan       PEDAKTVPOBATE         Nobologi IP-agpec маршарулизатора, порту port 68 на этом устройстве       Accept input       Non-Koro Socra e wan       PEDAKTVPOBATE         IPv4-ICMP c type echo-request       Via modora occra e wan       Accept input       Non-Koro Socra e wan       PEDAKTVPOBATE         Involoci IP-agpec mapuapynearopa na orony ycropoictee       Accept input       Non-Koro Socra e wan       PEDAKTVPOBATE         Na modora occra e wan       Accept input       Non-Koro Socra e wan       PEDAKTVPOBATE         Na modora occra e wan       Accept input       Non-Koro Socra e wan       PEDAKTVPOBATE         Na modora occra e wan       Accept input       Non-Koro Socra e wan       PEDAKTVPOBATE         Na modora iP-agpec mapuapynearopa ha orony ycropoictee       Accept input       Non-Koro Socra e wan       PEDAKTVPOBATE         Na modora iP-agpec mapuapynearopa ha orony ycropoictee       Accept input       Non-Koro Socra e wan       PEDAKTVPOBATE         Na modora iP-agpec mapuapynearopa ha orony ycropoictee       Accept input       Non-Koro Socra e wan       PEDAKTVPOBATE         IPv6-ICNP       types 15/01 131/0, 132/0, 132/0       Accept input       Non-Koro Socra e wan       PE

# Рисунок 68 – Таблица правил для трафика

### Таблица 35 – Описание таблицы «Правила для трафика»

Столбец	Описание	
Имя	Название правила	
Условие	Условие для данного правила	
Действие	Действие с трафиком при соблюдении условия	
Включить	Задает, активно ли данное правило	
Сортировка	Кнопки 🗖 и 🔹 предназначены для сортировки правил. Позиция правила в таблице влияет на его приоритет. Чем выше позиция — тем выше приоритет.	

Нажатие кнопки <sup>редактировать</sup> позволяет настроить выбранное правило (таблица 35). Нажатие кнопки <sup>удалить</sup> удаляет выбранное правило.

Новое правило перенапра	вления:		
Имя	Зона-источник	Зона назначения	
moye pravilo	wan 💌	lan 🔻	ДОБАВИТЬ И РЕДАКТИРОВАТЬ

### Рисунок 69 – Создание нового правила для трафика

### Таблица 36 – Полные настройки правила для трафика

Настройка	Описание		
Правило	Отображает, включено ли данное правило.		
включено	Используйте кнопки включить и отключить для включения/отключения данного		
/отключено	правила.		



Настройка	Описание
Имя	Название данного правила.
Использовать только семейство протоколов	Семейство протоколов, на которое распространяется данное правило (IPv4, IPv6 или IPv4 + IPv6).
Протокол	Протоколы передачи данных, на которые распространяется данное правило.
Соответствовать ІСМР типу	Тип ICMP-сообщений, для которых работает данное правило (ICMP - протокол межсетевых управляющих сообщений).
Зона источника	Зона, являющаяся источником трафика.
МАС-адрес источника	МАС-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются МАС-адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».
Адрес источника	IP-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP-адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».
Порт источника	Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.
Зона назначения	Зона, в которую будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе зоны назначения «Устройство» конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство» не входит в «Любая зона».
Адрес назначения	IP-адрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP-адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».
Порт назначения	Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.
Действие	Действие с трафиком при соблюдении правила (не обрабатывать, принимать, отвергать, не отслеживать).
Дополнительные аргументы	Дополнительные аргументы iptables для данного правила. Вводятся в виде текста.
Дни недели	Дни недели, в которые активно данное правило. Если ни один из дней недели не выбран, то данная настройка не влияет на работу правила.
Дни месяца	Дни месяца, в которые активно данное правило. Если ни один из дней месяца не выбран, то данная настройка не влияет на работу правила.
Начиная со времени (чч:мм:сс)	Если строка заполнена, то данное правило вступает в силу только начиная со времени суток, указанного в строке.
До времени	Если строка заполнена, то данное правило активно только до времени суток,
(чч:мм:сс)	указанного в строке.
Начиная с даты (гггг-	Если строка заполнена, то данное правило вступает в силу только начиная с
мм-дд)	даты, указанной в строке.
До даты (гггг-мм-дд)	Если строка заполнена, то данное правило активно только до даты, указанной в строке.
Время в UTC	Использовать время UTC вместо локального времени при обработке правила.

Также можно открыть порт на маршрутизаторе в упрощенном режиме (без детальной настройки правила). Для этого в области «Открыть порт на маршрутизаторе» следует ввести название правила, используемый протокол и номер порта, после чего нажать кнопку (Рисунок 70)



Открыть порты на маршрутизаторе:							
Имя	Прото	кол	Внешний п	орт			
my program	ТСР	•	82	ДОБАВИТЬ			

Рисунок 70 – Открытие порта на маршрутизаторе

# <u>SNAT</u>

SNAT (Source NAT) - подмена IP-адреса источника и (опционально) порта источника. В отличии от автоматизированного маскарадинга, SNAT позволяет более детально контролировать какие пакеты будут меняться и выбрать значения для подмены. Для создания правила SNAT, в области «Новый SNAT» (Рисунок 71) следует задать основные параметры и нажать кнопку добавить и редактировать. Данное действие создаст новое правило SNAT и переведет в раздел полной настройки вновь созданного правила (Таблица 37).

NAT - это осо сходящего тр	обая форма маскара рафика, например, п	динга (masquerading) еренаправление неск	позволяющая осущес ольких WAN-адресов	твлять детальный конт во внутреннюю подсет	роль над IP-адресом источника для ь.
Имя	Условие	Дейс	гвие	Включить	Сортировка
		Эта секц	ия пока не содержит з	начений	
	_				

Рисунок 71 – Создание нового правила SNAT

Параметры, задаваемые при создании правила SNAT:

Имя - обязательное поле. имя правила;

**Зона источника / Зона назначения** – зоны источника и назначения для подмены IPадреса. Например из внутренней сети во внешнюю.

**На IP источника** — обязательное поле. IP-адрес, на который производится замена. Например внешний адрес роутера.

На порт источника - порт на который производится замена. Если данное поле оставить пустым, то порт останется неизмененным.

Таблица 37 – Полные настройки правила SNAT

Настройка	Описание
Правило	Отображает, включено ли данное правило.
включено	Используйте кнопки включить и отключить для включения/отключения данного
/отключено	правила.
Имя	Название данного правила.
Протокол	Протоколы передачи данных, на которые распространяется данное правило.
Зона источника	Зона-источник подменяемого IP-адреса
	Подменяемый IP-адрес. При выборе, в данной строке отображаются IP-адреса,
IP-адрес источника	которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт
	«пользовательский».
Порт источника	Порт или диапазон портов, для которого работает данное правило.
Зона назначения	Зона в которой IP-адреса источника подменяются на IP-адрес SNAT
	IP-адрес, для которого подменяется IP-адрес. При выборе, в данной строке
IP-адрес назначения	отображаются ІР-адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес
	вручную, выберите пункт «пользовательский».
Настройка	Описание
-----------------------	--
Порт назначения	Порт или диапазон портов для которого подменяется IP-адрес
IP-адрес SNAT	IP-адрес, на который подменяется IP-адрес источника
Порт SNAT	Порт, на который подменяется порт источника
Дополнительные	Дополнительные аргументы iptables для данного правила. Вводятся в виде
аргументы	текста.
Лициновови	Дни недели, в которые активно данное правило. Если ни один из дней недели
дни недели	не выбран, то данная настройка не влияет на работу правила.
	Дни месяца, в которые активно данное правило. Если ни один из дней месяца
дни месяца	не выбран, то данная настройка не влияет на работу правила.
Начиная со времени	Если строка заполнена, то данное правило вступает в силу только начиная со
(чч:мм:сс)	времени суток, указанного в строке.
До времени	Если строка заполнена, то данное правило активно только до времени суток,
(чч:мм:сс)	указанного в строке.
Начиная с даты (гггг-	Если строка заполнена, то данное правило вступает в силу только начиная с
мм-дд)	даты, указанной в строке.
	Если строка заполнена, то данное правило активно только до даты, указанной
до даты (ПП-ММ-ДД)	в строке.
Время в UTC	Использовать время UTC вместо локального времени при обработке правила.

После создания правила SNAT, оно будет отображено в таблице правил SNAT (Рисунок 72).

SNAT					
SNAT - адресог подсеть	это особая форма маска и источника для исходяі	арадинга (masquerading), позволя щего трафика, например, перенаг	ющая осущест травление неск	влять детальный ольких WAN-адр	контроль над IP- есов во внутреннюю
Имя	Условие	Действие	Включить	Сортировка	
My NAT	Любой трафик Из IP 192.168.0.7 зоны <i>Ian</i> К <i>любой хост</i> зоны <i>wan</i>	Подменять источник на IP 89.178.204.25	۲	*	РЕДАКТИРОВАТЬ УДАЛИТЬ

## Рисунок 72 – Пример правила SNAT

#### 1.6.7 Раздел «Статистика»

В данном разделе можно посмотреть статистику работы процессора и детальную статистику работы интерфейсов Ethernet.

## 1.6.7.1 Процессор

В данном разделе показан график загруженности центрального процессора коммутатора (см. рисунок ниже).







## 1.6.7.2 Интерфейсы

Для каждого интерфейса отображаются два графика передачи данных: **Transfer** (в байтах) и **Packets** – (в пакетах). Зеленым цветом (положительная шкала) показан объем переданных данных. Синим цветом (отрицательная шкала) показан объем принятых данных.



Рисунок 74 – График работы интерфейса етр (КОНСОЛЬ или Порт 0)

По умолчанию отображаются графики всех интерфейсов. При необходимости можно выбрать один график для отображения с помощью вкладок в верхней части страницы (см. рисунок ниже).

Статус	br-lan	eth1	sOpO	sOp1	sOp2	sOp3	sOp6
Настройка Системы	s3pO	s3p1	s3p2	s3p3	s3p6		
Настройка Сети							
Статистика	С	тат	ист	ика			
Процессор	то	PA7 🗸	ПОК	АЗАТЫ	хост	1 час	•
Интерфейсы				nomb			

Рисунок 75

#### 1.6.7.3 Загрузка системы

В данном разделе показана статистика загруженности ЦП за расчетные периоды (1, 5, 15 минут)



Рисунок 76 – График загрузки системы

#### 1.6.7.4 Память

В данном разделе показана статистика использования ОЗУ коммутатора.



Рисунок 77 – График использования ОЗУ



### 1.7 Конфигурирование с помощью командной строки

Инструкция, представленная в данном разделе, относится ко всем модификациям устройства кроме SWxx MR-GSFP+-.... Инструкцию по конфигурированию SWxx MR-GSFP+-... см. в разделе 1.8.

Конфигурирование коммутатора с помощью командной строки возможно через серийную консоль (порт USB на лицевой стороне устройства) либо через порт Ethernet по протоколу SSH.

Конфигурирование коммутатора через SSH-соединение или серийную консоль можно осуществлять с помощью одной из терминальных программ. В приложении Б настоящего РЭ приведен пример подключения к коммутатору с помощью одной из таких программ.



ВНИМАНИЕ! ПРИ КОНФИГУРИРОВАНИИ КОММУТАТОРА РЕКОМЕНДУЕТСЯ УДЕЛИТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НАСТРОЙКАМ ДОСТУПА ПО ПРОТОКОЛАМ НТТР, SSH. ОТ СЛОЖНОСТИ ПАРОЛЕЙ, РАЗРЕШЕНИЯ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПОРТОВ СЕТЕВЫХ СЛУЖБ, НАСТРОЕК МЕЖСЕТЕВОГО ЭКРАНА И ДРУГИХ НАСТРОЕК СЕТЕВЫХ СЛУЖБ ЗАВИСИТ БЕЗОПАСНОСТЬ НЕ ТОЛЬКО САМОГО КОММУТАТОРА, НО И УСТРОЙСТВ И СЕТЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ ЗА НИМ.

## 1.7.1 Подключение к USB порту

При подключении коммутатора через консольный порт (USB) в системе появится виртуальный последовательный СОМ-порт, который можно использовать для соединения персонального компьютера с коммутатором. Для того, чтобы узнать номер порта, перейдите в «Диспетчер устройств» Windows и откройте вкладку «Порты». После чего, убедившись, что на коммутатор подано питание, соедините коммутатор с компьютером. Во вкладке «Порты» появится новый последовательный порт.



Рисунок 78 – Отображение коммутатора в диспетчере устройств Windows





**ВНИМАНИЕ!** НОМЕР ВИРТУАЛЬНОГО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПОРТА ПРИСВАИВАЕТСЯ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ АВТОМАТИЧЕСКИ. ПОЭТОМУ НОМЕР ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПОРТА НА ВАШЕМ КОМПЬЮТЕРЕ МОЖЕТ ОТЛИЧАТЬСЯ ОТ УКАЗАННОГО В ПРИМЕРЕ.

Последовательный порт консоли предоставляет пользователю удобный способ подключения к коммутатору, особенно при первом подключении и настройке коммутатора. Связь осуществляется по прямому последовательному соединению и пользователю не нужно знать IP адреса Ethernet-портов для того, чтобы подключиться к коммутатору. При подключении к коммутатору через серийный порт ввод логина и пароля не требуется. В данном случае экран приветствия не выводится.



Рисунок 79 – Командная строка

Параметры передачи данных по виртуальному СОМ-порту приведены в таблице 38.

Таблица 38 — Па	раметры со	единения с ус	стройством по	вирт	<b>уальном</b>	/ СОМ-пор	этν
		- H					

Параметр	Значение
Скорость передачи / Baudrate	115 200 bps
Биты данных / Parity None Data bits	8
Стоповые биты / Stop bits	1
Контроль четности / Parity	None
Управление потоком / Flow Control	None

## 1.7.2 Подключение к Ethernet порту

На коммутаторе находится Ethernet разъем для настройки, обозначенный на корпусе как **ЕМР (КОНСОЛЬ** или **Порт 0**), а в системе как порт еmp (интерфейс mgmt).

Параметры порта етр по умолчанию:

**ІР-адрес:** 192.168.1.1 **Маска подсети:** 255.255.255.0



При подключении через защищенное ssh соединение через любой из Ethernet портов коммутатора необходимо ввести логин и пароль.



Рисунок 80 – Экран авторизации

Логин и пароль при заводских настройках следующие:

- Логин (Login): admin
- Пароль (Password): **admin**

При успешной авторизации отображается экран приветствия, в котором указаны следующие данные в приведенной последовательности:

- 1) название и сайт фирмы-изготовителя;
- 2) версия ПО;
- 3) параметры интерфейса конфигурирования коммутатора (console LAN);
- 4) предупреждение об отсутствии пароля авторизации (при заводских настройках);
- 5) пример команд изменения параметров коммутатора с помощью утилиты uci;
- 6) текст команды сброса к заводским настройкам (factory\_reset).

Х



🗬 root@TOPAZ: ~ login as: root BusyBox v1.27.2 () built-in shell (ash) ### ######## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## \*\* \*\*\*\*\*\*\* \*\* ## ## ## ## ## ######### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ####### ## ## ## ######## http://tpz.ru System - 176-r0+5411-55e33c2 Mon Aug 13 10:57:15 MSK 2018 Web - git-18.186.53808-bflee24-1 kernel - 4.11.1-1-61d77f01568942652ec408dca6923efe network.mgmt=interface

network.mgmt.ifname='ethl'
network.mgmt.proto='static'
network.mgmt.ipaddr='192.168.1.1'
network.mgmt.netmask='255.255.255.0'

```
Change IP example:
uci set network.mgmt.ipaddr='192.168.1.1'
uci set network.mgmt.netmask='255.255.255.0'
uci commit
reload_config
```

Вы находитесь в командной строке коммутатора. Сброс к заводским настройкам / Factory reset / Sbros k zavodskim nastroykam: factory\_reset root@TOPAZ:~#

# Рисунок 81 – Экран приветствия при успешной авторизации (пример)

# 1.7.3 Синтаксис командной строки

Конфигурирование коммутатора осуществляется путем ввода требуемой команды, а затем, через пробел, требуемых опций и параметров. Синтаксис команд командной строки в общем виде имеет следующий вид:

<команда> [<опции>] [<параметры>] {<команды> | <команды> | ...} Здесь и далее:

Угловыми < > скобками обозначается название команды/аргумента.

Если аргумент обособлен квадратными [] скобками, то синтаксис команды допускает как наличие, так и отсутствие данного аргумента при вводе. Опции команд всегда опциональны.

Пример вывода на экран содержимого конфигурационного файла network коммутатора:

uci export network



В приведенном примере аргумент **network** является опциональными. Если его не вводить, то на экране будет отображена полная конфигурация коммутатора:

#### uci export

Наличие фигурных **{ }** скобок означает, что выбран может быть только один из перечисленных аргументов (возможные аргументы разделяются символом '|')

Строковые аргументы, содержащие пробелы (например, перечисление портов при создании VLAN), необходимо обособлять одинарными '' либо двойными ''' кавычками.

Пример: uci set network.lan.ifname='s1p1 s2p1 s3p2'



**Примечание.** Для вызова справки по интересующей *команде* и её синтаксису необходимо ввести: *<команда> --heLp* 



ВНИМАНИЕ! ИЗМЕНЕНИЯ, ПРОИЗВЕДЕННЫЕ С ПОМОЩЬЮ КОМАНД ifconfig, ip, iptables, mstpctl, route, не сохраняются после перезагрузки устройства. Для задания рабочей конфигурации устройства используйте утилиту UCI

#### 1.7.4 Работа с настройками коммутатора

Изменение настроек коммутатора осуществляется путем редактирования конфигурационных файлов, расположенных в директории /etc/config

Файл	Описание
/etc/config/system	Общие настройки и параметры NTP
/etc/config/network	Параметры сетевых интерфейсов, VLAN и маршрутизации
/etc/config/firewall	Параметры межсетевого экрана
/etc/config/dhcp	Параметры DHCP
/etc/config/dropbear	Параметры SSH сервера
/etc/config/snmpd	Параметры SNMP

#### Таблица 39 – Конфигурационные файлы коммутатора

#### 1.7.4.1 Структура конфигурационных файлов

Конфигурационные файлы коммутатора содержат одно или более конфигурационных определений (секций), в которых содержатся одна или более опций, определяющих фактические значения параметров коммутатора.

Содержание конфигурационного файла (на примере файла network) показано на рисунке ниже.



B mc [root@TOPAZ]:/etc/config	_		×
/etc/config/network 804/805			99 <mark>%</mark> ^
config interface 'loopback'			
option ifname 'lo'			
option proto 'static'			
option ipaddr '127.0.0.1'			
option netmask '255.0.0.0'			
config globals 'globals'			
option enable_brvlan '0'			
option ula_prefix 'fde6:36fb:7d67::/48'			
config interface 'momt'			
option ifname 'emp'			
option proto 'static'			
option ipaddr '192.168.1.1'			
option netmask '255.255.255.0'			
config interface 'lan'			
option type 'bridge'			
option auto 'l'			
option ifname 'slpl slp2 slp3 slp4 s2p1 s2p2	s2p	3 s2p4'	
option stp 'l'			
config brvlan			
option vlan 'l'			
option ports 'slpl slp2 slp3 slp4 s2p1 s2p2	s2p3	s2p4'	
config brulen			
controp ports lelp7 s2p7!			
option ports sip/ szp/			
operon vian 2			
config interface 'lan2'			
option type 'bridge'			
option proto 'none'			
option ifname 'slp7 s2p7'			
config brvlan			
option vlan '3'			
option ports 'slpl^t slp2^t slp3^t slp4^t'			
1Help 2 <mark>Un~ap 3</mark> Quit 4Hex 5Goto 6 7Se~ch 8R	law	9 <mark>Fo~at</mark>	¥

# Рисунок 82 – Пример конфигурационного файла network

Внешний вид единичной секции на примере секции, описывающей параметры интерфейса конфигурирования коммутатора mgmt:

config interface 'mgmt'
option ifname 'emp'
option proto 'static'
option ipaddr '192.168.1.1'
option netmask '255.255.255.0'
где:
config - ключевое слово, обозначающее начало секции
<b>interface</b> – тип секции (секция, описывающая интерфейс коммутатора)
' <b>mgmt'</b> - имя секции (имя интерфейса)
option - ключевое слово, обозначающее опцию секции



ifname 'emp' – порт данного интерфейса (порт конфигурирования коммутатора) proto 'static' – протокол работы интерфейса (статический) ipaddr '192.168.1.1' – IPv4-адрес данного интерфейса netmask '255.255.255.0' - маска подсети данного интерфейса

Секции может быть не присвоено имя. В этом случае она является анонимной. Анонимным секциям системой автоматически назначается служебное имя (отображаемое в командной строке при создании секции), имеющее вид cfgXXXXX, где XXXXX – случайный набор символов (Рисунок 83 – Пример создания новой секции типа brvlan).



## Рисунок 83 – Пример создания новой секции типа brvlan

Ниже приведен пример анонимных секций файла network, отвечающих за параметры bridge VLAN:

config brvlan option vlan '1' option ports 's1p1 s1p2 s1p3 s1p4 s2p1 s2p2 s2p3 s2p4' config brvlan option ports 's1p7 s2p7' option vlan '2' config brvlan option vlan '3' option ports 's1p1^t s1p2^t s1p3^t s1p4^t'

В примере: config brvlan – три анонимных секции типа brvlan.

Каждой секции конфигурационного файла автоматически присваивается индекс (id), начиная с числа 0 (для первой секции данного типа), и заканчивая числом равным количеству секций данного типа минус 1 (для последней секции данного типа).

В примере на рисунке 78 файл **network** содержит:

- Секцию типа globals с именем globals и индексом 0.
- четыре секции типа interface с именами «loopback, mgmt, lan, lan2» и индексами «0, 1, 2 и 3» соответственно;
- три анонимных секции типа brvlan с индексами 0, 1 и 2;

Доступ к секциям осуществляется по имени секции (для анонимных секций используется служебное имя), либо по индексу секции с указанием типа. Для доступа к секции по типу и id используется указатель секции, имеющий вид @<тип\_секции>[id]

В данном случае квадратные скобки являются обязательной частью синтаксиса.

## Пример: uci show network.@brvlan[0]



**<u>Примечание</u>**. Указатель **@<тип\_секции>[-1]** указывает на последнюю секцию данного типа в конфигурационном файле. Его удобно использовать, например, при задании параметров вновь созданной секции.

При выводе на экран содержимого анонимных секций всегда отображается служебное имя секции (Рисунок 84)





Рисунок 84 – Пример отображения содержимого анонимной секции brvlan

Секция может включать в себя одну или несколько опций. Ключевое слово *option* обозначает опцию. После него следует имя опции и присвоенное ей значение. У каждой опции в секции должно быть уникальное имя. Последовательность опций в секции не имеет значения.

В примере: *option ifname 'emp'* – опция с именем **ifname**, имеющая значение **emp**, находящаяся внутри секции **mgmt**.



**ВНИМАНИЕ!** ПРИ ОТСТУТСВИИ ОПЦИИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ.

Также секция может включать в себя списки.

Ниже приведен пример секции **ntp** конфигурационного файла **system**, отвечающей за параметры синхронизации по NTP:

config timeserver 'ntp' option enabled '1' list server '0.lede.pool.ntp.org' list server '1.lede.pool.ntp.org' list server '2.lede.pool.ntp.org'

Ключевое слово *list* обозначает элемент списка. После него следует имя списка, которому принадлежит данный элемент и присвоенное элементу значение. Все определения *list*, имеющие одинаковое имя объединяются в один список значений в том порядке, в котором они перечислены в конфигурационном файле. Индекс элемента списка (используемый, например, для удаления элемента из списка с помощью команды **uci delete**) назначается по тому же принципу, что и индекс секции.

В примере: *list server '1.lede.pool.ntp.org'* – второй элемент списка **server**, имеющий значение **1.lede.pool.ntp.org** и индекс 1.



**ВНИМАНИЕ!** В ЦЕЛЯХ ИЗБЕЖАНИЯ НЕПРАВИЛЬНОЙ РАБОТЫ КОММУТАТОРА, ЗАПРЕЩЕНО ИЗМЕНЯТЬ ФАЙЛЫ КОНФИГУРАЦИИ ВРУЧНУЮ. РАБОТА С НАСТРОЙКАМИ КОММУТАТОРА ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ WEB-ИНТЕРФЕЙС ИЛИ С ПОМОЩЬЮ УТИЛИТЫ UCI.

## 1.7.4.2 Работа с конфигурационными файлами

Утилита **uci** предназначена для изменения конфигурации коммутатора. Синтаксис утилиты uci в общем виде имеет следующий вид:

uci [<опции>] <команда> [<аргументы>]

## Таблица 40 – Команды утилиты исі

Команда	Аргументы	Описание
batch	-	Выполнить uci-скрипт.
export	[<файл>]	Показать содержимое конфигурационного файла.



Команда	Аргументы	Описание
import	[<файл>]	Импорт конфигурационных файлов в синтаксисе UCI.
changes	[<файл>]	Отобразить список всех изменений выбранного конфигурационного файла. Если файл не указан, показывает все изменения.
commit	[<файл>]	Записать текущие изменения в указанный конфигурационный файл. Если файл не указан, сохраняются все изменения.
add	<файл> <тип_секции>	Добавить анонимную секцию типа « <i>тип секции</i> » в указанный конфигурационный файл.
add_list	<файл>.<секция>.<список>=<строка>	Добавить данную <i>строку</i> в существующий список опций.
del_list	<файл>.<секция>.<список>=<строка>	Удалить данную <i>строку</i> из списка.
show	[<файл>[.<секция>[.<опция>]]]	Показывает указанную опцию, секцию или конфигурационный файл. Если файл не указан, показывает всю конфигурацию.
get	<файл>.<секция>[.<опция>]	Получить значение указанной опции или тип секции.
set	<файл>.<секция>[.<опция>]=<значение>	Установить значение данной опции, или добавить новую секцию указанного типа.
delete	<файл>[. <cекция>[[.&lt;опция&gt;][=<id>]]]</id></cекция>	Удалить указанную опцию или секцию.
rename	<файл>.<секция>[.<опция>]=<имя>	Переименовать указанную опцию или секцию.
revert	<файл>[.<секция>[.<опция>]]	Отменить изменения опции, секции или конфигурационного файла.
reorder	<файл>.<секция>=<позиция>	Переместить заданную секцию на выбранную позицию.

## Таблица 41 – Возможные опции утилиты исі

Опция	Аргументы	Описание
- C	<путь>	Установить путь поиска конфигурационных файлов (по умолчанию: /etc/config)
-d	<строка>	Установить разделитель для значений списка в uci show



Опция	Аргументы	Описание
-a	<файл>	Использовать для ввода информации содержимое <i>файла</i> вместо стандартного потока stdin
-m	-	Объединять данные в уже существующий пакет при импорте
-n	-	Давать имя анонимным секциям при экспорте (по умолчанию)
-N	-	Не присваивать имен анонимным секциям
-р	<путь>	Добавить путь поиска файлов измененной конфигурации
-P	<путь>	Добавить <i>путь</i> поиска файлов измененной конфигурации и и и и и и и и и и и и и и и и и и
-q	-	Не печатать сообщения об ошибках
-s	-	Включить строгий режим (останавливаться на ошибках парсинга, используется по умолчанию)
-S	-	Отключить строгий режим
-X	-	Не использовать расширенный синтаксис для команды show

При редактировании конфигурационного файла, изменения, внесенные пользователем, записываются во временное хранилище, без применения к конфигурационным файлам. Для того, чтобы сохранить внесенные изменения, используется команда **uci commit**. Выполнение команды **uci commit** записывает изменения настроек в конфигурационные файлы, однако измененные настройки вступают в силу только после перезагрузки коммутатора. Для того, чтобы изменения вступили в силу без перезагрузки, необходимо обновить конфигурацию устройства с помощью команды **reload\_config**, либо обновить конфигурацию только затронутого сервиса с помощью команды **service <cepsuc> reload**.

Примеры команд изменения параметров

```
Для создания новой анонимной секции используется команда:

uci add <файл> <тип_секции>

Для создания новой именованной секции используется команда:

uci set <файл>.<имя_секции>=<тип_секции>

Для изменения имени существующей секции используется команда:

uci rename <файл>.<имя_секции>=<новое_имя_секции>

Для задания параметров секции (обращение по имени) используется команда:

uci set <файл>.<имя_секции>.<опция>=<значение>

Для задания параметров секции (обращение по id) используется команда

uci set <файл>..<uns_cekции>[<id_cekции>].<oпция>=<значение>

Для удаления секции используется команда

uci delete <файл>..<uns_cekции>
```



**Примечание.** Во избежание ошибочного удаления анонимной секции, при удалении необходимо использовать ее служебное имя. Для того, чтобы узнать служебное имя анонимной секции и посмотреть ее содержимое, используйте команду **uci show <файл>.@<тип\_секции>[<id\_секции>]** (как показано в примере на рисунке 80)

Пример команд вводимых для изменения параметров сети:



uci set network.mgmt.ipaddr=192.168.1.1

uci set network.mgmt.netmask=255.255.255.0

uci commit

reload\_config

Приведенный выше набор команд задает IP адрес **192.168.1.1** и маску подсети **255.255.255.0** интерфейса mgmt (интерфейс конфигурирования), после чего сохраняет изменения и обновляет конфигурацию устройства.



ВНИМАНИЕ! УТИЛИТА UCI ЗАПОМИНАЕТ НЕСОХРАНЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МЕЖДУ СЕАНСАМИ КОНФИГУРИРОВАНИЯ. ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К КОММУТАТОРУ ЧЕРЕЗ КОМАНДНУЮ СТРОКУ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ВЫЗЫВАТЬ КОМАНДУ uci changes ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАЛИЧИЯ НЕСОХРАНЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КОНФИГУРАЦИИ С ПОСЛЕДНЕГО СЕАНСА РАБОТЫ С КОММУТАТОРОМ.



**Примечание.** В случае ошибки, для отмены изменений используется команда uci revert. Данная команда применима только в случае, если произведенные изменения конфигурационных файлов не были сохранены с помощью команды uci commit.

Примеры команд отображения параметров

#### <u>Доступ по имени секции</u>

Пример команды для отображения на экране содержимого секции lan файла network:

```
Вводимая команда:

uci show network.lan

Bыводимый текст:

root@TOPAZ:/etc/config# uci show network.lan

network.lan=interface

network.lan.type='bridge'

network.lan.auto='1'

network.lan.ifname='slpl slp2 slp3 slp4 s2p1 s2p2 s2p3 s2p4'

network.lan.stp='1'
```

Пример команды для отображения на экране значения опции *type* секции lan файла network:

Вводимая команда: uci get network.lan.type Выводимый текст:

root@TOPAZ:~# uci get network.lan.type bridge

#### <u>Доступ по id секции</u>

Пример команды для отображения на экране содержимого секции *loopback* файла *network* с использованием типа и id секции вместо названия секции:

```
Вводимая команда: uci show network.@interface[0]
Выводимый текст:
```





Ниже приведены примеры доступа к опциям по типу и id с использованием команды **исі** 

get:



**<u>Примечание</u>.** В примере выше выводится сообщение о том, что опция не найдена (Entry not found), так как секция **loopback** (типа **interface** c **id 0**) не содержит опции с именем **type**.

1.7.4.3 Общие настройки и параметры NTP

В файле system содержатся системные настройки коммутатора и параметры NTP.

|--|

Тип	Имя	Описание
system	-	Основные системные настройки коммутатора
timeserver	ntp	Параметры NTP

#### Таблица 43 – Опции секций файла system

Секция	Опция	Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию
	hostname	Имя хоста	<строка>	TOPAZ
	zonename	Имя временной зоны.	<строка>	Europe/Moscow
	timezone	Часовой пояс	<строка>	MSK-3
	log_size	Размер циклического буфера в Кб	128	128
	log_proto	Протокол логирования	{tcp udp}	udp
system	conloglevel	Уровень логирования системной консоли. Малое значение означает, что будут выводиться только основные сообщения. Высокое значение – вывод как основных сообщений, так и детальной информации.	(1-8)	6
	cronloglevel	Минимальный уровень выведения cron сообщений. 0 – вывод всех отладочных сообщений. 9 – вывод только сообщения об ошибках.	(0-9)	8



Секция	Опция	Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию
	log_ip	IP-адрес, на который отправляются сообщения системного	<ip-адрес></ip-адрес>	-
	log_file	Файл в который записываются сообщения системного лога. При отсутствии данной опции, системный лог пишется только в ОЗУ. Пример: <b>'/sys_log.log'</b>	<расположение_ файла>	-
	enabled	Включить NTP-клиент	{0 1}	1
timeserver	enable_server	Включить NTP-сервер	{0 1}	0
	(список) server	Список NTP-серверов для синхронизации собственных часов.	<строка>	0.lede.pool.ntp.org

## Изменение основных параметров системы

Приведенные в разделе команды повторяют функционал раздела «Настройки Системы / Система» web-интерфейса коммутатора (раздел 1.6.4.1 настоящего РЭ).

## Изменение имени хоста

Для задания имени хоста используется команда: uci set system.@system[0].hostname=<новое\_имя>

## Задание часового пояса

Для изменения часового пояса устройства используется комбинация из двух команд:

uci set system.@system[0].zonename=<имя\_зоны>

uci set system.@system[0].timezone=<часовой\_пояс>

## Таблица 44 – Значение параметров zonename и timezone для временных зон РФ

Временная зона	Время по Гринвичу	zonename	timezone
Владивосток	GMT+10	Asia/Vladivostok	'<+10>-10'
Екатеринбург	GMT+5	Asia/Yekaterinburg	'<+05>-5'
Иркутск	GMT+8	Asia/Irkutsk	'<+08>-8'
Калининград	GMT+2	Europe/Kaliningrad	'EET-2'
Камчатский край	GMT+12	Asia/Kamchatka	'<+12>-12'
Красноярск	GMT+7	Asia/Krasnoyarsk	'<+07>-7'
Магадан	GMT+11	Asia/Magadan	'<+11>-11'
Москва	GMT+3	Europe/Moscow	'MSK-3'
Новокузнецк	GMT+7	Asia/Novokuznetsk	'<+07>-7'
Новосибирск	GMT+7	Asia/Novosibirsk	'<+07>-7'
Омск	GMT+6	Asia/Omsk	'<+06>-6'
Самара	GMT+4	Europe/Samara	'<+04>-4'
Саратов	GMT+4	Europe/Saratov	'<+04>-4'
Сахалин	GMT+11	Asia/Sakhalin	'<-11>11'
Симферополь	GMT+3	Europe/Simferopol	'MSK-3'
Среднеколымкск	GMT+11	Asia/Srednekolymsk	'<+11>-11'
Томск	GMT+7	Asia/Tomsk	'<+07>-7'
Усть-Нера	GMT+10	Asia/Ust-Nera	'<+10>-10'
Якутск	GMT+9	Asia/Yakutsk	'<+09>-9'



Пример задания часового пояса Самары: uci set system.@system[0].zonename='Europe/Samara' uci set system.@system[0].timezone='<+04>-4'

## <u>Изменение параметров NTP</u>

Включить NTP-cepвep: uci set system.ntp.enable\_server=1 Отключить NTP-клиент: uci set system.ntp.enabled=0 Добавить сервер синхронизации в список NTP-серверов: uci add\_list system.ntp.server=<WEB\_или\_IP\_адрес\_сервера>

## 1.7.4.4 Параметры сетевых интерфейсов, VLAN и маршрутизации

В файле network содержится конфигурация интерфейсов, статических маршрутов, VLAN и RSTP.

Тип	Имя	Описание
globals	alabala	Общие параметры (использование функции bridge VLAN и значение
giobals	giobals	параметра ULA prefix). Обязательная секция.
	loonback	Параметры интерфейса loopback (localhost по умолчанию 127.0.0.1).
	юорраск	Обязательная секция.
	mamt	Интерфейс конфигурирования по умолчанию (статический, порт emp,
intorfaco	Ingini	IP 192.168.1.1). Допустимо изменение, удаление не рекомендуется.
interface	lan	Интерфейс LAN по умолчанию (объединены все порты кроме emp).
	Idfi	Допустимо удаление и изменение.
	<интерфейс>	Пользовательский интерфейс. Допустимо создавать любое
		количество пользовательских интерфейсов
	<порт>	Параметры VLAN и RSTP физического порта. Допустимо не более
		одной секции данного типа на каждый порт. Отсутствие секции
port		означает, что для соответствующего порта используются параметры
		по умолчанию. Отсутствие опции в параметрах порта, означает, что
		данная опция имеет значение по умолчанию.
brylan	_	Параметры bridge VLAN. Допустимо создавать любое количество
Diviali	_	bridge VLAN.
route,	_	Параметры статического маршрута IPv4 (IPv6). Допустимо создавать
route6	-	любое количество статических маршрутов.

Таблица 45 – Секции файла network

#### Таблица 46 – Опции секций файла network

Секция	Опция	Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию
alahala	enable_brvlan	Использование функции bridge VLAN	{0 1}	0
giobais	ula_prefix	IPv6 ULA-префикс данного устройства	<ipv6-префикс></ipv6-префикс>	-
	enabled	Использовать ли данный интерфейс	{0 1}	1
	type	Тип интерфейса: <b>none</b> – не определено; <b>bridge</b> – мост.	{none bridge}	none
interface	ifname	для <b>type none</b> – порт данного интерфейса. Запись <b>'&lt;порт&gt;.<id>'</id></b> означает, что данный интерфейс предоставляет	{<порт>.[ <id>]  &lt;мост&gt;.<id>}</id></id>	-



Секция	Опция	Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию
		доступ к выбранному порту через VLAN с заданным ID. Запись <b>'&lt;мост&gt;.<id>'</id></b> означает, что данный интерфейс предоставляет		
		доступ к выоранному мосту (интерфеису type bridge) через VLAN с заданным ID.		
		для <b>type bridge</b> – Порты, объединенные		
		в данный мост. Порты перечисляются через пробел.	'<порт_1>[<порт_n>]'	-
	ipv6	Использовать ли IPv6 для данного интерфейса	{0 1}	1
	auto	Поднимать ли интерфейс при	{0 1}	0 для <b>proto none</b> ;
	magaddr	включении устроиства		иначе 1
	macador	переназначить мас-адрес	<иис_адрес>	-
	mtu	Максимальный размер пакета	<число>	1500
	force_link	принудительное включение. Устанавливать конфигурацию интерфейса независимо от наличия несущего сигнала (если 1, то обработчики события горячего подключения не вызываются).	{0 1}	1 для <b>proto static</b> ; иначе 0
	proto	Протокол, по которому работает данный интерфейс: none - без IP адреса; static - IP адрес задан вручную в параметрах ipaddr и netmask; dhcp - IP адрес назначается автоматически DHCP сервером (если таковой существует в локальной сети).	{none static dhcp}	none
	ipaddr	Для <b>proto static</b> — IP-адрес интерфейса. Для <b>proto dhcp</b> — IP-адрес для запроса у DHCP сервера.	<ІР-адрес>	-
	dns	Для <b>proto static</b> – список DNS-серверов. Для <b>proto dhcp</b> – список собственных DNS-серверов (при <b>peerdns 0</b> ). Порты перечисляются через пробел.	[ <ip-адрес_1>] [<ip-адрес_n>]</ip-адрес_n></ip-адрес_1>	-
	broadcast	Для <b>proto static</b> – адрес для отправки широковещательных пакетов	<ip-адрес></ip-адрес>	-
	DIDAUCASI	Для <b>proto dhcp</b> – использовать широковещательный флаг.	{0 1}	0
	metric	Для <b>proto static</b> – метрика шлюза, используемая для маршрута по умолчанию. Для <b>proto dhcp</b> – метрика шлюза, используемая для маршрутов.	<число>	0
	ip6addr	Для proto static – IPv6-адрес интерфейса	<ipv6-адрес></ipv6-адрес>	-
	ip6gw	Для <b>proto static</b> – IPv6-адрес шлюза	<ipv6-адрес></ipv6-адрес>	-
	netmask	Для proto static – Маска подсети	<маска_подсети>	-
	gateway	Для <b>proto static</b> – шлюз по умолчанию	<ip-адрес></ip-адрес>	-
	ip6assign	Для <b>proto static</b> – IPv6 выделенная длина	<число>	-
	ip6ifaceid	Для <b>proto static</b> – IPv6 суффикс <b>eui64 –</b> генерация через EUI-64; <b>random</b> – случайный.	{eui64 random  <ipv6-суффикс>}</ipv6-суффикс>	'::1'



Секция	Опция	Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию
	ip6hint	Для <b>proto static</b> – подсказка присвоения IPv6. Шестнадцатеричный суб-префикс для присвоения на этом интерфейсе.	<число>	-
	hostname	Для <b>proto dhcp</b> — имя хоста в DHCP- запросах	-	-
	vendorid	Для <b>proto dhcp</b> – класс производителя (Vendor class), отправляемый при DHCP- запросах	<строка>	-
	defaultroute	Для <b>proto dhcp</b> – использовать шлюз по умолчанию	{0 1}	1
	peerdns	Для <b>proto dhcp</b> – использовать объявляемые узлом DNS-серверы.	{0 1}	1
	clientid	Для <b>proto dhcp</b> – ID клиента при DHCP- запросе.	<строка>	-
	stp	Для <b>type bridge</b> — Задействовать ли stp для данного моста	{0 1}	0
	mstp_forcervers	Для <b>type bridge</b> – используемая версия STP: <b>stp</b> – STP; <b>rstp</b> – RSTP; <b>mstp</b> – MSTP.	{stp rstp mstp}	rstp
	mstp_maxage	Для <b>type bridge</b> – параметр Max age	(6 – 40)	20
	mstp_fdelay	Для <b>type bridge</b> – параметр Forward delay	(4 – 30)	15
	mstp_maxhops	Для <b>type bridge</b> – параметр Maximum hops	(6 – 40)	20
	mstp_txholdcount	Для <b>type bridge</b> – параметр Transmit hold count	(1-10)	6
	mstp hello	Для <b>type bridge</b> – параметр Hello time	(1-10)	2
	mstp ageing	Для <b>type bridge</b> – параметр Ageing time	(10 - 1000000)	300
	_orig_ifname	Для <b>type bridge</b> – Изначальное значение опции <b>ifname.</b> (опция добавляется автоматически)	<порт_1>[<порт_n>]	-
	_orig_bridge	Для <b>type bridge</b> — Являлся ли данный интерфейс типом «мост» при создании. (опция добавляется автоматически)	{false true}	true для <b>type bridge</b> ; иначе false
	vlan	VLAN ID - идентификатор/номер виртуальной сети. У каждой VLAN должен быть уникальный идентификатор	(1 – 4094)	1
brvlan	ports	Порты, объединенные в данный VLAN. Запись < <b>порт&gt;^t</b> означает, что это тегированный порт. Порты перечисляются через пробел.	[<порт_1>[^t]] [<порт_n>[^t]]	-
port	vlane	Плавило для обработки тегированного VLAN трафика для данного порта: <b>check</b> – принимать любой трафик VLAN на данном порте, если VLAN ID пришедшего пакета есть в таблице VLAN; <b>secure</b> – не принимать трафик VLAN если порт не объединен в данный VLAN.	{check secure}	secure
	mstp_portp2p	Режим определения точка-точка: yes – режим включен; no – режим отключен; auto – автоматический режим.	{yes no auto}	auto



Секция	Опция	Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию
	mstp_portpathcost	«стоимость» (cost) порта	<число>	0
Секция route, route6	mstp_	Initial edge state данного порта.	(mail una)	no
	portadminedge	Инициализация порта в состоянии edge	{no   yes}	
		Использовать автоматическое		
		переключение режима Edge Port.		
		Разрешать или запрещать		
	mstp_portautoedge	автоматический перевод порта в	{no yes}	yes
		состояния edge, если порт длительное		
		время не получает BPDU, и из состояния		
		edge при получении на нём BPDU		
		Ограничить возможность становиться		
		«корневым»:	(mail and )	
	mstp_portrestrrole	<b>yes</b> – ограничение включено;	{no yes}	no
		<b>по</b> – ограничение отключено;		
		Запретить реагировать на флаг		
		TopologyChange в BPDU (оповещений об		
	mstp_portrestrtcn	изменении топологии):	{no yes}	no
		<b>yes</b> – ограничение включено;		
		<b>по</b> – ограничение отключено;		
		Использовать функцию BPDU Guard		
	mstp_bpduguard	(выключать порт при получении BPDU).	{no yes}	no
		Использовать функцию Bridge Assurance		
	mstp_portnetwork	– включение отправки и анализа		
		принимаемых BPDU на портах,	(no luce)	20
		находящихся в Alternate и Blocking для	{nolyes}	no
		определения однонаправленных		
		соединений.		
		Имя интерфейса, которому		
	interface	принадлежит данный статический	<интерфейс>	-
route, route6		маршрут.		
	target	Адрес сети, на которую указывает	<ip(ipv6)-2000c></ip(ipv6)-2000c>	_
		маршрут	ПР (ПР V0)-адрес>	-
		Адрес шлюза, на который необходимо		
	gateway	отправить пакет, следующий до		<шлюз_
	gateway	указанного адреса назначения. При	<пс(про)-адрес>	интерфейса>
		значении 0.0.0.0 шлюз не задан		
	netmask	Только для <b>route</b> – маска подсети, на	<маска полсети>	'255 255 255 255'
route,	пестназк	которую указывает маршрут.	<маска_подсети>	255.255.255.255
route6		Числовой показатель (метрика),		
	metric	задающий предпочтительность		0
	metric	маршрута. Чем меньше число, тем более		0
		предпочтителен маршрут.		
	mtu	Максимальный размер пакета		<mtu_< td=""></mtu_<>
			<число <i>г</i>	интерфейса>
		Тип маршрутизации	{unicast local	
			broadcast   multicast	
	type		unreachcable prohibit	unicast
			blackhole   anycast	
	1		<пользовательский>}	

## 1.7.4.5 Настройка интерфейсов

Приведенные в разделе команды используются для создания, удаления и изменения интерфейсов коммутатора. Также данную операцию можно произвести с помощью web-интерфейса. Данный функционал повторяет функционал раздела «Настройки сети / Интерфейсы» web-интерфейса коммутатора (раздел 1.6.6.1 настоящего РЭ)



Настройка интерфейсов осуществляется путем добавления, удаления и изменения секций типа *interface* в конфигурационном файле network.

Минимальная секция, описывающая статический интерфейс:

config interface <интерфейc>	
option ifname <порт>	
option proto 'static'	
option ipaddr <ip_адрес></ip_адрес>	
option netmask <маска_подсети>	

где:

interface <интерфейс> - имя интерфейса ifname <порт> - порт статического интерфейса. proto 'static' — протокол работы интерфейса (статический) ipaddr <IP\_aдpec> - IP адрес интерфейса netmask <маска\_подсети> - маска подсети интерфейса

Минимальная секция, описывающая неуправляемый интерфейс типа мост:

config interface <интерфейс>	
option ifname '<порт_a> <порт_b> [<порт_n>]'	
option type 'bridge'	
где: interface <интерфейс> - имя интерфейса ifname '<порт_a> <порт_b> [<порт_n>]' - системные названия физичес объединенных в LAN. type 'bridge' – тип интерфейса (мост)	ких портов

По умолчанию коммутатор имеет статический интерфейс конфигурирования **mgmt**, в котором находится порт **emp** (Рисунок 81), и интерфейс **lan** типа мост, в котором объединены все порты кроме порта **emp** (Рисунок 82)

config	interface 'mgmt'
	option ifname 's0pl'
	option proto 'static'
	option ipaddr '192.168.1.1'
	option netmask '255.255.255.0'

Рисунок 85 – Параметры интерфейса конфигурирования по умолчанию

config	interfac	e 'lan'
	option	type 'bridge'
	option	auto 'l'
	option	ifname 'slpl slp2 slp3 slp4 s2p1 s2p2 s2p3 s2p4'
	option	stp 'l'

Рисунок 86 – Параметры интерфейса LAN (на примере TOPAZ SW508-8Tx-24/48-24/48)



Параметры статического интерфейса loopback также определены в файле network:



Рисунок 87 – Параметры интерфейса loopback



**ВНИМАНИЕ!** ЗАПРЕЩЕНО УДАЛЯТЬ, ИЗМЕНЯТЬ ИМЯ И ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ **ifname** и **proto** ИНТЕРФЕЙСА LOOPBACK.

## Создание статического интерфейса

Пример создания нового статического интерфейса на порте s1p6 с ip 192.168.4.4 и маской подсети 255.255.255.0:

```
uci set network st_s1p4=interface
uci set network.st_s1p4.proto=static
uci set network.st_s1p4.ifname=s1p4
uci set network.st_s1p4.ipaddr=192.168.4.4
uci set network.st_s1p4.netmask=255.255.255.0
Полученная секция:
config interface 'st_s1p4'
option proto static
option ifname s1p4
option ipaddr 192.168.4.4
```

option netmask 255.255.255.0

## Создание интерфейса типа мост

Пример создания новой LAN, объединяющей порты s1p3 и s1p4, запускающейся при включении устройства без использования STP:

```
uci set network lan2=interface
uci set network.lan2.type=bridge
uci set network.lan2.ifname='s1p3 s1p4'
uci set network.lan2.auto=1
uci set network.lan2.stp=0
```

Полученная секция:

config interface lan2					
option type bridge					
option ifname 's1p3 s1p4'					
option auto 1					
option stp 0					

1.7.4.6 Настройка VLAN

Приведенные в разделе команды повторяют функционал раздела «Настройки сети / VLAN» web-интерфейса коммутатора (раздел 1.6.6.2 настоящего РЭ).

Для просмотра всех существующих VLAN используется команда uci export network

Данная команда отображает содержимое файла network. Секции типа *brvlan* являются параметрами существующих VLAN.



```
config brvlan
    option vlan '1'
    option ports 'slpl slp2 slp3 slp4 s2pl s2p2 s2p3 s2p4'
config brvlan
    option ports 'slp7 s2p7'
    option vlan '2'
config brvlan
    option vlan '3'
    option ports 'slp1^t slp2^t slp3^t slp4^t'
```

#### Рисунок 88 – Пример параметров bridge VLAN коммутатора.

Для просмотра параметров интересующей VLAN используется команда: uci show network.@brvlan[<id\_ceкции>]

```
root@TOPAZ:/etc/config# uci show network.@brvlan[0]
network.cfg0608ea=brvlan
network.cfg0608ea.vlan='l'
network.cfg0608ea.ports='slpl slp2 slp3 slp4 s2p1 s2p2 s2p3 s2p4'
```

Рисунок 89 – Пример вывода параметров первой секции bridge VLAN коммутатора.

#### Включение и отключение функции bridge VLAN

Для включения функции VLAN используется следующая команда: uci set network.globals.enable\_brvlan=1 Для отключения функции VLAN используется следующая команда: uci set network.globals.enable brvlan=0

#### Изменение режима обработки трафика VLAN на порте

Для включения режима VLAN check на порте s1p1 используются команды:

uci set network s1p1=port

uci set network.s1p1.vlane=check

Полученная секция:

config port s1p1

option vlane check

#### Содержание секции, описывающей bridge VLAN

Настройка VLAN осуществляется путем добавления, удаления и изменения анонимных секций типа *brvlan* в конфигурационном файле network.

Единичная секция brvlan имеет вид:

config brvlan

option vlan <VLAN\_ID>

option ports '[<порт\_a>[^t]] [<порт\_b>[^t]] ... [<порт\_n>[^t]]'

где:

vlan <VLAN\_ID> - идентификатор/номер виртуальной сети;

**ports** '[<**порт\_a**>[^t]] [<**порт\_b**>[^t]] ... [<**порт\_n**>[^t]]' - системные названия физических портов, объединенных в VLAN;

Пометка **^t** назначает данный порт как тегированный для данной виртуальной сети. Отсутствие данной пометки означает, что порт не является тегированным.





**ВНИМАНИЕ!** НЕДОПУСТИМО ОБЪЕДИНЯТЬ ПОРТ КОНФИГУРИРОВАНИЯ (**emp**) В ВИРУТАЛЬНУЮ СЕТЬ.

 $\triangle$ 

**ВНИМАНИЕ!** НЕДОПУСТИМО ОПРЕДЕЛЯТЬ ОДИН И ТОТ ЖЕ ПОРТ КАК НЕТЕГИРОВАННЫЙ В НЕСКОЛЬКИХ ВИРТУАЛЬНЫХ СЕТЯХ.

По умолчанию функция VLAN выключена (enable\_brvlan '0'), и в конфигурации создана одна виртуальная сеть, в которую объединены все физические порты коммутатора (кроме порта emp (КОНСОЛЬ или Порт 0)).

```
config brvlan
option device 'bridge'
option vlan 'l'
option ports 's0p0 s0p1 s0p2 s0p3 s1p0 s1p1 s1p2 s1p3'
```

```
Рисунок 90 – Параметры bridge VLAN (на примере TOPAZ SW508-8Tx-24/48-24/48)
```

## Создание новой VLAN

Пример создания новой VLAN с ID = 45, объединяющей порты s1p1, s2p1 и s3p2:

```
uci add network brvlan
```

```
uci set network.@brvlan[-1].vlan=45
```

```
uci set network.@brvlan[-1].ports='s1p1 s2p1 s3p2'
```

Полученная секция:

config brvlan option vlan 45 option ports 's1p1 s2p1 s3p2'

Пример создания новой VLAN с ID = 21, объединяющей порты s3p1, s3p2, s3p3 и s3p4, порт s3p1 помечен как тегированный:

```
uci add network brvlan
```

```
uci set network.@brvlan[-1].vlan=21
```

```
uci set network.@brvlan[-1].ports='s3p1^t s3p2 s3p3 s3p4'
```

Полученная секция:

config brvlan option vlan 21 option ports 's3p1^t s3p2 s3p3 s3p4'

## Изменение параметров портов VLAN

Для изменения портов VLAN используется команда: uci set network.@brvlan[<id\_ceкции>].ports=<новое\_значение>

Пример задания портов VLAN с индексом 2:

uci set network.@brvlan[2].ports='s1p1 s1p2 s1p3 s1p4'

```
í
```

**Примечание.** При необходимости добавить или удалить один или несколько портов, используйте команду **uci show** для получения информации о портах, объединенных в данную VLAN.



## 1.7.4.7 Настройка VLAN на статическом интерфейсе

Настройка VLAN на статическом интерфейсе осуществляется в два этапа. Сначала необходимо создать новую VLAN с заданным ID. Затем создать статический интерфейс, работающий на данной VLAN.

Секция, описывающая VLAN на статическом порте:

config interface <интерфейс> option ifname '<порт>.<ID>' option proto 'static' option ipaddr <IP\_адрес> option netmask <маска подсети>

где:

interface <интерфейс> - имя интерфейса ifname <порт>.<ID> - порт, к которому возможен доступ через VLAN с заданным ID proto 'static' – протокол работы интерфейса (статический) ipaddr <IP\_aдpec> - IP адрес интерфейса netmask <маска\_подсети> - маска подсети интерфейса

## Пример создания VLAN на порте конфигурирования

Создание новой VLAN с ID = 99, объединяющей порты s1p1, s1p2, порт s1p1 помечен как тегированный:

uci add network brvlan

- uci set network.@brvlan[-1].vlan=99
- uci set network.@brvlan[-1].ports='s1p1^t s1p2'

Создание статического интерфейса на порте конфигурирования **етр** (**КОНСОЛЬ** или **Порт 0**) с ір 192.168.1.1 и маской подсети 255.255.255.0 для управления через VLAN 99:

```
uci set network mgmgt_vlan_99=interface
```

```
uci set network.mgmgt_vlan_99.proto=static
```

```
uci set network.mgmgt_vlan_99.ifname='emp.99'
```

```
uci set network.mgmgt_vlan_99.ipaddr=192.168.1.1
```

```
uci set network.mgmgt_vlan_99.netmask=255.255.255.0
```

Полученные секции:

config brvlan	
option vlan 99	
option ports 's1p1^t s1p2'	
config interface mgmgt_vlan_99	
option proto static	
option ifname 'emp.99'	
option ipaddr 192.168.1.1	
option netmask 255.255.255.0	

## 1.7.4.8 Настройка VLAN на мосте с помощью утилиты исі

Настройка VLAN на мосте осуществляется в два этапа. Сначала необходимо создать новую VLAN с заданным ID. Затем создать виртуальный интерфейс на выбранном мосте, работающий на данной VLAN.



При создании VLAN на мосте, при задании значения опции **ifname** используется запись **'br-<имя\_интерфейса\_типа\_мост>**'. Например, для создания VLAN на мосте **lan** (мост по умолчанию) необходимо использовать запись **br-lan** 

Секция, описывающая VLAN на мосте:

config in	iterface <интерфейс>
opti	ion ifname '<мост>. <id>'</id>
opti	ion proto 'static'
opti	ion ipaddr <ip_адрес></ip_адрес>
opti	ion netmask <маска_подсети>

где:

interface <интерфейс> - имя интерфейса

ifname '<мост>.<ID>' – запись, означающая, что это интерфейс на выбранном мосте, доступ к которому возможен через VLAN с заданным ID proto 'static' – протокол работы интерфейса (статический) ipaddr <IP\_adpec> - IP адрес интерфейса пеtmask <маска\_подсети> - маска подсети интерфейса

## Пример создания интерфейса на мосте для работы через VLAN

Создание новой VLAN с ID = 10, объединяющей порты s1p4, s2p4, порт s2p4 помечен как тегированный:

uci add network brvlan

- uci set network.@brvlan[-1].vlan=10
- uci set network.@brvlan[-1].ports='s1p4 s2p4^t'

Создание интерфейса с ip 192.168.3.77 и маской подсети 255.255.255.0 на мосте «lan», доступ к которому осуществляется через VLAN с ID = 10:

uci set network bridge\_vlan\_10=interface

uci set network.bridge\_vlan\_10.proto=static

uci set network.bridge\_vlan\_10.ifname='br-lan.10'

uci set network.bridge\_vlan\_10.ipaddr=192.168.3.77

uci set network.bridge\_vlan\_10.netmask=255.255.255.0

Полученные секции:

config brvlan
option vlan '10'
option ports 's1p4 s2p4^t'
config interface bridge_vlan_10
option proto 'static'
option ifname 'br-lan.10'
option ipaddr '192.168.3.77'
option netmask '255.255.255.0'

1.7.4.9 Настройка VLAN на мосте с помощью команды ipvlan

С помощью команды ipvlan можно создать виртуальный интерфейс с заданным IPадресом, работающий на выбранном мосте через VLAN. Данная команда вызовет набор команд утилиты uci для создания нового интерфейса и (при отсутствии) создания новой VLAN.

Синтаксис:

ipvlan [-p] <интерфейс> <мост> <VLAN\_ID> <ip-адрес> [<маска\_подсети>]



#### Таблица 47 – Опции утилиты ipvlan

Опция	Описание
-p	Добавить все порты моста в указанную VLAN.

### Таблица 48 – Параметры утилиты ipvlan

Объект	Описание	
<интерфейс>	Имя интерфейса	
<мост>	Мост, на котором будет работать данный интерфейс (например br-lan)	
<vlan_id></vlan_id>	ID существующей или вновь создаваемой VLAN, на которой работает данный интерфейс.	
<ір-адрес>	ір-адрес данного интерфейса	
<маска_подсети>	Маска подсети данного интерфейса (по умолчанию 255.255.255.0)	



**Примечание.** Как и при работе с утилитой **uci**, после создания интерфейса необходимо ввести команду **uci commit** для внесения изменений в конфигурацию коммутатора, и команду **reload\_config** для вступления изменений в силу.

#### Пример создания интерфейса на мосте

Создание интерфейса testVLAN2 с ip 192.168.5.6 и маской подсети 255.255.255.0, с доступом через VLAN с ID = 55 на мосте «lan»:

ipvlan testVLAN2 br-lan 55 192.168.5.6

root	@TOE	AZ:/etc/config# ipvlan testVLAN2 br-lan 55 192.168.5.6		
uci	set	network.testVLAN2=interface		
uci	set	network.testVLAN2.ifname=br-lan.55		
uci	set	network.testVLAN2.proto=static		
uci	set	network.testVLAN2.ipaddr=192.168.5.6		
uci	set	network.testVLAN2.netmask=255.255.255.0		
uci	add	network brvlan		
cfg(	e08e	a		
uci	set	network.@brvlan[-1].vlan=55		
Ok.	Don'	t forget: uci commit, reload_config.		
Warning: VLAN filtering is off.				

Рисунок 91 – Выводимый текст.

Полученная секция:

config interface 'testVLAN2' option ifname 'br-lan.55' option proto 'static' option ipaddr '192.168.5.6' option netmask '255.255.255.0'

#### Пример создания интерфейса с добавлением новой VLAN

Создание интерфейса testVLAN c ip 192.168.5.5 и маской подсети 255.255.255.0 с доступом через VLAN c ID = 55 на мосте «lan», все порты моста будут добавлены в указанную VLAN: ipvlan -p testVLAN br-lan 55 192.168.5.5



root@TOPAZ:/etc/config# ipvlan -p testVLAN br-lan 55 192.168.5.5 uci set network.testVLAN=interface uci set network.testVLAN.ifname=br-lan.55 uci set network.testVLAN.proto=static uci set network.testVLAN.ipaddr=192.168.5.5 uci set network.testVLAN.netmask=255.255.255.0 uci set network.@brvlan[3].ports=slpl^t slp2^t slp3^t slp4^t s2pl^ t s2p2^t s2p3^t s2p4^t Ok. Don't forget: uci commit, reload\_config. Warning: VLAN filtering is off.

Рисунок 92 – Выводимый текст.

Полученные секции:

config interface testVLAN option ifname 'br-lan.55' option proto 'static' option ipaddr '192.168.5.5' option netmask '255.255.255.0'

config brvlan option vlan '55' option ports 's1p1^t s1p2^t s1p3^t s1p4^t'



**Примечание.** В данном примере (для коммутатора **TOPAZ SW504-4Tx-24/48-24/48**) вновь созданная **VLAN 55** объединяет порты **s1p1**, **s1p2**, **s1p3** и **s1p4** и назначает их тегированными, так как интерфейс lan по умолчанию коммутатора объединяет в себе данные порты.

#### Настройка RSTP

Приведенные в разделе команды используются для задания параметров RSTP коммутатора. Также данную операцию можно произвести с помощью web-интерфейса. Данный функционал повторяет функционал раздела «Настройки сети / RSTP» web-интерфейса коммутатора (раздел 1.6.6.3 настоящего РЭ).

Если секция интерфейса имеет опцию **type bridge**, то данный интерфейс является интерфейсом типа мост. Опции **stp**, **mstp\_forcervers**, **mstp\_maxage**, **mstp\_fdelay**, **mstp\_maxhops**, **mstp\_txholdcount**, **mstp\_hello**, **mstp\_ageing** отвечают за параметры RSTP интерфейса.

Для задания параметров RSTP порта, необходимо создать секцию типа port с именем соответствующего порта и внутри данной секции задать значения её параметров.

#### Включение функции RSTP моста

Пример включения функции RSTP у интерфейса LAN:

uci set network.lan.stp=1

uci set network.lan.mstp\_forcevers=rstp

#### Задание параметров RSTP порта

Пример включения функции Bridge Assurance и BPDU guard у порта s1p2:

uci set network s1p2=port

uci set network.s1p2.mstp\_bpduguard=yes

uci set network.s1p2.mstp\_portnetwork=yes

Полученная секция:



config port s1p2

option type bridge option mstp\_bpduguard yes option mstp\_portnetwork yes

Настройка статических маршрутов

Минимальная секция, описывающая статический IPv4-маршрут:

config route

option interface <интерфейс> option target <IP\_адрес> option netmask <маска\_подсети> option gateway <IP\_адрес>

где:

interface [<интерфейс>] — интерфейс, которому принадлежит данный маршрут; target <IP\_aдpec> - IP-адpec цели;

netmask <маска\_подсети> – маска подсети;

**gateway <IP\_адрес>** – IP-адрес шлюза.

Минимальная секция, описывающая статический ІРv6-маршрут:

config route6

option interface lan option target <IP\_адрес> option gateway <IP адрес>

где:

interface [<интерфейс>] – интерфейс, которому принадлежит данный маршрут; target <IP\_aдpec> - IP-адрес цели; gateway <IP\_aдpec> – IP-адрес шлюза.

## 1.7.4.10 Selective QinQ

Функция Selective QinQ позволяет тегировать пакеты разным внешним тегом VLAN в зависимости от разного внутреннего тега VLAN, в соответствии с требованиями пользователя. Это позволяет выбирать каналы передачи для разных типов трафика с разным тегом VLAN.

Для использования данной функции необходимо включить режим Selective QinQ на порту коммутатора. Работа с функцией:

#### Включение режима QinQ на коммутаторе

uci set network.qinq.='on'

#### Включение QinQ на порту коммутатора

uci set network.qinq.s1p1='on'

Указание тега VID QinQ

uci set network.qinq.s1p1.vlan='10

#### 1.7.4.11 Параметры межсетевого экрана

В файле firewall содержатся настройки межсетевого экрана.

# Таблица 49 – Секции файла firewall

Тип	Имя	Описание	
defaults	-	Настройки политики обработки трафика по умолчанию.	
7000	-	Настройки пользовательской зоны.	
20118		Допустимо создавать любое количество пользовательских зон.	
forwarding	-	Настройки перенаправления между зонами.	
		Количество перенаправлений между зонами зависит от количества зон.	
rulo	-	Настройки правила для трафика.	
rule		Допустимо создавать любое количество правил.	
redirect	-	Настройки перенаправления порта.	
		Допустимо создавать любое количество перенаправлений.	

## Таблица 50 – Опции секций файла firewall

Секция Опция		Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию
defaults	input	Политика обработки входящего трафика: ACCEPT – принимать; REJECT – отвергать; DROP – не обрабатывать.	{ACCEPT REJECT  DROP}	ACCEPT
	output	Политика обработки исходящего трафика	{ACCEPT REJECT  DROP}	ACCEPT
	forward	Политика обработки перенаправляемого трафика	{ACCEPT REJECT  DROP}	REJECT
	syn_flood	Включить защиту от SYN-flood атак	{0 1}	0
	drop_invalid	Не пропускать некорректные пакеты: <b>0</b> — пропускать; <b>1</b> — не пропускать.	{0 1}	0
	name	Имя зоны. У каждой зоны должно быть уникальное имя.	<строка>	-
	input	Стандартная политика для входящего трафика зоны	{ACCEPT REJECT  DROP}	DROP
	output	Стандартная политика для исходящего трафика зоны	{ACCEPT REJECT  DROP}	DROP
	forward	Стандартная политика для перенаправляемого трафика зоны	{ACCEPT REJECT  DROP}	DROP
	network	Список интерфейсов, прикрепленных к данной зоне.	'[<интерфейс_1>] [<интерфейс_n>]'	-
	masq	Использовать маскарадинг	{0 1}	0
zone	(список) masq_src	Позволяет маскировать только заданные внутренние подсети. Допустимо указание нескольких сетей. При указании «!» перед префиксом сети, будут маскироваться все сети кроме этой.	'{[<подсеть_1>] [<подсеть_n>]  [!<подсеть_1>] [!<подсеть_n>]}'	0.0.0/0
	(список) masq_dest	Предписывает маскировку только для заданных указанных подсетей- получателей. Допустимо указание нескольких сетей. При указании «!» перед префиксом сети, IP-адреса будут маскироваться для всех сетей кроме этой.	'{[<подсеть_1>] [<подсеть_n>]  [!<подсеть_1>] [!<подсеть_n>]}'	0.0.0/0
	mtu_fix	Включить ограничение MSS	{0 1}	0
	conntrack	Включить отслеживание соединений	{0 1}	0
	log	Включить журналирование в этой зоне	{0 1}	0
	log_limit	Для <b>option log</b> – максимальное количество сообщений в минуту	<число>	10
	family	Семейство протоколов:	{ipv4 ipv6 anv}	anv



rule         риd – IPv4; элу – IPv4; элу – IPv4; элу – IPv4 + IPv5; элу – IPv4 + IPv5; enabled <abr></abr> g         dest         Bore назначения <abr></abr>	Секция	Опция	Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию
Impo – IPv6; any – IPv6; any – IPv6; any – IPv6; any – IPv6; any – IPv6; src             forwardin g         dest         Зона назначения           -           g         src         Зона назначения           -         -           g         src         Воначесони иданное правило.         (0[1]         1         -           name         Название данного правило.         (0[1]         1         -           name         Название данного правило.         (0[1]         -         -           g         Groweicros протоколов, на которые распространяется данное правило.         ([]]         ([]]         -           g         Image: Intervention (Image: Image: I			<b>ipv4</b> – IPv4;		
interface         interface         interface           forwardin         dest         Зона назначения         <зона>         -           g         enabled         Вилючено ли данное правило.         (0)13         1           name         Hasaauue данное правило.         (0)13         1           cereweikerso         протоклов, на         которое         -           garnoportaneterso данное правило:         (ipv4  ipv6  any)         any           family         ipv4 - IPv6;         (ipv4  ipv6  any)         any           garnoportaneterso данное правило:         (all tcp1udp)         (all tcp1udp)         any           proto         tcp - TCP;         (cpudp) (Imp1         all           udp - UDP;         cpudp - ICP + UDP;         (cnudow)         -           icmp_type         pa6oraet данное правило.         (crunox)         -           src_mac         Boha, Ramouadera и:Comuno trapávisa otra         -         -           src_mac         Boha, Ramouadera Mico mose roofopawarces         -         -           src_mac         Boha, Bachoa trabes crapaces         -         -           src_mac         Boha, Bachoa trabes crapaces         -         -           src_mac         Boha, Bachoa trabes crapaca			ipv6 – IPv6;		
forwardin 8         dest         Зона назначения			<b>any</b> – IPv4 + IPv6.		
g         SrC         Зона-источники	forwardin	dest	Зона назначения	<зона>	-
enabled         Включено ли данное правило.         (0 1)         1           name         Название данного правило.         <(0 1)	g	src	Зона-источник	<зона>	-
name         Название данного правила. <crp>ссимблаво         ссирока&gt;         -           garnpocrpatenetca данное правило:         {ipv4  ipv6   nv6;         ipv4  ipv6   nv6;         any           proto         IPv6;         imm1         ipv4 - IPv6;         imm2         ipv4  ipv6   nv6;           proto         IPv6 - IPv6;         imm2         imm2         ipv4  ipv6   nv6;         imm2           proto         tcp - TCP;         imm6         ipv4  ipv6   nv6;         imm2         imm2           proto         tcp - TCP;         imm6         ipv4  ipv6   nv6;         imm2         imm2           icmp_type         padoraer данное правило.         imm6         imm2         imm2         imm2           src_mac         Boha, вилюдадаси источником трафика.         imm2         imm2         imm2         imm2           src_mac         NAC-appeca, для входящего трафика от         imm2         imm2         imm2         imm2           src_mac         Nacappeca, для входящего трафика от         imm2         imm2         imm2         imm2           src_mac         Nacappeca, для входящего трафика от         imm2         imm2         imm2         imm2           src_ip         Badpeca, которые были замечены в ceru         imm2</crp>	0	enabled	Включено ли данное правило.	{0 1}	1
rule         Семейство протоколов, на которое распространяется данное правило: при – IPV4; апу – IPV6; апу – IPV6; ап		name	Название данного правила.	<строка>	_
family         распространяется данное правило: при = IPv4; алу – IPv4; (Crucok)         any – IPv4; (Ipv4]ipv6]any} any – IPv4; (Inv1]ipv6]any, any – IPv4 any – IPv4; (Ipv4]ipv6]any, any – IPv4 any – IPv4; (Ipv4]ipv6]any, any – IPv4 any – IPv4; (Ipv4]ipv6]any, any – IPv4 any –			Семейство протоколов. на которое		
family         ipvd – IPv4; ipv6 – IPv6; any – IPv4 + IPv6.         (ipv4  ipv6   any)         any           Inpot = IPv6; any – IPv4 + IPv6.         Inpot nepedawi dames, wa koropsie pachocrostwanecra game pasino: all – ne6oö; tcp - TCP; tuDP; tcpudp – TCP + UDP; tcpudp – TCP +			распространяется данное правило:		
rule         риб – IPV6; алу – IPV6 + IPV6.         In + + + + + + + + + + + + + + + + + + +		family	<b>ipv4</b> – IPv4:	{ipv4 ipv6 anv}	anv
Imp - IPv4 + IPv6.         Протоколы передачи данных, на которые распространяется данное правило: all – любой; tcp - TCP; udp - UDP; tcpudp - TCP + UDP; icmp - ICPM.         (all [tcp  udp] tcpudp] icmp]         all           (список)         Тип         ICMP-сообщений, для которых работает данное правило.         '[ <run_1>]         -           src _ Boda, визлощаяси источником трафика.         Зона &gt;         -         -           src _ moc         Вона, велоцаяси источником трафика.          -           src_mac         Вона, визлощаяси источником трафика.          -           src_mac         Вона, велопрые были замечены в сети. чтобы ввести адрес вручную, выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».          -           src_port         Порт или диапазон портов, для входящего графика от которых работает данное правило.         -         -           src_port         Порт или диапазон портов, для входящего график при соблодении правила.         -         -           dest         Вона, в которых работает данное правило.         -         -           dest_port         Порт или диапазон портов, для входящего график при соблодении правила.         -         -           dest_port         Порт или диапазон портов на которых выборе занной строке отображаются IP- адноса, которык были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите</run_1>		,	<b>ipv6</b> – IPv6;		,
rule         Протоколы передачи данных, на которые распространяется данное правило: аll – любой; tcpudp – TCP; udp – UDP; tcpudp – TCP + UDP; kmp – ICPM.         (all  tcp udp  tcpudp )icmp]         all           (cmucok)         Tил I CMP-cooбщений, для которых icmp_type         paбoraer данное правило. [ <run_n>]         .           src         Вона, являющаяся источником трафика.         <soha>         .           src_mac         МАС-адрес, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».         <mac_aдрес>         .           src_mac         Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».          .           src_port         Порт или диапазон портов, для входящего графика от которых работает данное правило.          .           dest         Вона замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».          .           dest_port         Р-адрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».          .           dest_port         Р-адрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе в д</mac_aдрес></soha></run_n>			<b>any</b> – IPv4 + IPv6.		
rule         распространиется данное правило: all – любой; tcp – UDP; udp – UDP; tcp – U			Протоколы передачи данных, на которые		
rule         all – любой; tcp – TCP; idp – UDP; tcpudp – TCP + UDP; icmp – ICP M.         {all   tcp udp  tcpudp icmp  <nonsosar.>}           (cnucok)         I'un (CMP-coofidenti, для которых icmp – ICPM.         (cruncok)           src         Зона, являющаяся источником трафика.         <soнa>           src         Зона, являющаяся источником трафика.         <soha>           src         Зона, являющаяся источником трафика.         <soha>           src_mac         МАС-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в ceru. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».         <mac_adpec>           P-adpeca, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в ceru. Чтобы ввести адрес вручную, выберите трафика от которых работает данное правило.            src_port         Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.             dest_ip         Воноре, в данной строке отображаются IP- адреса, который будет перенаправиле.             dest_ip         Воноре, в данной строке отображаются IP- адрес, который работает данное правило.             dest_ip         Воноре, в данной строке отображаются IP- адрес, на который будет перенаправиле.             dest_ip         Выборе, в данной</mac_adpec></soha></soha></soнa></nonsosar.>			распространяется данное правило:		
proto         tcp – TCP; wdp – UDP; tcpudp – TCP + UDP; tcmp = TCP + UDP; tcmp – TCP + UDP; tcmp = TCP + TCP + UDP; t			<b>аll</b> – любой;	{all tcp udp	
rule         udp – UDP; tcpudp – TCP + UDP; tcmp = ICPM.         <пользоват.>}           (список)         Тип I CMP-сообщений, для которых icmp - ICPM.         [стип_1>] [         icmp type         Зана, вяляющаяся источником трафика.         <зона>           src         Зана, вяляющаяся источником трафика.         <зона>           src_mac         МАС-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются мосторых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP адреса, которые были замечены в сети.            rule         Src_mac         Р-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP адреса, которые были замечены в сети.            rule         Src_port         Р-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило.             src_port         Порт или диапазон портов, для входящего правило.              dest         Вона, в которых работает данное правило.              dest_ip         Выборе зоны назначении «Устройство" конечным получателем пакета является нармеса, который будет перенаправлен трафик при соблодении правила.             dest_ip         Р-адрес, на который будет перенаправлен трафик при собловетов на которы в акоторы в акоторы будет перенаправлен тобы ввести адрес вричную, выберите тунит «пользовательский».		proto	tcp – TCP;	tcpudp[icmp]	all
Image: Interpret interet interpret interpret interpret interpret interpr		·	udp – UDP;	<пользоват.>}	
icmp - ICPM.         (стиисок)         Icm ICMP-сообщений, для которых (стип_1>) (стип_1>) src         :           src         Зона, являющаяся источником трафика.         <зона>         -           src         Зона, являющаяся источником трафика.         <зона>         -           src         Зона, являющаяся источником трафика.         <зона>         -           src         МАС-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются Р- акоторых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются Р- адреса, которые были замечены в сети. <mac_адрес>         -           rule         src_ip         Р-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются Р- адреса, которые были замечены в сети.         <ip-адрес>         -           rule         src_ip         Ваной строке отображаются Р- адреса, которых работает данное пользовательский».         <ip-адрес>         -           dest         Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.         &lt;диапазон_ портов&gt;         -           dest         Воборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Стройство" не выборе, в данной строке отображаются Р- адрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.         &lt;цр-адрес&gt;         -           dest_ip         Р-адрес, на который будет перенаправлет портов, соблюдении правила</ip-адрес></ip-адрес></mac_адрес>			tcpudp – TCP + UDP;		
(список) icmp_type         Тип         ICMP-сообщений, для которых         '[<тип_1>] [ <run_n>]'           src         Зона, явлющаяса источником трафика.         &lt;30на)</run_n>			icmp – ICPM.		
icmp_type         работает данное правило.         [<тип_n>]'         -           src         Зона, являющаяся источником трафика.         <30на>         -           src_mac         MAC-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются MAC-адреса, которые были замечены в сети. чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».           -           rule         src_ip         выборе, в данной строке отображаются которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».           -           src_ip         Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.            -           dest         Вона, в которых будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршертизатор. Зона «Устройство" конечным получателем пакета является сам каршерса, который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. чтобы ввести адрес вучную, выберите пункт «пользовательский».		(список)	Тип ICMP-сообщений, для которых	'[<тип_1>]	
src         Зона, являющаяся источником трафика.         <зона>         -           src_mac         МАС-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются МАС-адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».             rule         src_ip         Р-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».             Src_ip         Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.              dest         Воборе, в данной портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.              dest         Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.               dest         Воборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".               dest_ip         IP-адрес, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».               dest_ipot         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик поракола.		icmp_type	работает данное правило.	[<тип_n>]'	-
rule         MAC-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются MAC-адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <mac_адрес>         -           rule         IP-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».         <ip-адрес>         -           Src_ip         Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.             dest         Зона, в которую будет перенаправлен прафика от которых работает данное правило.          -           dest         Выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".         &lt;30на&gt;         -           dest_ip         IP-адрес, на который будет перенаправлен график при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».         <ip-адрес>         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при изовлазовательский».           -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет стеренаправлен трафика по коблюдении правила.           -     <td></td><td>src</td><td>Зона, являющаяся источником трафика.</td><td>&lt;зона&gt;</td><td>-</td></ip-адрес></ip-адрес></mac_адрес>		src	Зона, являющаяся источником трафика.	<зона>	-
src_mac         которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются мAC-адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <mac_адрес>         -           rule         src_ip         Р-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».             src_ip         Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.             dest         Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.             dest         Восре, в данной строке отображаются изона, в которую будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".             dest_ip         Р-адрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».              dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен тукит «пользовательский».               dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен тукит «польовательский».          &lt;</mac_адрес>			МАС-адреса, для входящего трафика от		
src_mac         выборе, в данной строке отображаются MAC-адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <mac_адрес>         -           rule         src_ip         Р-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».         <ip-адрес>         -           src_ip         выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».         <ip-адрес>         -           src_port         Порт или диапазон портов, для входящего трафик при соблюдении правила. При выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".         &lt;зона&gt;         -           dest_ip         P-адрес, на которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрее свучную, выберите пункт «пользовательский».         &lt;зона&gt;         -           dest_ip         Порт или диапазон портов на который конечным получателем пакета является сам маршутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".         &lt;зона&gt;         -           dest_ip         Выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрее свручную, выберите пункт «пользовательский».         &lt;ина</ip-адрес></ip-адрес></mac_адрес>			которых работает данное правило. При		
src_mac         MAC-адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».             rule         P-адреса, для входящего которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».             src_ip         Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.             dest         Вона, в которую будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" на выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».             dest_ip         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.             dest_port         Порт или диапазон портов на который соблюдении правила.              dest_port         Порт или диапазон портов на который соблюдении правила.              дресствие с трафиком при соблюдении правила: ACCEPT – принимать;			выборе, в данной строке отображаются		
rule         сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».            rule         P-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».            src_port         Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.             dest         Воборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не выборе зоны назначения «Устройство" не выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которыб будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которыб были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».            dest_ip         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».            dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.         С           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.            действие с трафиком при соблюдении правила: всерет – принимать;         Действие с трафиком при соблюдении правила:            действие с трафиком при соблюдении правила:         ДССЕРТ   Пелест  всерег – принимат		src_mac	МАС-адреса, которые были замечены в	<імас_адрес>	-
rule src_ip выберите пункт «пользовательский». P-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». Src_port Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило. Вона, в которую будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона". dest_ip выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети.			сети. Чтобы ввести адрес вручную,		
rule         IP-адреса, для входящего трафика от которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <ip-адрес>         -           src_port         Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.         &lt;диапазон_ портов&gt;         -           dest         Выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршругизатор. Зона «Устройство" конечным получателем пакета является соблодении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».         <ip-адрес>         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен. трафик при соблюдении правила.         <ip-адрес>         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен. тоблюдении правила.         <ip-адрес. -         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен. <b>Соблодении правила.</b> <ip-адрес. -         -           target         Действие с трафиком при соблюдении правила: <b>АССЕРТ</b> – принимать;; выЕСТ – отверогать;         {ACCEPT</ip-адрес. </ip-адрес. </ip-адрес></ip-адрес></ip-адрес>			выберите пункт «пользовательский».		
rule src_ip которых работает данное правило. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило. Зона, в которую будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе зоны назначения «Устройство" не выборе зоны назначения «Устройство" не выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чезарес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». Соблюдении правила. иеst_port будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. Действие с трафиком при соблюдении правила. Действие с трафиком при соблюдении правила.			IP-адреса, для входящего трафика от		
rule         src_ip         выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите <ip-адрес>         -           src_port         Порт или диапазон портов, для входящего правило.         &lt;диапазон_ портов&gt;         -           dest         Воборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" надреса, который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" надрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».         <ip-адрес>         -           dest_ip         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».         <ip-адрес>         -           dest_ip         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.         &lt;диапазон_ портов&gt;         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет сренаправлен.         &lt;диапазон_ портов&gt;         -           target         Действие с трафиком при соблюдении правила: АССЕРТ – принимать; ВЕСТ – отверсать:         [ACCEPT] [REJECT] DROP &lt;правило&gt;}         ACCEPT  </ip-адрес></ip-адрес></ip-адрес>			которых работает данное правило. При		
элс_пр         адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».         Сли адрес.           лорт или диапазон портов, для входящего правило.         <диапазон_ портов>            dest         Зона, в которых работает данное правило.         <диапазон_ портов>         -           dest         Зона, в которую будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".         <зона>         -           dest_ip         выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <ip-адрес.< td="">         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.           -           dest_port         будет перенаправлен трафик при соблюдений».           -           dest_port         будет перенаправлен трафик при соблюдений».           -           dest_port         будет перенаправлен торавила: Асссерт – принимать; ВЕСТ – отвелсть:            Асссерт (REJECT   DROP &lt;правило&gt;}         АССЕРТ</ip-адрес.<>	rule	src in	выборе, в данной строке отображаются IP-		_
чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».            src_port         Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.             dest         Зона, в которую будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".         <3она>         -           dest         "P-адрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <ip-адрес>         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».         <ip-адрес>         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.         &lt;диапазон_ портов&gt;         -           target         Действие с трафиком при соблюдении правила: АССЕРТ – принимать; ВЕЕСТ – отверотать:         КССЕРТ  REJECT  DROP          АССЕРТ</ip-адрес></ip-адрес>		3ic_ip	адреса, которые были замечены в сети.	<п-адрес>	_
ини портововательский».         Срот или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное портов>         <диапазон_портов>         .           src_port         Порт или диапазон портов, для входящего правило.         <диапазон_портов>         .           dest         Зона, в которую будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".         <зона>         .           dest         IP-адрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP-адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <ip-адрес>         .           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP-адрес.         .         .           dest_ip         Выборе в ранной строке отображаются IP-адрес, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».         <ip-адрес.< td="">         .           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.         <ip-адрес.< td="">         .           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен.         .         .         .           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен.         .         .         .     <td></td><td></td><td>Чтобы ввести адрес вручную, выберите</td><td></td><td></td></ip-адрес.<></ip-адрес.<></ip-адрес>			Чтобы ввести адрес вручную, выберите		
src_port         Порт или диапазон портов, для входящего трафика от которых работает данное правило.         <диапазон_ портов>            dest         Зона, в которую будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".         <зона>         -           dest_ip         IP-адрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <ip-адрес>         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский».         <ip-адрес>         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.         &lt;диапазон_ портов&gt;         -           target         Действие с трафиком при соблюдении правила: ACCEPT – принимать; BEJECT – отверстать:         ДАССЕРТ   REJECT   DROP   &lt;правило&gt;}         ACCEPT</ip-адрес></ip-адрес>			пункт «пользовательский».		
src_port         трафика от которых работает данное правило.         санкоски_ портов>         санкоски_ портов>         санкоски_ портов>         санкоски_ портов>         санкоски конечным получателем пакета является конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".         <зона>         -           dest_ip         выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <ip-адрес>         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.         <ip-адрес>         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении диапазон портов на который соблюдении правила.         &lt;диапазон_ портов&gt;         -           dest_port         Действие с трафиком при соблюдении поравила: ACCEPT – принимать;         КЕЦЕСТ – отвергать:         ACCEPT  REJECT  DROP          ACCEPT</ip-адрес></ip-адрес>			Порт или диапазон портов, для входящего	<лиапазон	
правило.         портоволодни портоволодни правила.         портоволодни портоволодни правила.         При выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".         <зона>         -           dest_ip         Выборе, в данной строке отображаются IP-адрес, на который будет перенаправла.           -           dest_ip         Выборе, в данной строке отображаются IP-адрес, на который будет перенаправила.           -           dest_ip         Порт или диапазон портов на который будет перенаправиле.           -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправиле.          -         -           dest_port         Соблюдении правила.         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен портов>          -           target         Порт или диапазон портов на который портов»          -         -           target         Действие с трафиком при соблюдении правила.          -         -           target         Асссерт – принимать;         ВКОСР – правило»         -         -		src_port	трафика от которых работает данное		-
Зона, в которую будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".         <зона>         -           dest_ip         IP-адрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <ip-адрес>         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который соблюдении правила.              dest_port         Порт или диапазон портов на который соблюдении правила.            -           dest_port         Фействие с трафиком при соблюдении правила: ACCEPT – принимать; BEJECT – отвергать:                 ACCEPT         ACCEPT         ACCEPT         ACCEPT         ACCEPT         ACCEPT  <td< td=""><td></td><td></td><td>правило.</td><td>noprob</td><td></td></td<></ip-адрес>			правило.	noprob	
dest       трафик при соблюдении правила. При выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".       <30на>       -         dest_ip       IP-адрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP-адрес, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <ip-адрес>       -         dest_port       Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.           dest_port       Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.           dest_port       Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.           dest_port       Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.           dest_port       Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.           dest_port       Действие с трафиком при соблюдении портов&gt;            target       Действие с трафиком при соблюдении правила:       {ACCEPT   REJECT   DROP          ACCEPT         REJECT – отвергать:       АССЕРТ – отвергать:</ip-адрес>			Зона, в которую будет перенаправлен		
dest         выборе зоны назначения «Устройство" конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".         <3она>         -           dest_ip         IP-адрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <ip-адрес>         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.              dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.               target         Действие с трафиком при соблюдении правила: REJECT – отвергать:         [ACCEPT   REJECT   DROP   &lt;правило&gt;}         ACCEPT</ip-адрес>		dest	трафик при соблюдении правила. При		
конечным получателем пакета является сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона". IP-адрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». dest_port Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. dest_port Действие с трафиком при соблюдении правила: ACCEPT – принимать; REJECT – отвергать:			выборе зоны назначения «Устройство"	<зона>	-
сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не входит в «Любая зона".			конечным получателем пакета является		
входит в «Любая зона".         -           dest_ip         IP-адрес, на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <ip-адрес>         -           dest_port         Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.         &lt;диапазон_ портов&gt;         -           target         Действие с трафиком при соблюдении правила: ACCEPT – принимать; REJECT – отвергать:         Действие с трафиком при соблюдении правило&gt;}         {ACCEPT   REJECT   DROP   &lt;правило&gt;}         ACCEPT</ip-адрес>			сам маршрутизатор. Зона «Устройство" не		
IP-адрес, на которыи будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <ip-адрес>       -         dest_port       Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.       &lt;диапазон_ портов&gt;       -         target       Действие с трафиком при соблюдении правила: АССЕРТ – принимать; ВЕЈЕСТ – отвергать:       {ACCEPT   REJECT   DROP   &lt;правило&gt;}       АССЕРТ</ip-адрес>			входит в «Любая зона".		
dest_ip       прафик при соблюдении правила. При выборе, в данной строке отображаются IP-адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <ip-адрес>       -         dest_ip       Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.       &lt;диапазон_портов&gt;       -         dest_port       Краствие с трафиком при соблюдении правила.       &lt;диапазон_портов&gt;       -         target       Действие с трафиком при соблюдении правила.       &lt;диапазон_портов&gt;       -         target       Действие с трафиком при соблюдении правила:       {ACCEPT – принимать;       DROP &lt;правило&gt;}       ACCEPT</ip-адрес>			IP-адрес, на которыи будет перенаправлен		
dest_ip       выборе, в данной строке отооражаются IP- адреса, которые были замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». <ip-адрес>       -         dest_port       Порт или диапазон портов на который будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.       &lt;диапазон_ портов&gt;       -         target       Действие с трафиком при соблюдении правила: АССЕРТ – принимать;       ДООР (-правило&gt;)       АССЕРТ</ip-адрес>			график при соолюдении правила. При		
адреса, которые оыли замечены в сети. Чтобы ввести адрес вручную, выберите пункт «пользовательский». Порт или диапазон портов на который dest_port будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. Действие с трафиком при соблюдении правила: ACCEPT – принимать; REJECT – отвергать:		dest_ip	выборе, в данной строке отображаются IP-	<ip-адрес></ip-адрес>	-
нооы ввести адрес вручную, выоерите пункт «пользовательский». Морт или диапазон портов на который dest_port будет перенаправлен трафик при соблюдении правила. Действие с трафиком при соблюдении правила: ACCEPT – принимать; REJECT – отвергать:			адреса, которые обли замечены в сети.		
итупкт «пользовательскии».         Порт или диапазон портов на который обудет перенаправлен трафик при соблюдении правила.         <диапазон_портов>         <-           dest_port         будет перенаправлен трафик при соблюдении правила.         -			плинит «пользовательсиий»		
dest_port будет перенаправлен трафик при соблюдении соблюдении правила. 4 ССЕРТ – принимать; 4 ССЕРТ – отвергать: 4 ССЕРТ – отвергать:			пупкт «полозорательский».		
соблюдении правила. портов>		doct next	портили дианазон портов на которыи	<диапазон_	_
ассерт – принимать; REJECT – отвергать:		uest_port	соблюдении правила	портов>	-
target правила: {ACCEPT REJECT  ACCEPT ACCEPT – принимать; DROP <правило>}			соолодении правила. Лействие с трафиком при соблодошии	<u> </u>	
target ACCEPT – принимать; DROP <правило>} ACCEPT			денствие с графиком при соолюдении правила:		
		target	АССЕРТ – принимать:	ACCEPT DROP <правило>}	ACCEPT
			<b>REJECT</b> – отвергать:		



Секция	Опция	Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию
		<b>DROP</b> — не обрабатывать. Ввод имени другого правила перенаправит трафик на указанное правило.		
	extra	Дополнительные аргументы iptables для данного правила. Вводятся в виде текста.	<строка>	-
	weekdays	Дни недели, в которые активно данное правило. Если ни один из дней недели не выбран, то данная настройка не влияет на работу правила.	'[<число>] [<число>]'	-
	monthdays	Дни месяца, в которые активно данное правило. Если ни один из дней месяца не выбран, то данная настройка не влияет на работу правила.	'[<число>] [<число>]'	-
	start_time	Если строка заполнена, то данное правило вступает в силу только начиная со времени суток, указанного в строке.	'<44>: <mm>:<cc>'</cc></mm>	-
	stop_time	Если строка заполнена, то данное правило активно только до времени суток, указанного в строке.	'<44>: <wm>:<cc>'</cc></wm>	-
	start_date	Если строка заполнена, то данное правило вступает в силу только начиная с даты, указанной в строке.	'<гггг>-<мм>-<дд>'	-
	stop_date	Если строка заполнена, то данное правило активно только до даты, указанной в строке.	'<гггг>-<мм>-<дд>'	-
	utc_time	Использовать время UTC вместо локального времени при обработке правила.	{0 1}	0
	enabled	Включено ли данное перенаправление.	{0 1}	1
	name	Название данного правила.	<строка>	-
	proto	Протоколы передачи данных, на которые распространяется данное правило: all – любой; tcp – TCP; udp – UDP; tcpudp – TCP + UDP; icmp – ICPM.	{all tcp udp  tcpudp icmp  <пользоват.>}	all
	target	Цель NAT (DNAT или SNAT) при генерации правила.	{DNAT SNAT}	DNAT
	src	Зона, являющаяся источником трафика. Как правило это wan.	<зона>	-
redirect	src_mac	Выбирать только входящий трафик от этих МАС-адресов.	<mac_адрес></mac_адрес>	-
	src_ip	Выбирать только входящий трафик от этого IP-адреса или диапазона адресов.	<ip-адрес></ip-адрес>	-
	src_dip	Для <b>target DNAT</b> — сопоставлять входящий трафик, направленный на IP-адрес назначения. Для <b>target SNAT</b> — подменять IP-адрес источника на данное значение	<ip-адрес></ip-адрес>	-
	src_port	Выбирать только входящий трафик, исходящий из указанного порта или диапазона портов клиентского хоста	<диапазон_ портов>	-
	src_dport	Для <b>target DNAT</b> – сопоставлять входящий трафик, направленный на порт назначения или диапазон портов хоста.	<диапазон_ портов>	-



Секция	Опция	Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию
		Для <b>target SNAT</b> — подменять порт источника на данное значение		
	dest_ip	Выбирать только входящий трафик, направленный на указанный IP-адрес.	<ІР-адрес>	-
	dest_port	Выбирать входящий трафик, направленный на порт или диапазон портов данного хоста.	<диапазон_ портов>	-
	dest	Зона, в которой находится IP-адрес, на который перенаправляется трафик	<зона>	-
	dest_ip	Перенаправить входящий трафик на указанный хост внутренней сети	<ІР-адрес>	-
	dest_port	Перенаправить входящий трафик на указанный порт хоста внутренней сети	<диапазон_ портов>	-
	reflection	Включить функцию NAT Loopback (обращение к локальным серверам через внешний порт). Для работы данной функции необходимо включить маскарадинг.	{0 1}	1
	extra	Дополнительные аргументы iptables для более тонкой настройки правила. Вводятся в виде текста.	<строка>	-

#### Настройка правил для трафика

Приведенные в разделе команды повторяют функционал раздела «Настройки Сети / Межсетевой экран / Правила для трафика» web-интерфейса коммутатора (раздел 0 настоящего ΡЭ).

#### Разрешить доступ к порту

По умолчанию, межсетевой экран настроен пропускать весь трафик LAN и блокировать весь входящий WAN-трафик.

Пример предоставления доступа по ssh к коммутатору.

uci	add	firewall rule
uci	set	firewall.@rule[-1].src=wan
uci	set	<pre>firewall.@rule[-1].dest_port=22</pre>
uci	set	<pre>firewall.@rule[-1].target=ACCEPT</pre>
uci	set	firewall.@rule[-1].proto=tcp
лучен	ная с	ькния.

Полученная секция:

config rule	
option src	wan
option dest_port	t 22
option target	ACCEPT
option proto	tcp

## Разрешить доступ к порту из определённой сети

Для разрешения доступа по порту только с определённого адреса или подсети, в правиле необходимо указать параметр src ip. Можно указывать, как одиночный IP-адрес, так и подсеть с маской. config rule

Пример разрешения доступа к коммутатору по SSH (порт 22) из подсети 12.34.56.64/28.

```
uci add firewall rule
uci set firewall.@rule[-1].src=wan
uci set firewall.@rule[-1].src ip='12.34.56.64/28'
```



```
uci set firewall.@rule[-1].dest_port=22
uci set firewall.@rule[-1].target=ACCEPT
uci set firewall.@rule[-1].proto=tcp
```

Полученная секция:

option src	wan
option src_ip	12.34.56.64/28
option dest_port	22
option target	ACCEPT
option proto	tcp

## Запретить доступ к определенному хосту

```
Пример запрета доступа к к хосту 123.45.67.89.
```

```
uci add firewall rule
```

```
uci set firewall.@rule[-1].src=lan
```

```
uci set firewall.@rule[-1].dest=wan
```

```
uci set firewall.@rule[-1].dest ip='123.45.67.89'
```

uci set firewall.@rule[-1].target=REJECT

Полученная секция:

config rule

0	
option src	lan
option dest	wan
option dest_ip	123.45.67.89
option target	REJECT

## Запретить доступ в интернет используя МАС-адрес

Пример запрета любых попыток соединения с сетью Интернет

```
uci add firewall rule
uci set firewall.@rule[-1].src=lan
uci set firewall.@rule[-1].dest=wan
uci set firewall.@rule[-1].src_mac='00:00:00:00:00:00'
uci set firewall.@rule[-1].target=REJECT
```

Полученная секция:

config rule	
option src	lan
option dest	wan
option src_mac	00:00:00:00:00:00
option target	REJECT

## Запретить доступ в интернет с определенного ІР в определенное время

Пример запрета любых попыток соединения с сетью Интернет с IP-адреса 192.168.1.27 в будние дни с 21:00 по 9:00

```
uci add firewall rule
uci set firewall.@rule[-1].src=lan
uci set firewall.@rule[-1].dest=wan
uci set firewall.@rule[-1].src_ip='192.168.1.27'
uci set firewall.@rule[-1].start_time='21:00'
uci set firewall.@rule[-1].stop_time='09:00'
uci set firewall.@rule[-1].weekdays='mon tue wed thu fri'
uci set firewall.@rule[-1].target=REJECT
```

Полученная секция:



config rule option src lan option dest wan option src\_ip 192.168.1.27 option start\_time 21:00 option stop\_time 09:00 option weekdays 'mon tue wed thu fri' option target REJECT

## Ограничить перенаправление трафика

Пример запрета перенаправления трафика из lan в wan для портов в диапазоне 1000 -

1100

```
uci add firewall rule
uci set firewall.@rule[-1].src=lan
uci set firewall.@rule[-1].dest=wan
uci set firewall.@rule[-1].dest_port='1000-1100'
uci set firewall.@rule[-1].proto=tcpudp
uci set firewall.@rule[-1].target=REJECT
```

Полученная секция:

config rule	
option src	lan
option dest	wan
option dest_port	'1000-1100'
option proto	tcpudp
option target	REJECT

Настройка перенаправлений портов

## **Destination NAT (DNAT)**

Пример перенаправления HTTP (но не HTTPS) трафика на WEB-сервер коммутатора, запущенный на IP-адресе 192.168.1.10

```
uci add redirect rule
uci set redirect.@rule[-1].src=wan
uci set redirect.@rule[-1].src_dport=80
uci set redirect.@rule[-1].proto=tcp
uci set redirect.@rule[-1].dest_ip='192.168.1.10'
```

Полученная секция:

```
config redirect
option src wan
option src_dport 80
option proto tcp
option dest ip 192.168.1.10
```

## Source NAT (DNAT)

SNAT изменяет исходящие пакеты данных таким образом, что источником пакетов видим сам коммутатор, а не подключенные к нему пользователи. Пример задания SNAT для UDP и TCP трафика, направленного на порт 123, исходящего от хоста с IP-адресом 10.55.32.85. IP-адрес источника подменяется на 63.240.161.99

```
uci add redirect rule
uci set redirect.@rule[-1].src=lan
```



```
uci set redirect.@rule[-1].dest=wan
uci set redirect.@rule[-1].src_ip='10.55.34.85'
uci set redirect.@rule[-1].src_dip='63.240.161.99'
uci set redirect.@rule[-1].dest_port=123
uci set redirect.@rule[-1].target=SNAT
```

Полученная секция:

config redirect	
option src	lan
option dest	wan
option src_ip	10.55.34.85
option src_dip	63.240.161.99
option dest_port	123
option target	SNAT

## Прозрачный прокси (внутренний хост)

Пример перенаправления исходящего НТТР трафика, идущего с lan через прокси сервер, прослушивающий на порте 3128 коммутатора

```
uci add redirect rule
uci set redirect.@rule[-1].src=lan
uci set redirect.@rule[-1].proto=tcp
uci set redirect.@rule[-1].src_dport=80
uci set redirect.@rule[-1].dest_port=3128
uci set redirect.@rule[-1].dest_ip='192.168.1.1'
```

Полученная секция:

config redirect	
option src	lan
option proto	tcp
option src_dport	80
option dest_port	3128
option dest_ip	192.168.1.1

## Прозрачный прокси (внешний хост)

Пример перенаправления исходящего НТТР трафика, идущего с lan через внешний прокси сервер по адресу 192.168.1.100, прослушивающий на порте 3128. IP-адрес lan данного правила равен 192.168.1.1 – это необходимо для маскарадинга перенаправляемого трафика в сторону прокси.

```
uci add redirect rule
uci set redirect.@rule[-1].src=lan
uci set redirect.@rule[-1].proto=tcp
uci set redirect.@rule[-1].src_ip=!192.168.1.100
uci set redirect.@rule[-1].src_dport=80
uci set redirect.@rule[-1].dest_ip='192.168.1.100'
uci set redirect.@rule[-1].dest_port=3128
uci set redirect.@rule[-1].target=DNAT
uci add redirect rule
uci set redirect.@rule[-1].dest=lan
uci set redirect.@rule[-1].proto=tcp
uci set redirect.@rule[-1].src_dip=!192.168.1.1
uci set redirect.@rule[-1].dest_ip='192.168.1.1
uci set redirect.@rule[-1].dest_ip='192.168.1.100'
uci set redirect.@rule[-1].dest_port=3128
```


# uci set redirect.@rule[-1].target=SNAT

Полученные секции:

config	g redirect	
0	ption src	lan
0	ption proto	tcp
0	ption src_ip	!192.168.1.100
0	ption src_dport	80
0	ption dest_ip	192.168.1.100
0	ption dest_port	3128
0	ption target	DNAT
config	redirect	
	5.00.000	
0	ption dest	lan
0 0	ption dest ption proto	lan tcp
0 0 0	option dest option proto option src_dip	lan tcp 192.168.1.1
0 0 0 0	ption dest ption proto ption src_dip ption dest_ip	lan tcp 192.168.1.1 192.168.1.100
0 0 0 0	option dest option proto option src_dip option dest_ip option dest_port	lan tcp 192.168.1.1 192.168.1.100 3128

# <u>Простое DMZ правило</u>

Пример перенаправления всех WAN портов для всех протоколов на внутренний хост 192.168.1.2

```
uci add redirect rule
```

```
uci set redirect.@rule[-1].src=lan
```

```
uci set redirect.@rule[-1].proto=all
```

uci set redirect.@rule[-1].dest\_ip='192.168.1.2'

Полученная секция:

config redirect		
option src	wan	
option proto	all	
option dest_ip	192.168.1.2	

#### Настройка зон

Приведенные в разделе команды повторяют функционал раздела «Настройки Сети / Межсетевой экран / Общие настройки» web-интерфейса коммутатора (раздел 0 настоящего РЭ).

#### Зоны по умолчанию

По умолчанию коммутатор настроен на обработку входящего и исходящего трафика и блокировку перенаправляемого трафика. Также задействована опция syn\_flood

config	defaults	3
	option	syn_flood '1'
	option	input 'ACCEPT'
	option	output 'ACCEPT'
	option	forward 'REJECT'

Рисунок 93 – Правила для всех зон по умолчанию

По умолчанию коммутатор имеет две зоны: lan (локальная зона, в которую объединены порты коммутатора) и wan (внешняя зона).



config	zone	
	option	name 'lan'
	option	input 'ACCEPT'
	option	output 'ACCEPT'
	option	forward 'ACCEPT'
	option	network 'lan'
config	zone	
	option	name 'wan'
	option	input 'REJECT'
	option	output 'ACCEPT'
	option	forward 'REJECT'
	option	masq 'l'
	option	mtu_fix 'l'
	option	network 'wan wan6'

## Рисунок 94 – Секции зон lan и wan по умолчанию

По умолчанию разрешено перенаправление трафика из зоны lan в зону wan, но не наоборот.



#### Рисунок 95 – Секция параметров перенаправления зон по умолчанию

1.7.4.12 Параметры DHCP

В файле dhcp содержатся настройки DHCP сервера.

#### Таблица 51 – Секции файла dhcp, доступные для редактирования

Тип	Имя	Описание
dhcp	<интерфейс>	Параметры DHCP-сервера интерфейса

#### Таблица 52 – Опции секций файла dhcp

Секция	Опция	Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию
	ignore	Отключить данный DHCP-сервер 0 — не игнорировать; 1 — игнорировать.	{0 1}	0
	interface	Имя интерфейса. Данная опция повторяет имя секции.	<имя_данного_ интерфейса>	<имя_данного_ интерфейса>
	start	Начальный адрес аренды.	<число>	100
	limit	Максимальное количество арендованных адресов.	<число>	150
	leasetime	Время, через которое истекает аренда адреса (минимум 2 минуты)	<число>{h m}	12h
dhcp	dynamicdhcp	Динамически выделять DHCP-адреса клиентам: dynamicdhcp 0 – только клиенты с постоянно арендованными адресами; 1 – все.		1
	force	Использовать DHCP в этой сети, даже если найден другой сервер.	{0 1}	0
	netmask	Маска сети IPv4	<маска_подсети>	-
	ra	Работа службы оповещения роутера: disabled – отключено; relay – ретрансляция;	{disabled relay  server hybrid}	disabled



Секция	Опция	Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию	
		server - сервер			
		<b>hybrid</b> – гибридный режим.			
		Для <b>ra server</b> и <b>ra hybrid</b> – оповещать как			
	ra_default	роутер по умолчанию, даже если	{0 1}	0	
		публичный префикс недоступен			
		Служба DHCPv6:			
		<b>disabled</b> – отключено;	{disabled [relay]		
	dhcpv6	<b>relay</b> — ретрансляция;	server   hybrid}	disabled	
		<b>server</b> - сервер	server [fiybrid]		
		<b>hybrid</b> – гибридный режим.			
		Для dhcpv6 server и dhcpv6 hybrid –			
		режим DHCPv6:			
	ra_management	<b>0</b> – stateless;	{0 1 2}	1	
		1 – stateless + stateful;			
		<b>2</b> — только stateful.			
	ndn	NDP-Proxy:			
		disabled – отключено;	{disabled   relay	disabled	
	nap	<b>relay</b> — ретрансляция;	hybrid}	uisusieu	
		hybrid – гибридный режим.			
	(список)	Дополнительные опции DHCP для		_	
	dhcp_option	извещения клиентов о DNS-серверах.			
	(список) dns	Оповещать о DNS серверах	<строка>	-	
	(список) domain	Оповещать о DNS доменах	<строка>	-	

#### 1.7.4.13 Параметры SSH сервера

В файле dropbear содержатся параметры доступа к коммутатору через ssh.

# Таблица 53 – Секции файла dropbear

Тип	Имя	Описание
dropbear	-	Параметры SSH сервера

#### Таблица 54 – Опции секций файла dropbear

Секция	Опция	Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию
	Interface	Интерфейс SSH сервера. При отсутствии, данный SSH-сервер работает на любом интерфейса.	<интерфейс>	-
	Port	Порт SSH-сервера	<порт>	22
drophoar	PasswordAuth	Разрешить SSH-аутентификацию с помощью пароля.	<on off></on off>	on
dropbear	RootPasswordAuth	Разрешить пользователю root входить в систему с помощью пароля.	<on off></on off>	on
	GatewayPorts	Разрешить удаленным хостам подключаться к локальным перенаправленным портам SSH	<on off></on off>	off

#### Настройка SSH-сервера

Приведенные в разделе команды повторяют функционал раздела «Настройки Системы / Управление» web-интерфейса коммутатора (раздел 1.6.4.2 настоящего РЭ).

#### Создание SSH-сервера

Пример ограничения SSH доступа только на интерфейсе mgmt7: uci add dropbear dropbear uci set dropbear.@dropbear[-1].Interface=mgmt7

uci set dropbear.@dropbear[-1].Port=22

```
uci set dropbear.@dropbear[-1].PasswordAuth=on
```

Полученная секция:

config dropbear		
option Interface mgmt7		
option Port 22		
option PasswordAuth on		

#### 1.7.4.14 Параметры SNMP

В файле snmpd содержатся настройки SNMP.

Таблица 55 —	Секции о	bайла snm	pd, достч	упные для	редактировани	1Я

Тип	Имя	Описание	
snmpd	general	Общие параметры SNMP	
agent	-	Значение IP-адреса SNMP-сервера на коммутаторе	
transink		Параметры SNMPv1 trap уведомления. Допустимо создавать	
старытк	-	любое колчество уведомлений.	
tran2cink		Параметры SNMPv2 trap уведомления. Допустимо создавать	
парезнік	-	любое колчество уведомлений.	
informcink		Параметры SNMPv2 InformRequest уведомления. Допустимо	
IIIIOIIIISIIIK	-	создавать любое колчество уведомлений.	
	private	Параметры SNMP доступа:	
		secname <b>rw</b> (возможно чтение/запись параметров)	
		source <b>localhost</b> (доступ только c localhost)	
com2sec;		community <b>private</b> (пароль – private)	
com2sec6		Параметры SNMP доступа:	
	nublic	secname <b>ro</b> (возможно только чтение параметров)	
	public	source <b>default</b> (доступ с любого адреса)	
		community <b>public</b> (пароль – public)	

#### Таблица 56 – Опции секций файла snmpd, допустимые для изменения

Секция	Опция	Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию
	enabled	Включить SNMP	{0 1}	0
	(список)	Зона для которой работает	<201122	wan
	network	протокол SNMP	SNMP <30Ha>	
		Генерировать уведомления		
	linkundown	при изменении состояния	{0 1}	1
snmpd	IIIKupuowii	порта.		
		Период опроса 20 сек.		
	stp_topo	Генерировать уведомления		
		при изменении топологии	{0 1}	1
		RSTP.		
		Период опроса 20 сек.		
	community	Пароль (community) доступа	<строка>	-
	source	IP-адрес для доступа к		localhost для
com2sec		community:	ID a grace llocalbast   dafault]	community private;
		localhost – localhost;		default для
		default – любой адрес.		community public;
	secname	Доступные права:		rw для
		<b>rw</b> – чтение/запись;	{rw ro}	community private;
		<b>го</b> – только чтение.		ro для <b>community public</b> ;



Секция	Опция	Описание	Допустимое значение	Значение по умолчанию
agent agent	agantaddrass	IP-адреса SNMP-сервера на	UDP:[ <ip-адрес>:]&lt;порт&gt;</ip-адрес>	
	agentaudress	коммутаторе	[,UDP6:[ <ipv6-адрес>:]&lt;порт&gt;]</ipv6-адрес>	000.101,0000.101
trapsink, trap2sink, informsin	community	Пароль (community) для	{public private secret}	
		доступа		
	host	IP-адрес для оправки		_
		уведомления	<п-адрес>	_
Ň	port	Порт уведомления	<порт>	-

Настройка SNMP

# Ограничение SNMP доступа к community private

```
Разрешить SNMP доступ только с IP 192.168.0.153
uci set snmpd.private.source=192.168.0.153
```

```
Ограничить IP-адрес SNMP-сервера на коммутаторе
```

```
Задать IP адрес SNMP 192.168.1.1
uci set snmpd.@agent[0].agentaddress=UDP:192.168.1.1:161
```

Настройка уведомлений (trap)

Настройка генерации уведомлений осуществляется путем добавления секций типа trapsink, trap2sink и informsink.

# Настроить генерацию уведомлений при изменении состояния портов

Разрешить генерацию SNMP уведомлений при изменении состояния портов:

```
uci set snmpd.general.linkupdown=1
```

Включить отправку уведомлений на IP-адрес 192.168.0.153 на порте 162:

```
uci add snmpd trapsink
```

uci set snmpd.@trapsink[-1].host=192.168.0.153

```
uci set snmpd.@trapsink[-1].port=162
```

Полученная секция:

config trapsink option host 192.168.0.153 option port 162

# 1.8 Конфигурирование SWxx MR-GSFP+-... с помощю командной строки

Конфигурирование коммутатора с помощью командной строки возможно через серийную консоль (порт USB Type-B на лицевой стороне устройства) либо через порт Ethernet по протоколу SSH. Конфигурирование коммутатора через SSH-соединение или серийную консоль можно осуществлять с помощью одной из терминальных программ.

# 1.8.1 Подключение через консольный порт

При подключении коммутатора через консольный порт (USB) в системе появится виртуальный последовательный СОМ-порт, который можно использовать для соединения персонального компьютера с коммутатором. Параметры подключения представлены в таблице ниже.

# Таблица 57

Наименование параметра	Значение	
Скорость передачи, бит/с	115 200	



Наименование параметра	Значение
Биты данных	8
Стоповые биты	1
Контроль четности	Нет
Управление потоком	Нет

# 1.8.2 Подключение через консольный порт Ethernet

По умолчанию коммутатор доступен через любой порт по адресу 192.168.1.1/24.

#### 1.8.3 Вход

При подключении к коммутатору необходимо ввести логин и пароль.

Welcome to TOPAZ SWITCH TOPAZ login:		
Рисунок 96		

Логин и пароль при заводских настройках следующие:

Логин (Login): admin

Пароль (Password): admin

При успешной авторизации отображается строка приглашения к вводу команд:



Рисунок 97

#### 1.8.4 Командная строка

Для управления коммутатором используется Cisco-подобный интерфейс командной строки. По нажатию **Tab** или **Space** происходит автодополнение команды, в случае неоднозначного ввода выводятся варианты команд.

Рисунок 98		
TOPAZ SWITCH# co		
configure copy _		
TOPAZ SWITCH# co		

При нажатии клавиши ? выводятся доступные команды с описанием:

	Comments
configure	Enter configuration mode
сору	Copy from one file to another
exit	Exit from the CLI
named-view	Enter the named view
ping	Send messages to network hosts
reboot	Halt and perform a cold restart
restore	Reboot & restore default configuration
show	Show running system information
temperature	temperature
traceroute	Print the route packets trace to network host
write	Write running configuration

Рисунок 99



В случае составной команды, после ввода первой части можно воспользоваться клавишей ? для просмотра доступных вариантов продолжения:

TOPAZ SWI	TCH# ping
ip	Send ICMP IPv4 messages to network hosts (default)
ipv6	Send ICMP IPv6 messages to network hosts
arp	Send ARP requests to a neighbour host
String	Hostname or IP-address to ping
52	이 가지 않는 것이 있는 것에서는 이 에너지 가지 않는 것이 같아. 
TOPAZ SWI	TCH# ping

### Рисунок 100

# 1.8.5 Режим управления

После ввода логина и пароля запускается режим управления. Команды, доступные в режиме управления, представлены в таблице ниже.

#### Таблица 58

Команда	Описание	
Configure terminal	Переход из режима управления в режим	
	настройки	
Copy running-config startup-config	Сохранение текущей конфигурации, действие	
	аналогично команде write	
Exit	Отключение от терминала, сессии	
Copy running-config startup-config	Сохранение текущей конфигурации, действие	
	аналогично команде write	
Ping <ip-adress hostname></ip-adress hostname>	Отправка ІСМР-запроса ІРv4 по заданному адресу	
	или имени хоста	
Ping ipv6 <ip-dress hostname></ip-dress hostname>	Отправка ICMP-запроса IPv6 по заданному адресу	
	или имени хоста	
Ping arp <ip-adress hostname></ip-adress hostname>	Отправка ARP-запроса по заданному адресу или	
	имени хоста	
Reboot	Перезагрузка	
Restore default-config	Восстановление конфигурации по умолчанию	
	после перезагрузки	
show ip route	Показывает текущие маршруты	
show Ildp neighbors	Показывает соседей по Ildp	
show IIdp interfaces	Показывает интерфейсы lldp	
show Ildp chassis	Показывает информацию lldp	
show log	Показывает системный журнал	
show running-config	Показывает текущую конфигурацию	
show startup-config	Показывает загрузочную конфигурацию	
show version	Показывает версию ПО	
temperature	Показывает температуру устройства в градусах	
	Цельсия	
traceroute ip <ip-adress hostname></ip-adress hostname>	Показывает трассировку маршрута до указанного	
	адреса или имени хоста	
traceroute ipv6 <ip-adress hostname></ip-adress hostname>	Показывает трассировку маршрута до указанного	
	адреса или имени хоста	
write	Сохранение текущей конфигурации	



## 1.8.6 Режим настройки

После ввода команды configure terminal запускается режим настройки.

TOPAZ TOPAZ	SWITCH# configure SWITCH(config)#	terminal
Рисунок 101		

Команды, доступные в режиме настройки представлены в таблице ниже.

#### Таблица 59

Команда	Описание	
Команды в режиме настройки (рисунок 102):		
configure terminal	Запуск режима настройки	
aggregation group-id 0	Создает группу агрегации портов, и входит в	
	режим настройки этой группы	
do <command/>	Выполняет команду из режима управления в	
	режиме настройки	
exit	Выход из режима настройки	
Hostname <string></string>	Задаёт имя хоста. Новое имя хоста отобразится при	
	следующем входе в устройство.	
interface <ethernet interface=""></ethernet>	Вход в режим настройки интерфейса Ethernet	
Команды в режиме агрегации портов (р	рисунок 103)	
description <string "string="" spaces"="" with=""  =""></string>	Задаёт описание	
exit	Выход из режима настройки группы	
	агрегации	
member <ethernet interface=""></ethernet>	Добавляет порт в группу агрегации	
no <command/>	Удаляет настройку, например, для удаления порта	
	из группы агрегации используется команда no	
	member <interface></interface>	
Команды в режиме настройки интерфейса ethernet (рисунок 104)		
description <string "string="" spaces"="" with=""  =""></string>	Задаёт описание	
do <command/>	Выполняет команду из режима управления в	
	режиме настройки	
exit	Выход из режима настройки интерфейса Ethernet	
no <command/>	Удаляет настройку, например, для удаления	
	интерфейса Ethernet из таблицы VLAN	
	используется команда no switchport vlan <1-4094>	
shutdown	Отключает ethernet-интерфейс	
switchport vlan <1-4094>	Добавляет ethernet-интерфейс в соответствующую	
<tagged untagged></tagged untagged>	таблицу VLAN в режиме Tagged или untagged	
	(trunk/access в терминологии Cisco)	
interface vlan <1-4094>	Создает VLAN-интерфейс, и входит в режим	
	настройки VLAN-интерфейса	
Команды в режиме настройки VLAN-интерфейса (рисунок 105):		
description <string "string="" spaces"="" with=""  =""></string>	Задаёт описание	
do <command/>	Выполняет команду из режима управления в	
	режиме настройки	
exit	Выход из режима настройки VLAN-интерфейса	



Команда	Описание
ip address <dhcp a.b.c.d[ mask]=""></dhcp a.b.c.d[>	Задаёт ІР-адрес интерфейса
no <command/>	Удаляет настройку, например, для удаления IP-
	адреса используется команда no ip address
shutdown	Отключает VLAN-интерфейс
ip default-gateway A.B.C.D	Задаёт шлюз по умолчанию
mirror id <0-3>	Создаёт инстанс зеркалирования, и входит в
	режим настройки этого инстанса
Команды в режиме настройки зеркали	зания (рисунок 106):
description <string "string="" spaces"="" with=""  =""></string>	Задаёт описание
destination <ethernet-интерфейс></ethernet-интерфейс>	Задаёт интерфейс ethernet, на который будут
	зеркалироваться данные
do <command/>	Выполняет команду из режима управления в
	режиме настройки
exit	Выход из режима настройки зеркалирования
no <command/>	Удаляет настройку, например, для удаления
	интерфейса ethernet из списка источников
	используется команда no source <ethernet-< td=""></ethernet-<>
	интерфейс>
shutdown	Отключает этот инстанс
source <ethernet-интерфейс></ethernet-интерфейс>	Добавляет ethernet-интерфейс в список
	источников, с которых будут отзеркалены данные.
	Можно добавить несколько ethernet-интерфейсов.
no <command/>	Удаляет настройку, например, для удаления
	шлюза по умолчанию используется команда no ip
	default-gateway
Syslog A.B.C.D[:PORT]	Задаёт IP-адрес (и, по необходимости, порт) Syslog-
	сервера
vlan-table <1-4094>	Создаёт таблицу VLAN и входит в режим настройки
	этой таблицы
Команды в режиме настройки таблицы	VLAN (рисунок 107):
description <string "string="" spaces"="" with=""  =""></string>	Задаёт описание
exit	Выход из режима настройки зеркалирования
no <command/>	Удаляет настройку, например, для удаления
	описания используется команда no description

1	Comments
aggregation	Create aggregation group
do	To run exec commands in config mode
exit	Exit from configure mode
hostname interface	Set system's network name interface settings
ip	Internet Protocol config commands
mirror	mirror settings
no	Negate a command or set its defaults
syslog	Enable syslog remote server

Рисунок 102 – Команды в режиме настройки



TOPAZ SWITCH(	config-aggr-group0)#
	Comments
description	Agregation group description
exit	Exit from interface configuration mode
member	Add interface to aggregation group
no	Negate a command or set its defaults

Рисунок 103 – Команды в режиме агрегации портов

Test(config-if	-tge1)#
!	Comments
description	Interface description
do	To run exec commands in config mode
exit	Exit from interface configuration mode
no	Negate a command or set its defaults
shutdown	Interface disable
switchport	Switch interface configuration

Рисунок 104 – Команды в режиме настройки интерфейса ethernet

Test(config-if-vlan2)#			
1	Comments		
description	Interface description		
do	To run exec commands in config mode		
exit	Exit from interface configuration mode		
ip	Interface Internet Protocol config commands		
no	Negate a command or set its defaults		
shutdown	Interface disable		

Рисунок 105 – Команды в режиме настройки VLAN-интерфейса

Test(config-mi	rror1)#
1	Comments
description	Mirror description
destination	destination interface
exit	Exit from interface configuration mode
no	Negate a command or set its defaults
shutdown	Mirror disable
source	source interface

Рисунок 106 – Команды в режиме настройки зеркалирования

Test(config-vl	an-table2)#
!	Comments
description	VLAN description
exit	Exit from vlan configuration mode
no	Negate a command or set its defaults

Рисунок 107 – Команды в режиме настройки таблицы VLAN

#### 1.8.7 Обновление

Для обновления используется TFTP-сервер. Для примера используется TFTP Files: https://sourceforge.net/projects/go-tftp/files/

# 1.8.8 Т**FTP-сервер**

Для использования TFTP-сервера нужно совершить следующие действия:

1) скачать и распаковывать архив с программой tftp\_win64 на компьютер;



2) установить на TFTP-сервер IP-адрес 192.168.3.1/24;

3) запустить программу tftp\_win64 с помощью команды tftp.exe -ftp server;

4) скопировать из архива с прошивкой каталог RSW в корень диска.

# 1.8.9 Загрузка встроенного ПО

Для загрузки встроенного ПО для управления работой коммутатора нужно совершить следующие действия:

1) подключиться к консоли коммутатора по USB Туре-В;

2) подключить один кабель Ethernet от TFTP-сервера к коммутатору;

3) подать питание на коммутатор, при загрузке нажать на клавиатуре клавишу **ESC**, чтобы прервать работу U-Boot загрузчика;

4) назначить IP-адрес RSW, устанавливить IP-адрес компьютера, ввести команду загрузки:

```
setenv ipaddr 192.168.3.111
setenv serverip 192.168.3.1
run netboot
```

5) после загрузки коммутатора ввести команды:

```
cd /boot/
./factoryreset_full
Reboot
```

6) проверить версию ПО, введя команду show version.

# 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

# 2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

К эксплуатации коммутатора должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и обладающие базовыми знаниями в области средств вычислительной техники.

Коммутатор может размещаться вне взрывоопасных зон как на открытом воздухе, так и в помещении. При этом коммутатор должен быть защищен от прямого воздействия атмосферных осадков. Рабочее положение – вдоль DIN-рейки.

Принудительная вентиляция не требуется.



- Производитель не несет ответственность за ущерб, вызванный неправильным монтажом, нарушением правил эксплуатации или использованием оборудования не по назначению.
- Во время монтажа, эксплуатации и технического обслуживания оборудования необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».
- Монтаж и эксплуатацию оборудования должен проводить квалифицированный персонал, имеющий группу по электробезопасности не ниже 3 и аттестованный в установленном порядке на право проведения работ в электроустановках потребителей до 1000 В.
- На лице, проводящем монтаж, лежит ответственность за производство работ в соответствии с настоящим руководством, требованиями безопасности и электромагнитной совместимости.



 В случае возникновения неисправности необходимо отключить питание от коммутатора, демонтировать и передать его в ремонт производителю.

# 2.2 Монтаж

# 2.2.1 Подготовка к монтажу

Распаковывание коммутатора следует производить после выдержки упаковки в нормальных условиях не менее двух часов.

При распаковывании следует соблюдать следующий порядок операций:

- открыть коробку;
- из коробки извлечь:
  - вкладыш;
  - комплект монтажный;
  - коммутатор.
- произвести внешний осмотр коммутатора:
  - проверить отсутствие видимых внешних повреждений корпуса и внешних разъемов;
  - внутри коммутатора не должно быть незакрепленных предметов;
  - изоляция не должна иметь трещин, обугливания и других повреждений;
  - маркировка коммутатора, комплектующих изделий должна легко читаться и не иметь повреждений.

#### 2.2.2 Общие требования к монтажу

При монтаже устройства необходимо соблюдать следующие общие требования:

- Для обеспечения воздухообмена, нельзя перекрывать вентиляционные отверстия коммутаторов, для чего требуется обеспечить свободное место (зазор) не менее ¾ размера корпуса сверху и снизу.
- Количество размещаемых коммутаторов в шкафу необходимо выбирать с учетом условий теплообмена в шкафу и в помещении, где планируется размещение шкафа. Не рекомендуется использовать более 120 оптических портов в телекоммуникационном шкафу напольного исполнения (размером 42U и более) и более 40 оптических портов в шкафу навесного исполнения (размерами 500х700х300 мм и более). Избыточное количество устройств в шкафу может привести к нарушению рабочих условий эксплуатации.
- Вместо кабель-каналов необходимо использовать телекоммуникационные кабельные органайзеры.

# 2.2.3 Монтаж устройств стандартной модификации (в пластиковом корпусе)

#### 2.2.3.1 Установка на DIN-рейку

В шкафах навесного исполнения коммутатор устанавливается на монтажную рейку (DIN-профиль 35 мм) в следующей последовательности:

- корпус коммутатора ставится на рейку, цепляясь верхними выступами;
- корпус опускается вниз относительно верхнего выступа до щелчка.



**ВНИМАНИЕ!** МОНТАЖНАЯ РЕЙКА (МОНТАЖНЫЙ КРОНШТЕЙН) ДОЛЖНА БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕНА.



#### 2.2.3.2 Установка в лоток для компонентов 19"

В шкафах напольного исполнения коммутатор устанавливается в лоток для компонентов 19" (3U, глубина 107 мм).



ВНИМАНИЕ! ЛОТОК ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕН.

#### 2.2.3.3 Внешние подключения

Внешние подключения осуществляются с помощью разъемов MSTBT 2,5/4-ST проводами сечением до 1,5 мм<sup>2</sup>.





Рисунок 108— Внешний вид разъема MSTBT 2,5/4-ST

Рисунок 109 – Габаритные размеры разъема MSTBT 2,5/4-ST



**ВНИМАНИЕ!** ПОДКЛЮЧЕНИЕ К КЛЕММАМ КОММУТАТОРА ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОБЕСТОЧЕННОМ ОБОРУДОВАНИИ

**ВНИМАНИЕ!** ПРИ ПРОВЕРКЕ ГОТОВНОСТИ К РАБОТЕ ПРОВЕРИТЬ ПРАВИЛЬНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЙ, КРЕПЛЕНИЕ КЛЕММНИКОВ.

2.2.3.4 Шина T-BUS

Шина T-BUS представляет собой 5-ти проводную шину, составляемую из произвольного количества единичных T-образных шинных соединителей ME 22,5 T-BUS 1,5/5-ST-3,81, крепящихся к DIN-рейке с помощью защелок.

Шина T-BUS предназначена для обеспечения питания установленных на ней устройств TOPAZ. Установленные на шине T-BUS устройства, поддерживающие передачу данных по интерфейсу RS-485, также объединяются в единую линию связи RS-485 типа «общая шина».





Рисунок 110 – Размещение коммутатора на DIN-рейке с шиной T-BUS



**ВНИМАНИЕ!** ПРИ УСТАНОВКЕ КОММУТАТОРА НА ШИНУ Т-BUS НЕОБХОДИМО КОНТРОЛИРОВАТЬ ПОЛОЖЕНИЕ КЛЕММ ШИННОГО СОЕДИНИТЕЛЯ Т-BUS ОТНОСИТЕЛЬНО РАЗЪЕМА Т-BUS НА ТЫЛЬНОЙ СТОРОНЕ КОРПУСА.

Для подключения к шине T-BUS монтажных проводов используются штекеры MC 1,5/5 ST 3,81 и IMC 1,5/5 ST 3,81. На рисунке ниже приведен внешний вид шиты T-BUS в сборе, где:

- А шинный соединитель ME 22,5 T-BUS 1,5/5-ST-3,81
  - В штекер MC 1,5/5-ST-3,81
  - С штекер IMC 1,5/5-ST-3,81



Рисунок 111 – Внешний вид шины T-BUS



**Примечание.** Штекер IMC 1,5/5-ST-3,81 не входит в стандартный комплект поставки коммутатора.

# 2.2.3.5 Подключение питания

Количество и тип каналов питания зависят от исполнения по питанию, согласно заказной кодировке. После подачи питания по одному или нескольким каналам питания, на передней панели коммутатора загорается зеленый светодиод соответствующего канала питания.

Загоревшийся светодиод сигнализирует о том, что на коммутатор подано напряжения питания. Два входа питания коммутатора могут быть одновременно подключены к разным источникам напряжения. При выходе из строя одного из источников, коммутатор автоматически переключится на использование второго, резервного источника.

#### 2.2.3.6 Питание исполнения 24/48-24/48

Схема подключения электропитания коммутатора при питании от источника питания постоянного тока 24 (48) В через клеммные блоки приведена на рисунке ниже.



#### Рисунок 112 – Схема подключения питания от источника питания постоянного тока 24 (48) В

2.2.3.7 Подача питания на шину T-BUS

Рекомендуемое напряжение питания шины T-BUS 24 В. Подача питания на шину T-BUS осуществляется одним из следующих способов:

- от внешнего источника питания, подключенного к шине с помощью штекера;
- от источника питания TOPAZ, установленного на шине.



ВНИМАНИЕ! НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ, ЧТОБЫ НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ ШИНЫ Т-BUS ВХОДИЛО В ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН ПИТАНИЯ ДЛЯ КАЖДОГО УСТРОЙСТВА ТОРАZ, УСТАНОВЛЕННОГО НА ШИНЕ. НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ И ДОПУСТИМЫЕ ДИАПАЗОНЫ ПИТАНИЯ УСТРОЙСТВ ТОРАZ ПРИВЕДЕНЫ В РУКОВОДСТВАХ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НА СООТВЕТСТВУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА.



**ВНИМАНИЕ!** НЕДОПУСТИМО ПОДАВАТЬ ВНЕШНЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ 110/220 В НА ШИНУ Т-BUS, ТАК КАК ЭТО ПРИВЕДЕТ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ПОДКЛЮЧЕННЫХ К НЕЙ УСТРОЙСТВ.

# 2.2.3.8 Питание исполнений HV, 2HV

При подключении источника питания постоянного тока к каналу питания 220 В (исполнения **HV**, **2HV**), полярность значения не имеет.





Рисунок 113 – Схема подключения питания устройств исполнения HV (2HV)



**ВНИМАНИЕ!** ОДНОВРЕМЕННОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ ПИТАНИЯ 24 В И 220 В НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ.

**ВНИМАНИЕ!** СЕТЬ ПИТАНИЯ (≈/= 220 В) ДОЛЖНА ИМЕТЬ ПРОВОД ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

#### 2.2.3.9 Подключение цепей сигнализации



Рисунок 114 – Схема подключения цепей телесигнализации

#### 2.2.4 Монтаж устройств модификации М

#### 2.2.4.1 Установка на DIN-рейку

В шкафах навесного исполнения коммутатор устанавливается на монтажную рейку (DIN-профиль 35 мм) в следующей последовательности:

- корпус коммутатора ставится на рейку, цепляясь верхними выступами;
- корпус опускается вниз относительно верхнего выступа до щелчка.





**ВНИМАНИЕ!** МОНТАЖНАЯ РЕЙКА (МОНТАЖНЫЙ КРОНШТЕЙН) ДОЛЖНА БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕНА.

2.2.4.2 Установка в лоток для компонентов 19"

В шкафах напольного исполнения коммутатор устанавливается в лоток для компонентов 19" (3U, глубина 107 мм).



# 2.2.4.3 Подключение питания

Количество и тип каналов питания зависят от исполнения по питанию, согласно заказной кодировке (один или два канала 24 или 220 В). Номинальное значение входного напряжения также указано на передней панели устройства. После подачи питания на канал, на передней панели коммутатора загорается зеленый светодиод «ПИТ 1» (или «ПИТ 2»). Светодиоды «ПИТ 1» и «ПИТ 2» сигнализируют о том, что на соответствующий канал питания коммутатора подано напряжения.

Схема подключения электропитания коммутатора приведена на рисунке ниже.



Рисунок 115 – Схема подключения цепей питания модификации М



#### 2.2.4.4 Подключение цепей сигнализации



#### Рисунок 116 – Схема подключения цепей телесигнализации модификации М

#### 2.2.5 Монтаж устройств модификации МС

#### 2.2.5.1 Установка на DIN-рейку

В шкафах навесного исполнения коммутатор устанавливается на монтажную рейку (DIN-профиль 35 мм) в следующей последовательности:

- корпус коммутатора ставится на рейку, цепляясь верхними выступами;
- корпус опускается вниз относительно верхнего выступа до щелчка.



**ВНИМАНИЕ!** МОНТАЖНАЯ РЕЙКА (МОНТАЖНЫЙ КРОНШТЕЙН) ДОЛЖНА БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕНА.

# 2.2.5.2 Подключение цепей питания



Рисунок 117 – Схема подключения цепей питания модификации МС



## 2.2.5.1 Подключение цепей сигнализации





#### 2.2.6 Монтаж устройств модификаций MR

# 2.2.6.1 Установка в стойку 19"

Модификации устройства исполнений MR устанавливаются в стойку 19" (монтажный кронштейн высотой 1U).



#### Рисунок 119 – Размещение коммутатора в стойку 19"

#### 2.2.6.2 Подключение питания

Входы питания модификаций MR располагаются на клеммном блоке. В зависимости от исполнения, устройство может иметь следующие входы питания, каждый из которых обозначен соответствующей маркировкой:

 вход питания для первого блока питания (БП1), если на его вход требуется подавать 24 В постоянного тока;



- вход питания для второго блока питания (БП2), если на его вход требуется подавать 24 В постоянного тока;
- вход питания для первого блока питания (БП1), если на его вход требуется подавать 48 В постоянного тока;
- вход питания для второго блока питания (БП2), если на его вход требуется подавать 48 В постоянного тока;
- вход питания для первого блока питания (БП1), если на его вход требуется подавать 220 В постоянного или переменного тока;
- вход питания для второго блока питания (БП2), если на его вход требуется подавать 220 В постоянного или переменного тока.

Напряжение, на которое рассчитан каждый блок питания, указано на блоках питания. Тип и количество блоков питания определяется заказным обозначением.



ВНИМАНИЕ! ПОДАЧА НАПРЯЖЕНИЯ 220 В (AC/DC) НА ВХОД ПИТАНИЯ 24 В (DC) или 24/48 В (DC) ПРИВЕДЕТ К НЕИСПРАВНОСТИ УСТРОЙСТВА.

Схемы подключения электропитания различных исполнений и соответствующая маркировка блоков питания приведена на рисунках ниже.



а) Схема подключения питания



б) Маркировка блоков питания

Рисунок 120 – Схема подключения питания 500-[...]-LV-MR и соответствующая маркировка БП1





а) Схема подключения питания



б) Маркировка блоков питания







б) Маркировка блоков питания

Рисунок 122 – Схема подключения питания 500-[...]-HV-MR и соответствующая маркировка БП1





б) Маркировка блоков питания







б) Маркировка блоков питания





а) Схема подключения питания



б) Маркировка блоков питания

Рисунок 125 – Схема подключения питания 500-[...]-2HV-MR и соответствующая маркировка БП1 и БП2



б) Маркировка блоков питания

Рисунок 126 – Схема подключения питания 500-[...]-LV-HV -MR и соответствующая маркировка БП1 и БП2





б) Маркировка блоков питания

# Рисунок 127 – Схема подключения питания 500-[...]-24/48-HV -MR и соответствующая маркировка БП1 и БП2

#### 2.2.6.3 Подключение цепей сигнализации



а) Реле сигнализации по питанию

б) Реле неисправности устройства

# Рисунок 128 – Схема подключения цепей телесигнализации исполнений MR

#### 2.2.7 Подключение к сети Ethernet

Подключение к сети Ethernet осуществляется, используя промышленные коммутаторы, объединенные в локальную технологическую сеть с кольцевой или иной топологией (рекомендуется применять экранированные кабели и патч-корды).

# 2.2.7.1 Подключение оптоволоконных портов Ethernet

При подключении коммутатора по оптическому интерфейсу Ethernet используется две оптоволоконные линии. Одна из оптических линий используется для передачи от устройства 1 к



устройству 2, а другая от устройства 2 к устройству 1, формируя, таким образом, полнодуплексную передачу данных.

Необходимо соединить Тх-порт (передатчик) устройства 1 с Rx-портом (приемник) устройства 2, а Rx-порт устройства 1 с Tx-портом устройства 2. При подключении кабеля рекомендуется обозначить две стороны одной и той же линии одинаковой буквой (A-A, B-B, как показано ниже).



Рисунок 129 – Схема подключения оптоволоконного кабеля



**ВНИМАНИЕ!** КОММУТАТОР ЯВЛЯЕТСЯ ПРОДУКТОМ КЛАССА CLASS 1 LASER/LED. ИЗБЕГАЙТЕ ПРЯМОГО ПОПАДАНИЯ В ГЛАЗ ИЗЛУЧЕНИЯ LASER/LED.

2.2.7.2 Подключение Ethernet-портов 10/100 BaseT(X)

Порты 10/100BaseTX, расположенные на передней панели, используются для подключения Ethernet-устройств.

На рисунке ниже схема расположения контактов для портов MDI (подключение устройств пользователя) и MDI-X (подключение коммутаторов/концентраторов), а также показана распайка прямого и перекрестного Ethernet-кабелей.

Контакт	Сигнал		
порт МDI			
1	Tx+		
2	Tx-		
3	Rx+		
6	Rx-		
порт MDI-Х			
1	Rx+		
2	Rx-		
3	Tx+		
6	Tx-		



8-контактный порт RJ45



#### Патч-корд RJ45-RJ45 (прямой)



#### Рисунок 130 – Схема соответствия контактов

#### 2.2.7.3 Подключение Ethernet-порта 1000BaseT(X)

Данные с порта 1000BaseT(X) передаются по дифференциальной сигнальной паре TRD+/- с помощью медных проводов.

Контакт	Сигнал	
порт MDI/MDI-X		
1	TRD (0) +	
2	TRD (0) -	
3	TRD (1) +	
4	TRD (2) +	
5	TRD (2) -	
6	TRD (1) -	
7	TRD (3) +	
8	TRD (3) -	



8-контактный порт RJ45

#### 2.2.8 Горячая замена блока питания в модификациях МК

При наличии двух встроенных блоков питания (далее – БП) устройство поддерживает функцию горячей замены БП. Для замены БП не требуется отсоединять цепи от клемм питания.



**Примечание** Для БП, рассчитанного на 220 В AC/DC, необходимо предварительно отключить питание. Включение/отключение питания производится путем перевода соответствующего автоматического выключателя БП в положение «включено»/«отключено».



Горячую замену БП необходимо осуществлять в следующем порядке:

- в случае, если БП рассчитан на 220 В AC/DC, отключить питание заменяемого БП и убедиться в отсутствии напряжения на заменяемом БП (соответствующий индикатор БП1 или БП2 на передней панели устройства не горит);
- 2) открутить две фиксирующие гайки заменяемого БП;
- 3) извлечь заменяемый БП;
- 4) установить новый БП на место заменяемого;
- 5) убедиться, что новый БП вставлен до упора (дополнительные усилия прилагать нельзя);
- 6) вручную закрутить фиксирующие гайки нового БП;
- 7) в случае, если БП рассчитан на 220 В АС/DC, включить питание нового БП;
- 8) убедиться в наличии напряжения на новом БП (соответствующий индикатор **БП1** или **БП2** на передней панели устройства светится).

#### 2.2.9 Горячая замена блока питания в модификации М

При наличии двух встроенных блоков питания (далее — БП) устройство поддерживает функцию горячей замены БП.



**Примечание** Для БП, рассчитанного на 220 В AC/DC, необходимо предварительно отключить питание. Включение/отключение питания производится путем перевода соответствующего автоматического выключателя БП в положение «включено»/«отключено».

Горячую замену БП необходимо осуществлять в следующем порядке:

- в случае, если БП рассчитан на 220 В АС/DС, отключить питание заменяемого БП и убедиться в отсутствии напряжения на заменяемом БП (соответствующий индикатор ПИТ1 или ПИТ2 на передней панели устройства не горит);
- 2) отсоединить клеммную колодку от заменяемого БП, открутив два фиксирующих винта;
- 3) открутить две фиксирующие гайки заменяемого БП;
- 4) извлечь заменяемый БП;
- 5) установить новый БП питания на место заменяемого;
- 6) убедиться, что новый БП вставлен до упора (дополнительные усилия прилагать нельзя);
- 7) вручную закрутить фиксирующие гайки нового БП;
- 8) присоединить клеммную колодку, закрутив два фиксирующих винта;
- 9) в случае, если БП рассчитан на 220 В АС/DC, включить питание нового БП;
- 10) убедиться в наличии напряжения на новом БП (соответствующий индикатор **ПИТ1** или **ПИТ2** на передней панели устройства светится).

#### 2.3 Быстрый доступ к коммутатору

Для получения доступа к web-интерфейсу коммутатора можно использовать любой стандартный интернет-браузер, поддерживающий HTTP 1.0. Например, Opera, Firefox, IE или Chrome.

Откройте интернет-браузер и выполните следующие действия.

1. Введите IP-адрес коммутатора в адресную строку интернет-браузера. http://192.168.1.1

2. Введите логин и пароль для доступа к веб-интерфейсу (по умолчанию, логин – **admin**, пароль – **admin**)



# 3 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Вся обязательная информация по маркировке нанесена на лицевой и боковой панели. Маркировка выполнена в соответствии с ГОСТ 12.2.091 способом, обеспечивающим ее сохранность на все время эксплуатации устройства. Перечень информации, содержащейся в маркировке на лицевой панели:

- наименование и условное обозначение;
- назначение светодиодов устройства;
- назначение клеммных соединений и разъемов устройства.

Перечень информации, содержащейся в маркировке на боковой панели:

- наименование и условное обозначение;
- товарный знак;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления;
- обозначение типа изделия;
- значения основных параметров;
- климатическое исполнение;
- назначение клемм разъема T-BUS.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним электрическим элементам корпус устройства должен быть опломбирован путем нанесения саморазрушающейся наклейки.

# 4 УПАКОВКА

Коммутаторы размещается в коробке из гофрированного картона.

Эксплуатационная документация уложена в потребительскую тару вместе с коммутатором.

В потребительскую тару вложена товаросопроводительная документация, в том числе упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и условное обозначение;
- дату упаковки;
- подпись лица, ответственного за упаковку.

# 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание коммутатора заключается в профилактических осмотрах.

При профилактическом осмотре должны быть выполнены следующие работы:

- проверка обрыва или повреждения изоляции проводов и кабелей;
- проверка надежности присоединения проводов и кабелей;
- проверка отсутствия видимых механических повреждений, а также пыли и грязи на корпусе коммутатора.

Периодичность профилактических осмотров коммутатора устанавливается потребителем, но не реже 1 раз в год.

Эксплуатация коммутатора с повреждениями категорически запрещается.

# 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование устройств должно производиться в упаковке предприятияизготовителя любым видом транспорта, защищающим от влияний окружающей среды, в том числе авиационным в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов.

Упаковка завода-изготовителя обеспечивает защиту изделия от климатических и механических повреждений при погрузочно-разгрузочных работах, хранении и транспортировании.



Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных устройств должно обеспечивать его устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

Укладывать упакованные устройства в штабели следует с правилами и нормами, действующими на соответствующем виде транспорта, чтобы не допускать деформации транспортной тары при возможных механических перегрузках.

При погрузке и выгрузке запрещается бросать и кантовать устройства.

После продолжительного транспортирования при отрицательных температурах приступать к вскрытию упаковки не ранее 12 часов после размещения устройств в отапливаемом помещении.

Устройства следует хранить в невскрытой упаковке предприятия-изготовителя на стеллаже в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении, при этом в атмосфере помещения должны отсутствовать пары агрессивных жидкостей и агрессивные газы.

Условия хранения ОЛ по ГОСТ 23216-78. Средний срок сохранности в потребительской таре в отапливаемом помещении, без необходимости консервации - не менее 2 лет.

нормальные климатические факторы хранения:

- температура хранения  $+20 \pm 5$  °C;
- значение относительной влажности воздуха: 30-80 %.

Предельные климатические факторы хранения соответствуют группе 2 по ГОСТ 15150:

- температура хранения от -50 до +40 °C;
- значение относительной влажности воздуха: верхнее 80% при 25°С.

Предельные климатические факторы транспортирования соответствуют группе 5 по ГОСТ 15150:

- температура транспортирования от -50 до +50 °C;
- Атмосферное давление 84-106,7 кПа
- значение относительной влажности воздуха: верхнее 100% при 30°С.

# 7 УТИЛИЗАЦИЯ

Коммутаторы не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

Коммутаторы не содержат драгоценных и редкоземельных металлов.

После окончания срока службы, специальных мер по подготовке и отправке коммутаторов на утилизацию не предусматривается.

# 8 РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОЕКТНЫМ И МОНТАЖНО-НАЛАДОЧНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ

- Разрабатывать проектную, рабочую, конструкторскую документацию, и, в частности, задания заводам-изготовителям рекомендуется в соответствии с СТО 56947007-29.240.10.302-2020 «Типовые технические требования к организации и производительности технологических ЛВС в АСУ ТП ПС ЕНЭС», а также СТО 56947007-33.040.20.290-2019 «Типовые шкафы сетевой коммутации (ШСК). Архитектура II и III типа».
- Дополнительно к требованиям указанных СТО разрабатывать решения по компоновке шкафов с учётом рабочей эксплуатационной температуры оборудования. При проектировании шкафов необходимо рассчитывать тепловыделение в шкафу и возможности его рассеивания. В случае невозможности рассеивания тепла шкафом



необходимо предусмотреть вентиляцию (естественную или принудительную). В качестве принудительной можно использовать, например, следующие варианты:

- в верхней части шкафа установить блок активных вентиляторов, с количеством активных вентиляторов не менее 4 и производительностью не менее 640 м<sup>3</sup>/ч;
- b. в передней или задней части шкафа (со стороны активного оборудования) для организации циркуляции воздуха необходимо предусмотреть вентиляционную решетку, расположенную в нижней части двери.
- 3. При планировании и выполнении наладочных работ вторичных систем подстанции, учитывая тот факт, что ЛВС объекта является средой передачи данных, необходимых терминалам РЗиА для обеспечения функций защит, исключить настройку взаимодействия терминалов РЗиА между собой до окончательного завершения настройки и приёмки ЛВС подстанции в эксплуатацию.



# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Назначение контактов и портов)

Количество и тип контактов и портов зависит от заказного обозначения устройства. В таблицах А.1, А.2 и А.3 описаны контакты и порты различных модификаций устройств.

## Таблица А.1 – Назначение контактов и портов стандартной модификации

Обозначе	означение Описание		Описание	Расположение
Каналы питания				
-24 +24		Вход питания	24 B/48 B, DC (№1)	Шина T-BUS
~220	•	Вход питания	220 B, AC/DC	Нижняя панель (клеммный блок)
+24V	L	Вход питания	24 B/48 B, DC (№2)	
+24V2	2	Вход питания 24 В/48 В, DC (№3)		Нижняя панель
-24		Общий контак	т для входов питания	(клеммный блок)
÷		Защитное зазе	емление	
			Порты конфигурирования	
CONSO	LE	Порт конфигур	рирования USB	
EMP		Порт конфигу	рирования Ethernet	передняя панель
		-	Порты Ethernet	
<b>n</b> <sup>1)</sup> Порт RJ-45/SFP/LC <sup>2)</sup>				
Tn			RJ-45	Передняя панель
Fn	Tx Rx	Комбо-порт	SFP	
Реле сигнализации по питанию				
БП		Контакты реле	е сигнализации по питанию	Верхняя панель (клеммный блок)
порм		Pe	ле сигнализации по неисправности	(
СОМ		Общий контак	Τ	_
RDY		Нормально за	мкнутый контакт	Верхняя панель
ALM		Нормально ра	, зомкнутый контакт	(клеммный блок)
SD-карта				
не обозначен Слот под SD-карту		Верхняя панель		
Примечания:				
1) <b>n</b> – нол	лер по	рта		
2) В исполнениях где есть в наличии одновременно одномодовые и многомодовые порты LC			омодовые порты LC	
(nFxS и nFxM) оптические порты расположены в порядке, указанном в кодировке.				
Например, в исполнении4FxM-4FXS после модуля с многомодовыми портами установлен				
модуль с	однол	лодовыми порт	ами.	



# Таблица А.2 – Назначение контактов и портов М

Обозна	чение	Описание	
	Каналы питания		
240	+U	Вход питания 24 В, DC (в исполнениях по питанию LV, 2LV)	
24B -U		Вход питания 24 B/48 B, DC (в исполнениях по питанию 24/48-24/48)	
2200	+U		
2200	-U	вход питания 220, АС/DC	
		Порты конфигурирования	
КОНС	ОЛЬ	Порт конфигурирования USB	
ПОР	Т 0	Порт конфигурирования Ethernet	
		Порты Ethernet	
SnPr	<b>n</b> 1)	Порт RJ-45/SFP/LC <sup>2)</sup>	
ПОРТ n Комбо-порт RJ-45/SFP2		Комбо-порт RJ-45/SFP2	
Реле сигнализации по питанию			
Реле 1	Н.З.	Нормально замкнутый контакт	
ОБЩ Общий контакт			
<b>Н.О.</b> Нормально разомкнутый контакт		Нормально разомкнутый контакт	
		Реле сигнализации по неисправности	
Реле 2	Н.З.	Нормально замкнутый контакт	
ОБЩ Общий контакт		Общий контакт	
	<b>Н.О.</b> Нормально разомкнутый контакт		
		SD-карта	
SE	SD Слот под SD-карту		
<u>Примеча</u>	<u>ания:</u>		
1) <b>n</b> – но	мер сло	га (см. маркировку Sn на верхней и нижней панелях)	
<b>m</b> — не	омер пој	рта (см. маркировку т на передней панели)	
2) В исполнениях где есть в наличии одновременно одномодовые и многомодовые порты LC			
(nFxS и n	FxM) оп	тические порты расположены в порядке, указанном в кодировке.	
Наприме	ер, в исг	юлнении4FxM-4FXS после модуля с многомодовыми портами установлен	

модуль с одномодовыми портами.



# Таблица А.3 – Назначение контактов и портов МС

Обозначение		Описание	Расположение		
Каналы питания					
пит1	+48	Programma 24 P/48 P. DC			
	-48	вход питания 24 в/48 в, DC	Верхняя панель		
+48		Programma 24 P/48 P. DC	(клеммный блок)		
пита	-48	вход питания 24 в/48 в, вс			
Ĥ		Защитное заземление	Верхняя панель		
	9		(клеммный блок)		
Порты конфигурирования					
KOH	соль	Порт конфигурирования USB	Перелида приель		
KON	соль	Порт конфигурирования Ethernet	передняя панель		
Порты Ethernet					
r	1)	Порт RJ-45/комбо-порт RJ-45+SFP	Передняя панель		
		Реле сигнализации по питанию			
Реле 1	ОТКАЗ	Нормально замкнутый контакт			
	ОБЩ	Общий контакт	(идомминий блои)		
ГОТОВ		Нормально разомкнутый контакт	(клеммный олок)		
Реле сигнализации по неисправности					
Реле 2	ОТКАЗ	Нормально замкнутый контакт			
	ОБЩ	Общий контакт	верхняя панель		
	ГОТОВ	Нормально разомкнутый контакт	(клеммный олок)		
SD-карта					
не обозначен		Слот под SD-карту	Задняя панель,		
			расположен под		
			крышкой		
Примечания:					
1) <b>n</b> – номер порта					



# Таблица А.4 – Назначение контактов и портов модификации MR

Обозначение		Описание		Описание	Расположение
Каналы питания					
	БП1	-U			
-24/400		+U	Вход Питания 24/48 В, DC (№1)		
=24/48D	БП2	-U		$\Delta u_{42} \Delta A / A R D C (No2)$	
		+U	вход пи	ания 24/46 D, DC (№2)	
	БП1	-U	Вход пи		Задняя панель
~/-220B		+U	влод пи		
/-2208	БП2	-U	Вход пит		
		+U	аход питания 220, АС/ОС (№2)		
Ę		Защ	итное заз	емление	
Порты конфигурирования					
консоль		Пор	гы конфиг	урирования USB и RJ-45	Передняя панель
Порты Ethernet					
SxPn <sup>1)</sup>		Пор	г RJ-45/SF	P/LC	
SxPn				RJ-45	
SyDn	Тх	Комбо-порт		SFP	передняя панель
SAFII	Rx				
Реле сигнализации по питанию					
ГОТОВ		Нори	мально ра	зомкнутый контакт	
БП О	БЩ	Обш	ций контакт Задн		Задняя панель
ОТК	A3	Нори	мально за	мкнутый контакт	
Реле сигнализации по неисправности					ти
ГОТОВ		Нормально разомкнутый контакт		взомкнутый контакт	
УСТРОЙСТВО		Общий контакт		(T	Задняя панель
ОБЩ		001			
ОТКАЗ		Нормально замкнутый контакт		мкнутый контакт	
SD-карта					
не обозначен		Слот	г под SD-к	арту	Правая панель, расположен
				под крышкой	
Примечания:					
1) х – номер интерфеиснои платы;					



# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Назначение индикаторов и кнопок)

На передней панели устройства установлены светодиодные индикаторы. Количество и тип индикаторов зависит от заказного обозначения устройства.

В таблицах Б.1, Б.2, Б.3 и Б.4 описана работа индикаторов различных модификаций устройства.

В таблицах Б.5 и Б.6 представлено назначение кнопок различных модификаций устройства.

#### Таблица Б.1 – Светодиодная индикация в стандартной модификации

Индикатор	Назначение	Режимы индикации
Индикаторы состояния устройства		
RDY	Индикатор	• Мигает 1 раз в секунду – устройство работает нормально
	готовности к	• Мигает 1 раз в 4 секунды – устройство загружается
	работе	• Мигает 7 раз в секунду – обнаружена неисправность
		• Светится постоянно – обнаружена
		неисправность/происходит загрузка устройства
PWR	Индикатор	• Светится постоянно – на устройство подано питание
	питания	• Отсутствие свечения – на устройство питание не подано
IN	Индикатор	• Светится постоянно – на БП подано питание
	питания БП	• Отсутствие свечения – на БП питание не подано
Индикаторы портов Ethernet		
n <sup>1)</sup>	Индикатор порта	• Светится постоянно – порт подключен
	RJ-45/SFP/LC <sup>2)</sup>	• Мигает – идет передача данных
		• Отсутствие свечения – порт не подключен
Tn	Индикатор комбо-	• Светится постоянно – порт подключен
	порта RJ-45	• Мигает – идет передача данных
		• Отсутствие свечения – порт не подключен
Fn	Индикатор комбо-	• Светится постоянно – порт подключен
	порта SFP	• Мигает – идет передача данных
		• Отсутствие свечения – порт не подключен

#### <u>Примечания:</u>

1) **п** – номер индикатора

2) В исполнениях где есть в наличии одновременно одномодовые и многомодовые порты LC (nFxS и nFxM) оптические порты расположены в порядке, указанном в кодировке. Например, в исполнении ...4FxM-4FXS... после модуля с многомодовыми портами установлен

модуль с одномодовыми портами.

#### Таблица Б.2 – Светодиодная индикация в модификации М

Индикатор	Назначение	Способ индикации		
Индикаторы состояния устройства				
ГОТОВ	Индикатор	• Мигает 1 раз в секунду – устройство работает		
	готовности к работе	нормально		
		• Мигает 1 раз в 4 секунды – устройство загружается		
		• Мигает 7 раз в секунду – обнаружена неисправность		
		• Светится постоянно – обнаружена		
		неисправность/происходит загрузка устройства		



Индикатор	Назначение	Способ индикации	
ПИТ1	Индикатор	Светится постоянно – наличие питания на входе 1	
	подключения БП1		
СВЯЗЬ	Индикатор наличия	Светится постоянно – наличие подключения к	
	подключения к	конфигурационному порту	
	конфигурационному		
	порту		
НЕИСПР.	Индикатор наличия	Светится постоянно –наличие неисправности устройства	
	неисправности		
ПИТ2	Индикатор	Светится постоянно – наличие питания на входе 2	
	подключения БП2		
ОБМЕН	Индикатор обмена	Мигает – идет передача данных по конфигурационному	
	данными по	порту	
	конфигурационному		
	порту		
РЕЛЕ1	Индикатор	Светится постоянно – на устройство подается питание	
	срабатывания реле	хотя бы с одного из БП	
	питания		
РЕЛЕ2	Индикатор	• Светится постоянно – отсутствие неисправности	
	срабатывания реле	устройства	
	питания	<ul> <li>Мигает – наличии неисправности устройства</li> </ul>	
Индикаторы портов Ethernet			
SnPm <sup>1)</sup>	Индикатор порта	• Светится постоянно – порт подключен	
	RJ-45/SFP/LC <sup>2)</sup>	• Мигает – идет передача данных	
Примечания:			

1) **n** – номер слота (см. маркировку Sn на верхней и нижней панелях)

**m** – номер порта (см. маркировку m на передней панели)

2) В исполнениях где есть в наличии одновременно одномодовые и многомодовые порты LC (nFxS и nFxM) оптические порты расположены в порядке, указанном в кодировке.

Например, в исполнении ...4FxM-4FXS... после модуля с многомодовыми портами установлен модуль с одномодовыми портами.\_\_\_\_\_

# Таблица Б.3 – Светодиодная индикация в модификации МС

Индикатор	Назначение	Способ индикации
Индикаторы состояния устройства		
ГОТОВ	Индикатор	• Мигает 1 раз в секунду – устройство работает
	готовности к работе	нормально
		• Мигает 1 раз в 4 секунды – устройство загружается
		• Мигает 7 раз в секунду – обнаружена неисправность
		• Светится постоянно – обнаружена
		неисправность/происходит загрузка устройства
НЕИСПР	Индикатор наличия	Светится постоянно – наличие неисправности устройства
	неисправности	
СИНХР 1)	Индикатор	Светится постоянно – наличие синхронизации времени
	синхронизации	устройства


Индикатор		Назначение	Способ индикации
ПИТ1		Индикатор подключения к входу 1	Светится постоянно — наличие питания на входе питания 1
ПИТ2		Индикатор подключения к входу питания 2	Светится постоянно — наличие питания на входе питания 2
		Инди	каторы сетевой активности
СВЯЗЬ	<b>n</b> <sup>2)</sup>	Индикатор работы портов Ethernet	<ul> <li>Светится зеленым – соединение установлено, скорость 100 Мбит/с</li> <li>Мигает зеленым – идет передача данных 100 Мбит/с</li> <li>Светится оранжевым – соединение установлено, скорость 1000 Мбит/с</li> <li>Мигает оранжевым – идет передача данных 1000 Мбит/с</li> </ul>
SFP	n <sup>2)</sup>	Индикатор соединения по комбо-порту RJ-45/SFP	<ul> <li>Светится постоянно – соединение установлено через порт SFP</li> <li>Не светится – соединение установлено через порте RJ-45</li> </ul>
POE	<b>n</b> <sup>2)</sup>	Индикатор наличия потребителя РоЕ	<ul> <li>Светится постоянно – наличие потребления питания по РоЕ на порту</li> <li>Не светится – отсутствует потребление питания по РоЕ на порте</li> </ul>
Примеча	Примечания:		
_ т) даннь	іи инд	цикатор есть в наличи	и у исполнении тодогр, тодтхогр, тодтх

2) **п** – номер индикатора

# Таблица Б.4 – Светодиодная индикация в модификации MR

Индикатор	Назначение	Способ индикации
	Ин	дикаторы состояния устройства
ГОТОВ	Индикатор	• Мигает 1 раз в секунду – устройство работает нормально
	готовности к	• Мигает 1 раз в 4 секунды – устройство загружается
	работе	• Мигает 7 раз в секунду – обнаружена неисправность
		• Светится постоянно – обнаружена
		неисправность/происходит загрузка устройства
БП1	Индикатор	Светится постоянно – наличие питания на входе 1
	подключения	
	входа 1	
БП2	Индикатор	Светится постоянно – наличие питания на входе 2
	подключения	
	входа 2	
СИНХР	Индикатор	Светится постоянно – наличие синхронизации времени
	синхронизации	устройства
l		Индикаторы портов Ethernet
SxPn <sup>1)</sup>	Индикатор порта	• Светится постоянно – порт подключен
	RJ-45/SFP/LC	• Мигает – идет передача данных



Индикатор	Назначение	Способ индикации
	Ин,	дикаторы состояния устройства
ГОТОВ	<ul> <li>Индикатор         готовности к         работе         <ul> <li>Мигает 1 раз в секунду – устройство работает нормально</li> <li>Мигает 1 раз в 4 секунды – устройство загружается</li> <li>Мигает 7 раз в секунду – обнаружена неисправность</li> <li>Светится постоянно – обнаружена             <ul></ul></li></ul></li></ul>	
БП1	Индикатор подключения входа 1	Светится постоянно – наличие питания на входе 1
Примечания: 1) х – номер интерфейсной платы; n – номер индикатора		



В стандартной модификации и модификации MR могут быть как две, так и одна кнопка. Назначение кнопок представлено в таблице ниже.

Таблица Б.5	– Назначение кнопок в	стандартной	модифи	кации и мод	ификации MR
			- I I T	-	

Кнопка	Назначение	
в наличии д	две кнопки:	
	Стандартная модификация	
RS	Перезагрузка устройства	
RB	Активация загрузчика с SD-карты, при одновременном нажатии с кнопкой <b>RS</b>	
Модификация MR		
СБРОС	Перезагрузка устройства	
PECTAPT	Активация загрузчика с SD-карты, при одновременном нажатии с кнопкой СБРОС	
в наличии одна кнопка:		
Стандартная модификация		
RB	Активация загрузчика с SD-карты	
Модификация MR		
PECTAPT	Активация загрузчика с SD-карты	

Модификации М и МС оснащены кнопкой перезагрузки устройства.

#### Таблица Б.6 – Назначение кнопок в модификации М, МС

Кнопка	Назначение	
Модификация М		
<b>RS</b> <sup>1)</sup>	Перезагрузка устройства	
Модификация МС		
не обозначена, расположена на	Перезагрузка устройства	
верхней панели под крышкой		



# ПРИЛОЖЕНИЕ В

(Подключение к устройству с помощью утилиты PuTTY)

Утилита PuTTY — одна из распространенных бесплатных программ, не требующая установки. В данном разделе приведено описание подключения к коммутатору с помощью данной утилиты.

Сайт разработчика: <u>http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html</u>. Ссылка непосредственно исполняемый файл программы: <u>https://the.earth.li/~sgtatham/putty/latest/x86/putty.exe</u>.

## Подключение через серийный порт

После запуска программы PuTTY откроется окно настройки, где во вкладке **Session** необходимо выбрать тип соединения **Serial** и его основные параметры (номер виртуального порта будет отличаться от приведенного в примере в зависимости от вашей системы):

🕵 PuTTY Configuration		? ×
Category: Session Category: Category: Category: Category: Category: Category: Category: Category: Comparison Colours Connection Colours Colours Colours Connection Colours Colours Colours Connection Colours Col	Basic options for your PuTTY set         Specify the destination you want to connect         Serial line         COM5         Connection type:         O Raw       Telnet         O Rogin       SSH         Load, save or delete a stored session         Saved Sessions         Default Settings	ssion <u>st to</u> <u>Speed</u> 115200 <u>Load</u> <u>Save</u> <u>D</u> elete
	Close window on e <u>xi</u> t: Always Never Only on cl	ean exit
About <u>H</u> elp	<u>O</u> pen	<u>C</u> ancel

Рисунок В.1 – Задаваемые настройки раздела Session (сессия)

В настройках соединения (**Connection**) — выбрать последовательный порт (**Serial**) и установить параметры соединения согласно таблице 38:



🕵 PuTTY Configuration			?	$\times$
Category:				
Session     Logging     Terminal     Keyboard     Bell     Features     Window     Appearance     Behaviour     Translation     Selection     Colours     Connection     Proxy     Telnet     Rlogin     SSH     Serial	Options controlling loca Select a serial line Serial line to connect to Configure the serial line Speed (baud) Data bits Stop bits Parity Flow control	al serial line COM5 115200 8 1 None None	es	
<u>A</u> bout <u>H</u> elp	<u>O</u> pen		<u>C</u> ano	el

Рисунок В.2 – Задаваемые настройки раздела Serial (серийный порт)

После настройки параметров последовательного порта, необходимо нажать кнопку «Открыть» (Open) для установки соединения и вызова окна консоли.

#### Подключение через Ethernet порт

Для подключения к коммутатору по протоколу SSH, во вкладке **Session** необходимо выбрать тип соединения **SSH** и его основные параметры:

2	
TOPAZ	

🕵 PuTTY Configuration	? ×
Category: Session Logging Terminal Keyboard Bell Features Window Appearance Behaviour Translation Selection Colours Colours Colours Colours Colours Colours Selection Colours Selection Sele	Basic options for your PuTTY session         Specify the destination you want to connect to         Host Name (or IP address)       Port         192.168.3.127       22         Connection type:       O Ielnet         O Raw       Ielnet         Away       Ielnet         Besic options for your PuTTY session         Load, save or delete a stored session         Saved Sessions         Default Settings         Load         Save         Default Settings         Delete         Close window on exit:         Always         Never         Only on clean exit
<u>A</u> bout <u>H</u> elp	<u>O</u> pen <u>C</u> ancel

Рисунок В.3 – Задаваемые настройки раздела Session (сессия)

После настройки параметров последовательного порта, необходимо нажать кнопку «Открыть» (Open) для установки соединения и вызова окна консоли.



# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(Список команд командной строки коммутатора)

#### Таблица Г.1 – Основные команды работы с коммутатором

Команда	Краткое описание	Права
dmesg	Просмотр лога ядра системы	Все пользователи
factory_reset	Сброс к заводским настройкам	Администраторы
find	Поиск файлов и директорий	Все пользователи
ifconfig	Настройка сетевых интерфейсов	Администраторы
ip	Настройка и отображение сетевых интерфейсов	Администраторы
iptables	Администрирование IP фильтрации и NAT	Администраторы
ipvlan	Создать VLAN на мосте (см. раздел 1.7.4.9)	Администраторы
logread	Отобразить сообщения кругового буфера syslog	Администраторы
mc	Запуск файлового менеджера	Все пользователи
mstpctl	Конфигурирование MSTP	Администраторы
netstat	Отображение информации о сети	Все пользователи
passwd	Задание пароля учетной записи	Все пользователи
ping	Послать IPv4 ICMP эхо-запрос на указанный хост	Все пользователи
ping6	Послать IPv6 ICMP эхо-запрос на указанный хост	Все пользователи
poweroff	Выключить систему	Администраторы
reboot	Перезагрузка коммутатора	Администраторы
reload_config	Сброс и повторная инициализация устройства	Администраторы
route	Работа с таблицами маршрутизации	Администраторы
service	Просмотр/перезагрузка сервисов	Администраторы
<pre>snmpwalk;</pre>		
<pre>snmpget;</pre>	Работа с протоколом SNMP (см. раздел 1.7.4.14)	Администраторы
snmpset		
ssh	Доступ к удаленному устройству по ssh	Все пользователи
uci	Вызов утилиты uci (см. раздел 1.7.4.2)	Администраторы

# 1) dmesg

Команда **dmesg** предназначена для вывода сообщений ядра системы при загрузке операционной системы.

```
Синтаксис:
```

dmesg [-c] [-n <уровень>] [-s <размер>]

### Таблица Г.2 – Опции команды dmesg

Опция	Описание
-c	Очистить содержимого кольцевого буфера после вывода на экран.
-n <уровень>	Задать <i>уровень</i> выводимых сообщений. - <b>п 1</b> – выводить только тревожные сообщения
-s <размер>	Использовать буфер заданного <i>размера</i> для буфера сообщений. (По умолчанию 16392 байт)

Пример использования:

Вывести на экран последние события ядра и очистить буфер логирования

dmesg -c



# 2) factory\_reset

Команда **factory\_reset** предназначена для сброса коммутатора на заводские настройки.

После ввода команды необходимо ввести подтверждение операции. Для подтверждения сброса необходимо нажать клавишу «у», для отмены – «n».

```
Сброс к заводским настройкам / Factory reset / Sbros k zavodskim nastroykam
Уверены? / Are you sure? [y/n]:
```

```
Рисунок Г.1 – Текст подтверждения сброса коммутатора
```

# 3) find

Команда **find** предназначена для поиска файлов и директорий коммутатора.

Синтаксис:

```
find [<директория> ...] [<выражение>]
```

Текущая *директория* является директорией поиска по умолчанию. *Выражением* по умолчанию является '-print'

#### Рисунок Г.3 – Опции команды find

Опция	Описание		
-name <имя>	Имя файла для поиска		
-print	Вывести на экран имя файла (при отсутствии файла с данным именем выводится сообщение об ошибке)		
-type X	Файлы типа X (где X это: f,d,l,b,c,)		
-mtime <days></days>	Последний раз файл был изменен более чем (+N); менее чем (-N); или ровно (N) дней назад.		

Пример использования:

Найти все файлы в директории /etc/config, которые были изменены за последние сутки find /etc/config -mtime -1

Найти файл с именем network в директории /etc и всех ее поддиректориях

### find /etc -name network

# 4) if config

Команда ifconfig предназначена для мониторинга и настройки сетевых интерфейсов. При отладке команда ifconfig позволяет получить информацию о состоянии интерфейса связи. Команда ifconfig является стандартной утилитой Linux.



**Примечание.** При перезагрузке системы все изменения, внесенные в атрибуты интерфейса с помощью команды ifconfig, будут потеряны.

Синтаксис:

ifconfig [-a] [<интерфейс>] [параметры]

### Рисунок Г.4 – Опции команды ifconfig

Опция	Описание
-a	Данная опция влияет на все проинициализированные сетевые интерфейсы в системе. При использовании без параметров показывает информацию обо всех



Опция	Описание
	сетевых интерфейсах, установленных в системе. При использовании с любой из допустимых опций ifconfig, вносимые изменения будут выполняться для всех инициализированных интерфейсов.

## Рисунок Г.5 – Параметры команды ifconfig

Параметры	Описание			
ир	Включить интерфейс. Данное действие происходит автоматически при установке первого адреса интерфейса.			
down	Отключить интерфейс. Если интерфейс помечен как отключенный, устройство перестает пересылать через него сообщения. Данное действие не отключает автоматические маршруты, использующие данный интерфейс.			
netmask <маска>	(только <b>inet</b> ) Задать часть адреса, зарезервированную для деления сетей на подсети.			
<адрес>	Задает адрес соответствующего устройства на другом конце при связи типа точка-точка.			
broadcast <адрес>	(только <b>inet</b> ) Задает <i>адрес,</i> используемый для посылки широковещательных сообщений в сети.			
pointtopoint <адрес>	Включает режим точка-точка интерфейса, что обеспечивает прямую связь между данным устройством и устройством на заданном <i>адресе</i> без посторонних слушателей.			
dstaddr <адрес>	Задает удаленный IP-адрес для соединения типа точка-точка (например PPP).			
metric <nn></nn>	Задает метрику интерфейса.			
mtu <nn></nn>	Задает максимальный объём данных, который может быть передан протоколом за одну итерацию (Maximum Transfer Unit, сокр. MTU) для данного интерфейса.			
trailers	(только <b>inet</b> ) Флаг, задающий использование нестандартной инкапсуляции inet пакетов на уровне связи.			
arp	Включает использование протокола разрешения адреса (Address Resolution Protocol) при сопоставлении адресов на уровне сети и адресов на уровне связи (используется по умолчанию).			
allmulti	Включает/отключает режим all-multicast. Если включено, то все многоадресные пакеты в сети будут приниматься интерфейсом.			
multicast	Задает флаг multicast интерфейса. Как правило использование данной опции не требуется, так как данный флаг задается автоматически.			
promisc	Включает/отключает «неразборчивый» режим (Promiscuous mode) на данном интерфейсе. Если включено, то интерфейс будет получать все пакеты данных из сети.			
txqueuelen <nn></nn>	Задает длину очереди передачи устройства.			



Имена интерфейсов:

Интерфейс «внутренней петли» (loopback) коммутатора имеет имя **lo** и адрес по умолчанию 127.0.0.1.

Порт конфигурирования коммутатора (интерфейс MGMT по умолчанию) имеет имя **етр** етр (**КОНСОЛЬ** или **Порт 0**).

Имена физических портов коммутатора имеют имя **sXpY**, где X – номер интерфейсной платы коммутатора, Y – номер порта платы. Плата порта конфигурирования имеет номер 0.

Примеры использования:

Отобразить все интерфейсы Ethernet коммутатора:

ifconfig -a Включить интерфейс s1p3 ifconfig s1p3 up Назначить IP-адрес 192.168.2.1 для интерфейса s1p3 ifconfig s1p3 192.168.2.1 netmask 255.255.255.0 up

## 5)ip

Утилита **ip** предназначена для настройки сетевого интерфейса или для отображения текущей конфигурации.

Синтаксис:

ip [ <опции> ] <объект> { <команды> | help }

#### Рисунок Г.6 – Опции утилиты ір

Опция	Описание		
-V	Отображение версию утилиты.		
- S	Вывести на экран больше информации. Количество повторяющихся опций —s влияет на количество выведенной информации.		
-r	Использовать DNS имена вместо адресов хостов.		
-f <семейство_прот.>	Задать используемое <i>семейство протоколов</i> . На выбор: inet, inet6, bridge, ipx, dnet или link		

#### Рисунок Г.7 – Объекты утилиты ір

Объект	Описание
link	Задать / отобразить сетевой интерфейс
address	Операция с адресом
route	Значение таблицы маршрутизации
rule	Операции с правилами таблицы маршрутизации
neigh	Управление таблицей соседей/ARP
tunnel	Настройка туннеля IP
maddress	Добавить / изменить / удалить адрес multicast
mroute	Управление кэшем маршрутизации multicast
monitor	Мониторинг состояния сети
xfrm	Управление политиками IPsec (IP Security)



Пример использования:

Отобразить статус работы всех интерфейсов.

ip link show

Отобразить таблицу правил маршрутизации.

ip route list

Создать правило маршрутизации сетей 192.168.3.0/24 через интерфейс s1p3.

```
ip route add 192.168.3.0/24 dev s1p3
```

Создать правило маршрутизации ІР-адреса 192.168.3.1 через шлюз 192.168.1.2.

ip route add 192.168.3.1 via 192.168.1.2

Добавить шлюз по умолчанию 192.168.1.2.

ip route add default via 192.168.1.2

# 6) iptables

Утилита **iptables** предназначена для управления таблицами маршрутизации и NAT.

Синтаксис:

iptables [-t <таблица>] [<опции>]

## Рисунок Г.8 – Таблицы утилиты iptables

Таблица	Описание			
filter	Таблица по умолчанию. Данная таблица содержит предопределённые цепочки INPUT (для входящих), FORWARD (для перенаправляемых пакетов) и OUTPUT (для исходящих пакетов).			
nat	Данная таблица используется для пакетов, устанавливающих новое соединение. В ней содержится три предопределённых цепочки: PREROUTING (для изменения входящих пакетов), OUTPUT (для изменения локально сгенерированных пакетов перед их отправлением) и POSTROUTING (для изменения всех исходящих пакетов).			
mangle	Данная таблица используется для специальных изменений пакетов. В ней содержатся цепочки PREROUTING (для изменения входящих пакетов до их перенаправления-маршрутизации), OUTPUT (для изменения локально сгенерированных пакетов перед их маршрутизацией), INPUT (для изменения входящих пакетов), FORWARD (для изменения перенаправляемых пакетов) и POSTROUTING (для изменения исходящих пакетов).			
raw	Используется преимущественно для создания исключений в слежении за соединениями совместно с целью NOTRACK. Таблица содержит следующие предопределённые цепочки: PREROUTING (для пакетов приходящих из сетевых интерфейсов) OUTPUT (для пакетов генерируемых локальными процессами)			

Примеры использования:

Отобразить статус.

```
iptables -L -n -v
Отобразить список правил с номерами строк.
iptables -n -L -v --line-numbers
Отобразить цепочку правил OUTPUT.
iptables -L OUTPUT -n -v --line-numbers
Удалить все правила.
```

```
ООО «ПиЭлСи Технолоджи»
```



### iptables -F

Заблокировать все входящие запросы порта 80.

```
iptables - A INPUT -p tcp --dport 80 -j DROP
```

```
iptables -A INPUT -i emp -p tcp --dport 80 -j DROP
```

## 7) logread

Команда logread предназначена для вывода сообщений кольцевого буфера syslog.

Синтаксис: logread [-f]

### Рисунок Г.9 – Опции команды logread

Опция	Описание
-f	Выводить сообщения на экран по мере их появления

Пример использования:

Вывести на экран все сообщения буфа syslog и включить вывод новых сообщений по мере их появления

#### logread -f

# 8) mc

Данная команда используется что бы запустить файловый менеджер Midnight Commander. Комбинация клавиш **Ctrl + O** отображает или скрывает окно файлового менеджера.

🧬 mc [ro	ot@TOPAZ]:/e	tc/config							-		×	
Left	File	Comma	nd O	ption	s F	light						^
<mark>l<q< mark=""> /etc</q<></mark>	/config <mark>q</mark>	adadada	dddddddd	qqqqq	q.[^]>k	:l <q qq<="" td="" ~=""><td>aaaaaaaaaa</td><td>aaaaaaaaa</td><td>laaaaaaaaa</td><td>addd -</td><td>[^]&gt;k</td><td></td></q>	aaaaaaaaaa	aaaaaaaaa	laaaaaaaaa	addd -	[^]>k	
x.n	Name	х	Size xM	odify	time >	x.n	Name	x S	Size xMod	lify t	cime x	
<mark>x</mark> /		хU	PDIRxJ	un 21	11:37	x/		xUI	DIRxJun	21 ]	11:36x	1
x bird4		х	1734xJ	un 17	21:262	x/.ssh		x	4096xJun	21 ]	14:20x	1
x bird6		х	2101xJ	un 17	21:262	x		x	x		x	1
x dhcp		х	812xJ	un 20	13:382	x		x	x		x	1
x dropbe	ar	х	134xJ	un 17	21:262	x		x	x		x	1
x firewa	11	х	2625 <b>x</b> J	un 19	14:102	x		x	x		x	1
x luci		х	743xJ	un 20	13:382	x		x	x		x	1
x luci_s	tatistics	х	3698 <b>x</b> J	un 19	14:10x	x		x	x		x	1
x networ	k	х	615xJ	un 21	12:31x	ix.		x	x		x	
x rpcd		х	97xJ	un 17	21:26%	ix.		x	x		x	
x snmpd		х	2584xJ	un 17	21:268	ix.		x	x		x	1
x system		х	453xJ	un 19	14:10x	x:		x	x		x	1
x topaz		х	77xJ	un 21	12:28x	x:		x	x		x	1
x ucitra	ck	х	1020xJ	un 20	13:38x	x		x	x		x	1
x uhttpd		х	749xJ	un 20	13:38x	x		x	x		x	1
tqqqqqqq	adadadada	qqqqqqq	ddddddd	adddd	dddddn	tqqqqqqq	aaaaaaaaaa	adadadada	laaaaaaaaaa	addad	Iddddn	1
xUPDIR					2	xUPDIR					x	1
mqqqqqqq	adadadada	adadadad	q 475M/5	04M (	94%) qj	mqqqqqqq	adadadada	dddddddd	475M/504	M (94	ł%) qj	
GNU Midn	ight Comma	ander 4.	8.19									
root@TOP	AZ:/etc/c	onfig#										
1Help	2Menu	3View	4 Edit	5	Сору	6RenMov	7Mkdir	8Delete	9PullDn	10 <mark>Qui</mark>	Lt	¥

Рисунок Г.2 – Внешний вид Midnight Commander

# 9) mstpctl

Утилита mstpctl предназначена для конфигурирования MST (Multiple Spanning Tree).

```
Синтаксис:
mstpctl [<команда>]
```



## Рисунок Г.10 – Команды утилиты mstpctl

Команда	Аргументы	Описание			
Команды конфигурирования					
createtree	<мост> <mstid></mstid>	Создать MSTI (multiple spanning-tree instance) с индексом <i>msid</i> для <i>моста</i> .			
deletetree	<мост> <mstid></mstid>	Удалить MSTI с индексом msid для моста.			
setmaxage	<мост> <max_age></max_age>	Задать параметр <i>Мах age</i> для <i>моста</i> (20 по умолчанию)			
setfdelay	<мост> <время>	Задать параметр <i>время</i> параметра forward delay для <i>моста</i> (15 по умолчанию)			
setmaxhops	<мост> <max_hops></max_hops>	Задать параметр <i>maximum hops</i> для <i>моста</i> (20 по умолчанию)			
setforcevers	<мост> {mstp rstp stp}	Использовать выбранный протокол для <i>моста</i> (mstp по умолчанию)			
settxholdcount	<мост> <tx_hold_count></tx_hold_count>	Задать параметр transmit hold count для моста			
settreeprio	<мост> <mstid> &lt;приоритет&gt;</mstid>	Задать приоритет моста для дерева с индексом msid. Приоритет – значение между 0 и 15.			
setportpathcost	<мост> <порт> <cost></cost>	Задать «стоимость» ( <i>cost</i> ) <i>порта</i> (0 по умолчанию)			
setportadminedge	<мост> <порт> {yes no}	Задать порт моста как Edge Port			
setportautoedge	<мост> <порт> {yes no}	Включить/отключить автоматическое переключение режима Edge Port для <i>порта</i>			
setportp2p	<мост> <порт> {yes no auto}	Включить/отключить режим определения точка-точка (по умолчанию auto)			
setportrestrrole	<мост> <порт> {yes no}	Включить/отключить ограничение возможности становиться «корневым» для <i>порта</i> (по умолчанию по – без ограничения)			
setportrestrtcn	<мост> <порт> {yes no}	Включить/отключить ограничение на распространение полученных оповещений об изменений топологии для <i>порта</i> (по умолчанию по – без ограничения)			
setbpduguard	<мост> <порт> {yes no}	Включить/отключить функцию <b>BPDU Guard</b> (функция, которая позволяет выключать порт при получении BPDU) <i>порта</i> . (по умолчанию по – выключена)			
settreeportprio	<мост> <порт> <mstid> &lt;приоритет&gt;</mstid>	Задать <i>приоритет порта</i> в <i>мосте</i> для MSTI с индексом <i>mstid.</i> Приоритет – значение между 0 и 15.			



Команда	Аргументы	Описание			
sethello	<мост> <время>	Задать <i>время</i> <b>Hello BPDU</b> порта. (2 по умолчанию)			
setageing	<мост> <время>	(только STP) Задать время aging-time в секундах (300 по умолчанию)			
setportnetwork	<мост> <порт> {yes no}	Включить/отключить функцию Bridge Assurance для данного порта			
Команды отображения					
showbridge	[<мост>]	Отобразить информацию о топологии CIST <i>моста</i>			
showport	<мост> [<порт>]	Отобразить краткую информацию о топологии CIST <i>порта</i> данного <i>моста</i>			
showportdetail	<мост> [<порт>]	Отобразить детальную информацию о топологии CIST <i>порта</i> данного <i>моста</i>			
showtree	<мост> <mstid></mstid>	Отобразить информацию о MST с индексом <i>mstid</i> для <i>моста</i>			
showtreeport	<мост> <порт> <mstid></mstid>	Отобразить детальную информацию о MST с индексом <i>mstid</i> для <i>порта</i> данного <i>моста</i>			

# 10) netstat

Команда **netstat** предназначена для отображения информации о сети.

Синтаксис: netstat [<опции>]

#### Рисунок Г.11 – Опции команды netstat

Опция	Описание
-1 [<интерфейс>]	Отобразить сокеты прослушивателя. Сокет - программный интерфейс для обеспечения обмена данными между процессами.
-a	Отобразить все сокеты
-е	Отобразить больше информации
-n	Показывать сетевые адреса как числа.
-r	Отобразить таблицы маршрутизации
-t	Отобразить сокеты ТСР
-u	Отобразить сокеты UDP
-w	Отобразить сокеты RAW
-x	Отобразить сокеты UNIX

Пример использования:

Отобразить сокеты ТСР.

netstat -t

### 11) passwd

Команда **passwd** предназначена для изменения пароля учетной записи.



Пароль может состоять из букв английского алфавита и цифр.

После ввода команды и нажатия клавиши Enter необходимо дважды ввести новый пароль. По завершению в консоли отобразится сообщение о том, что пароль был изменен, как показано на рисунке ниже.

```
root@TOPAZ:~# passwd
Changing password for root
New password:
Retype password:
passwd: password for root changed by root
```

#### Рисунок Г.З



**Примечание.** При заводских настройках во время авторизации так же появится предупреждение об уязвимости системы по причине отсутствия пароля авторизации, как показано на рисунке 8.

#### Рисунок Г.4

# 12) ping, ping6

Команда **ping (ping6)** предназначена для отправки ICMP эхо-запроса на указанный хост.

Синтаксис:

```
ping [-c <NN>] [-s <paзмеp>] [-q] <xост> [-I <интерфейс>] <интерфейс>
ping6 [-c <NN>] [-s <pазмеp>] [-q] <xост> [-I <интерфейс>] <интерфейс>
```

Рисунок Г.12 – Опции команды ping (ping6)

Опция	ция Описание	
-c <nn></nn>	Послать NN запросов	
-s <размер>	Послать объем данных указанного <i>размера</i> (по умолчанию 56 байт)	
-q	«Тихий режим», выводит на экран информацию во время начала посылки данных и по завершению.	
-І <интерфейс>	Выбрать исходящий интерфейс	

Пример использования:

Отправить IPv4 эхо-запрос в виде одного ICMP пакета размером 500 В на адрес 10.0.0.1. ping -c 1 -s 500 10.0.0.1

## 13) poweroff

Команда **poweroff** предназначена для выключения устройства без снятия питания. Для включения устройства используйте кнопку PECTAPT на лицевой панели либо снимите и снова подайте питание на устройство.

```
Синтаксис:
poweroff [-d <задержка>] [-n] [-f]
```



#### Рисунок Г.13 – Опции команды poweroff

Опция	Описание
-d <задержка>	Задержка перед выключением (задается в секундах)
-n	Без вызова команды sync
-f	Принудительное выключение (без ожидания завершения работы устройства)

Пример использования:

Выключение коммутатора.

poweroff

### 14) reboot

Команда **reboot** предназначена для перезагрузки коммутатора.

```
Синтаксис:
```

```
reboot [-d <задержка>] [-n] [-f]
```

#### Рисунок Г.14 – Опции команды reboot

Опция	Описание	
-d <задержка>	Задержка перед перезагрузкой (задается в секундах)	
-n	Без вызова команды sync	
-f	Принудительная перезагрузка (без ожидания завершения работы устройства)	

Пример использования:

Перезагрузка коммутатора через 5 секунд.

reboot -d 5

## 15) reload\_config

Команда **reload\_config** предназначена для сброса и повторной инициализации работы устройства без перезагрузки и перерыва в работе. Даная команда отменяет все изменения конфигурации, сделанные с помощью команд **ifconfig**, **ip**, **iptables**, **mstpctl**, **route** и перечитывает конфигурацию устройства из папки /etc/config

Синтаксис: reload\_config

## 16) route

Команда **route** предназначена для отображения и изменения таблиц маршрутизации. Стандартная команда Linux.

Синтаксис: route [-n] [-e] [-A] [{add|del|delete}]

Рисунок Г.1	5 – Опции	команды rout	te

Опция	Описание
-n	Показывать сетевые адреса как числа
-е	Показать больше информации
-A	Выбрать семейство адресов

Примеры использования:

Отобразить таблицы маршрутизации без перевода ІР адресов в доменные имена.

route -n

```
Добавить новый маршрут 192.168.3.0/24 через порт s2p2.
```

```
route add -net 192.168.3.0/24 dev s2p2
```

Добавить новый маршрут 192.168.3.1 через шлюз 192.168.1.2.

route add -host 192.168.3.1 gw 192.168.1.2

Добавить шлюз по умолчанию 192.168.1.2.

route add default gw 192.168.1.2

## 17) service

Команда service предназначена для запуска, перезагрузки и остановки сервисов. Что бы узнать имя сервиса, введите данную команду без аргументов. На экране будет отображен список всех сервисов.

root@TOPAZ:~# service			
service "" not	found, the followi	ng services are	available:
bird4	dropbear	odhcpd	sysfixtime
bird6	firewall	pstore	sysntpd
boot	gpio_switch	quagga	system
collectd	led	rpcd	uhttpd
cron	log	snmpd	umount
dnsmasq	luci_statistics	snmptrapd	urandom_seed
done	network	sysctl	

### Рисунок Г.5 – Список запущенных сервисов

Синтаксис:

service [<cepвиc> <команда>]

### Рисунок Г.16 – Опции команды service

Команды	Описание
start	Запуск сервиса
stop	Остановка сервиса
restart	Перезапуск сервиса
reload	Обновление конфигурации сервиса (Для применения изменений конфигурации устройства без перерыва в работе)
enable	Разрешить сервис
disable	Запретить сервис

Пример использования:

Обновление конфигурации сервиса firewall.

### service firewall reload

### 18) ssh

Команда **ssh** предназначена для вызова ssh клиента.

Синтаксис:

ssh [<oпции>] [<пользователь>@]<хост>[/<порт>] [<команды>]

Пример использования:

Вход в систему.

ssh root@192.168.1.1

